

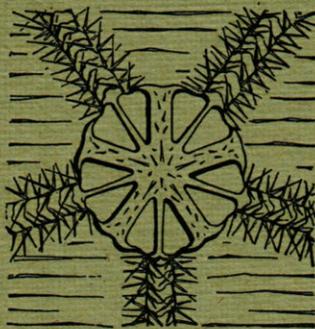
VIE ET MILIEU

Bulletin du Laboratoire Arago

Université de Paris - Biologie Marine - Banyuls-sur-Mer

Périodique d'Ecologie générale

Tome XV - 1964 - Fasc. 1



MASSON & C^{ie}

120, Bd St-Germain, Paris VI^e

VIE ET MILIEU

BULLETIN DU LABORATOIRE ARAGO

UNIVERSITÉ DE PARIS

Vie et Milieu paraît par fascicules trimestriels. Chaque volume, comprenant 4 fascicules, contient 1 000 pages environ.

Les manuscrits sont reçus par M. G. PETIT, Directeur de la publication, ou par M. L. LAUBIER, Secrétaire de rédaction (Laboratoire Arago, Banyuls-sur-Mer, Pyrénées-Orientales).

Les manuscrits, dactylographiés à double interligne avec marge, seront présentés sous leur forme définitive pour l'impression. Un résumé conforme au Code du bon usage en matière de publications scientifiques (UNESCO/NS/177) doit être rédigé par l'auteur de tout mémoire original; la rédaction se réserve le droit d'en assurer la traduction dans la langue de son choix. Les noms scientifiques seront soulignés d'un seul trait, les autres indications typographiques doivent être laissées aux soins de la rédaction. L'emplacement des figures sera indiqué au crayon en marge du texte, les légendes étant groupées sur une feuille séparée. La bibliographie, groupée en fin d'article par ordre alphabétique, sera conforme au modèle ci-dessous :

FOREST, J. and L.-B. HOLTHUIS, 1960. The occurrence of *Scyllarus pygmaeus* (Bate) in the mediterranean. *Crustaceana*, 1 (2) : 156-163, 1 figure.

PRUVOT, G., 1895a. Coup d'œil sur la distribution générale des Invertébrés dans la région de Banyuls (golfe du Lion). *Arch. Zool. exp. gén.*, (3) 3 : 629-658, pl. xxx.

Cinquante tirages à part sont offerts aux auteurs. Les exemplaires supplémentaires seront facturés à prix coûtant par l'imprimeur.

L'abonnement part du n° 1 de chaque année (4 fascicules par an).

Les abonnements sont reçus par la Librairie MASSON & Cie, 120, boulevard Saint-Germain, Paris VI.

France et zone franc (Pays acceptant le tarif d'affranchissement intérieur français pour les périodiques 60 FF

Règlement par chèque bancaire ou chèque postal (C.C.P. 599, Paris) ou mandat.

Belgique et Luxembourg 650 FB

Autres pays 65 FF

Prix payables dans les autres monnaies au cours des règlements commerciaux du jour du paiement, par l'une des voies suivantes : chèque sur Paris d'une banque étrangère; virement par banque sur compte étranger; mandat international.

Prix du fascicule séparé 18 FF

Changement d'adresse 0,50 FF

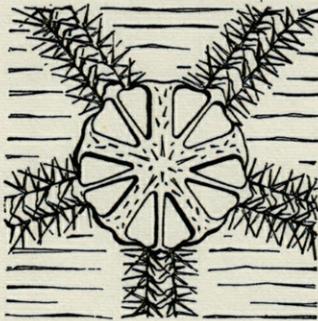
VIE ET MILIEU

Bulletin du Laboratoire Arago

Université de Paris - Biologie Marine - Banyuls-sur-Mer

Périodique d'Ecologie générale

Tome XV - 1964 - Fasc. 1



MASSON & C^{ie}

120, Bd St-Germain, Paris VI^e

SOMMAIRE

Daniel REYSS. — Contribution à l'étude du rech Lacaze-Duthiers, vallée sous-marine des côtes du Roussillon	1
Gerlinde DIETZ. — Beitrag zur Kenntnis der Ciliatenfauna einiger Brackwasserstümpel (étangs) der französischen Mittelmeerküste	47
Jacques SOYER. — Copépodes Harpacticoïdes de l'étage bathyal de la région de Banyuls-sur-Mer. III. Le genre <i>Fultonia</i> T. Scott, genre nouveau pour la Méditerranée	95
Jean-Paul TRILLES. — Spécificité parasitaire chez les Isopodes <i>Cymothoidae</i> méditerranéens. Note préliminaire	105
Nicole GOURBAULT. — Observations sur la biologie et sur le tube d' <i>Hyalinoecia tubicola</i> (O. F. Müller)	117
Lucien LAUBIER. — Contribution à la faunistique du coralligène. VI. — Présence de <i>Chrysopetalum caecum</i> Langerhans dans l'endofaune coralligène	125
Jean TIMON-DAVID. — Contribution à la connaissance des Helminthes du rhinolophe fer à cheval en Provence	139
Yves COINEAU. — Une nouvelle espèce française de <i>Labidostomidae</i> (Acariens, Prostigmates), <i>Eunicolina travei</i> sp. n.	153
Tikvah EDELSTEIN. — On the sublittoral algae of the Haifa bay area	177
Edmond LAGARDE. — Méthode d'estimation du pouvoir dénitrifiant des eaux et des sédiments marins	213
J. KLEINHOUT. — On the influence of metamorphosis on the voracity of <i>Bupalus piniarius</i> L. (Lep.)	219
Louis FAGE (1883-1964)	227
<i>Analyses d'ouvrages</i>	231
<i>Communications</i>	237
<i>Note de la Rédaction</i>	243

CONTRIBUTION
A L'ÉTUDE DU RECH LACAZE-DUTHIERS
VALLÉE SOUS-MARINE
DES CÔTES DU ROUSSILLON

par Daniel REYSS

C'est en 1894 que G. PRUVOT entreprit l'étude systématique des fonds de la « Mer de Banyuls » à bord du vapeur « Roland », dont venait d'être doté le Laboratoire Arago.

PRUVOT apprit l'existence du rech d'après la tradition locale et écrit à ce sujet : « Les pêcheurs savent qu'il existe au large de Banyuls un large trou allongé qu'ils appellent tantôt l'abîme et tantôt plus modestement le rech (ruisseau), et sur lequel ils professent les opinions les plus singulières, sans parler des légendes entretenues par la capture de poissons rares à physionomie toute particulière qu'ils en ramènent quelquefois (*Chimaera monstrosa*, *Stomias boa*), ni des prétendus tourbillons qui entraîneraient les filets et risqueraient d'engloutir les bateaux; ils se le représentent comme une sorte de boutonnière coupée à pic dans le plateau, de profondeur insondable et de la largeur de 4 palangres (environ 1 mille) et long de 5 ou 6. Finissant au Nord par le rocher « Fountaindrau » et au Sud d'une manière aussi abrupte à l'endroit appelé « Pic du rech » (p. 632).

PRUVOT en dressa donc la première carte, et dit à ce sujet : « Ce rech est clairement délimité sur notre carte par les courbes de niveau à partir de 200 mètres. On voit que c'est une sorte de petit golfe sous-marin, une échancrure au bord du plateau, étroite et allongée dont la profondeur se tient entre 600 et 700 mètres et qui s'ouvre au Sud dans les grands fonds. C'est un des endroits les plus remarquables de la « Mer de Banyuls », un de ceux où la

faune est la plus riche et la plus intéressante. Il n'était que naturel dès lors de lui préserver le nom de l'éminent fondateur du Laboratoire » (p. 632).

Parlant ensuite des rares fonds rocheux de la « Mer de Banyuls » (la Ruine, les Cannalots et le Fountaindrau), PRUVOT écrit : « Il n'est pas impossible toutefois qu'ils eussent un noyau de roches vraies, quelque sommet rasé, noyé dans les sédiments d'un prolongement sous-marin du chaînon qui passe par Madeloc et l'arête du cap Béar. La chose, en tous cas, est hors de doute pour le Fountaindrau : on ne rencontre bien sur tout son pourtour que les conglomérats ordinaires de graviers, de coquilles et de protules, mais au centre il nous est arrivé d'accrocher et de briser la plus forte de nos dragues, et à diverses reprises, la drague a ramené des fragments de roches parfois gros comme la tête d'un enfant, arrondis et polis comme ceux qu'on rencontre tout autour des roches littorales » (p. 639).

Plus loin encore : « Enfin sur le flanc Sud du Fountaindrau, on peut reconnaître un profond ravin irrégulier, avec des sautes brusques de profondeurs à parois rocheuses qui retiennent et déchirent l'engin des corailleurs et les fauberts. Il y a donc là une véritable montagne sous-marine dont le sommet affleure au niveau des sédiments du plateau continental et par un ravin de laquelle commence le rech ».

Il faut attendre 1937 avant qu'une nouvelle étude topographique soit faite sur le rech. Avant la dernière guerre, en effet, l'ingénieur hydrographe MARTI avait entrepris pour la Marine Nationale une campagne de sondage par le son, de Cannes à Port-Vendres. La carte qui résulte de cette mission est restée secrète et ne fut connue de J. BOURCART que bien après la guerre.

Mais les sondages de MARTI, discontinus suivant des routes arbitraires, ne donnent pas la morphologie du canyon, et ils se prolongent jusqu'à 2 000 mètres, négligeant la partie supérieure du plateau. C'est en 1946 et surtout en 1947 que J. BOURCART entreprit à bord du « Chasseur 142 » l'étude systématique du rech Lacaze-Duthiers. Le travail essentiel effectué pendant l'année 1947 a consisté à dresser la carte et étudier la nature des parois du rech Lacaze-Duthiers. Et BOURCART écrit : « Nous n'avons pu explorer, vu la portée du sondeur, que la partie antérieure du canyon, mais tout le canyon a été l'objet des sondages en ligne de MARTI. La partie commune a facilement pu être intégrée dans notre levé. Le rech Lacaze-Duthiers se présente sous la forme d'une vallée linéaire de direction d'abord Nord 1/4 Nord-Ouest, Sud 1/4 Sud-Est, s'infléchissant à partir de Cerbère vers l'Est Sud-Est. Débutant, comme ses ravins affluents à moins 150 m, il se poursuit d'après les son-

dages de MARTI au moins jusqu'à 2 000 m. La longueur que nous avons levée est de 23 km. La vallée est étroite : 4,800 km jusqu'au parallèle d'Argelès (cote 520), puis s'élargit progressivement jusqu'à 9 km.

Dans la première partie, sa forme est nettement en V avec des parois de 60° environ. Le début est un cirque situé beaucoup plus haut que le pensait PRUVOT (la roche Fountaindrau n'est pas au commencement mais sur la rive Ouest, un peu au Nord du parallèle d'Argelès et ce n'est qu'une aspérité des parois et non un pic isolé du plateau).

Deux parties se distinguent ensuite dans les parois : la première jusqu'à moins 400 m (cent mètres environ au-dessous des plateaux), est très raide (65°), plus raide encore dans le détail, car la pente est en marches séparées par des vires. La morphologie est celle de la gorge du Tarn ou de la Jonte, c'est-à-dire un véritable canyon. Les ravins affluents sont très courts, en forme de cirque, les crêtes qui les séparent sont étroites et déterminent des étranglements. La partie basse (en dessous de moins 400 m) a un profil assez irrégulier en V avec des cirques et des ressauts qui évoquent des éboulements ».

Parlant de la nature géologique du rech Lacaze-Duthiers, BOURCART écrit plus loin : « Le rech aurait été creusé initialement au Miocène (Pontien), alors que la Méditerranée se trouvait presque asséchée, ou réduite à des étendues saumâtres. Il a été envahi par la mer plaisancienne, recreusé au Pliocène supérieur (Villafranchien), partiellement rempli à cette époque et au Quaternaire ancien, recreusé enfin pendant les périodes d'émersions quaternaires, notamment pendant la dernière alors que le plateau continental constitué par du calcaire miocène se présentait sous la forme d'une haute surface ».

Cependant si les travaux de PRUVOT sur la topographie et la morphologie du rech ont été renouvelés jusqu'à ces dernières années, il en est tout autrement en ce qui concerne la faune du rech Lacaze-Duthiers. Nous n'avions en effet jusqu'ici que l'étude et les relevés publiés par PRUVOT. Cet auteur distinguait dans la « Mer de Banyuls » trois régions bien distinctes : la région littorale, la région côtière, et la région profonde. Et la région profonde se subdivisait en deux zones, la zone des coraux et la zone de la vase profonde.

A propos de cette zone de coraux, PRUVOT écrivait en 1895 : « Ce fond présente un intérêt tout particulier en ce qu'on aborde avec lui le domaine de la faune abyssale; c'en est la première zone dont la richesse contraste heureusement avec la pénurie de la zone vaseuse sous-jacente.

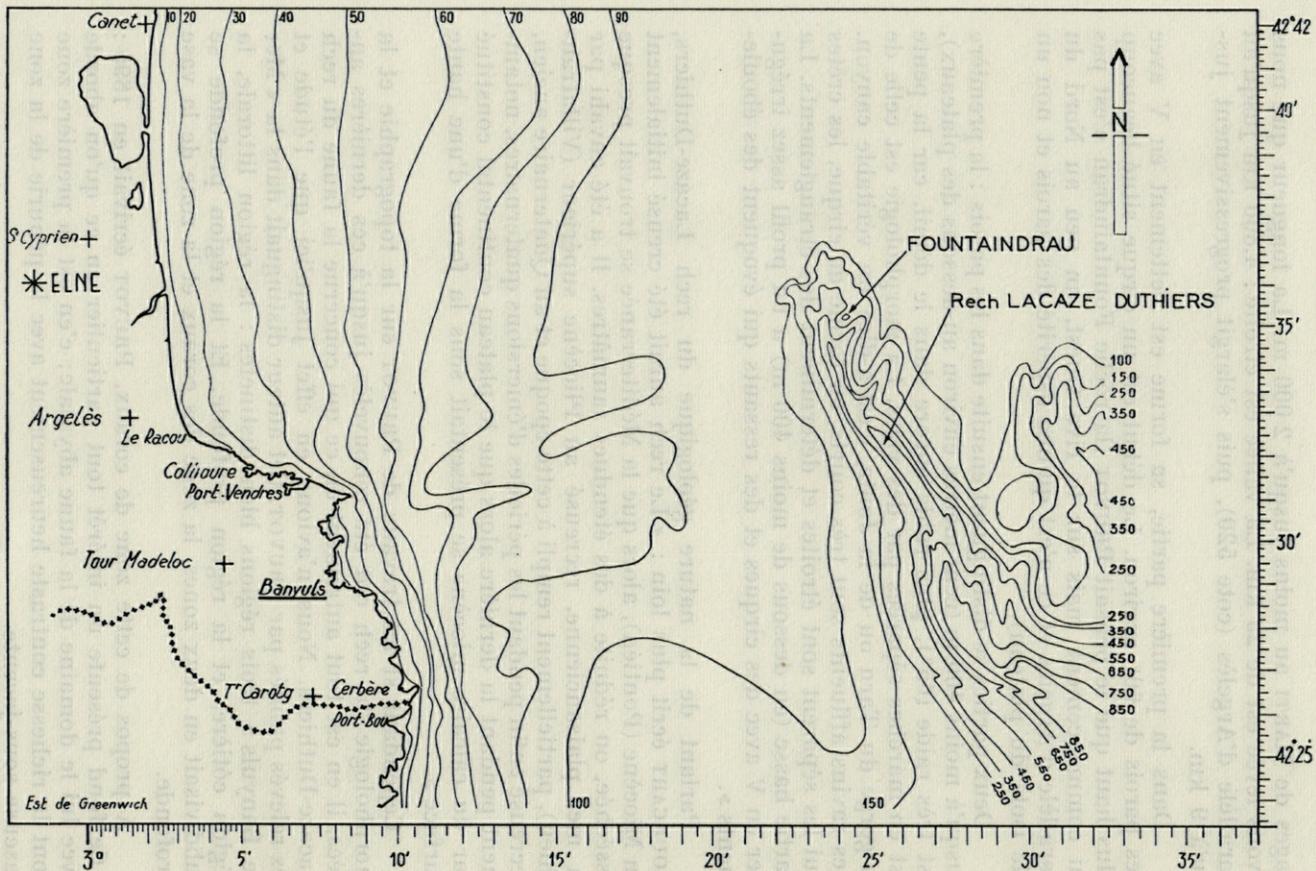


Fig. 1. — Le rech Lacaze-Duthiers et le Fontaindrau.

L'Echinoderme caractéristique est le *Dorocidaris papillata* qui s'aventure un peu plus haut sur les bords sableux du plateau : mais ce sont les Madréporaires et les Brachiopodes qui donnent le cachet distinctif de cette zone ».

Et en 1897, PRUVOT donnait, dans un tableau comparatif de la faune de la Manche et de la « Mer de Banyuls », la liste des 150 espèces environ qu'il avait recueillies dans le rech Lacaze-Duthiers et sur la roche Fountaindrau.

Depuis cette époque, aucun zoologiste ne s'est intéressé systématiquement à ces fonds à Coraux de la région de Banyuls, dont la richesse extrême aurait dû attirer l'attention des chercheurs du Laboratoire Arago.

Les fonds à Coraux blancs ont certes été étudiés ailleurs, en Méditerranée et dans l'Océan, mais la situation bathymétrique privilégiée qu'ils occupent à Banyuls (on les rencontre en effet dès 260 m de profondeur en petits peuplements) aurait dû leur accorder une attention toute spéciale.

MÉTHODES ET TECHNIQUES

Nous avons effectué les recherches sur le rech Lacaze-Duthiers entre novembre 1960 et mai 1961 à bord, d'une part du « Professeur Lacaze-Duthiers », navire de recherches du Laboratoire Arago (pour les dragages) et d'autre part, de la « Calypso » mise à la disposition du Laboratoire Arago par le Commandant COUSTEAU et le comité de la Calypso en janvier et février 1961 (pour des sondages et des plongées avec la « soucoupe »).

DRAGAGES

Les dragages ont été faits à l'aide d'une drague formée d'un cadre d'acier rectangulaire de 1 m sur 50 cm et garni d'une poche à mailles fines à laquelle étaient fixés deux fauberts lestés, la drague elle-même étant alourdie par une gueuse de 30 kg placée à 1 m de l'ouverture.

La profondeur de chaque dragage a été relevée à l'aide du sondeur à ultra-sons « SCAM 610 », un modèle récent et moderne qui équipe le « Professeur Lacaze-Duthiers », donnant une lecture à quelques mètres près dans les moins bonnes conditions. Les coups de drague étaient d'un quart d'heure à petite vitesse, le point était fait par relevé d'arcs capables mesurés au cercle hydrographique. La côte, riche en points caractéristiques bien visibles du large facilitait la mesure du point. Nous nous sommes basé surtout sur les amers suivants : le cap Béar, la tour Massane, la tour Carroig et en Espagne les Doigts de Cadaqués et le Puig de Bufados. Les angles mesurés à plus ou moins cinq minutes près nous ont donné un point avec une précision de 200 m, ce qui étant données la distance à la côte et l'imprécision même des amers considérés

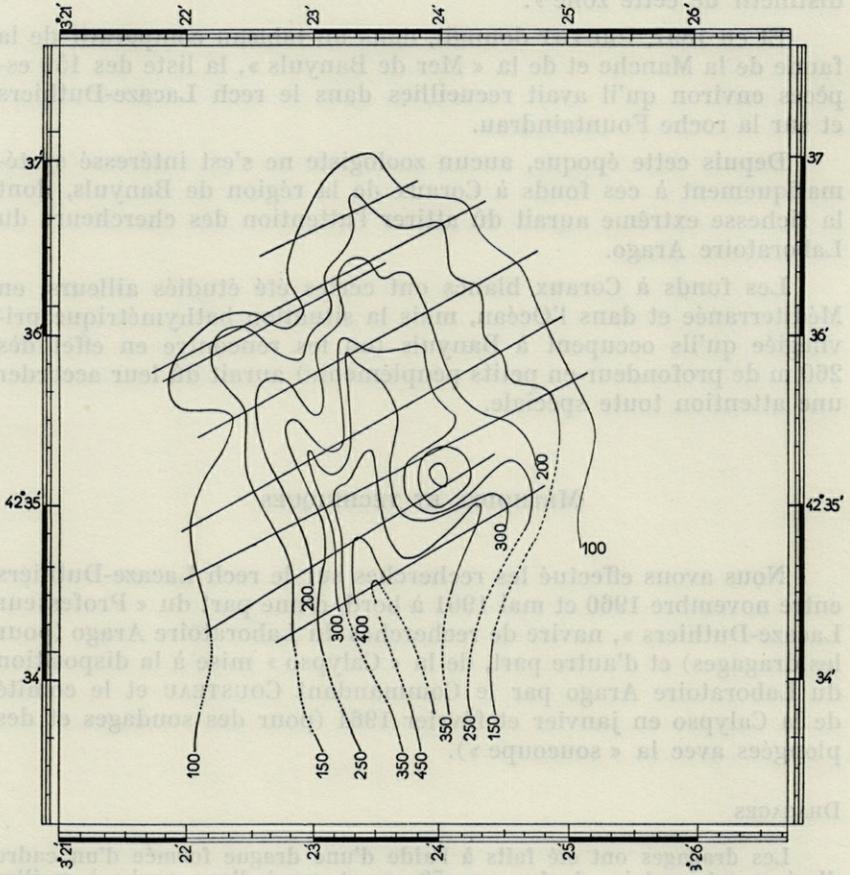


Fig. 2. — Carte montrant les routes suivies lors des sondages.

(il est difficile d'apprécier dans la lunette d'un cercle hydrographique le point exact du sommet d'une montagne située à près de 15 ou 20 milles) était une bonne approximation, correspondant à une erreur de 1 % environ.

Nous avons effectué quinze dragages entre les profondeurs de 100 et 450 m, de préférence tôt le matin pour bénéficier d'une bonne visibilité, et le matériel était trié sur le pont, au jet, sur une série de tamis, puis ramené au Laboratoire et là, conservé en aquarium avant d'être déterminé et fixé à l'alcool.

SONDAGES

Mais au cours des dragages effectués en novembre et décembre 1960, nous avons pu constater que les profondeurs en un point lues au sondeur et celles portées sur la carte dont nous disposions ne correspondaient que rarement et que la carte était fortement entachée d'erreurs.

Cette carte a été établie au Laboratoire Arago en 1957 d'après la carte marine n° 2358 G du cap Creux à Sète, la carte de la Mer de Banyuls dressée par G. PRUVOT (1893-94) et le relevé du « chasseur 142 » d'après J. BOURCART (1956) et représente donc la somme de nos connaissances sur la topographie du rech Lacaze-Duthiers.

Nous avons donc profité du séjour de la Calypso à Port-Vendres pour effectuer au cours des sorties de plongées en « Soucoupe », des séries de traits de sonde afin de préciser la topographie de la tête du rech et d'en retracer la carte. Nous avons utilisé pour ceci le sondeur de grande précision « Kelvin-Hughes » de la Calypso. La méthode employée fut la suivante : tout d'abord un chaland métallique servant de réflecteur radar fut mouillé en un point « O » dont la position fut déterminée par 3 points successifs au radar Decca de la Calypso donnant un maximum de précision de l'ordre de 25 mètres. Puis des traits ont été effectués en notant pour chaque profondeur caractéristique (de 50 en 50 m) le point déterminé au radar, d'après, d'une part la position du chaland, d'autre part le cap Béar et le cap Creux avec à chaque mesure détermination de l'azimut et de la distance. Pour chacun de ces points, la précision obtenue est de 100 m dans les meilleurs cas et de 200 m environ dans de mauvaises ou de moyennes conditions. Cette erreur est due à l'imprécision de l'image radar, à la forme de la côte et à l'erreur sur la position même du chaland. Elle peut paraître grande mais la carte que nous avons obtenu s'est révélée à l'usage beaucoup plus fidèle que la carte précédente.

Pour une même zone nous avons effectué 20 traits alors qu'il n'en avait été tracé que 3 pour dresser la même partie de la carte précédente. De toutes façons, il ne pourra être fait de relevés topographiques précis du rech Lacaze-Duthiers et de ses rechs voisins, le rech du Cap en particulier, qu'avec l'aide d'une chaîne de radio-navigation du type Decca, Gee ou Loran installée en Méditerranée. Il nous sera possible alors de tracer à quelques dizaines de mètres près la carte détaillée de ces vallées sous-marines et ceci dans un laps de temps relativement court.

PLONGÉES

Cette étude topographique a été complétée par des reconnaissances effectuées sur le fond avec la soucoupe plongeante du Commandant COUSTEAU. Nous ne pouvons ici décrire en détail cet engin dont les grandes qualités nous ont été très utiles; rappelons seulement que cette

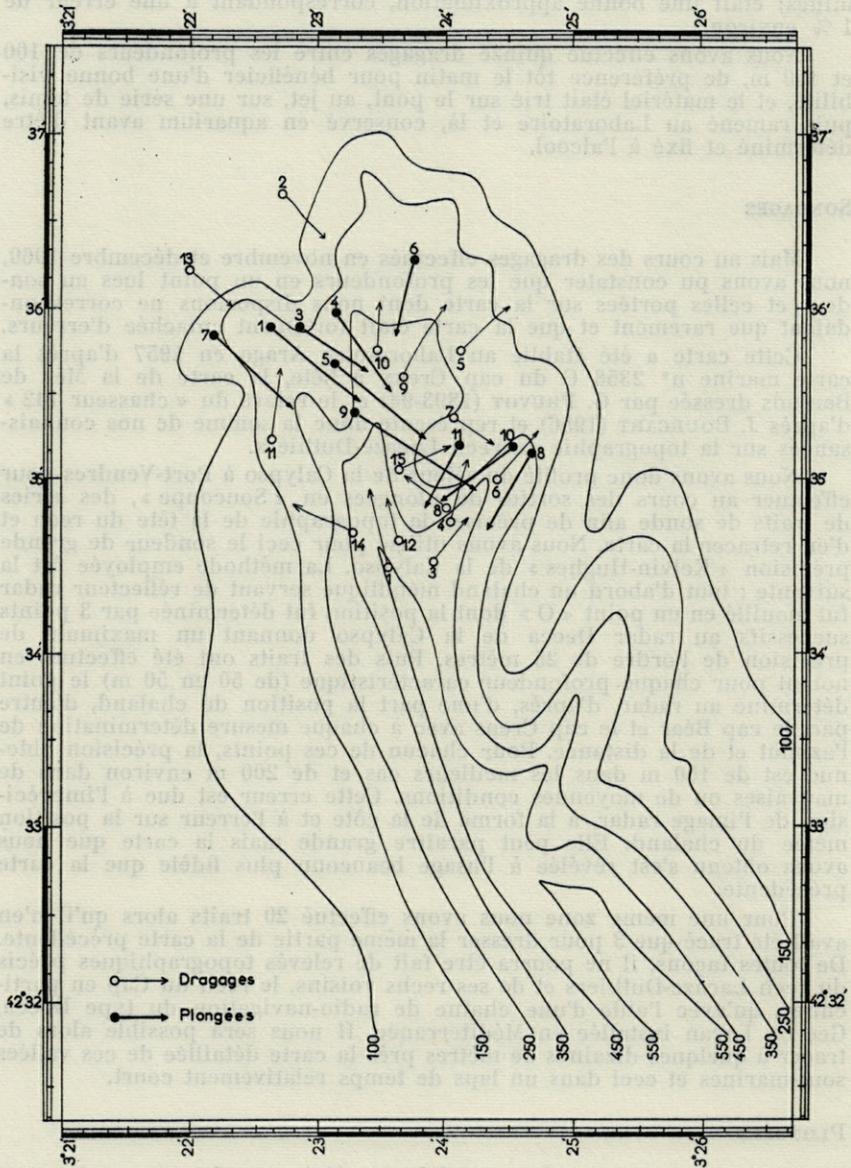


Fig. 3. — Carte des dragages et des plongées en « soucoupe ».

soucoupe permet des plongées autonomes de deux à trois heures jusqu'à 300 m de fond, qu'elle peut se déplacer et évoluer librement sur le fond, susceptible aussi bien de marcher horizontalement à la vitesse de 1 nœud que de grimper le long d'une falaise verticale ou s'arrêter inclinée à 30° pour permettre l'observation du fond. Elle emporte deux passagers, le pilote et l'observateur, disposant chacun d'un hublot et elle est équipée d'une caméra pour films de 16 mm, d'un appareil photographique avec flash électronique et d'un magnétophone, ainsi d'ailleurs que d'une pince de prise d'échantillons; malheureusement, cette pince qui venait d'être installée en janvier 61 seulement n'a fonctionné qu'au cours de deux plongées, et ne nous a permis de faire que deux prélèvements.

La soucoupe a ainsi, au cours de 11 plongées effectuées par différents chercheurs du Laboratoire, exploré la tête du rech et a ramené un grand nombre d'images.

Ces plongées préliminaires furent malheureusement trop peu nombreuses, mais nous ont permis de reconnaître un certain nombre de faits intéressants, de vérifier sur place certains points déjà acquis par les dragages et surtout de nous rendre compte de l'imprécision de nos connaissances actuelles sur les fonds sous-marins. Il est certain qu'un tel engin, ou un autre, qui serait susceptible de descendre plus profondément, utilisé d'une façon régulière, nous permettra de faire de très grands progrès dans la connaissance de ces fonds.

L'étude des films et des photos prises au cours de ces plongées nous a donné de très utiles renseignements sur la faune et sur la morphologie des fonds.

Après avoir dressé la carte de la tête du rech Lacaze-Duthiers, en portant nos relevés de coupes au sondeur sur un agrandissement de la carte pré-existante de BOURCART, nous avons tracé sur ce nouveau dessin les trajets des différentes plongées en soucoupe en notant, grâce au dépouillement des bandes de magnétophone enregistrées lors de ces plongées, les obstacles et la nature du sol observés directement. Presque toujours, nous avons constaté la concordance de ces observations avec les relevés effectués directement au sondeur. Il est certain que nous n'avons fait que trop peu de plongées pour que celles-ci puissent donner autre chose que de simples indications sur la topographie du fond.

Si pour chaque plongée nous notions sur le radar de la Calypso le point de mise à l'eau et le point de sortie, par suite des courants importants régnant dans le rech, ceux-ci ne correspondent que d'assez loin avec le point où la soucoupe a touché puis quitté le fond. De plus, si la soucoupe est équipée d'un gyro-compass permettant à tout moment de connaître le cap et la route suivie, il est souvent difficile d'apprécier les distances parcourues car sa progression au-dessus du fond est entrecoupée de fréquents arrêts.

Mais en général nous avons pu retracer ces routes grâce à la carte topographique plus précise que nous avons dressée du rech.

TOPOGRAPHIE

La forme générale du rech est bien telle que J. BOURCART l'avait tracée (nous donnons d'ailleurs plus loin une figure qui montre les différences entre le tracé de BOURCART et le nôtre). Il faut noter que sur la carte que nous avons tracée, la tête du rech

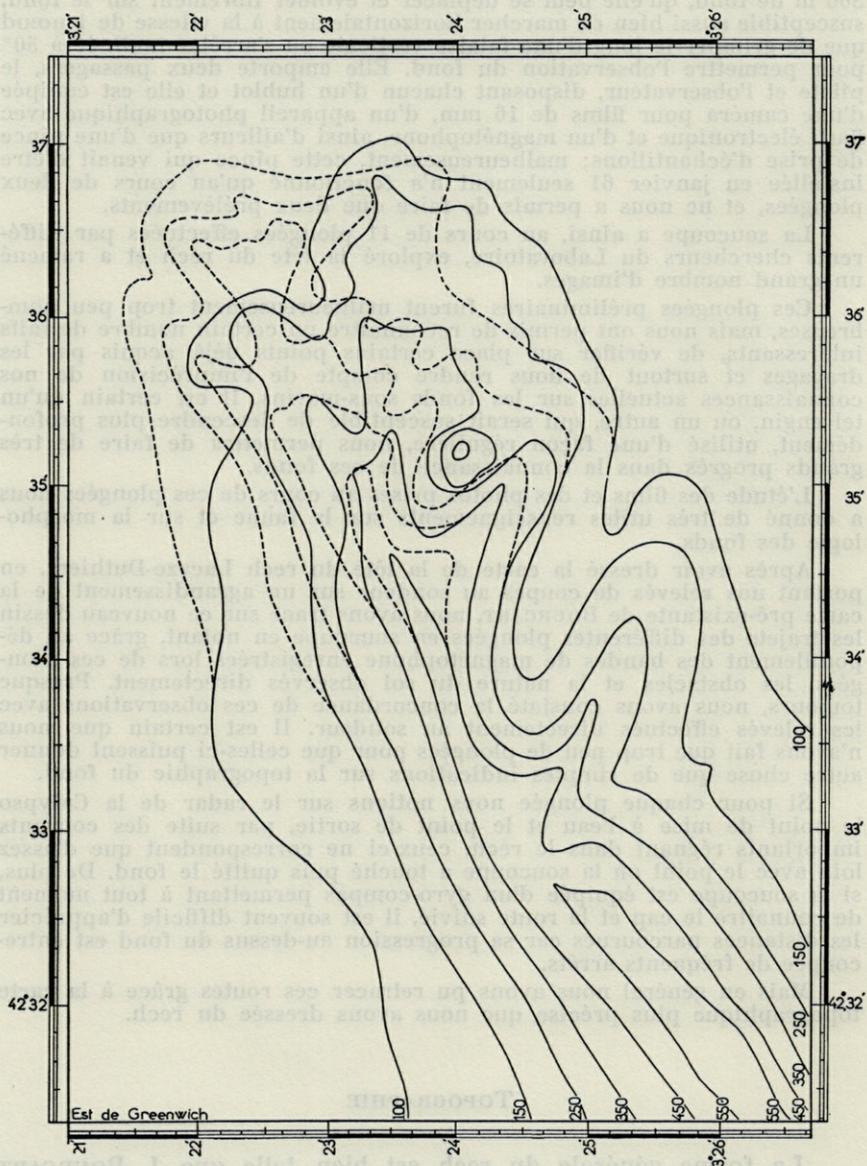


Fig. 4. — Détail de la tête du rech (en pointillé l'ancien tracé).

n'est pas formée d'un seul cirque initial, mais de deux affluents, d'importance inégale : le plus petit orienté Nord-Nord Ouest (340°), le plus grand remontant plus au Nord orienté Nord-Nord Est (15°). Ces deux affluents commencent par un cirque qui découpe le plateau à la profondeur de 100 m, leurs pentes sont relativement douces, de 5 à 10° environ, la crête qui les sépare est arrondie. Les deux affluents se réunissent à une profondeur de 300 m.

Il faut noter le déplacement de la tête du rech sur notre tracé, qui se situe un peu plus à l'Est que la carte de BOURCART ne l'indique. Nous avons déjà remarqué au cours de dragages préliminaires que la partie nord de la tête du rech était plus à l'Est que ne l'indiquait cette carte.

Les observations faites en plongée, ainsi que les coupes faites au sondeur, nous ont d'autre part permis de constater qu'il existait des différences importantes entre les deux flancs du rech. Le flanc ouest ainsi que la partie nord du cirque initial semblent avoir une pente beaucoup plus régulière que la pente du flanc est. La partie ouest ainsi que les deux cirques initiaux ont des pentes douces, régulières, de 10° environ, rarement plus; ce fond est peu vaseux, probablement en raison des courants qui existent dans le rech : nous avons pu observer au cours d'une des plongées un courant de 1 nœud qui empêchait la soucoupe d'avancer. Il subsiste seulement un sédiment assez grossier de graviers et de débris coquilliers, en alternance avec les bancs parallèles de galets roulés de quartz jaune semblables à ceux de BOURCART, que nous-mêmes avons ramenés en dragages. Ces bancs de galets de 7 à 10 cm de diamètre sont disposés assez régulièrement sur le fond en rangées perpendiculaires à la ligne de plus grande pente. Nous avons pu observer, mais plus rarement, la présence de cailloux ronds, isolés, plus gros, atteignant 40 et même 50 cm de diamètre. Et nous avons pu voir sur le flanc sud-ouest de la crête séparant les deux affluents, un léger ressaut perpendiculaire à la ligne de plus grande pente, un trottoir d'une vingtaine de centimètres de hauteur qui s'étendait sur 10 m au moins. La route suivie par la soucoupe ce jour-là ne nous a pas permis de savoir s'il continuait plus loin. Ce trottoir était à 180 m de fond, le sondeur de la Calypso ne nous permettait évidemment pas de le détecter de la surface. Ce sont là les seuls obstacles notables rencontrés au cours de 5 plongées effectuées dans cette partie du rech.

Nous traiterons dans la seconde partie de ce travail de la faune rencontrée sur ces fonds.

A partir de 250, 300 m, la vase est plus abondante ainsi que dans les plats et cuvettes du flanc est, où des baisses locales des courants permettent une sédimentation de vase.

D'après les observations faites en soucoupe et les relevés faits au sondeur, nous ne pensons pas qu'il y ait dans cette partie ouest du rech d'obstacles beaucoup plus importants que ceux que nous venons de signaler. Il semble donc que le profil caractéristique de cette partie du canyon soit celui d'une pente douce et régulière.

Le flanc est au contraire apparaît immédiatement beaucoup plus tourmenté. L'étude des coupes faites au sondeur laissait déjà apparaître des ressauts et des irrégularités des fonds, l'observation directe faite au cours des plongées nous a confirmé que nous avions là affaire à un fond très différent de celui du flanc ouest. Ce versant est entaillé de deux profondes vallées à pente raide descendant jusqu'à 400 m, orientées toutes deux Nord-Est et séparées par une crête à parois abruptes culminant à 120 m de profondeur environ.

Entre la première de ces vallées et le cirque initial nord se trouve la roche Fountaindrau, véritable petit îlot sous-marin qui s'élève jusqu'à 140 m, cernée à l'Ouest et au Sud par des fonds de 300 à 400 mètres, et au Nord et à l'Est par des fonds de 230 m environ.

Cette colline sous-marine borde au Sud le cirque initial, délimitant un véritable petit golfe sous-marin.

C'est sur les pentes ouest, sud-ouest et sud du Fountaindrau que se trouvent les obstacles rocheux les plus importants : il existe bien une « roche » Fountaindrau. En effet, si dans sa partie nord-est cette colline est sans doute formée d'un noyau rocheux recouvert par les sédiments, la roche apparaît à nu au Sud et à l'Ouest. Nous avons en effet trouvé sur le flanc sud de cette colline une falaise verticale atteignant 50 m de haut. Le haut de la falaise comporte quelques gradins rocheux éboulés (à 260 m environ). La partie verticale s'étend de moins de 265 m à 300 m; au bas de la falaise la pente s'atténue en un talus couvert de blocs éboulés que nous avons observés jusqu'à 305 m environ. C'est dans cette partie verticale que L. LAUBIER (*in* PETIT et LAUBIER, 1961) a observé des lignes de schistosité très nettes sur une écaille rocheuse en place : nous n'avons pu malheureusement prélever d'échantillons de cette roche, dont l'aspect rappelle les schistes primaires de la côte. En d'autres endroits de cette colline, les plongées en soucoupe ont révélé de nombreux pointements rocheux parfois importants par exemple un banc de 15 m sur 8 m et de 10 m de haut par 278 m de fond et une série de gradins et de rebords plus ou moins fortement marqués (conglomérats pliocènes ?) que nous n'avons pu suivre malheureusement sur plus d'une douzaine de mètres en raison de courants contraires.

Des galets de quartz jaune d'origine fluviatile ont été recueillis au pied d'une de ces roches et un important dépôt de galets iden-

tiques à même été observé au niveau d'une ligne de rupture de pente de 15° environ : les galets y étaient régulièrement disposés par rang de taille croissante vers le bas de la pente, et à demi enfoncés dans un sédiment vaseux compact. Ailleurs, mais toujours sur les flancs du Fountaindrau nous avons pu voir au pied d'une muraille de 5 m de haut environ, un amas de grosses roches rondes de plusieurs mètres de diamètre, en chaos. Autour de ces roches le fond était couvert d'un sable clair d'arénisation sur lequel on pouvait voir des « ripple-marks ». Près de ce mur, de grandes dalles sub-horizontales formaient des marches d'escalier de quelques cm de hauteur. La pente entre les différents gradins ou pointements rocheux observés est très irrégulière. Elle peut être de moins de 5° ou au contraire atteindre facilement 40 à 45°. La base des roches est très souvent affouillée ce qui crée ainsi des surplombs, où nous avons pu trouver en particulier du *Corallium rubrum* jusqu'à 280 m; au pied des falaises on trouve régulièrement un amoncellement de débris de coquilles, de tests d'Echinodermes et de rameaux de Coraux blancs (*Madrepora oculata*).

C'est autour du Fountaindrau que nous avons récolté la faune la plus intéressante. En effet, nous y retrouvons la faune du flanc ouest vivant sur les sédiments meubles, et sur les rochers, une faune fixée très abondante où dominant Coraux blancs et Brachiopodes. Nous n'avons pas eu le temps d'effectuer des plongées en soucoupe plus au Sud dans le rech, mais d'après les sondages que nous avons pu y faire, il semble que seule la roche Fountaindrau et ses alentours possèdent des pointements rocheux et que le flanc est du rech dans sa partie sud présente le même aspect que le flanc ouest, c'est-à-dire une pente régulière sans pointements rocheux importants.

En conclusion, dans sa partie nord le rech Lacaze-Duthiers à la forme d'une vallée de direction grossièrement Nord-Sud dont la tête est formée par la réunion de deux affluents. Les pentes du versant ouest sont moins accentuées et plus régulières que celles du versant est; celui-ci est échancré par deux profonds ravins à pentes raides et au Nord de ces ravins, on note la présence d'un îlot sous-marin, le Fountaindrau, véritable piton dont les flancs ouest et sud ont une pente abrupte parfois verticale, présentant des falaises, des vires et des éboulements. Au terme de cette présentation de la topographie du rech Lacaze-Duthiers, soulignons une fois encore la valeur du travail que PRUVOT a exécuté au sondeur à main et sans les moyens de relèvement et d'observation modernes dont nous disposions, sur un terrain totalement inconnu et qui reste encore aujourd'hui dans ses grandes lignes d'une remarquable exactitude.

FAUNE DU RECH LACAZE-DUTHIERS ET DU FOUNTAINDRAU

Comme nous l'indiquions dans l'introduction, la seconde partie de ce travail est consacrée à l'étude de la faune du rech Lacaze-Duthiers et du Fountaindrau.

A ce sujet, PRUVOT, en 1885, distinguait d'une part la faune des sables du large autour de la roche Fountaindrau, faune caractérisée par *Echinus acutus*, *Spatangus purpureus*, *Stichopus regalis*, et parmi les Mollusques, *Pinna pectinata* et *Scaphander lignarius*, et d'autre part la région profonde où il distinguait la zone des Coraux avec *Cidaris cidaris*, *Madrepora oculata*, *Desmophyllum cristagalli*, et les Brachiopodes *Gryphus vitreus* et *Terebratulina retusa* et la zone de la vase profonde à faune très appauvrie.

En 1958, J.M. PÉRÈS et J. PICARD distinguent d'une part un étage bathyllittoral au sein duquel ils caractérisent un peuplement sur substrat dur, avec *Dendrophyllia cornigera*, un peuplement de gravier avec *Terebratulina retusa*, *Gryphus vitreus* et *Cidaris cidaris*, et un peuplement de substrat meuble où ils ne décrivent pas de biocénose autonome, mais notent la présence d'espèces soit « descendues » des vases circalittorales (*Stichopus* et *Hyalinoecia tubicola*), soit remontées des vases épibathyales (*Scaphander lignarius*, *Maldane glebifex*, *Brissopsis lyrifera*), et d'autre part un étage épibathyal avec, sur substrat dur, la biocénose des Coraux blancs.

Au sujet de la biocénose des Coraux blancs, ces auteurs écrivent : « Il est absolument certain que ces massifs de « Coraux blancs » n'existent qu'à une profondeur appréciable, au moins 400 m, seulement là où la pente est suffisante pour que certaines portions au moins du substrat dur (roche en place ou thanatocoenose consolidée) soient dépourvues de sédiments actuellement, ou ne l'aient été au moment où les premiers Madréporaires se sont fixés. Il est certain que les buissons de Madréporaires sont parsemés de replats, de cuvettes, où se dépose la vase épibathyale renfermant bien entendu sa biocénose caractéristique.

Dans l'ensemble le peuplement des récifs méditerranéens de Coraux blancs apparaît infiniment plus pauvre que celui des récifs atlantiques. Il semble qu'actuellement les parties vivantes de ces récifs soient réduites à quelques têtes ou à quelques branches qui occupent le sommet d'édifices considérables formés de Coraux morts et recouverts d'une patine importante d'oxyde de manganèse (p. 100).

Dans l'étude qui va suivre, nous ne pourrons conserver cette division en étages bathyllittoral et épibathyal, car la zone étudiée

se trouvant à la limite de ces deux étages, les faunes caractéristiques de chacun d'eux s'y trouvent superposées à un même niveau bathymétrique. L'étude des dragages nous a amené à distinguer trois types de peuplements : un peuplement de fond vaseux, un peuplement de fond détritique (sable coquillier, galets roulés, ou débris de *Madrepora*), et enfin un peuplement correspondant à la biocénose des Coraux blancs, peuplement typiquement de fond rocheux.

ETUDE DU MATÉRIEL RÉCOLTÉ

Nous avons effectué 15 dragages dont 2, les numéros 12 et 15, n'ont rien donné, la drague étant remontée vide, et dont un, le numéro 13, a été donné sur le plateau continental, en dehors du rech Lacaze-Duthiers, à titre de comparaison.

Nous donnons ci-dessous la liste des espèces recueillies en dragage en indiquant pour chaque espèce, le numéro des dragages où nous l'avons trouvée, et en outre si ces espèces ont été vues en plongée, et même si elles ont été recueillies au cours de ces plongées. Les dragages nos 3, 4, 6, 7, 8, ont été faits sur un fond de débris coquilliers, de sable, de gravier avec des passages sur fond rocheux; le dragage n° 1 a été fait sur la vase profonde à 400 m; les dragages nos 2, 5, 9, 10, 11 et 14 ont été faits sur du sédiment meuble, un sable vaseux légèrement coquillier.

LISTE DES DRAGAGES

1 — 400 m	vase
2 — 150 - 140 m	sable
3 — 350 - 400 m	sable et roche
4 — 350 - 250 m	sable et roche
5 — 200 - 150 m	sable
6 — 350 - 250 m	sable et roche
7 — 250 m	roche
8 — 350 m	sable et roche
9 — 300 - 240 m	sable et vase
10 — 300 - 250 m	sable et vase
11 — 200 m	sable
14 — 350 - 200 m	sable et vase

LISTE DES ESPÈCES RECUEILLIES

	DRAGAGES										PLONGÉES			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	14	V	R
SPONGIAIRES														
<i>Suberites carnosus</i> (Johnston) .		+			+						+			
<i>Tetilla cranium</i> (O.F. Müller) .		+			+								+	
<i>Axinella damicornis</i> Schmidt .													+	
<i>Euspongia officinalis</i> Schmidt .													+	
<i>Spongelia</i> sp.		+									+			
CNIDAIRES														
<i>Lophelia prolifera</i> (Pallas)				+	+	+							+	+
<i>Madrepora oculata</i> (L.)		+	+		+								+	+
<i>Caryophyllia clavus</i> (Scacchi) .				+				+						
<i>Dendrophyllia cornigera</i> (Lamarck)			+	+	+	+								
<i>Desmophyllum cristagalli</i> (M. Edw. et Haime)														+
<i>Eunicella verrucosa</i> (Lamarck) .													+	
<i>Cerianthus membranaceus</i> (Haime)													+	
<i>Corallium rubrum</i> (Lamarck) .			+			+	+							
<i>Paralcyonium elegans</i> (M. Edw.)									+	+				
<i>Pennatula rubra</i> (M. Edw.) ...		+			+								+	
<i>Pteroides griseum</i> (Kölliker) ..					+						+		+	
<i>Epizoanthus arenaceus</i> (Heller) .		+											+	
ECHINODERMES														
<i>Echinus acutus</i> Lamarck			+	+		+		+						+
<i>Cidaris cidaris</i> Linné		+	+	+		+			+	+		+	+	+
<i>Spatangus purpureus</i> Leske ...		+									+	+	+	+
<i>Brissopsis lyrifera</i> Forbes		+								+		+	+	+
<i>Holothuria sanctori</i> delle Chiaje						+							+	
<i>Stichopus regalis</i> (Cuvier) ...			+		+					+			+	
<i>Holothuria</i> sp.													+	
<i>Phylloporus urna</i> Grube			+	+		+								
<i>Paracucumaria hyndmani</i> (Thomson)				+			+	+						
<i>Ludwigia planci</i> Brandt								+	+					
<i>Anseropoda placenta</i> Pennant. ...		+			+			+		+	+		+	
<i>Ophiura texturata</i> Lamarck ..			+	+										
<i>Ophiotrix fragilis</i> Abildgaard .													+	
POLYCHÈTES														
<i>Errantes</i>														
<i>Aphrodite aculeata</i> L.		+			+								+	
<i>Lagisca drachi</i> Reyss														+
<i>Acanthicolepis cousteau</i> Laubier														+
<i>Hyalinoecia tubicola</i> (Müller) .		+						+			+		+	

Galathea sp.
Palinurus vulgaris
Inachus sp.

POISSONS

Raja ocellata
Scyliorhinus canicula
Scyllium stellare
Mullus barbatus
Perithetium cataphractum
Merluccius merluccius
Solea maculata
Trigla lyra
Pagellus marmoratus
Lichia sp.
Phycis
Sebastes
Polyprion americanum
Centrina
Capros aper
Scorpaena scrofa.

ETUDE DES PRINCIPAUX EMBRANCHEMENTS

Nous bornerons notre étude à la macrofaune du rech et en étudierons les espèces les plus caractéristiques.

SPONGIAIRES

Nous n'avons dragué que très peu d'Eponges, mais l'observation en plongée nous a permis de voir sur les roches un grand nombre d'Eponges encroûtantes que nous n'avons pu recueillir et par conséquent déterminer. La forme encroûtante de ces Eponges explique que la drague n'ait que très rarement remonté d'exemplaires.

COELENTERÉS

Parmi les Coelentérés les plus caractéristiques, citons :

Madrepora oculata

Nous avons ramené au cours des dragages de très nombreux débris de *Madrepora* morts et parfois quelques rameaux vivants. De plus, deux bouquets de *Madrepora* vivants ont été ramenés par la soucoupe. Dans ces Madrépores vivait une très riche faune d'Annelides et d'Ophiures. Les premiers *Madrepora* rencontrés étaient à 280 m de profondeur, ce qui constitue en Méditerranée la loca-

lisation la moins profonde de cette espèce. Les *Lophelia*, rarement trouvés, étaient toujours mêlés aux *Madrepora*.

Dendrophyllia cornigera

Nous avons trouvé les *Dendrophyllia* dès la profondeur de 240 m, en bouquets de 5 à 10 individus et toujours sur des roches; nous ne les avons jamais trouvés sur des coquilles brisées comme le signale PÉRÈS. En fait l'absence, dans cette partie du rech Lacaze-Duthiers, de grandes coquilles des Lamellibranches de la faune froide du Quaternaire explique sans doute l'absence de *Dendrophyllia* qui ne peut se fixer sur les coquilles instables et trop petites de *Venus* ou d'*Arca*.

Caryophyllia clavus

Caryophyllia clavus a été trouvée très souvent sur les coquilles brisées vers 200 m, mais ensuite aussi en grand nombre sur les rochers, à une profondeur plus importante.

Desmophyllum cristagalli

Un seul exemplaire de *Desmophyllum*, fixé sur une branche de *Madrepora*, a été ramené par la soucoupe à 280 m (passager : Professeur DRACH).

Cerianthus sp.

Nous n'avons jamais ramené de *Cerianthus* au cours de nos dragages mais un grand nombre d'exemplaires ont été vus sur les fonds meubles et, l'espèce semble légèrement différente de l'espèce littorale *C. membranaceus*.

Corallium rubrum

L'espèce a été trouvée en place jusqu'à 288 m de profondeur; ce qui semble être sa localisation la plus profonde en Méditerranée occidentale. Le Corail observé était toujours soit sur des surplombs, soit sur des pans verticaux, croissant perpendiculairement à son support, et nous n'avons jamais observé de colonies développées sur des faces obliques, comme ont pu l'observer dans le canyon de la Cassidaigne LABOREL et VACELET (1961).

ÉCHINODERMES

Nous avons trouvé sur toutes les roches rencontrées de nombreux *Echinus acutus* toujours sur la roche ou au pied de ces

roches sur le sédiment, parmi les débris de coquilles de Lamelli-branches, de Brachiopodes et de fragments de *Madrepora*, la plupart des *Echinus* rencontrés sur sédiment meuble étaient plus petits que ceux vus sur les roches.

Cidaris cidaris

Les *Cidaris* ont été vus indifféremment sur le sédiment meuble ou sur les roches. Souvent rassemblés en groupe de quatre ou cinq. Ils étaient très fréquents sur les fonds de sédiments meubles, à débris coquilliers et nous en avons parfois observés jusqu'à un par mètre carré.

Spatangus purpureus

Les *Spatangues* n'ont été trouvés que dans le sédiment vaseux; ils y vivent enfouis aux deux tiers et se déplacent en laissant derrière eux un sillon sinueux nettement visible parfois par plusieurs mètres.

Anseropoda placenta vit elle aussi sur les fonds vaseux où elle est le plus souvent presque entièrement enfouie.

Stichopus regalis a été trouvé sur les fonds peu importants de 100 à 240 m environ; cette espèce a été observée de la soucoupe, en particulier un exemplaire curieusement situé dans une petite cuvette de la face supérieure d'une roche.

Ophiotrix fragilis (?). Dans les bouquets de *Madrepora* ramenés dans la soucoupe, nous avons trouvé un grand nombre de petites Ophiures d'abord identifiées comme *Ophiotrix quinquemaculata*, mais présentant des caractères d'*Ophiotrix fragilis*. En accord avec Monsieur CHERBONNIER, qui a examiné nos spécimens, nous avons décidé pour le moment de nommer les Ophiures des bouquets de Coraux : *Ophiotrix fragilis* (?) en attendant un travail en préparation de cet auteur sur le genre *Ophiotrix*.

POLYCHÈTES

Parmi les nombreuses Annélides polychètes récoltées, signalons comme particulièrement intéressante la grande espèce *Eunice floridana*. Nous avons ramené cette *Eunice* dans presque tous les blocs de *Madrepora* remontés. Elle y est très fréquente et vit en secrétant un tube parcheminé recouvert de calcaire par *Madrepora* (PARIS, 1956).

Lagisca drachi Reys (1961). Trois exemplaires de cette espèce nouvelle pour la science ont été recueillis en plongée par le pilote

de la soucoupe A. FALCO dans un bloc du grand Madréporaire blanc *Madrepora oculata* sur une falaise verticale par 268 m de profondeur. Cette espèce est caractérisée par ses soies ventrales toujours unidentées.

Acanthicolepis cousteaui Laubier (1961). Cette espèce a été récoltée dans le même prélèvement que *Lagisca drachi*; elle est d'autant plus intéressante que le genre n'était encore connu que par deux espèces de profondeur; *Acanthicolepis asperrima* Malmgren, générotype, et *Acanthicolepis equitis* Mc'Intosh décrite d'après un unique exemplaire. En outre, étant donné la rareté des récoltes et des descriptions d'*Acanthicolepis asperrima*, il est possible que cette espèce renferme en réalité plusieurs sous-espèces, peut-être même plusieurs espèces distinctes. Insistons cependant sur l'intérêt de la découverte en Méditerranée de deux Aphroditiens de grande taille nouveaux pour la Science.

Parmi les Annélides sédentaires, un grand nombre d'entre elles (*Sabella*, *Protula*, *Serpula*, *Eupolymnia*) se trouvent sur tous les substrats durs, qu'il s'agisse des galets roulés, de coquilles brisées, de roches ou de branches de Madréporaires. Citons l'Annélide *Melinna cristata*, nouvelle pour la région, dont le tube muqueux est enveloppé de débris coquilliers assemblés en pile d'assiettes et qui se trouve dans tous les sédiments meubles. Notons aussi *Lanice conchilega*, rarement draguée, mais dont les tubes ont souvent été vus au cours des plongées.

BRYOZOAIRES

Nous n'avons dragué que très peu de Bryozoaires vivants. La plupart des espèces sont encroûtantes et elles sont recouvertes dès leur mort d'une patine ferrugineuse qui rend très difficile leur identification.

Une colonie de *Retepora* a été observée en plongée, dressée sur un débris de coquille et vivante.

MOLLUSQUES

Les Mollusques sont très nombreux dans le rech Lacaze-Duthiers mais nous n'en avons dragué que très peu de vivants; par contre les coquilles mortes sont très fréquentes. Signalons cependant l'abondance caractéristique d'*Arca tetragona* sur les fonds de galets de quartz jaune : en effet, les *Arca* se trouvent par groupe de quatre ou cinq sur chaque galet et parfois sur de grandes coquilles (*Pecten*, *Pinna*).

Parmi les autres Mollusques récoltés vivants, citons *Venus casina*, *Chlamys opercularis*, *Astarte fusca*, et dans les branches de *Madrepora*, *Anomia ephippium*, *Pteria hirundo* et *Arca tetragona*.

Nous n'avons par contre jamais trouvé de représentants de la faune froide fossile quaternaire si fréquente dans les rechs avoisinant le rech Lacaze-Duthiers, en particulier dans la tête du rech du Cap Creus. (Faune à *Cyprina Islandica*, *Astarte sulcata*, *Modiola modiolus*).

Signalons au sujet de cette « faune froide » les importantes observations de BOURCART (1961) et de DANGEARD (1961).

Le premier après une plongée à 300 m à la tête du rech écrit : « Le fond de la vallée est plat, recouvert de vase avec de grandes coquilles de *Cyprina islandica* et de *Venus casina* posées à plat sur le fond; ... Ce fond a été carotté à 780 m de profondeur ».

Et DANGEARD écrit à son tour : « Vers 240 à 250 m de profondeur nous sommes passés au-dessus de plusieurs amas de coquilles qui appartiennent très vraisemblablement à la faune froide du Quaternaire. Je crois avoir reconnu des Cyprines, des Buccins, des Modioles, des Myaires. Ces grandes coquilles fossiles sont parfois à demi enfouies dans le sable vaseux, ce qui leur donne au fond un aspect ridé ».

Nous n'avons jamais dragué ou vu de représentant de cette faune aussi haut dans le rech alors qu'elle est fréquente plus bas, après 600 m où BOURCART a pu la trouver dans des carottes.

Dans les sédiments meubles, on rencontre fréquemment deux Sipunculides, *Phascalion strombi* et *Aspidosiphon clavatus*, dans des coquilles et, pour la seconde espèce, dans les tubes vides de Protula. Sous les rochers nous avons vu (mais nous n'avons jamais pu les recueillir) les *Bonelia viridis* dont on ne voyait que la trompe explorant le sédiment.

BRACHIOPODES

Les Brachiopodes observés étaient vivants, sur fond de roche ou sur d'importants fragments de Coraux. Nous ne les avons jamais trouvés sur des graviers ou sur des coquilles, comme le signale PÉRÈS (1959). Comme pour les *Dendrophyllia*, il est possible que la taille réduite des coquilles brisées rencontrées dans le rech soit la raison pour laquelle les Brachiopodes ne s'y fixent pas. Sur les roches, les Brachiopodes forment parfois, sur les flancs à l'abri du courant principal qui descend le rech, des revêtements presque continus. Ils sont aussi très fréquents dans les branches des Madréporaires, mais ne se fixent jamais sur les surfaces horizontales des

roches et les pans verticaux qui sont perpendiculaires à la direction du courant.

M. DANGEARD signale la présence d'un petit gradin qui serait un affleurement du « poudingue Villafranchien » signalé par BOURCART, car dit-il : « On aperçoit de nombreuses petites taches blanches, ou d'une autre teinte, qui paraissent correspondre à des petits galets bien arrondis ».

Nous avons pu voir de tels gradins, mais il paraîtrait que ces petites taches blanches ne sont autres que des Brachiopodes dont les teintes, blanches ou brunes, et la forme, peuvent prêter à confusion; la description de DANGEARD correspond parfaitement à l'aspect des roches recouvertes par ces Brachiopodes d'une part, d'autre part, nous n'avons pas rencontré de gradin qui soit constitué par un poudingue.

ASCIDIÉS

Microcosmus vulgaris est très fréquent sur les pentes de sable ou de graviers du flanc ouest du rech et ceci jusqu'à une profondeur de 150 m. On le trouve parfois par masses de deux ou trois individus, et ceci à raison d'un bloc tous les mètres carrés. *Polycarpa fibrosa* a été trouvé en trois exemplaires dans un rameau de *Madrepora oculata*.

CRUSTACÉS

Nous n'avons ramené que très peu de Crustacés au cours des dragages (*Eupagurus prideauxi*, *Xantho floridus*, *Inachus sp.*). Par contre, nous avons pu observer en plongée la présence de *Palinurus vulgaris*, de Calathées et de nombreux Pagures, ainsi que des grands Pénéidés de profondeur (*Aristeomorpha*).

POISSONS

Nous n'avons évidemment jamais ramené de Poissons au cours de nos dragages, mais la soucoupe en a rencontré un grand nombre lors des plongées et il nous a paru intéressant de citer les espèces les plus fréquentes, en indiquant les caractéristiques du fond où elles ont été vues. Les Poissons en effet, sont rarement effrayés par la soucoupe, ils sont souvent intéressés, s'approchant et nous ont ainsi permis de bien les observer : dans les roches, sous les surplombs ou autour des roches, les Poissons les plus fréquents étaient : *Sebastes*, *Phycis blennoïdes*, *Scorpaena scrofa*. Sur les sédiments

meubles et les débris coquilliers : *Solea*, *Triglus*, *Merlucius*, *Mullus*, Nous avons vu aussi des Sélaciens (*Raja ocellata*, la grande et la petite Roussette, une Centrine) et parmi les Téléostéens : des Pageaux, des *Capros aper*, un Cernier (*Polyprion americanum*) et une Liche.

L'étude des dragages nous avait déjà permis de distinguer différentes sortes de peuplements d'après les sédiments rencontrés.

L'observation en plongée a confirmé ces impressions et nous allons étudier maintenant les peuplements de fond rocheux, les peuplements à sédiments plus ou moins grossiers et les peuplements de fond vaseux.

ÉTUDE DES PEUPELEMENTS

PEUPELEMENT DE SUBSTRATS MEUBLES VASEUX

Nous n'avons trouvé que peu de vase dans les parties du rech étudiées. En dragages, nous n'en avons trouvé que dans les parties profondes médianes et sur certaines parties des flancs, dans les dragages nos 1, 10, 11 et 14. En raison du courant principal régnant dans le rech orienté suivant l'axe du canyon et qui descend vers les grands fonds, la vase se dépose dans le fond et sur les versants dans les parties abritées : elle est fréquente dans les cuvettes entre deux vires par exemple ou sur les parties horizontales, et à l'abri de chaque roche tant soit peu importante.

La faune de cette vase est pauvre. Les animaux les plus fréquents sont : *Spatangus purpureus*, qui se trouve parfois en grande quantité plus ou moins enfoui dans la vase, et laisse derrière lui un sillage sinueux très caractéristique, *Anseropoda placenta*, étoile de mer très aplatie dont les bras restent toujours enfouis, le disque étant seul visible au centre, et nous avons vu parfois de rares Pennatules.

Sur ces fonds de vase, dans les cuvettes surtout, nous avons trouvé parfois de petites Thanatocoenoses formées par l'accumulation de débris divers : tests d'*Echinus* et de *Spatangus* surtout et assez peu de coquilles de Mollusques. Dans cette vase on trouve aussi la Polychète *Maldane glebifex* et le Gastéropode *Scaphander lignarius*.

Il convient de noter, comme l'ont fait PRUVOT puis PÉRÈS, la pauvreté en espèces et en individus (seul, *Spatangus purpureus* est fréquent) de ces vases bathyllittorales par rapport aux vases cirralittorales qui les dominent.

Au sujet des *Spatangues* un problème de biologie se pose : PÉRÈS (1958) considère cette espèce comme un indicateur de courants au voisinage du fond, ou au moins d'une certaine agitation de l'eau. Or il est certain que dans le rech Lacaze-Duthiers la présence de *Spatangus purpureus* correspond à des zones de sédimentation fine, donc de disparition ou de réduction des courants.

De toutes façons, si le *Spatangus purpureus* est fréquent sur ces sédiments vaseux, il n'en est pas caractéristique, car il est présent sur les sédiments grossiers et vaseux du plateau continental. Nous n'avons pu définir d'espèces caractéristiques de ces fonds, faisant là une constatation identique aux conclusions de PRUVOT (1895) et PÉRÈS et PICARD (1958).

PEUPELEMENT DES FONDS DE GRAVIERS ET DE DÉBRIS COQUILLIERS

Comme nous l'indiquions dans la première partie de ce travail, les versants du rech au-dessus des profondeurs de 350 à 400 m sont recouverts par un sédiment composé de sables grossiers, de débris coquilliers et parfois de lits de galets de quartz jaune disposés en bancs parallèles, perpendiculaires à la ligne de plus grande pente et dans lesquelles les galets sont rangés par rangs de taille croissante vers le bas de la pente. Ce fond ne présente aucune homogénéité; en fait on rencontre des zones plus ou moins riches en débris coquilliers, ou plus ou moins riches en galets. Autour des roches, au pied des falaises, nous trouvons un sable assez fin souvent pauvre en débris coquilliers, ce sable qui présente souvent des ripples-marks semble dû à une arénisation de la roche. Jusqu'à la profondeur de 170 m environ les fonds sont très pauvres en galets.

On y trouve des espèces « descendues » du plateau voisin : l'Echinoderme *Stichopus regalis*, l'Ascidie *Microcosmus vulgaris* souvent rassemblée par groupe de deux ou trois, et très fréquente jusqu'à plusieurs blocs par mètre carré. On trouve aussi l'Eponge *Tethya cranium*, des Pennatules, quelques *Cerianthes* (*Cerianthus membranaceus* (?), et des Gorgones grises, *Eunicella verrucosa*. Dans ce sédiment grossier se trouve aussi l'Annélide *Lanice conchilega* dont le tube clair est enfoui en majeure partie dans le sable, seule l'extrémité caractéristique en émerge.

Très brusquement, vers 170 m de profondeur, sur une distance de quelques mètres et sans que la nature du fond ait apparemment changé, on rencontre un peuplement très différent du peuplement précédent. Les *Cidaris cidaris* apparaissent très rapidement et souvent en grande quantité, accompagnés de quelques *Echinus acutus* souvent de petite taille.

Sur ce fond, maintenant riche en débris coquilliers, on trouve aussi l'Annélide *Hyalinoecia tubicola* que l'on voit se déplacer relativement rapidement sur le fond. Les débris coquilliers sont formés en grande partie par des morceaux de coquilles de Lamellibranches, *Cardium* et *Venus*. Sur les coquilles plus grandes (*Pecten*, *Pinna*) on trouve assez fréquemment le Madréporaire *Caryophyllia clavus*, des tubes calcaires d'Annélides sédentaires (*Protula*, *Serpula*) ainsi que quelques *Arca tetragona*. Nous avons déjà signalé le peuplement des bancs de galets riche en *Arca tetragona*. En effet chaque galet est parfois recouvert de quatre, cinq, six *Arca* et il semble que, avec quelques *Caryophyllia clavus* et quelques Annélides sédentaires dont le tube calcaire blanc est fixé sur le galet, on ne rencontre guère d'autres habitants sur ces pierres. Les *Cidaris* eux-mêmes si fréquents sur les bancs de graviers voisins s'y rencontrent rarement.

Parlant des graviers de l'étage bathyllittoral, PÉRÈS écrit : « Sur ces graviers se trouve un peuplement caractérisé par l'abondance des deux Brachiopodes *Gryphus vitreus* et *Terebratulina retusa* et de *Cidaris cidaris*. Le reste du peuplement d'ailleurs clairsemé, est formé d'espèces intruses de biotopes voisins ou sans signification particulière ».

Dans les profondeurs étudiées ici entre 200 m et 300 m environ, ces graviers bathyllittoraux ne sont jamais habités par les Brachiopodes et les espèces caractéristiques semblent être *Cidaris cidaris* et *Arca tetragona*. Mais on y rencontre nombre d'espèces venues des biotopes voisins le Cérianthe, *Cerianthus membranaceus* (?), les Mollusques *Isocardia cor*, *Pectunculus*, *Astarte fusca*, *Scaphander lignarius*, *Tritonium gigantum*, *Venus*, les Annélides *Aphrodite aculeata*, de nombreuses *Lanice conchilega*, les Echinodermes *Anseropoda placenta* et quelques Pennatules et Pteroïdes. Cette zone de gravier et de galets est relativement moins riche que la biocénose des sables du plateau qui la surmonte et que la biocénose des Coraux profonds qui la suit, et marque la transition entre ces deux biocénoses puisqu'on y trouve des espèces venues de ces deux formations.

Nous allons voir maintenant la biocénose des Coraux profonds qui est de toutes les parties du rech étudiées, de beaucoup la plus riche et la mieux caractérisée.

PEUPELEMENT DE FONDS ROCHEUX

Ces fonds rocheux correspondent, comme nous l'avons vu dans l'étude topographique, à la zone dite « roche Fountaindrau ». Les roches ne sont peuplées que sur leurs faces verticales pour les roches en place, et pour les grosses roches arrondies provenant d'éboulis, sur les faces opposées à la direction du courant dominant; donc dans le rech Lacaze-Duthiers les faces sud-ouest, sud et sud-est.

Il existe en fait deux types de peuplements selon que l'on considère un rebord ou une falaise de quelques mètres à 50 mètres de hauteur ou des roches d'éboulement disposées en amas chaotiques.

Ces roches isolées ne sont peuplées que sur leurs faces protégées du courant dominant, la face supérieure des roches est pauvre, recouverte d'une mince couche de vase grise dans des dépressions. Elles ne sont presque exclusivement habitées que par les Brachiopodes, *Crania anomala*, *Terebratulina retusa*, *Megerlia truncata*. Le Brachiopode *Gryphus vitreus* y est rare alors que les trois autres espèces forment parfois un revêtement presque continu, complété par des Eponges encroûtantes.

Les falaises verticales ou subverticales sont au contraire recouvertes d'un peuplement très riche. En général, le haut de la falaise est nu, on y trouve seulement de rares Gorgones blanches (*Eunicella verrucosa*), des *Cidaris*, quelques *Echinus*. Mais dès que l'on dépasse la ligne de rupture de pente, les grands Madréporaires blancs apparaissent (*Madrepora oculata* et *Lophelia prolifera*). Ceux-ci sont fixés, soit sur de très légers surplombs, soit sur quelques décrochements de la roche, parfois même directement sur les surfaces verticales. Les colonies croissent horizontalement ou dirigées vers le bas en gros bouquets arrondis de 50 à 70 cm de diamètre; elles présentent à leur base une partie morte, recouverte d'oxyde de manganèse, mais la majeure partie de chaque bouquet est constituée par le Madréporaire vivant. Ces bouquets de Madréporaires déterminent un abri où vit une faune abondante et variée. Sur les Coraux eux-mêmes, sont fixés des Brachiopodes (*Gryphus vitreus*, *Crania anomala*), des Ascidies (*Polycarpa pomaria*), des Mollusques, *Arca*, *Anomia*, *Pteria*. On y trouve aussi le Madréporaire *Desmophyllum cristagalli* et une très grande quantité d'*Ophiotrix fragilis* (?), ainsi qu'une faune abondante et variée d'Annélides errantes et fixées : *Lagisca drachi*, *Acanthicolepis cous-*

teau, *Eunice floridana*, dont le tube est enrobé par le calcaire sécrété par *Madrepora* ainsi que *Eunice aphroditois*, *Marphysa fallax*, *Lombrineris coccinea*, *Lysidice ninetta*, *Goniada emerita*, *Pista cristata*, *Protula tubularia*, *Sabella*, *Eupolymnia nebulosa*, *Jasmineira elegans*. Les *Cidaris*, très fréquents sur les rochers, se retrouvent aussi sur les rameaux de *Madrepora*. A côté des Madrépores, sur les faces verticales, les Brachiopodes sont aussi très fréquents : *Gryphus*, *Crania*, *Terebratulina*, *Megerlia*.

Sous les surplombs, nous avons trouvé du Corail rouge, que nous avons d'ailleurs vu en place sur les faces verticales jusqu'à 288 m (un petit rameau bien vivant) et une grande quantité d'éponges encroûtantes blanches et jaunes.

Sur la roche et sur les petites vires, de gros bouquets jaunes de *Dendrophyllia cornigera*. Les *Dendrophyllia* étaient toujours associés aux *Madrepora oculata*.

Au pied des falaises, la roche est affouillée, et abrite en particulier *Palinurus vulgaris*, *Bonelia viridis*.

Sur le sable d'arénisation au pied des falaises nous trouvons une thanatocoenose composée de débris de *Madrepora*, de tests d'*Echinus*, de *Cidaris* : les Madréporaires morts tombés sur le sol sont recouverts d'une couche d'oxyde de manganèse; ils sont nombreux et parfois répandus assez loin de la roche, probablement entraînés par des courants exceptionnels, il est alors possible que le nombre de ces débris morts remontés à la drague par rapport au nombre d'exemplaires vivants corresponde justement au fait qu'on les trouve au pied des falaises dans des zones meubles où la drague travaille bien. En effet, dans nos dragages, les Madréporaires vivants étaient surtout ramenés dans les mailles des fauberts et les débris morts dans la poche de la drague. Autour des roches et au pied des falaises, on trouve une faune abondante d'*Echinus*, de *Cidaris*, de Crustacés (Galathée, Pagures), ainsi que de nombreux poissons (*Phycis*, *Sebastes*, *Scorpaena*).

Cette zone rocheuse du Fountaindrau semble donc très nettement caractérisée par des Madréporaires blancs, en particulier *Madrepora oculata*, par les Brachiopodes et par les bouquets de *Dendrophyllia* que nous n'avons trouvé que là.

Il convient d'insister sur le point suivant : sur les falaises observées, les *Madrepora oculata* étaient bien développés, nombreux et leur partie vivante était beaucoup plus importante que leur partie morte; nous n'avons vu en aucun endroit des Coraux blancs édifier des récifs profonds.

Au sujet du substrat de *Madrepora oculata*, nous n'avons pu ramener aucun échantillon de roches du fond et donc en connaître

exactement la nature minéralogique. Cependant il a été observé (L. LAUBIER) sur une falaise une écaille rocheuse rappelant très nettement les schistes de la côte, ce qui confirmerait l'hypothèse de PÉRÈS (1958), à savoir que la condition nécessaire à la fixation de *Madrepora* semble être seulement la nature siliceuse du substrat; de toutes façons, cette observation est trop limitée pour qu'on puisse tirer des conclusions bien nettes. Il semble cependant que la nature siliceuse du sol servant de substrat aux colonies ne soit pas absolument indispensable et si de telles observations étaient renouvelées, cette hypothèse devrait être abandonnée.

Quant à *Lophelia prolifera*, nous ne l'avons observé en dragages qu'une seule fois, intimement mêlée aux rameaux de la base d'un bouquet de *Madrepora oculata*; et les plongées en soucoupe ne permettant pas de distinguer à coup sûr les deux espèces.

Il semble donc que, dans le rech Lacaze-Duthiers, *Lophelia prolifera* soit relativement rare, ce qui est en contradiction avec ce qui a été observé ailleurs : mais il faut ajouter que les dragages ne peuvent donner qu'une idée très imparfaite du peuplement de Co-raux, et seuls de nombreux prélèvements en plongée sur les falaises couvertes de massifs bien vivants permettraient de connaître les proportions relatives des deux formes.

D'autre part, comme nous l'avons signalé, la localisation de *M. oculata* est particulièrement peu profonde ici, il est donc possible que *Lophelia prolifera* exige une profondeur plus grande, et soit représentée en plus grande quantité avec *Madrepora oculata* plus profondément.

CONCLUSIONS

Après avoir décrit les différents types de peuplements rencontrés dans le rech Lacaze-Duthiers, nous allons tenter d'en tirer quelques conclusions d'ordre plus général.

1. SUR LA SIGNIFICATION DE L'ÉTAGE BATHYLITTORAL

ERCEGOVIC avait proposé lors du colloque de Gênes (1957) une définition d'un étage « meiophotal » ou « bathylittoral » qui était la suivante : « Tranche du benthos littoral caractérisée par une lumière très faible renfermant des formations plus ou moins riches d'Algues unicellulaires occupant les niveaux entre 100 et 250 m

de profondeur ». Au sujet de cet étage, PÉRÈS (1958) écrit : « Le fait d'avoir donné un nom à cet étage ne doit pas dissimuler que sa définition réelle n'a de précision que théorique. En effet, d'une part, pour l'étage bathyllittoral comme pour les autres étages, nous manquons encore de chiffres aussi bien en intensité lumineuse qu'en durée d'éclaircissement en équinoxes.

La situation est d'ailleurs exactement la même pour les autres étages du système littoral, mais ceci n'a pas d'importance puisque, dans la caractérisation des étages, nous avons substitué au paramètre intensité-durée d'éclaircissement, les peuplements généralement végétaux qui en sont la conséquence directe. Dans le cas de l'étage bathyllittoral malheureusement il n'en est pas de même puisque nos connaissances sur les végétaux unicellulaires qui y existent à l'exclusion de tous les autres organismes autotrophes sont pratiquement nulles. Force est donc de chercher à nous rabattre sur les peuplements animaux mais comme nous le montrerons il paraît bien difficile d'y trouver des espèces vraiment caractéristiques : le fait qu'il n'y a pratiquement pas d'espèces caractéristiques mais seulement des espèces qui y ont leur maximum d'abondance confère à l'ensemble de l'étage bathyllittoral une certaine incertitude, provisoirement nous avons décidé cependant de conserver cet étage conformément aux décisions du colloque tenu à Gênes, mais nous pensons qu'il est important de préciser les bases phycologiques sur lequel il repose par une étude des végétaux unicellulaires qui doivent s'y trouver.

Si l'existence et la spécificité de cette flore protophytale ne venaient pas à être vérifiées, il deviendrait nécessaire de considérer qu'il existe simplement, entre les peuplements circalittoraux et les peuplements épibathyaux, une zone de transition, zone plus étendue bathymétriquement que ne le sont celles qui peuvent exister entre les étages moins profonds du système littoral en raison même du fait que les facteurs abiotiques varient d'autant moins vite en fonction de la bathymétrie qu'on se trouve plus profondément. ».

L'étude des fonds du rech Lacaze-Duthiers entre les profondeurs de 150 m et de 350 m pour les zones de sédiments meubles hors des zones rocheuses ou des zones immédiatement aux abords des zones rocheuses, pose les mêmes problèmes. Il semble bien en effet, que nous ayons là affaire à une zone de transition entre la biocénose des Coraux blancs et l'étage circalittoral. L'étage des Coraux blancs remontant dans le rech Lacaze-Duthiers particulièrement haut, l'incertitude que signalait PÉRÈS au sujet de l'étage bathyllittoral est ici encore plus grande. En effet, les espèces que l'on y trouve (rarement ou en abondance) se trouvent aussi, soit plus haut sur le plateau continental, soit plus bas dans la zone des Coraux. Et les espèces que PÉRÈS cite comme caractéristiques de

l'étage bathylittoral (*Dendrophyllia cornigera* et les Brachiopodes) ne s'y trouvent pas. De plus les espèces qui y sont très fréquentes comme l'Echinoderme *Cidaris cidaris* se retrouvent aussi fréquemment dans la biocénose des Coraux blancs. Il semble donc bien que dans le rech Lacaze-Duthiers cet étage bathylittoral, considéré uniquement dans ses définitions bathymétriques, ne soit là qu'une zone de transition sans valeur biocénotique réelle. Et plus généralement, ce fait soulève encore une fois le problème de la difficulté qu'il y a à définir un étage uniquement en fonction de critère bathymétrique ou même de critère faunistique, en l'absence de toute étude de la flore unicellulaire. Si dans d'autres parties de la Méditerranée il est possible de définir l'étage bathylittoral par la présence de *Dendrophyllia* et de grands Brachiopodes, à Banyuls, où les Coraux blancs apparaissent dès 280 m, cet étage semble totalement escamoté et les espèces qui ailleurs en sont caractéristiques sont ici superposées et mêlées intimement aux espèces de la biocénose des Coraux blancs.

On peut aussi dire que quelques espèces de l'étage épibathyal, et en particulier de la biocénose des Coraux blancs, s'aventurent hors des fonds rocheux sur le substrat meuble (*Cidaris*, *Echinus*) et que certaines espèces de l'étage circalittoral descendent du plateau continental tel *Stichopus* et l'Annélide *Hyalinoecia tubicola*.

En résumé, dans le rech Lacaze-Duthiers, les objections que soulevait PÉRÈS au sujet de la définition de l'étage bathylittoral semblent très nettement confirmées. Aucun critère faunistique ne permet de le définir et seule une étude floristique poussée, si toutefois cette étude révélait l'existence et la spécificité d'une flore prophytale caractéristique de l'étage bathylittoral, lui rendrait la signification que l'étude zoologique lui dénie. Nous pouvons donc considérer, dans le cas du rech Lacaze-Duthiers, l'étage bathylittoral comme une simple zone de transition entre l'étage circalittoral et la biocénose des Coraux profonds de l'étage épibathyal.

Dans un ouvrage récent, sous presse alors que nous rédigeons ces lignes (Océanographie Biologique, 1961) PÉRÈS arrive à des conclusions semblables sur la signification de l'étage bathylittoral (caractérisé par ERCEGOVIC, par la présence d'algues unicellulaires). En 1958, PÉRÈS et PICARD caractérisaient cet étage par la présence de *Dendrophyllia cornigera* et de *Gryphus vitreus* pour les graviers et les sables, renonçant à le caractériser pour les vases. Dans sa dernière étude PÉRÈS écrit : « en définitive il paraît impossible de reconnaître comme propre à l'étage bathylittoral une quelconque biocénose, non plus qu'aucune espèce caractéristique. Il existe toutefois une légère incertitude car cet étage avait été créé pour tenir compte, au-delà des dernières algues multicellulaires, des peuplements d'algues benthiques unicellulaires. Malheureusement celles-ci n'ont pas été étudiées... l'espace vertical précédemment considéré

comme représentant un étage bathylittoral se présente donc comme une simple zone de transition entre les étages circalittoral et bathyal ».

2. REMARQUES SUR LA BIOCÉNOSE DES CORAUX BLANCS

En conclusion à l'étude des peuplements des fonds rocheux, nous voudrions insister sur certaines observations qui se dégagent de la présence de ces Coraux coloniaux sur la roche « Fountain-drau ».

A notre connaissance tout au moins cette station est l'une des localisations les moins profondes de *Madrepora oculata* vivant; puisque les premiers individus ont été trouvés à 260 mètres et que les colonies étaient bien développées à 280 mètres.

Les Coraux blancs ne semblent se trouver que sur le Fountain-drau, îlot distinct du reste de la vallée sous-marine, et ne vivent que sur les faces verticales de falaises ou de roches isolées. Mais on peut trouver en draguant plus bas dans le rech, de nombreux débris de Coraux morts, recouverts d'une patine d'oxyde de manganèse.

Cette localisation sur un territoire limité en superficie confirme les observations de PÉRÈS qui écrit à ce sujet : « La disproportion entre les stations de Coraux profonds vifs et les signalisations des mêmes espèces mortes et sub-fossiles permet de conclure que ceux-ci ont été prospères en Méditerranée actuelle à une époque relativement récente, où les talus continentaux n'étaient pas recouverts de sédiments fins comme c'est le cas actuellement. On peut donc dire que dans la Méditerranée actuelle ces espèces ne paraissent trouver qu'exceptionnellement des substrats convenant à leur fixation. De plus la vitalité de ces Coraux profonds coloniaux et leur aptitude à la dispersion paraissent dans la Méditerranée actuelle très diminuées : en effet ils ne paraissent pas se fixer sur les substrats solides artificiels récents que constituent les cables sous-marins ».

A ce sujet il ne nous semble pas absolument certain que l'absence de Coraux blancs sur des cables sous-marins soit due uniquement à une vitalité affaiblie et à un manque d'aptitude à la dispersion : il suffit de se rappeler l'hypothèse déjà émise par ce même auteur au sujet des exigences de ces Coraux vis-à-vis de leur substrat qui devrait être siliceux. (Rappelons aussi la présence d'un rameau bien vivant de *Madrepora* sur un Antipathaire).

Mais il semble que dans la Méditerranée actuelle il y ait eu depuis le quaternaire récent une augmentation des dépôts de vase

sur le rebord du talus continental, et une diminution du régime de courants profonds qui facilitaient la dispersion et la fixation des Coraux coloniaux, puisque dans un endroit comme le rech Lacaze-Duthiers où il existe des courants appréciables, et une faible sédimentation, du moins au début de la vallée, ces Coraux ont pu continuer à se développer normalement, à condition de trouver un substrat rocheux et vertical. Il y a donc en Méditerranée, non pas tant diminution de la vitalité et de l'aptitude à la dispersion, mais une impossibilité mécanique, due à un régime hydrologique changé par une variation du niveau des eaux.

Il est certain que cette biocénose des Coraux blancs n'occupe plus la surface qu'elle occupait au début du quaternaire, mais dans les zones où les conditions hydrologiques restent favorables, elle continue à se développer normalement.

L'observation directe nous a permis de voir que les rameaux morts que la drague ramène souvent, étaient des débris tombés au pied des falaises et entraînés par le courant; mais sur la roche, les colonies sont bien vivantes. Il est normal qu'en raison de son mode de travail, la drague ne ramène que des spécimens provenant de fonds vaseux ou de graviers, et donc, en ce qui concerne les Coraux, uniquement des débris morts; en effet, les fauberts que nous attachions en arrière de nos dragues ont souvent entraîné des rameaux vivants de *Madrepora*, alors que la drague remontait vide après s'être retournée sur les roches.

Nous espérons pouvoir entreprendre prochainement une étude plus importante de cette biocénose, recherchant de nouvelles localisations dans le rech Lacaze-Duthiers et dans le rech du Cap; mais une telle étude ne sera rendue possible que par l'utilisation de moyens d'observation directe et de techniques de récolte tels que la « soucoupe plongeante du Commandant COUSTEAU », souhaitant cependant qu'il soit créé un engin nouveau permettant d'atteindre des profondeurs plus importantes, de l'ordre de 1 000 mètres.

Nous voudrions ne considérer ce travail que comme l'étude préliminaire d'un milieu qui contraste par sa richesse avec les milieux voisins vaseux ou sableux.

BIBLIOGRAPHIE

- BLANC, J.J., PÈRÈS, J.M. et PICARD, J., 1959. — Coraux profonds et thanatocénoses quaternaires en Méditerranée. *In* Coll. Int. C.N.R.S., LXXXIII, Nice et Villefranche, 5-12 mai 1958, p. 185-192.
- BOURCART, J., 1947. — Sur les « rechs », sillons sous-marins du plateau continental des Albères. *C.R. Ac. Sc.*, 224 : p. 1175.

- BOURCART, J., 1948. — Le « rech » Lacaze-Duthiers, canyon sous-marin du plateau continental du Roussillon. *C.R. Ac. Sc.*, 226 : 1632-1633.
- BOURCART, J., 1948. — Sur la géologie sous-marine du « rech » Lacaze-Duthiers, canyon sous-marin du Roussillon. *C.R. Ac. Sc.*, 226 : 1827-1829.
- BOURCART, J., 1952. — Rapport sur les canyons sous-marins de la région de Banyuls-sur-Mer. *Vie et Milieu*, suppl. 2 : 165-168.
- BOURCART, J., 1956. — Recherches sur le plateau continental de Banyuls. *Vie et Milieu*, VI (4) : 435-522.
- BOURCART, J., 1958. — Problèmes de Géologie sous-marine. 128 p., Masson édit., Paris.
- BOURCART, J., 1959. — Morphologie du précontinent, des Pyrénées à la Sardaigne. In Colloques Internationaux du C.N.R.S., LXXXIII, Nice et Villefranche, 5-12 mai 1958, p. 33-52, édit. du C.N.R.S.
- BOURCART, J., 1961. — Les canyons sous-marins de Banyuls, et leur remplissage sédimentaire. *C.R. Ac. Sc.*, 253 : 1 p.
- BRUUN, A.F., 1956. — Abyssal Fauna; its ecology distribution and origin. *Nature*, vol. 177, n° 4520.
- CHERBONNIER, G., 1958. — Echinodermes. *Faune Marine des P.-O.*, fasc. 2.
- DANGEARD, L., 1962. — Observations faites en « soucoupe plongeante » au large de Banyuls. *Cahiers Océanographiques*, XIV^e année, 1 : 19-28.
- FAUVEL, P., 1923. — Polychètes errantes. *Faune de France*, Paris.
- FAUVEL, P., 1923. — Polychètes sédentaires. *Faune de France*, Paris.
- GAUTIER, Y. et PICARD, J., 1957. — Bionomie du banc du Magaud. *Rec. trav. sta. mar. Endoume*, Fasc. 21, Bull. 12.
- GAUTIER, Y., 1958. — Sur quelques Bryozoaires de la zone à « coraux profonds » du Golfe de Gênes. *Bull. Inst. Océan. Monaco*, n° 1123.
- HARTMAN, O., 1951. — Litterature of the Polychaetous Annelids. *Los Angeles, Cal.*
- HARTMAN, O., 1959. — Catalogue of the Polychaetous Annelids of the world. *Allan Hancock Found. Publ., occ. papers*, N° 23.
- LACAZE-DUTHIERS, H., 1897. — Faune du Golfe du Lyon (Coralliaires). *Arch. Zool. exp. Gén.*, (3) V : 1-249.
- LABOREL, J. et VACELET, J. — Le peuplement de *Corallium rubrum* des grottes et falaises sous-marines méditerranéennes. In Rapports et Procès-Verbaux des réunions de la C.I.E.S.M.M., Monaco, XVI (2) : 465-469.
- LABOREL, J., PÉRÈS, J.M., PICARD, J., VACELET, J., 1961. — Etude directe des fonds des parages de Marseille de 30 à 300 m. avec la soucoupe plongeante Cousteau. *Bull. Inst. Océan. Monaco*, n° 1206.
- LAUBIER, L., 1961. — *Acanthicolepis cousteaui* n. sp., un Aphroditien de profondeur récolté par la soucoupe plongeante. *Bull. Inst. Océan.*, vol. 58 (1221) : 1-12.
- MARS, P., MATHÉLY, J. et PARIS, J., 1957. — Remarques sur le gisement quaternaire sous-marin du cap Creus. *C.R. Ac. Sc.*, 244 : 1940-1942.
- PARIS, J., 1954. — Contribution à la connaissance de la « Zone Nord des Cannalots ». *Vie et Milieu*, V (4) : 471-512.
- PARIS, J., 1955. — Commensalisme et Parasitisme chez les Annélides Polychètes. *Vie et Milieu*, VI (4).
- PÉRÈS, J.M., 1957. — Essai de classement des communautés benthiques. *Rec. trav. Stat. Mar. Endoume*, fasc. 9, Bull. 4.

- PÉRÈS, J.M., 1957. — Le problème de l'étagement des formations benthiques. *Rec. trav. stat. mar. Endoume*, fasc. 21, Bull. 12.
- PÉRÈS, J.M., 1959. — Remarques générales sur un ensemble de 15 plongées effectuées avec le Bathyscaphe « F.R.N.S. 3 ». *Ann. Inst. Océan.*, t. XXXV, fasc. 4.
- PÉRÈS, J.M., 1961. — Océanographie biologique et Biologie Marine. T. 1. P.U.F., Paris.
- PÉRÈS, J.M. et PICARD, J., 1956. — Recherches sur les peuplements benthiques du seuil siculo-tunisien. *Rés. scien. des Camp. de la Calypso*, t. II (in *Ann. Inst. Océan.*).
- PÉRÈS, J.M. et PICARD, J., 1958. — Manuel de Bionomie Benthique de la Mer Méditerranée. *Rec. Trav. Stat. Marine Endoume*, fasc. 23, Bull. N° 14.
- PETIT, G. et LAUBIER, L., 1962. — Les canyons de la Côte catalane, aperçu de nos connaissances et programmes de recherches. Océanographie géologique et géophysique de la Méditerranée occidentale. *Colloques Nat. du C.N.R.S.*, p. 89-93.
- PRUVOT, G., 1894. — Fonds sous-marins de la région de Banyuls. *Arch. Zool. Exp. Gén.*, (3) 2 : 599-672.
- PRUVOT, G., 1895. — Distribution générale des invertébrés dans la région de Banyuls. *Arch. Zool. Exp. Gén.*, (3) 3 : 649-658.
- PRUVOT, G., 1897. — Essai sur les fonds et la faune de la Manche occidentale comparés à ceux du Golfe du Lion. *Arch. Zool. Exp. Gén.*, (3) V : 511-639.
- REYSS, D., 1961. — Présence à Banyuls de *Melinna cristata* (Sars) Polychète, *Ampharetidae*. *Vie et Milieu*, 12 (1) : 189-190.
- REYSS, D., 1961. — *Lagisca drachi* n. sp., Polychète *Aphroditidae* récoltée dans le rech Lacaze-Duthiers. *Vie et Milieu*, 12 (3) : 473-481.
- ROSSI, L., 1958. — Primo rinvenimento di *Gerardia savaglia* (Bert) nei mari Italiani (Golfo di Genova). *Doriana (sup. Ann. Mus. Civ. Storia Nat. G. Doria)*, vol. 2, n° 85.

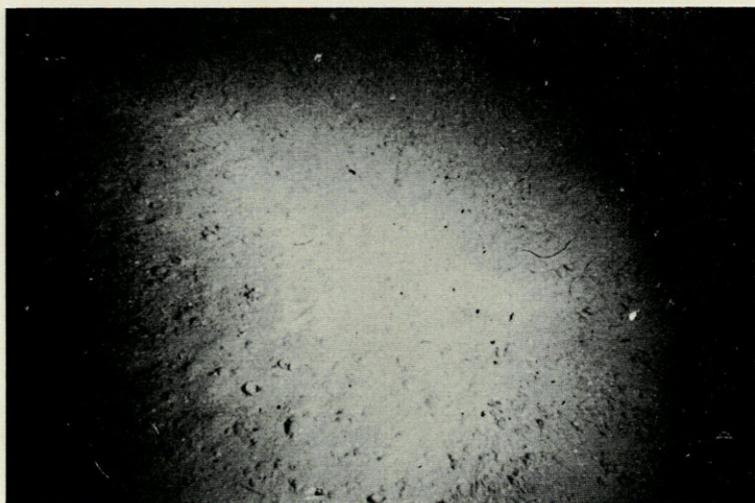


PLANCHE I. — Fonds de vase, — 270 m; en haut, un Spatangue et sa trace caractéristique.

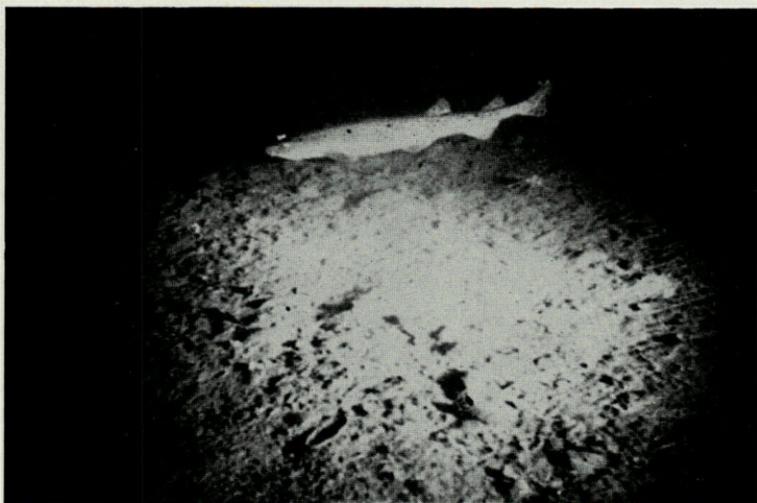


PLANCHE II. — En haut, fond de sable et ripples marks; en bas, fond de gravier et de débris coquilliers, — 260 m.

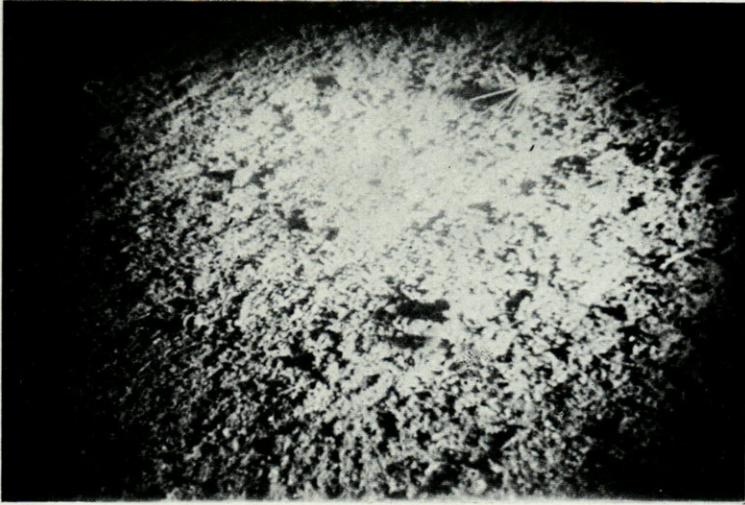


PLANCHE III. — Fond de graviers et de débris coquilliers, — 270 m.



PLANCHE IV. — Fonds rocheux; en haut Brachiopodes et *Dendrophyllia*, en bas, bouquets de *Dendrophyllia cornigera*, — 300 m.

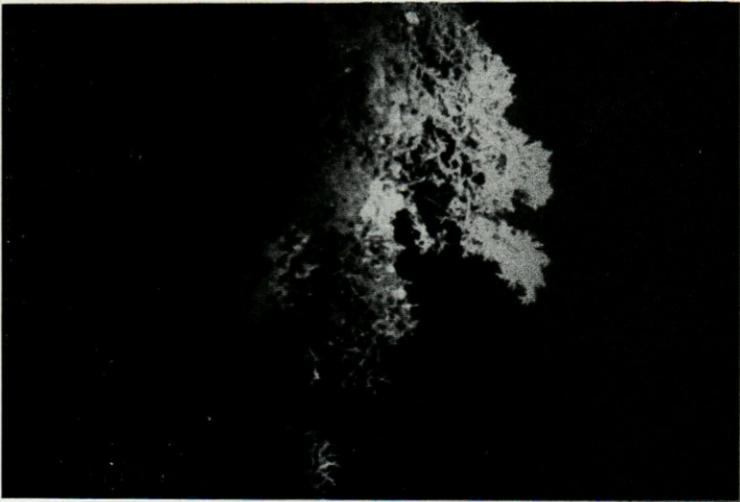


PLANCHE V. — Fonds rocheux; surplombs portant des rameaux de *Madrepora oculata*, — 290 m.

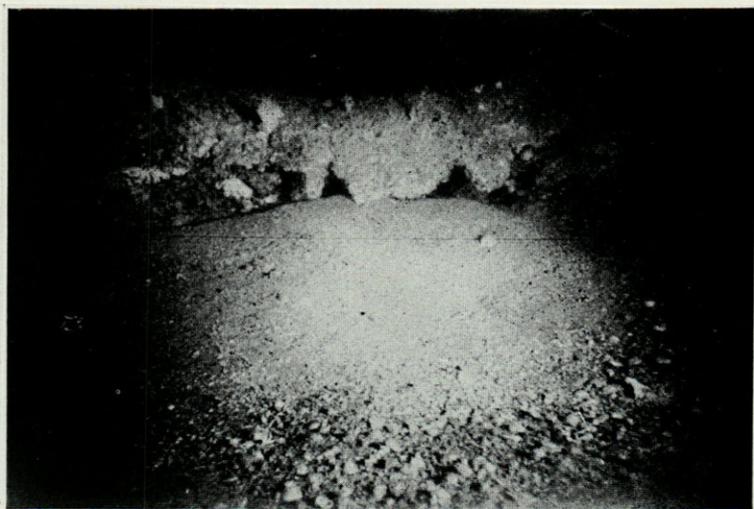
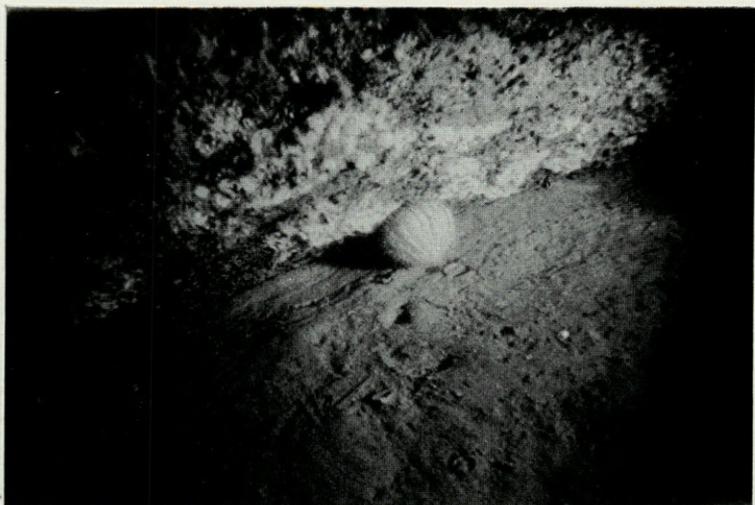


PLANCHE VI. — Fonds rocheux; en haut, un *Echinus* sur le sable au pied d'une roche; en bas, affouillements et graviers sous un gradin, — 270 m.



PLANCHE VII. — Fonds meubles aux pieds de roches; en haut, des *Cidaris cidaris* et un test d'*Echinus*, en bas, débris de Coraux morts, — 305 m.

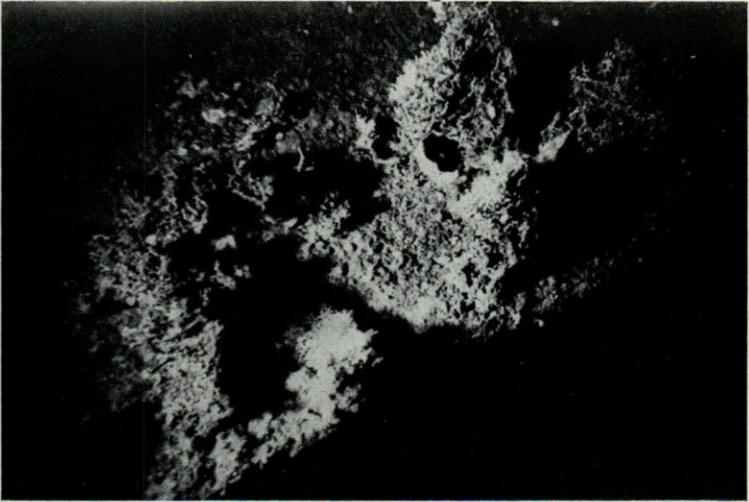
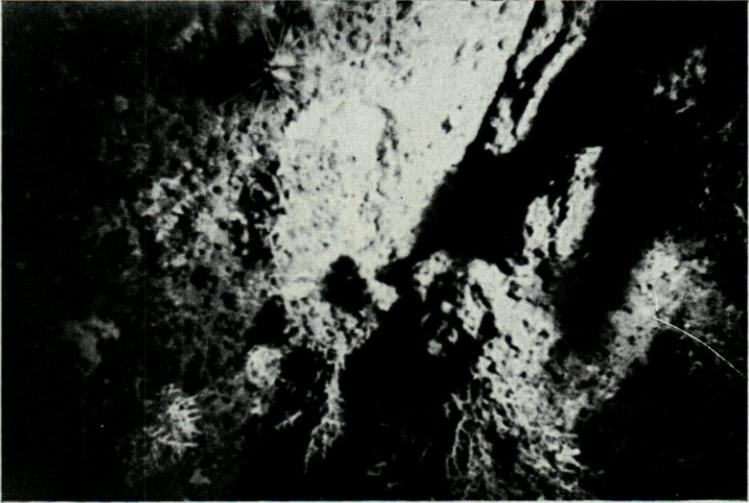


PLANCHE VIII. — Fonds rocheux; *Madrepora oculata* et Brachiopodes, — 300 m.

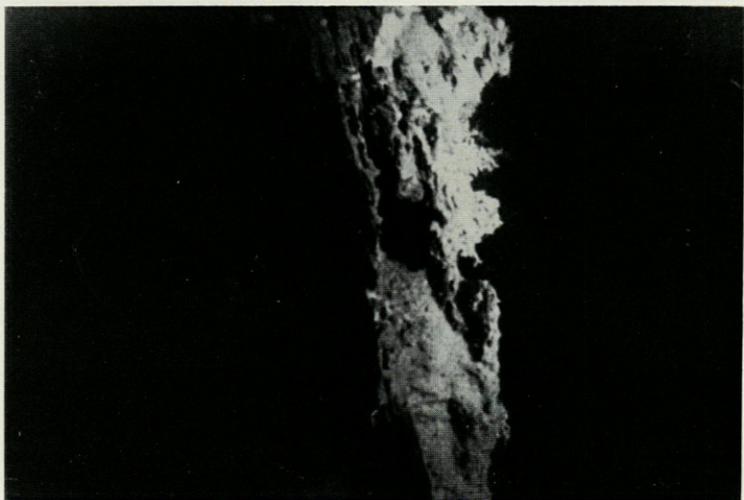
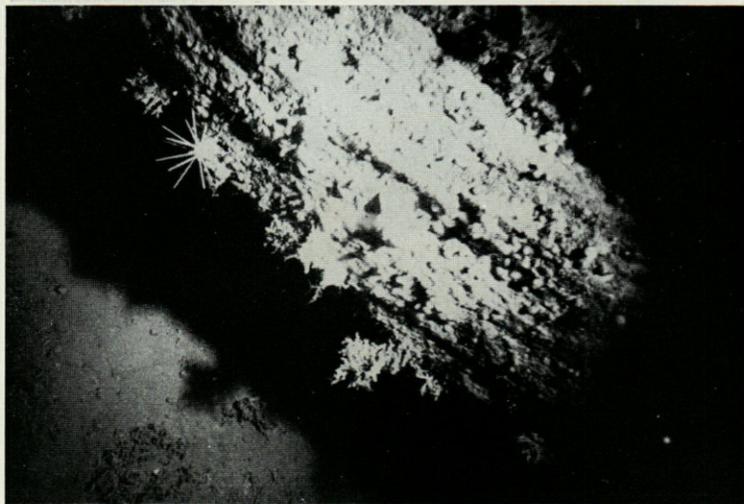


PLANCHE IX. — Fonds rocheux; en haut, surplomb portant un *Cidarid*, des Brachiopodes et *Madrepora*; en bas, écaille de roche à allure schisteuse, — 290 m.

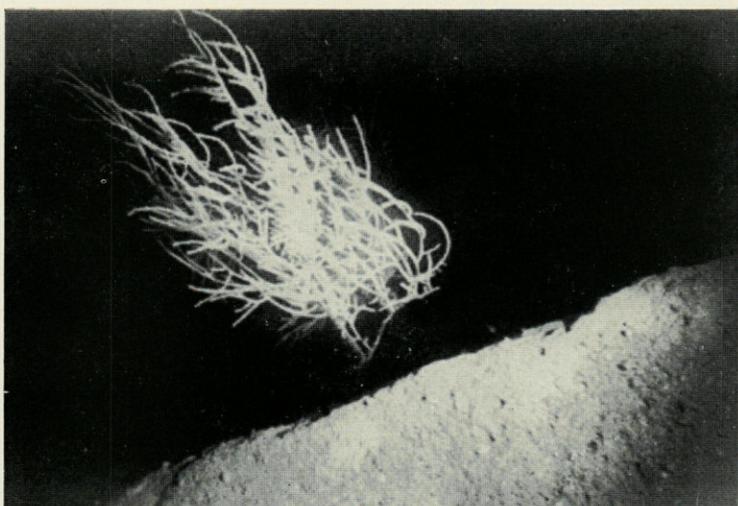


PLANCHE X. — Faces supérieures de roches; Antipathaires portant des rameaux de *Madrepora* et Brachiopodes, — 300 m.

BEITRAG ZUR KENNTNIS DER CILIATENFAUNA EINIGER BRACKWSSERTÜMPEL (ETANGS) DER FRANZÖSISCHEN MITTELMEERKÜSTE

von Gerlinde DIETZ

INHALTSVERZEICHNIS :

I. Einleitung, Material, Methodik	47
II. Beschreibung der untersuchten Gebiete und deren Fauna	48
1. Allgemein	48
2. Etang de Canet	52
3. Etang de Lapalme	54
4. Etang de Salses	58
5. Etang de Sigean	58
6. Hyperhaline Gewässer	62
III. Systematischer Teil	63
IV. Allgemeiner Teil	85
V. Zusammenfassung	88
VI. Literaturverzeichnis	90

I. EINLEITUNG, MATERIAL, METHODIK

Während der Zeit vom 5. September bis 15. Oktober 1962 hatte ich durch die Unterstützung des C.N.R.S. und des französischen Kulturinstitutes in Wien, die Gelegenheit, die *Ciliaten*fauna einiger Brackwassertümpel entlang der französischen Mittelmeerküste zu studieren. Dem Direktor des Laboratoire Arago de l'Uni-

versité de Paris, Banyuls-sur-Mer, Prof. Dr. G. PETIT bin ich für die Überlassung eines Arbeitsplatzes und für seine hilfsbereite Unterstützung meiner Untersuchungen zu tiefem Dank verpflichtet. Ebenso möchte ich M. CAVILLE, Laboratoire Arago, für die Bestimmung des Salinitätsgehaltes (Cl-Titration mit AgNO_3) und Doz. Dr. J. STILLER-RÜDIGER, Budapest, für die Überprüfung der Zeichnungen und Beschreibungen einiger Peritrichen, insbesondere der neuen Arten, herzlich danken.

Die Proben wurden innerhalb 24 Stunden nach der Exkursion übersichtmäßig untersucht und dann für die weiteren Untersuchungen kühl gestellt. Sämtliche Untersuchungen an epizooischen Peritrichen wurden innerhalb der ersten 12 Stunden durchgeführt. Alle Untersuchungen wurden an lebenden Tieren vorgenommen, nur für die Darstellung der Cilienstruktur wurde manchmal Lugol'sche Lösung und für die der Kernverhältnisse Carminessigsäure verwendet. Als systematische Grundlage diente das Bestimmungswerk von KAHL (1930-1935).

Die angegebenen Häufigkeitsstufen wurden geschätzt und bedeuten Folgendes: In 3 untersuchten Proben (Objektträger mit Deckglas 18×18 mm) befanden sich:

bis zu 3 Individuen	.....	|
» » 12	»+
» » 25	»++
» » 50	»	und >+++

Die angegebenen Faunenlisten können keinen Anspruch auf Vollständigkeit erheben.

II. BESCHREIBUNG DER UNTERSUCHTEN GEBIETE UND DEREN FAUNA

1. ALLGEMEINE BESCHREIBUNG DER UNTERSUCHTEN GEBIETE

Entlang der französischen Mittelmeerküste, von Perpignan bis nach Marseille, ziehen sich eine Reihe von mehr oder minder seichten Salzwassertümpel, — ehemalige Lagunen, die jetzt gänzlich oder zum größten Teil von der Verbindung mit dem Meer abgeschnitten sind und langsam aussüßen. Sie sind meist sehr stark mit Pflanzen bewachsen und infolge ihrer geringen Tiefe mehr oder minder starken Konzentrationsschwankungen (Aussüßung

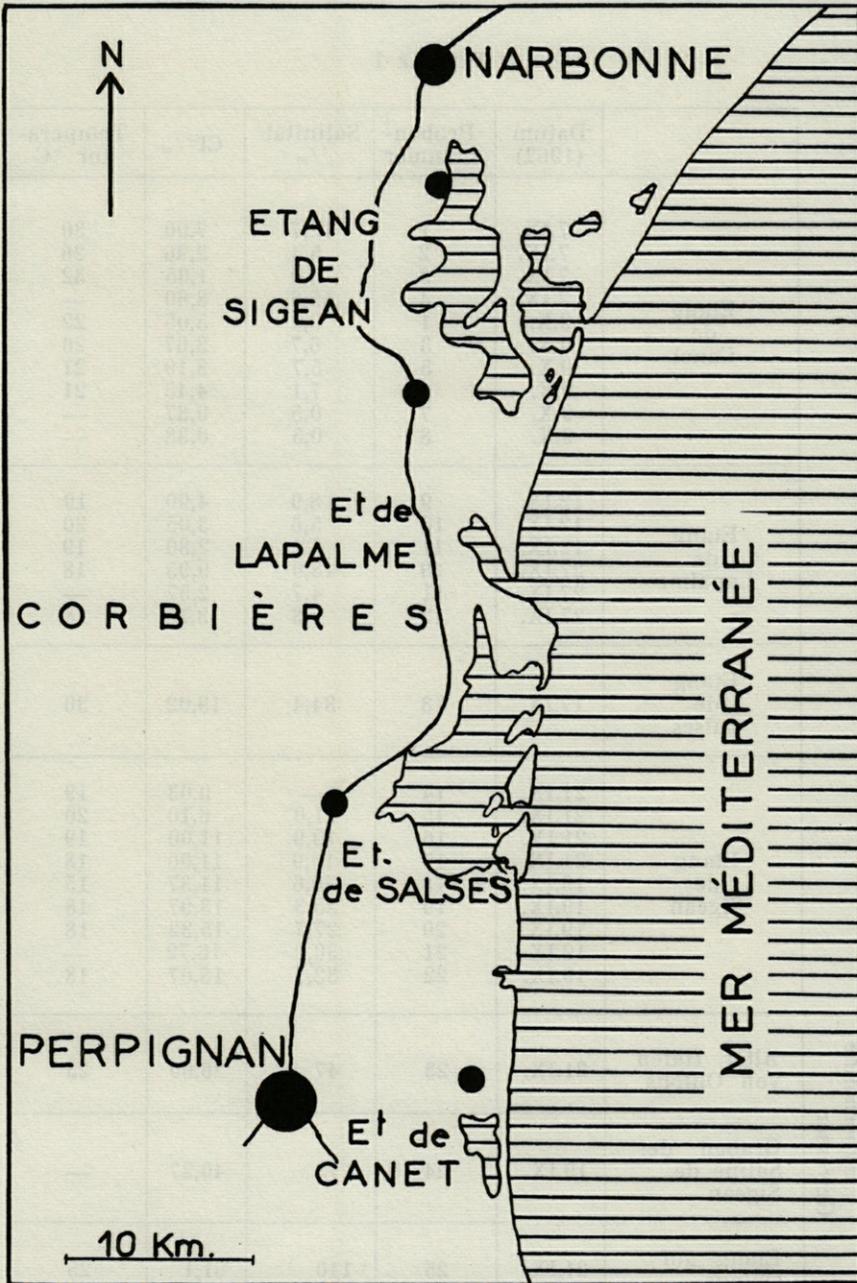


Fig. 1. — Uebersichtsplan der untersuchten Etangs (nach Ax, 1956).

TABELLE 1

	Datum (1962)	Proben- nummer	Salinität ‰	Cl ⁻ /‰	Tempera- tur °C	
Etang de Canet	7.IX.	1	12,7	7,00	30	
	7.IX.	2	5,4	2,96	26	
	7.IX.	3	2,0	1,05	32	
	7.IX.	4	15,6	8,60	—	
	9.X.	1	9,2	5,05	22	
	9.X.	3	6,7	3,67	20	
	9.X.	5	5,7	3,10	21	
	9.X.	6	7,1	4,45	21	
	9.X.	7	0,5	0,37	—	
	9.X.	8	0,5	0,38	—	
Etang de Lapalme	12.IX.	9	8,9	4,90	19	
	12.IX.	10	5,6	3,05	20	
	12.IX.	11	5,1	2,80	19	
	27.IX.	10	18,0	9,95	18	
	27.IX.	11	4,7	2,57	—	
	27.IX.	12	5,8	3,15	18	
Etang de Salses	17.IX.	13	34,4	19,02	30	
Etang de Sigean	21.IX.	14	—	0,03	19	
	21.IX.	15	11,0	6,10	20	
	21.IX.	16	19,9	11,00	19	
	21.IX.	17	19,9	11,00	18	
	19.IX.	18	20,6	11,37	15	
	19.IX.	19	25,3	13,97	18	
	19.IX.	20	27,7	15,32	18	
	19.IX.	21	30,2	16,72	—	
	19.IX.	22	32,7	18,07	18	
	Hyperhaline Gewässer	Alter Hafen von Oulous	21.IX.	23	47	26,00	25
Graben der Saline de Sigean		19.IX.	24	73	40,27	—
Etang auf Oulous		21.IX.	25	110	61,1	25

nach längeren Regenfällen, Konzentrationssteigerung bei Trockenheit oder durch Eindringen von Meerwasser) unterworfen. Auch ist die Salzkonzentration eines Etangs nicht an allen Stellen gleich groß. Die von mir untersuchten Etangs liegen zwischen Perpignan und Narbonne; es sind die Folgenden : Etang de Canet et de Saint-Nazaire, Etang de Leucate ou de Salses, Etang de Lapalme und Etang de Bages et de Sigean, ferner Gräben aus der Saline de Lapalme und der Saline de Sigean.

2. ETANG DE CANET

Der Etang de Canet kommuniziert nicht mehr mit dem Meer und hat eine sehr geringe Wassertiefe (ungefähr 50 cm). Er ist ganz bewachsen, die Ränder sind gänzlich verschilft und lassen nur wenige Zutrittsstellen frei. Die Salinität schwankte je nach Fundstelle bei der Exkursion am 7.IX. zwischen 2,0 ‰ und 15,6 ‰ und bei der Exkursion am 9.X. nach vorhergegangenen großen Regenfällen zwischen 5,6 ‰ und 9,2 ‰.

Beschreibung der Probestellen :

1. Ungefähr 100 m vom Ufer entfernt, stark verkrautet. Salinität bei der ersten Exkursion : 12,7 ‰, bei der zweiten (nach großem Regen) : 9,2 ‰.
2. Ungefähr 30 m vom Ufer entfernt, stark verkrautet.
3. Ungefähr 2 m vom Ufer entfernt, kleine, ungefähr 20 cm × 20 cm große Stelle, deren Pflanzen mit *Purpurbakterien* übersät sind und deren Salzgehalt meist etwas geringer als der der Umgebung ist. Wasserstand zirka 10 cm.
4. Kleiner, seichter Seitentümpel neben der alten, jetzt zugeschütteten Kommunikation mit dem Meer. Der Grund ist stark verkrautet, die Ränder sind reichlich mit Detritus, *Diatomeen* und *Purpurbakterien* bedeckt. *Cyanophyceen* und *Flagellaten* waren seltener, *Rotatorien* nur vereinzelt zu finden.
5. Ungefähr 2,5 m von Stelle 3 entfernt, ohne auffallende *Purpurbakterienvegetation*.
6. Zirka 0,5 m von Stelle 3 entfernt, ebenfalls ohne auffallende *Purpurbakterienvegetation*.
- 7, 8. Regenwasserlacken, 1-2 m vom Ufer des Etangs entfernt, eigentlich von dessen Wasser nur durch Haufen angeschwemmten *Potamogetons* getrennt. In beiden Lacken befindet sich reichlich *Cyanophyceenbewuchs*, in Stelle 8 zum Teil eingeschwemmte, lebende Jungfische.

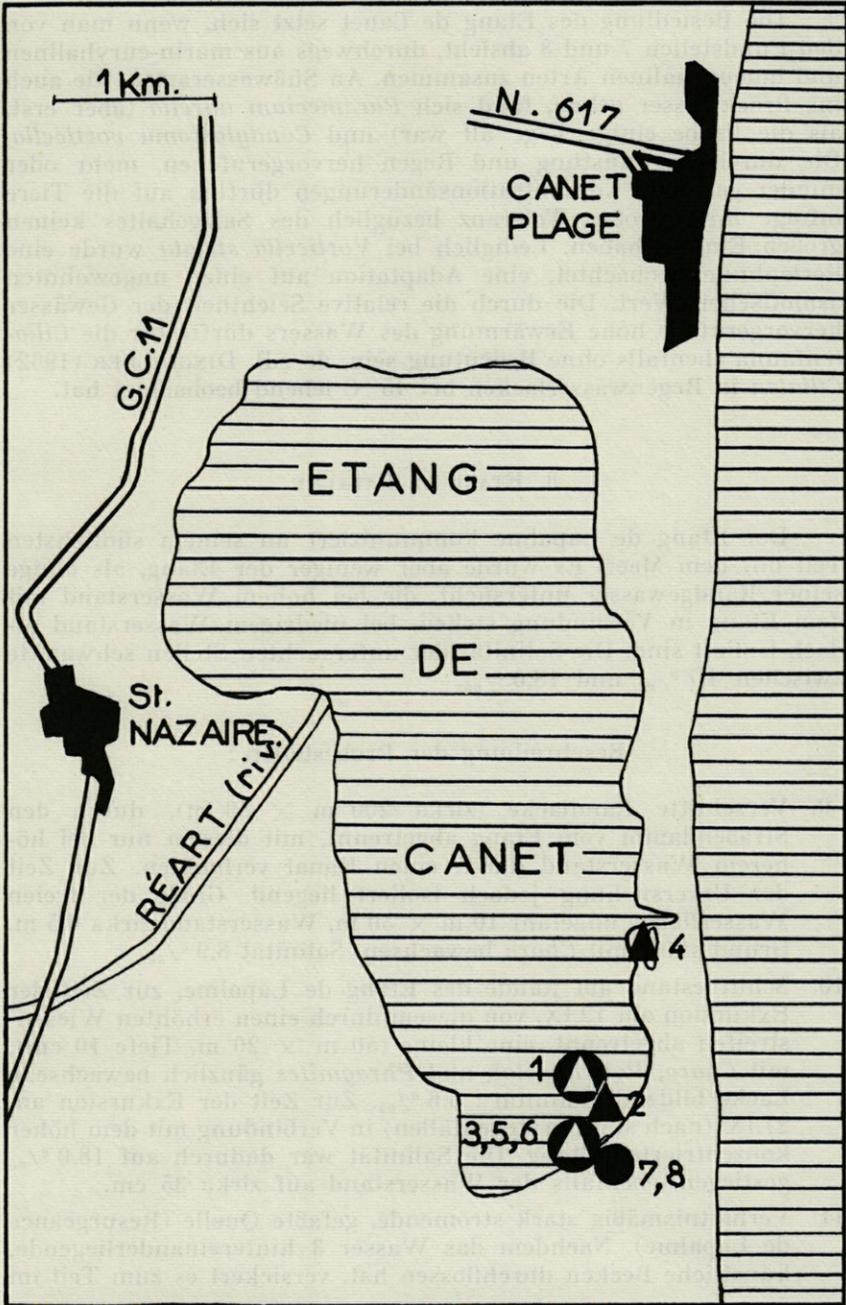


Fig. 2. — Plan des Etang de Canet (nach Ax, 1956).

▲ Exkursion vom 7.IX.1962.

● » » 9. X.1962.

Die Besiedlung des Etang de Canet setzt sich, wenn man von den Fundstellen 7 und 8 absieht, durchwegs aus marin-euryhalinen und holeuryhalinen Arten zusammen. An Süßwasserarten, die auch ins Brackwasser gehen, fand sich *Paramecium aurelia* (aber erst, als die Probe einige Tage alt war) und *Condylostoma vorticella*. Die durch Verdunstung und Regen hervorgerufenen, mehr oder minder geringen Konzentrationsänderungen dürften auf die Tiere infolge ihrer großen Toleranz bezüglich des Salzgehaltes keinen großen Einfluß haben. Lediglich bei *Vorticella striata* wurde eine Perlenhülle beobachtet, eine Adaptation auf einen ungewohnten osmotischen Wert. Die durch die relative Seichtheit der Gewässer hervorgerufene hohe Erwärmung des Wassers dürfte für die *Ciliaten*fauna ebenfalls ohne Bedeutung sein, da z.B. DINGFELDER (1962) *Ciliaten* in Regenwasserlacken bei 45 °C lebend beobachtet hat.

3. ETANG DE LAPALME

Der Etang de Lapalme kommuniziert an seinem südlichsten Teil mit dem Meer. Es wurde aber weniger der Etang, als einige seiner Randgewässer untersucht, die bei hohem Wasserstand mit dem Etang in Verbindung stehen, bei niedrigem Wasserstand jedoch isoliert sind. Die Salinität der untersuchten Stellen schwankte zwischen 4,7 ‰ und 18,0 ‰.

Beschreibung der Probestellen :

9. Verschilfte Randlacke (zirka 200 m × 80 m), durch den Straßendamm vom Etang abgetrennt, mit diesem nur bei höherem Wasserstand durch einen Kanal verbunden. Zur Zeit der Untersuchung jedoch isoliert liegend. Größe der freien Wasserfläche ungefähr 10 m × 30 m, Wasserstand zirka 0,5 m. Grund stark mit *Chara* bewachsen. Salinität 8,9 ‰.
10. Schilfbestand am Rande des Etang de Lapalme, zur Zeit der Exkursion am 12.IX. von diesem durch einen erhöhten Wiesenstreifen abgetrennt, eine kleine (50 m × 20 m, Tiefe 10 cm), mit *Chara*, *Potamogeton* und *Phragmites* gänzlich bewachsene Lacke bildend. Salinität : 5,6 ‰. Zur Zeit der Exkursion am 27.IX. (nach starken Regenfällen) in Verbindung mit dem höher konzentrierten Etang. Die Salinität war dadurch auf 18,0 ‰ gestiegen, ebenfalls der Wasserstand auf zirka 35 cm.
11. Verhältnismäßig stark strömende, gefaßte Quelle (Resurgence de Lapalme). Nachdem das Wasser 3 hintereinanderliegende, künstliche Becken durchflossen hat, versickert es zum Teil im

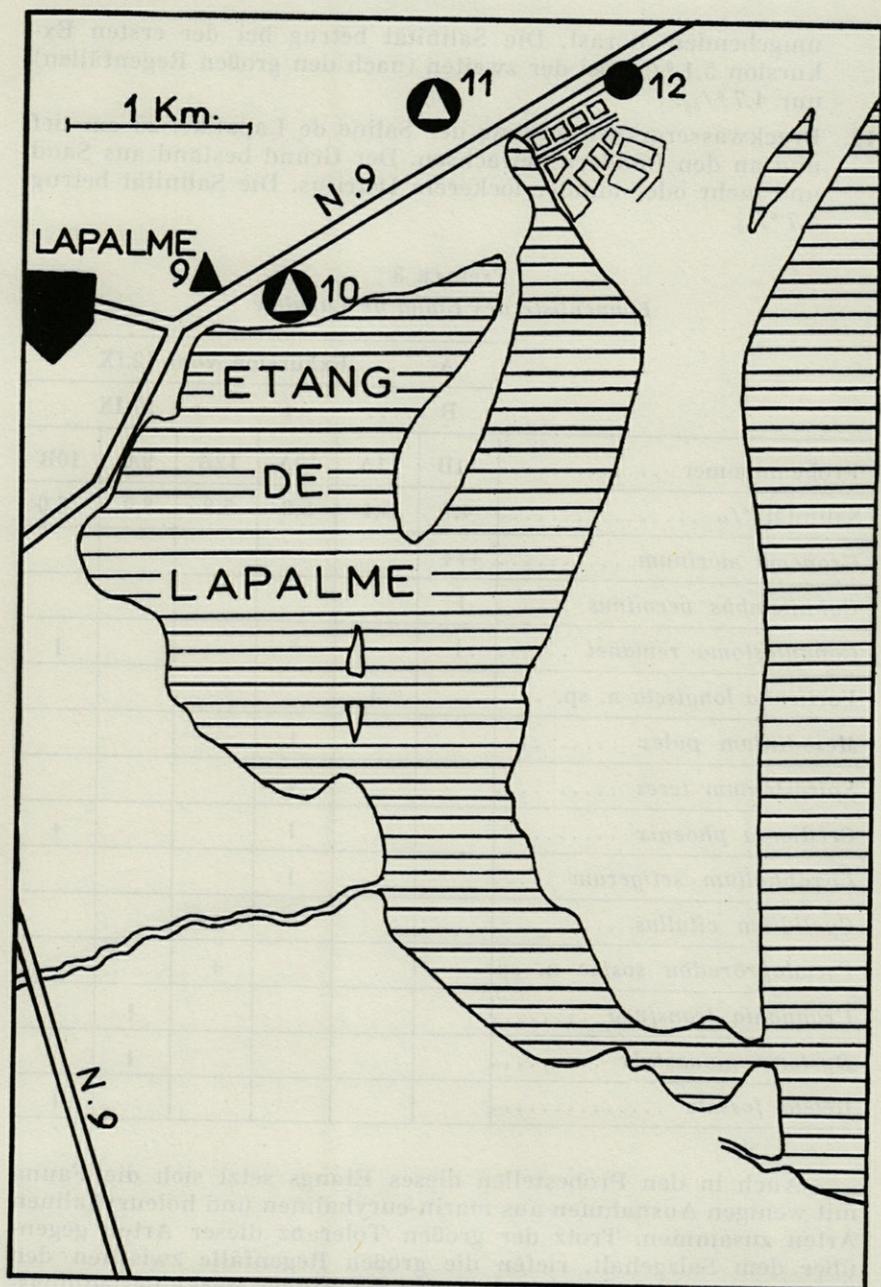


Fig. 3. — Plan des Etang de Lapalme (nach Ax, 1956).
▲ Exkursion vom 12.IX.1962.
● » » 27.IX.1962.

umgebenden Morast. Die Salinität betrug bei der ersten Exkursion 5,1 ‰, bei der zweiten (nach den großen Regenfällen) nur 4,7 ‰.

12. Brackwassergraben entlang der Saline de Lapalme, 25 cm tief und an den Rändern bewachsen. Der Grund bestand aus Sand und mehr oder minder lockerem Detritus. Die Salinität betrug 5,7 ‰.

TABELLE 3
Faunenliste des Etang de Lapalme

	A Exkursion vom 12.IX					
	B » » 27.IX					
Probennummer	11B	11A	10A	12B	9A	10B
Salinität ‰	4,7	5,1	5,6	5,8	8,9	18,0
<i>Uronema marinum</i>	+++					
<i>Cohnilembus verminus</i> .....	|					
<i>Condylostoma remanei</i> .....	|		+			|
<i>Vorticella longiseta</i> n. sp. ....		|				
<i>Mesodinium pulex</i> .....			|			
<i>Spirostomum teres</i>			+			
<i>Cristigera phoenix</i> .....			|			+
<i>Loxophyllum setigerum</i> .....			|			
<i>Cyclidium citullus</i>				+++		
<i>Pseudoprorodon sosiae</i> n. sp.				+		
<i>Uronychia transfuga</i> .....					|	
<i>Dysteria monostyla</i> .....					|	
<i>Geleia fossata</i> .....						|

Auch in den Probestellen dieses Etangs setzt sich die Fauna mit wenigen Ausnahmen aus marin-euryhalinen und holeuryhalinen Arten zusammen. Trotz der großen Toleranz dieser Arten gegenüber dem Salzgehalt, riefen die großen Regenfälle zwischen den beiden Exkursionen doch eine mehr oder minder starke Besiedlungs-

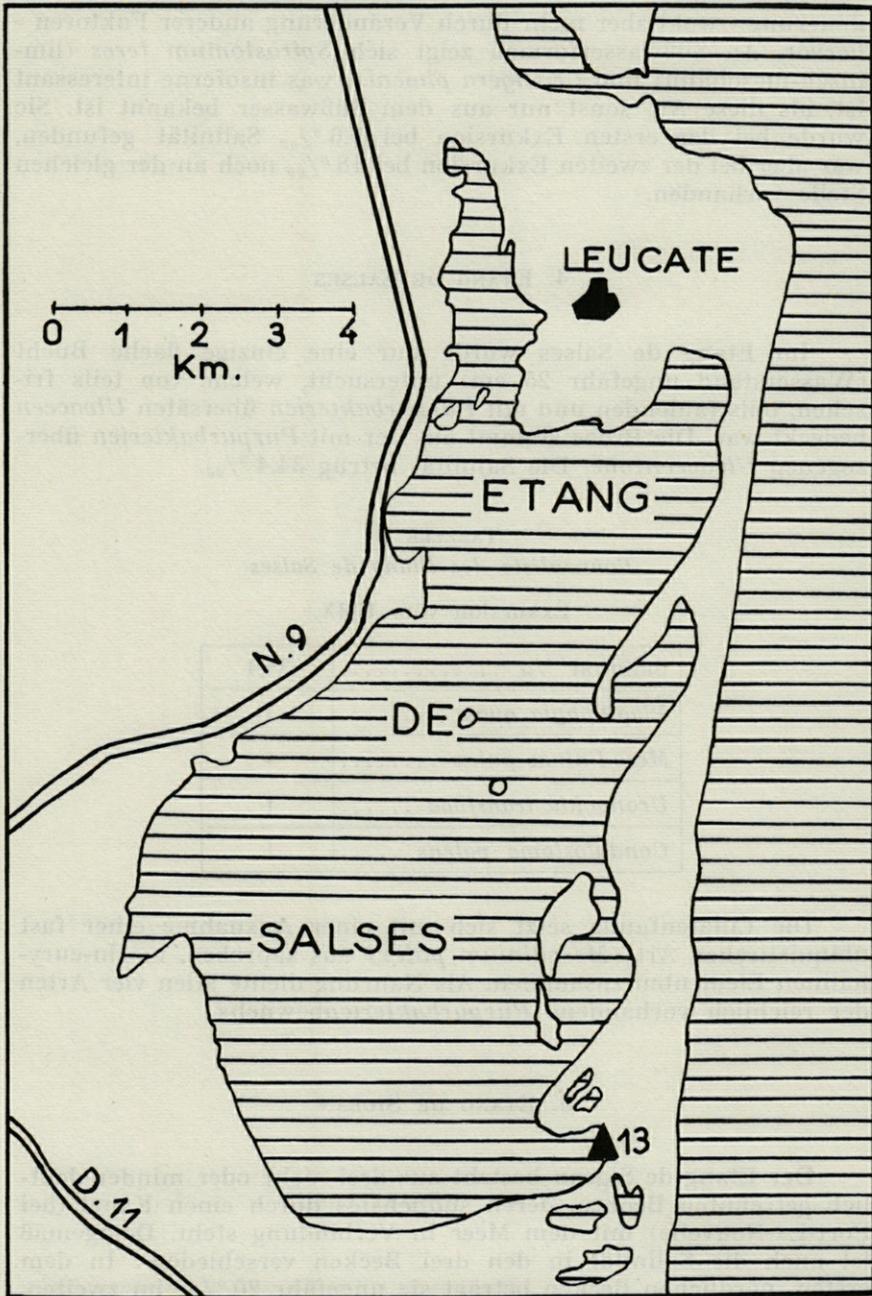


Fig. 4. — Plan des Etang de Salses (nach Ax, 1956).

änderung - wohl aber mehr durch Veränderung anderer Faktoren - hervor. An Süßwasserformen zeigt sich *Spirostomum teres* (limnisch-mesohalin) und *Cristigera phoenix*, was insoferne interessant ist, als diese Art sonst nur aus dem Süßwasser bekannt ist. Sie wurde bei der ersten Exkursion bei 5,6 ‰ Salinität gefunden, war aber bei der zweiten Exkursion bei 18 ‰ noch an der gleichen Stelle vorhanden.

4. ETANG DE SALSSES

Im Etang de Salses wurde nur eine einzige flache Bucht (Wasserstand ungefähr 25 cm) untersucht, welche von teils frischen, teils faulenden und mit *Purpurbakterien* übersäten *Ulvaceen* bedeckt war. Die Probe stammt aus der mit *Purpurbakterien* überzogenen *Ulvaceenzone*. Die Salinität betrug 34,4 ‰.

TABELLE 4
Faunenliste des Etang de Salses

Exkursion vom 17.IX.

Salinität ‰	34,4
<i>Plagiophyla ovata</i>	+
<i>Mesodinium pulex</i>	+
<i>Uronychia transfuga</i>	1
<i>Condylostoma patens</i>	1

Die Ciliatenfauna setzt sich mit einer Ausnahme einer fast ubiquistischen Art (*Mesodinium pulex*) aus saproben, marin-euryhalinen Elementen zusammen. Als Nahrung diente allen vier Arten der reichlich vorhandene *Purpurbakterienbewuchs*.

5. ETANG DE SIGEAN

Der Etang de Sigean besteht aus drei mehr oder minder deutlich getrennten Becken, deren südlichstes durch einen Kanal (bei Port-La-Nouvelle) mit dem Meer in Verbindung steht. Demgemäß ist auch die Salinität in den drei Becken verschieden: In dem ersten, nördlichen Becken beträgt sie ungefähr 20 ‰, im zweiten,

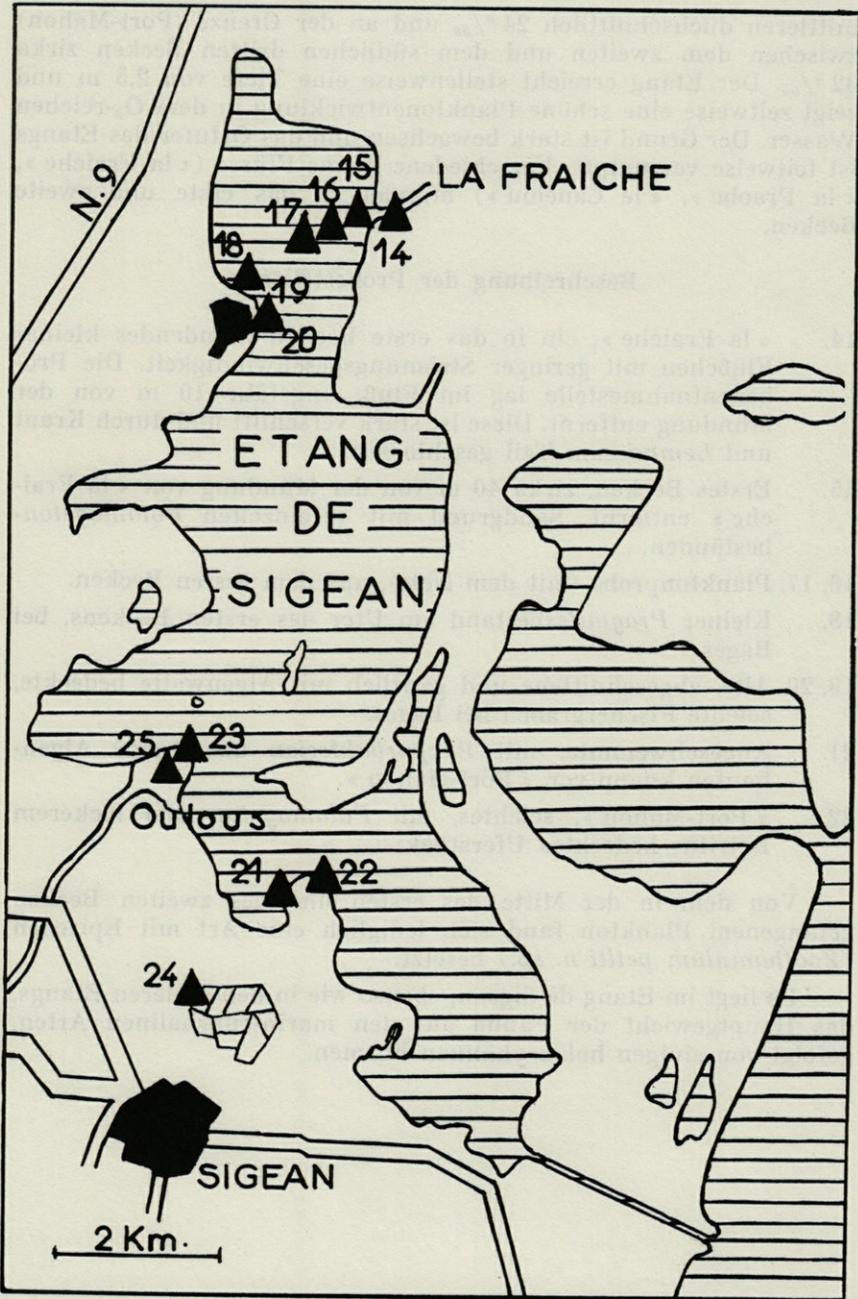


Fig. 5. — Plan des Etang de Sigean (nach Ax, 1956).

mittleren durchschnittlich 24 ‰ und an der Grenze (Port-Mahon) zwischen dem zweiten und dem südlichen dritten Becken zirka 32 ‰. Der Etang erreicht stellenweise eine Tiefe von 2,5 m und zeigt zeitweise eine schöne Planktonentwicklung in dem O₂-reichen Wasser. Der Grund ist stark bewachsen und das Ostufer des Etangs ist teilweise versumpft. Verschiedene kleine Flüsse (« la Fraiche », « la Praobe », « le Canelou ») münden in das erste und zweite Becken.

Beschreibung der Probestellen :

14. « la Fraiche », ein in das erste Becken mündendes kleines Flößchen mit geringer Strömungsgeschwindigkeit. Die Probenentnahmestelle lag im Fluß, ungefähr 10 m von der Mündung entfernt. Diese ist stark verschilft und durch Kraut und *Lemna* zum Teil geschlossen.
15. Erstes Becken, zirka 40 m von der Mündung von « la Fraiche » entfernt, Sandgrund mit vereinzelt *Potamogeton*-beständen.
- 16, 17. Planktonprobe (mit dem Netz), aus dem ersten Becken.
18. Kleiner *Pragmites*-bestand am Ufer des ersten Beckens, bei Bages.
- 19, 20. Alte, abgeschnittene und gänzlich mit Algenwatte bedeckte, seichte Fischergräben bei Bages.
21. Angeschwemmte, mit *Purpurbakterien* überzogene Algenhaufen knapp vor « Port-Mahon ».
22. « Port-Mahon », seichtes, mit *Potamogeton* und lockerem Detritus bedecktes Uferstück.

Von dem in der Mitte des ersten und des zweiten Becken gefangenem Plankton fand sich lediglich eine Art mit Epizooen (*Zoothamnium petiti* n. sp.) besetzt.

Es liegt im Etang de Sigean, ebenso wie in den anderen Etangs, das Hauptgewicht der Fauna auf den marin-euryhalinen Arten, gefolgt von einigen holeuryhalinen Formen.

6. HYPERHALINE GEWÄSSER

An Gewässern, deren Salzgehalt höher als der des Meeres ist, wurden untersucht : Der alte Hafen von Oulous (Salinität 47 ‰), ein Graben der Saline de Sigean (Salinität 73 ‰) und ein Etang auf Oulous (Salinität 110 ‰).

a) Alter Hafen von Oulous

Der alte Hafen von Oulous, einer in den Etang de Sigean hineinreichenden Halbinsel, hat eine Größe von ungefähr 5 m × 5 m und war vor zwei Jahren noch in Verbindung mit dem Etang durch einen schmalen, etwa drei Meter langen Kanal, der aber jetzt verschüttet ist, so daß der Hafen isoliert liegt und langsam verlandet. Die Probe wurde aus dem am Rande dick aufgeschichteten, lockerem Detritus entnommen. Die Salinität betrug 47 ‰.

TABELLE 6

Faunenliste des alten Hafen von Oulous

Salinität ‰	47
<i>Metacystis hyperhalina</i> n. sp.	+
<i>Mesodinium pulex</i>	1
<i>Cryptopharynx setigerus</i>	1
<i>Frontonia marina</i>	+
<i>Cyclidium citrullus</i>	+
<i>Cristigera setosa</i>	++
<i>Condylostoma arenarium</i>	+
<i>Fabrea salina</i>	+
<i>Uronychia transfuga</i>	+

Die Fauna dieses Biotops mit hoher O₂-Zehrung, dessen Salzgehalt etwas über dem des Meeres liegt, setzt sich aus holeuryhalinen, marin-euryhalinen und solchen Arten zusammen, die zwar als marin-euryhalin gelten, aber hyperhalines Wasser bevorzugen (*Fabrea salina*, *Cryptopharynx setigerus*) und einer neuen Art.

b) Graben der Saline de Sigean

In einem zwischen Salinenanlage und Straße entlangziehenden, tiefen Graben fanden sich einige aufgetriebene Algenwatten, die mit Detritus behaftet waren. Die Salinität betrug 73 ‰.

Neben zahlreichen *Flagellaten*, vereinzelt *Copepoden* und *Nematoden* fanden sich in der Probe :

<i>Loxophyllum setigerum</i> ....	|
<i>Placus salinus</i> n. sp. ....	| +

Es fand sich in diesem Biotop von annähernd doppelter Konzentration des Meerwassers eine sehr euryhaline Art (deren Toleranz gegenüber so hoher Konzentration noch nicht bekannt war) und eine auf diesen Salzgehalt offenbar spezialisierte neue Art.

c) Etang auf Oulous

Auf der Halbinsel Oulous liegen mehrere kleine Etangs (Größe zirka 40 m × 150 m), die zur Zeit der Exkursion infolge der vorhergegangenen langen Trockenperiode fast gänzlich eingetrocknet waren. In einem dieser Etangs fand sich bei einem Wasserstand von ungefähr 5 cm und einer Salinität von 110 ‰ im abgestorbenen *Potamogeton* :

<i>Fabrea salina</i> .....	|
<i>Chlamydodon cyclops</i> .....	| +

Letzterer, sonst aus marinen und mesohalinen Gebieten bekannt, zeigte in diesem hyperhalinen Milieu einige morphologische Abweichungen von der Stammform, die aber offenbar innerhalb der Variationsbreite der Art bleiben.

III. SYSTEMATISCHER TEIL

Placus salinus n. sp.

In Form und Gestalt gleicht diese 70 μ - 90 μ große Art *Placus socialis* Fabre-Domergue, unterscheidet sich aber von dieser durch verschiedene Merkmale deutlich, so daß die Aufstellung einer neuen Art berechtigt erscheint.

Der Querschnitt der Tiere ist oval. Der Makronukleus ist im Gegensatz zu den anderen *Placus*-arten, wo er mehr oder minder kompakt ist, ein in der vorderen Körperhälfte liegendes, auf die verschiedenste Weise verschlungenes Gebilde. Weiter unterscheidet sich diese Art durch die Ausdehnung der leicht in Wimpern aufspaltenden, von der Einkerbung bis über den Mund hinausziehenden Membran, durch die terminale Lage der kontraktilen Vakuole und durch die Schräglage der « Borsten » im Grübchen von *Placus socialis*. Die Schlundtrichiten des ovalen Mundes sind sehr zart und erst bei 1600 - facher Vergrößerung schwach sichtbar. Die Wimpern sind kurz, das Plasma ist fein granuliert und die Anzahl der Furchen beträgt 32.

Placus salinus n. sp. wurde gemeinsam mit *Loxophyllum setigerus*, zahlreichen *Flagellaten* (die offenbar als Nahrung dienen) und vereinzelt *Nematoden* und *Copepoden* in der aufgetriebenen, mit Detritus behafteten Algenwatte aus einem Graben der Saline de Sigan bei einer Salinität von 73 ‰ gefunden. Die Tiere dürften nicht sehr empfindlich gegen Schwankungen des O₂-Gehaltes sein, da sie in der Probe, als diese bereits 5 Tage alt war und schon faulig roch, noch immer zu finden waren.

Pseudoprorodon soosiae n. sp. (1)

Die Gestalt dieses durchschnittlich 235 μ langen und 100 μ breiten Tieres ist symmetrisch, ellipsoid und langgestreckt, manchmal mit einer schwachen Einschnürung im vorderen Körperdrittel. Der Makronukleus ist bereits am lebenden Tier als hell durchscheinendes Gebilde sichtbar. Er liegt in der Körpermitte (oder auch leicht nach hinten verschoben), quer (manchmal auch leicht schräg), ist plump wurstförmig und immer leicht gebogen. Ihm liegt ein kleiner Mikronucleus an. Die Farbe der Tiere erscheint braun-grau, das Plasma ist dicht und fein granuliert, z.T. mit groben Einschlüssen darin. Der spaltförmige, offen erscheinende Mund zeigt schwache, feine Trichocysten, die nicht versenkt sind. Die Bewimperung ist kurz, am Mund und terminal findet man verlängerte Cilien. Die Anzahl der Wimperreihen beträgt ungefähr 50. Die nicht sehr auffallende Dorsalbürste ist 1/5 - 1/4 körperläng. Das Pulsationsintervall der genau terminal gelegenen kontraktilen Vakuole beträgt gleichmäßig 60 Sekunden.

Obwohl diese Art in Bezug auf Körpergestalt, Ausbildung der kontraktilen Vakuole und Form des Makronukleus eher zur Gattung *Prorodon* gehören würde, muß ich sie infolge der nicht ver-

(1) Diese Art widme ich meiner sehr verehrten Lehrerin, Dr. G. Soos.

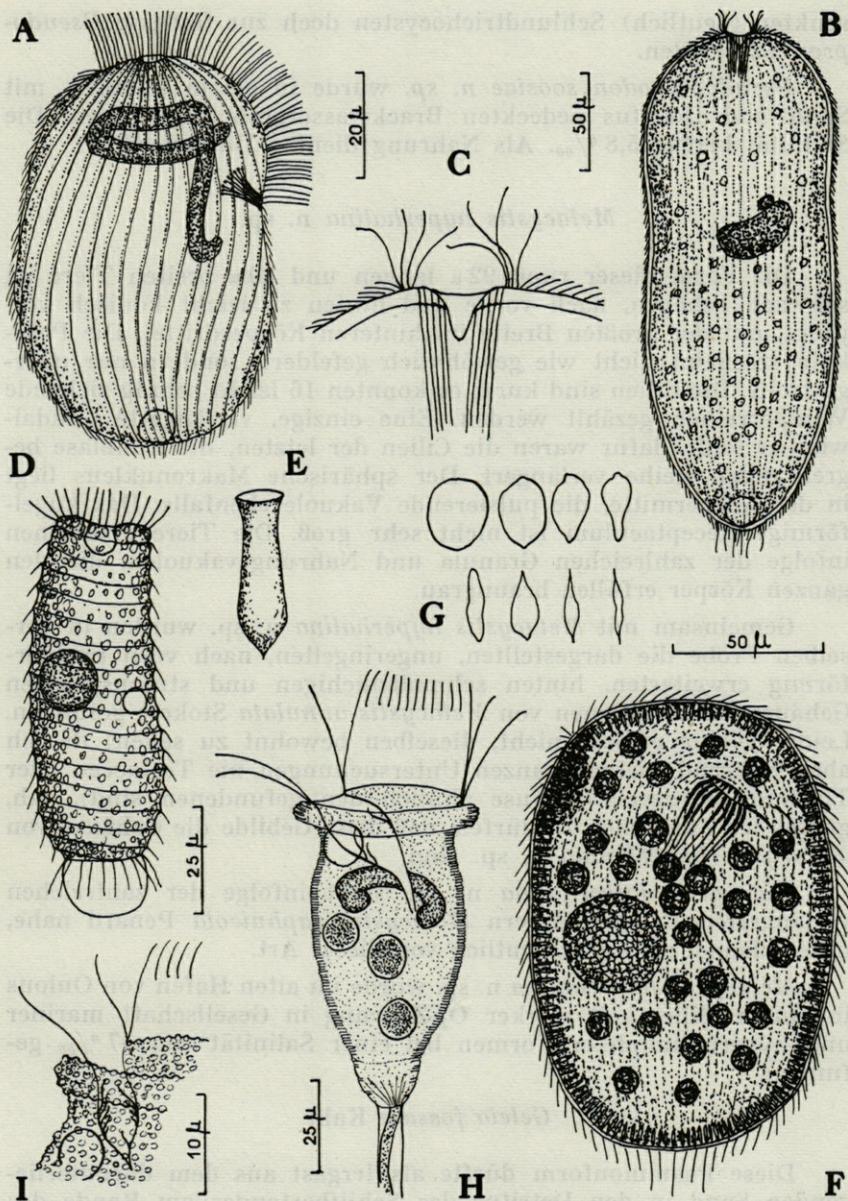


Fig. 6. — *Placus salinus* sp. n.: A, *Pseudoprorodon soosiae* sp. n.: B, Gesamthabitus; C, Organisation des Mundes. *Metacystis hyperhalina* sp. n.: D, Gesamthabitus; E, Gehäuse, vermuthlich von dieser Art. *Nassula halophila* Gurwitsch: F, Gesamthabitus; G, pulsierende Vakuole. *Vorticella longiseta* sp. n.: H, *V. striata* Dujardin-Kent: I, *Cytopharynx*.

senkten (deutlich) Schlundtrichocysten doch zur Gattung *Pseudoprorodon* stellen.

Pseudoprorodon soosiae n. sp. wurde in einem seichten, mit Sand und Detritus bedeckten Brackwassergraben gefunden. Die Salinität betrug 5,8 ‰. Als Nahrung dienten *Diatomeen*.

Metacystis hyperhalina n. sp.

Die Form dieser rund 92 μ langen und 39 μ breiten Tiere ist schwach gebogen, nach vorne und hinten zu leicht konisch verjüngt, mit der größten Breite im hinteren Körperdrittel. Die Pellikula erscheint nicht wie gewöhnlich gefeldert, sondern nur querstreift. Die Cilien sind kurz; es konnten 16 leicht schräg ziehende Wimperreihen gezählt werden. Eine einzige, verlängerte Caudalwimper fehlt, dafür waren die Cilien der letzten, die Endblase begrenzenden Reihe verlängert. Der sphärische Makronukleus liegt in der Körpermitte, die pulsierende Vakuole ebenfalls. Das kugelförmige Receptaculum ist nicht sehr groß. Die Tiere erscheinen infolge der zahlreichen Granula und Nahrungsvakuolen, die den ganzen Körper erfüllen braungrau.

Gemeinsam mit *Metacystis hyperhalina* n. sp. wurden in derselben Probe die dargestellten, ungeringelten, nach vorn trichterförmig erweiterten, hinten schmalbauchigen und stumpfspitzigen Gehäuse (ähnlich denen von *Metacystis annulata* Stokes) gefunden. Leider gelang es mir nicht, dieselben bewohnt zu sehen; da ich aber während meinen ganzen Untersuchungen nie Testaceen oder Tintinniden (deren Gehäuse ähnlich den gefundenen sind), sah, glaube ich annehmen zu dürfen, daß diese Gebilde die Gehäuse von *Metacystis hyperhalina* n. sp. sind.

Metacystis hyperhalina n. sp. steht infolge der zahlreichen verlängerten Caudalwimpern *Metacystis daphnicola* Penard nahe, unterscheidet sich aber deutlich von dieser Art.

Metacystis hyperhalina n. sp. wurde im alten Hafen von Oulous in einem Milieu mit starker O₂-Zehrung in Gesellschaft mariner und hyperhalinophiler Formen bei einer Salinität von 47 ‰ gefunden.

Geleia fossata Kahl

Diese Psammonform dürfte als Irrgast aus dem darunterliegenden Sand in den Detritus des Schilfbestandes am Rande des Etang de Lapalme (Salinität 18 ‰) geraten sein.

Größe : Eigen : 585 μ ; KAHL, 1935 : 300 μ - 400 μ ; FAURÉ-FRÉMIET, 1950 : 600 μ - 700 μ ; DRAGESCO, 1960 : 300 μ .

Sonstiges Vorkommen : KAHL, 1935 : Sandboden der Kieler Bucht; FAURÉ-FRÉMIET, 1950 : Feinsand an der französischen Küste; 1951 : mariner Sand von Woods Hole. BOCK, 1952 : Sandboden der Kieler Bucht. FJELD, 1955 : Mikropsammon der Ostsee. NOBILL, 1957 : Psammon bei Neapel. DRAGESCO, 1960 : Mesopsammon der Aber de Roscoff.

Nassula halophila Gurwitsch

Dieses Tier wurde in einem seichten Graben des Etang de Canet gefunden. Der Grund bestand aus mit *Purpurbakterien* überwucherten Detritus, an Mitorganismen waren noch reichlich *Diatomeen*, seltener *Flagellaten* und *Oscillatorien*, vereinzelt *Rotatorien* zu finden.

Die Form ist plump-oval, fast rechteckig, der Querschnitt oval. Die nur kurz sichtbare, vorn kolbig erweiterte Reuse, deren Stäbe nicht tordiert sind, ist ungefähr $40\ \mu$ breit, die Anzahl der vorn verdickten Stäbe beträgt 28 (nach GURWITSCH, 1934 : 25). Die Streifung ist sehr eng, die adorale Membranellenzone nur sehr schwer sichtbar, so daß GURWITSCH sie leicht übersehen konnte. Die Caudalcilien sind im Unterschied von GURWITSCH's Tieren etwas verlängert. Die Tiere erscheinen dunkel gefärbt durch die zahlreichen, grün-braunen Nahrungsvakuolen, das Plasma ist diffus orange gefärbt, und die Tiere haben vorn seitlich einen nicht auffallenden rostbraunen Fleck. Die zahlreichen Trichocysten sind spindelförmig und zirka $5\ \mu$ lang. Der annähernd sphärische (nach GURWITSCH ovale) Makronukleus liegt in der Körpermitte. Das charakteristischste Merkmal, die kontraktile Vakuole, liegt ebenfalls in der Körpermitte und bildet sich nicht, wie üblich, durch das Zusammenfließen von zahlreichen kleinen Hilfsvakuolen. Das Pulsationsintervall beträgt gleichmäßig 4 Sekunden. Der Anus liegt terminal.

Nahrung : Eigen : *Cyanophyceen*; GURWITSCH, 1934 : *Cyanophyceen*, *Diatomeen*.

Größe : Eigen : Länge $165\ \mu$, Breite $100\ \mu$; GURWITSCH, 1934 : Länge $190\ \mu$ - $200\ \mu$, Breite $135\ \mu$ - $140\ \mu$.

Sonstiges Vorkommen : GURWITSCH, 1934 : Chlorid- und Sulfathaltiger « Shur-uziak » (verschilfter Graben zwischen Binnensalzseen), ab $1,1\text{‰}$ bis $1,4\text{‰}$ Cl, toleriert bis zu $2\ \text{mg}/1\ \text{H}_2\text{S}$.

Nassula picta Greeff

Wurde planktonisch in zwei kleinen Regenwasserlacken am Ufer des Etang de Canet gefunden. Diese waren von diesem nur

durch angeschwemmte *Potamogeton*haufen getrennt. Die Salinität betrug zirka $0,5 \text{ ‰}$. Die Form ist plumper als bei PENARD, 1922; sie ist fast rechteckig, die Färbung zeigt grüne und braune Vakuolen bei farblosem Plasma. Die Anzahl der vorn kolbig verdickten, nicht tordierten Reusenstäbe beträgt 16 - 18 (25 - 30 nach KAHL, 1930 - 1935). Die adorale Membranellenreihe ist deutlich ausgebildet, die Streifung aber fast unsichtbar. Der runde Makronukleus liegt in der Körpermitte. Die zahlreichen spindelförmigen Trichocysten sind 6μ lang und leicht gekrümmt. Das, in der Literatur noch nie angegebene Pulsationsintervall der kontraktilen Vakuole, welche ihre Lage in der Körpermitte hat, beträgt durchschnittlich $32,5 \pm 2,5$ Sekunden.

Nahrung : Eigen : *Cyanophyceen*; PENARD, 1922 : *Cyanophyceen*; WENZEL, 1953 : Grünalgen.

Größe : Eigen : Länge 130μ , Breite 63μ ; PENARD, 1922 : 65μ - 120μ , KAHL, 1930 - 1935 : 70μ - 90μ , WENZEL, 1953 : 90μ - 95μ .

Sonstiges Vorkommen : PENARD, 1922; KAHL, 1930 - 1935; WENZEL, 1953 : Moose; VÖRÖSVARY, 1950 (nach WENZEL, 1953) : Bachwasser.

Chlamyodon mnemosyne Ehrenberg

Im Etang de Canet in Probestelle 4 (Salinität $15,6 \text{ ‰}$) und in einer kleinen Regenwasserlacke an dessen Ufer, vom Etang nur durch angeschwemmte *Potamogeton*haufen getrennt. Die Salinität betrug an dieser Stelle zirka $0,5 \text{ ‰}$. (Es handelt sich in diesem Fall um die niedrigste gemessene Salinität, bei der dieses Tier gefunden wurde). Einzige vorhandene Nahrung : Detritus und *Cyanophyceen*. Das Plasma war ähnlich wie bei den *Nassuliden* orange gefärbt. (Diese Färbung dürfte durch die *Oscillatoriennahrung* hervorgerufen sein.)

Nahrung : Eigen : Kleinalgen, *Cyanophyceen*; WEBB, 1956 : *Diatomeen*.

Größe : Eigen : Länge 60μ - 78μ , Breite 40μ - 41μ ; KAHL, 1930 - 1935 : 80μ - 90μ ; KIESSELBACH, 1936 : Länge 80μ - 85μ , Breite 48μ - 50μ ; DRAGESCO, 1960 : 130μ - 150μ .

Sonstiges Vorkommen : WENECK, 1840 (nach ENTZ. sen, 1904) : in angeblichen Süßwässern in der Gegend Salzburgs (eventuell Salzwasser von den Bergwerken); LEVANDER, 1895 : Finnischer Meerbusen; KAHL, 1930 - 1935 : marin, sehr verbreitet, schwarzes Meer, Ostsee, Mittelmeer, Atlantik, weißes Meer; KIESSELBACH, 1936 : nördliche Adria; WEBB, 1956 : ganzjährig in Brackwassertümpeln, $8,4$ - $22,8 \text{ ‰}$; DRAGESCO, 1960 : häufiges marines Ciliat, im feinen Sand der Aber de Roscoff und Concarneau.

Chlamyodon cyclops Entz sen.

Wurde bei einer Salinität von 110 ‰ in einem kleinen, austrocknenden, mit leicht faulendem *Potamogeton* bedeckten Etang auf Oulous gefunden. Die Form der Tiere entsprach der der Zeichnung 17 auf Seite 226, KAHL, 1930-1935; allerdings war das Streifenband hinten durchgehend geschlossen und der stumpfe aborale Vorsprung war nur in den seltensten Fällen nach links-seitlich gerichtet, sonst immer geradeaus-aboral. Auch war die Anzahl der Reusenstäbe geringer als KAHL (1930-1935) angibt (14 statt 16). Das Plasma war leicht gelblich gefärbt, vorn lag ein, bei manchen Individuen allerdings nur sehr undeutlich zu sehender, orangefarbener Fleck.

Nahrung : KAHL, 1930-1935 : *Diatomeen*.

Größe : Eigen : Länge 61 μ , Breite 39 μ ; KAHL, 1930-1935 : 80 μ -120 μ ; DRAGESCO, 1960 : 200 μ .

Sonstiges Vorkommen : STEPANOW, 1885 : Slavenski-Limane; BUTSCHINSKY, 1897 : Salzseelimane bei Odessa, Salinität zirka 5 ‰-20 ‰; ENTZ, 1904 : Kochsalzgewässer Siebenbürgens; DRAGESCO, 1960 : marines Mesosammon.

Plagiophyla ovata Kahl

Im Etang de Salses, gemeinsam mit von *Purpurbakterien* überzogenen *Ulvaceen* gefunden. Die Salinität betrug 34,4 ‰. Die Anzahl der Wimperreihen betrug 74. Das Pulsationsintervall der kontraktilen Vakuole war zu langsam, um es im Rahmen dieser Untersuchung zu messen. Ferner wurde diese Art noch in der mit *Purpurbakterien* überzogenen Algenwatten aus dem Etang de Sigean bei einer Salinität von 30,2 ‰ gefunden.

Nahrung : Eigen : *Purpurbakterien*.

Größe : Eigen : Länge 70 μ , Breite 40 μ ; KAHL, 1930-1935 : 70 μ - 90 μ .

Sonstiges Vorkommen : KAHL, 1930-1935 : häufig bis zahlreich im Sapropel der Oldesloer Salzstellen und in einem Meerwassergraben von Sylt, recht euryhalin; Ax, 1960 : 12 ‰ bis 15 ‰ Meersalztoleranz.

Sonderia vorax Kahl

Wurde in einer ungefähr 20 cm \times 20 cm großen Stelle, die mit *Purpurbakterien* bewachsen war und deren Salzgehalt etwas

von der Umgebung abwich, im Etang de Canet gefunden. Die Salinität betrug $6,7\text{ ‰}$. Es konnte im Gegensatz zu KAHL (1930-1935) eine kontraktile Vakuole festgestellt werden. Diese liegt aboral, etwas nach links verschoben, hat einen Porus exkretorius, ist vor der Exkretion länglich, rundet sich aber dann ab und wird langsam kleiner, bis sie verschwindet. Das Pulsationsintervall beträgt 220-375 Sekunden. Der wabig strukturierte, breit-ellipsoide Makro-nukleus liegt in der vorderen Körperhälfte quer. Die Länge der zahlreichen, hakenförmig gekrümmten Trichocysten beträgt $12\text{ }\mu\text{ - }15\text{ }\mu$.

Nahrung : Eigen : *Purpurbakterien*.

Größe : Eigen : $184\text{ }\mu$; KAHL, 1930-1935 : $70\text{ }\mu\text{ - }180\text{ }\mu$.

Sonstiges Vorkommen : KAHL, 1930-1935 : häufig bis zahlreich in den meisten Oldesloer Salzstellen ($2,7\text{ - }25\text{ ‰}$), sehr euryhalin; KIRBY, 1934 : häufig bis zu einer Salinität von 100 ‰ in « Salt-marshes », nur gemeinsam mit *Purpurbakterien*.

Paramecium aurelia Ehrenberg

Erst in einer Probe aus dem Etang de Canet (Salinität $1,9\text{ ‰}$), als diese eine Woche alt war und faulig roch. Bei $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ betrug das Pulsationsintervall der vorderen kontraktilen Vakuole $13,3 \pm 1,5$ Sekunden, das der hinteren Vakuole $14,8 \pm 1,8$ Sekunden.

Größe : KAHL, 1930-1935 : $150\text{ }\mu\text{ - }180\text{ }\mu$, HOFKER, 1922 : $70\text{ }\mu\text{ - }350\text{ }\mu$; REUTER, 1961 : $130\text{ }\mu$.

Sonstige Verbreitung : Allgemein verbreitet im Süßwasser mit faulenden Pflanzenteilen. ZACHARIAS, 1888 : Süßer und Salziger See bei Halle a/S, $1,5\text{ - }3,0\text{ ‰}$; LEVANDER, 1895 : Finnischer Meerbusen; HOFKER, 1922 : Zuiderzee bei Amsterdam und Schokland, Salinität am letzteren Standort $7,5\text{ ‰}$; FINLEY, 1930 : toleriert bei plötzlicher Ueberführung aus dem Süßwasser 3 ‰ , bei langsamer Adaptation $30,9\text{ ‰}$; GURWITSCH, 1934 : Chlorid- und Sulfat-reiche Binnensalzstellen (Sardob, Kamishovore, Soltlake, Shur-uziak, $0\text{ - }1,1\text{ ‰}$ Cl.

Paramecium traunsteineri Baumeister

In einer kleinen Regenwasserlacke am Ufer des Etang de Canet, die nur durch angeschwemmte *Potamogeton*haufen von diesem getrennt war, bei $0,5\text{ ‰}$ gefunden. Das Pulsationsintervall der vorderen kontraktilen Vakuole betrug bei $18\text{ }^{\circ}\text{C}$ $34,5 \pm 2,5$ Sekunden, das der hinteren 24 ± 3 Sekunden.

Größe : KAHL, 1930-1935 : zirka $120\text{ }\mu$.

Sonstige Verbreitung : KAHL, 1930-1935 : Hochmoor, Niederbayern.

Diese Art, die bisher nur aus moorigem Gebiet bekannt war, wurde von mir in leicht alkalischem, salzhaltigem Milieu wiedergefunden. Sie ist, wie fast alle Süßwasserarten, gegenüber geringen Salzgehaltsmengen tolerant.

Frontonia leucas Ehrenberg

Nur in einer, vom Etang de Canet durch angeschwemmte *Potamogeton*haufen getrennten Regenwasserlacke von einem Salzgehalt von 0,5 ‰ zu finden gewesen.

Nahrung : Eigen : *Diatomeen*, *Cyanophyceen*; LEVANDER, 1895 : Cysten von *Glennodinien*, *Oscillatoria*, *Diatomeen*; NOLAND, 1922 : *Diatomeen*, Algen.

Größe : KAHL, 1930-1935 : 150 μ - 600 μ .

Sonstiges Vorkommen : Allgemein verbreitet im fast katharoben bis mesosaprobien Süßwasser. LEVANDER, 1895 : Finnischer Meerbusen; BUTSCHINSKY, 1897 : Chadjebej-Limane bei Odessa, Salinität zirka 5 - 7 ‰; ENTZ sen., 1904 : siebenbürgische Kochsalzseen; HOFKER, 1922 : Zuiderzee bei Amsterdam; GURWITSCH, 1934 : Shur-uziak, 1,1 - 1,4 ‰ Cl; OBERTHÜR, 1936 : toleriert bei langsamer Adaptation eine Salinität von 8 ‰; STILLER, 1942 : leicht natronhaltiger Tápé; DE GRAAF, 1957 : Seen entlang der Zuiderzee, 12 - 72 mg/1 Cl; Ax, 1960 : toleriert bei plötzlicher Ueberführung 2 ‰ Salinität.

Frontonia marina Fabre-Domergue

Wurde im Etang de Canet bei 5,7 ‰ und 6,7 ‰ in ihrer typischen Form gefunden. In den Proben der Pumpstation der Saline de Lapalme (Salinität 83 ‰) trat sie allerdings mit vakuoliertem Plasma auf. Im Detritus des alten Hafens von Oulous (Salinität 47 ‰) und in der verwesenden Algenwatte der Gräben bei Bages (Salinität 25,4 ‰) - beides Biotope mit starken Fäulnisvorgängen - zeigten fast alle Tiere eine mehr oder minder intensive Blaufärbung. Da auch STILLER, 1931, 1953 bei *Vorticella octava* var. *asellicola* und *Vorticella microstoma* var. *abbreviata* und LIEBMANN (1951) bei *Vorticella campanula* eine durch starke Fäulnisvorgänge bedingte Blaufärbung der Tiere angeben, so erscheint der Verdacht berechtigt, daß auch in diesem Fall die Blaufärbung auf Fäulnisvorgänge im Medium zurückzuführen sei. Es würde sich demnach nicht um ein systematisches Merkmal handeln (also wäre auch die

Aufstellung neuer Arten, basierend darauf, - wie z.B. *Frontonia caneti* Dragesco - nicht berechtigt), sondern um eine Reaktion der Tiere auf den Chemismus der Umwelt. Allerdings müßten erst Versuche diese Vermutung bestätigen.

Ein einfacher Versuch, in dem die einzelnen Tiere in Uhrschälchen in filtrierten Standortwasser gehalten wurde, führte zu keinem Ergebnis, da die Tiere nach 5 Tagen eingingen, aber noch immer ihre Blaufärbung beibehalten hatten.

Nahrung : OBERTHÜR, 1936 : *Algen, Diatomeen*; WEBB, 1956 : *Diatomeen, Bakterien*; Eigen : *Diatomeen, Cyanophyceen*. Bei der Nahrungsaufnahme der letzteren konnte wiederholt beobachtet werde, daß die fadenförmigen, oft körperlangen *Cyanophyceen* erst durch Rotation des Plasmas langsam zu einer Spirale eingerollt wurden, bevor mit der Verdauung begonnen wurde. Der Vorgang der Einrollung dauert ungefähr 15 Minuten.

Größe : Eigen : 200 μ ; KAHL, 1930-1935 : 150 μ - 600 μ ; DRAGESCO, 1960 : 185 μ - 500 μ .

Sonstiges Vorkommen : Extrem euryhalin, verbreitet in fast allen marinen, mesohalinen und hyperhalinen Gebieten. Toleriert zwar experimentell je nach Population eine Salinität von 0-125 ‰ (OBERTHÜR, 1936), wurde aber nie im Süßwasser angetroffen.

Urocentrum turbo O.F.M.

Wurde in Gesellschaft von Süßwasserformen im Kraut in einem Fließchen, 10 m von der Mündung in den Etang de Sigean entfernt, bei einer Salinität von zirka 0,03 ‰ gefunden. Erstmalige Angabe des Pulsationsintervalles der kontraktilen Vakuole : gleichmäßig 15 Sekunden.

Nahrung : *Bakterien, Diatomeen*.

Größe : KAHL, 1930-1935 : 50 μ - 80 μ .

Sonstiges Vorkommen : Allgemein verbreitet in mesosaprobien, aber auch in reineren Süßwässern. LEVANDER, 1895, 1900 : Regenwasserpflützen und Uferpflützen am finnischen Meerbusen; GURWITSCH, 1934 : Chlorid- und Sulfat-haltige Binnensalzstellen (Sardob, Soltlake, Shur-uziak), 0-1,1 ‰ Cl, toleriert bis zu 1 mg/1 H₂S; STILLER, 1942 : leicht natronhaltiger Tümpel (Tápé), Theiß, Theiß-Überschwemmungstümpel, Balaton; GELLERT, 1958 : Balaton, Detritustrift.

Uronema marinum Dujardin

In einer alten Probe aus der Resurgeance de Lapalme (Salinität 4,7 ‰) und in einer ebenfalls alten Probe aus dem Etang de Sigean gefunden.

Das Pulsationsintervall der kontraktilen Vakuole betrug bei 4,7 ‰ und 20 °C durchschnittlich 11,35 Sekunden (die Extremwerte schwankten zwischen 9 und 15 Sekunden), bei 11,0 ‰ und derselben Temperatur ergab eine einmalige Messung 14 Sekunden.

Nahrung : *Bakterien*.

Größe : KAHL, 1930-1935 : 30 μ -50 μ ; WENZEL, 1953 : 25 μ -30 μ ; DINGFELDER, 1962 : 24 μ - 27 μ .

Sonstiges Vorkommen : Sehr euryök, in fast allen Biotopen des Süß- und Salzwassers.

Cyclidium citrullus Cohn

Wurde in einem Brackwassergraben (Salinität 5,8 ‰) und im alten Hafen von Oulous bei einer, für diese Art bisher höchsten Salinität von 47 ‰ gefunden.

Nahrung : LIEBMANN, 1951; DINGFELDER, 1962 : *Bakterien*.

Größe : KAHL, 1930-1935 und LIEBMANN, 1951 : 20 μ - 30 μ ; WENZEL, 1953 : 14 μ -23 μ , 1961 : 40 μ - 42 μ ; DINGFELDER, 1962 : 20 μ .

Sonstige Verbreitung : Allgemein verbreitet in mesosaproben Süß- und Salzwässern.

Pleuronema coronatum Kent

Es wurde die von KAHL (1930-1935) als breite Form angeführte *Pleuronema coronatum* im Etang de Canet bei 5,4 ‰, 9,2 ‰ und 15,6 ‰ gefunden. Erstmalige Angabe des Pulsationsintervalls der kontraktilen Vakuole : 33 ± 5 Sekunden bei 15,6 ‰ und 20 °C.

Nahrung : *Bakterien*.

Größe : Eigen : Länge 50 μ , Breite 25 μ ; KAHL, 1930-1935 : 70 μ - 140 μ ; NOLAND, 1932 : 51 μ - 126 μ ; KIESSELBACH, 1936 : Länge 77 μ , Breite 37 μ ; WENZEL, 1961 : 50 μ .

Sonstiges Vorkommen : Allgemein verbreitet in marinen und brackigen Gewässern.

Cristigera setosa Kahl

Häufig in fäulnisreichen Fundstellen des Etang de Canet (Salinität 5,7 ‰ und 6,7 ‰), des Etang de Sigan (Salinität 25,3 ‰) und des alten Hafens von Oulous (Salinität 47 ‰). Trotz ihrer Euryhalinie war diese Art noch nicht aus Medien bekannt, deren Konzentration höher als die des Meeres sind. Die Anzahl der Wimperreihen betrug 14, zum Unterschied zu den Angaben DRAGESCO's, 1960 (10).

Größe : Eigen : Länge 32 μ , Breite 18 μ ; KAHL, 1930-1935 : 26 μ - 33 μ ; DRAGESCO, 1960 : 38 μ .

Sonstige Verbreitung: KAHL, 1930-1935 : verbreitet, doch nicht zahlreich in stärkeren Oldesloer Salzstellen; BOCK, 1952 : Psammon der Kieler Bucht; DRAGESCO, 1960 : Mesopsammon der Aber de Roscoff.

Cristigera phoenix Penard

Wurde im Schilfbestand am Rande des Etang de Lapalme bei 5,6 ‰ und einige Zeit später, nachdem durch langanhaltende Regenfälle die Kommunikation des Schilfbestandes mit dem Etang wieder hergestellt war, an der gleichen Stelle bei 18,0 ‰ gefunden. Dies ist insofern interessant, als diese Art sonst nur aus dem Süßwasser bekannt ist. Das Pulsationsintervall der kontraktilen Vakuole betrug bei 5,6 ‰ 105 ± 5 Sekunden, bei 18,0 ‰ ergab eine einmalige Messung 108 Sekunden. Die Beobachtungen DRAGESCO's, daß *Cristigera phoenix* 3-4 Caudalcilien und eine leichte Frontalplatte besitzt, konnte bestätigt werden, allerdings betrug die Anzahl der Wimperreihen nur 14, im Gegensatz zu 22-24 (DRAGESCO, 1960). Die Tiere konnten ebenfalls bei einer Salinität von 30,2 ‰ (!) gefunden werden.

Größe : Eigen : bei 5,6 ‰ betrug die Länge 45 μ , bei 30,2 ‰ war die Länge 55 μ - 65 μ , die Breite 26 μ ; KAHL, 1930-1935 : 35 μ - 50 μ ; DRAGESCO, 1960 : 50 μ - 65 μ .

Sonstiges Vorkommen : PENARD, 1922 : Süßwassertümpel; KAHL, 1930-1935 : verbreitet bis häufig (im Süßwasser), sapropel; STILLER, 1942 : Theiß-Überschwemmungsgebiet; DRAGESCO, 1960 : Genfersee, Feinsand.

Cristigera phoenix ist sonst allgemein als Süßwasserart bekannt, ist aber den hiesigen Funden nach als limnisch-mesohalin zu bezeichnen.

Cohnilembus verminus O.F.M.

In einer alten Probe der Resurgence de Lapalme (4,7 ‰), des Etang de Sigean (20,6 ‰) und in der mit *Purpurbakterien* überzogenen Schlenke von ans Ufer geworfenen Algen in demselben Etang (30,2 ‰) gefunden. Das Pulsationsintervall der kontraktilen Vakuole betrug bei 4,7 ‰ und 20 °C : 15 ± 1 Sekunden, bei der gleichen Temperatur und 30,2 ‰ ergaben die Messungen bei Tier 1 : $15,4 \pm 0,5$ Sekunden, bei Tier 2 : $17,5 \pm 0,5$ Sekunden und bei Tier 3 (die Probe war am Objektträger schon stark eingedunstet) : $22,2 \pm 2,5$ Sekunden.

Nahrung : *Bakterien*.

Größe : Eigen : Länge 62 μ , Breite : 15 μ - 19 μ ; KAHL, 1930-1935 : 80 μ - 130 μ ; WENZEL, 1961 : 72 μ - 105 μ .

Sonstiges Vorkommen : KAHL, 1930-1935 : marin, meso-poly-saprob, häufig; BOCK, 1952 : Kieler Bucht; DRAGESCO, 1960 : marines Mesosammon; WENZEL, 1961 : in marinen Schwämmen.

Cohnilembus pusillus Quennerstedt

Massenhaft in einer alten Probe mit totem Plankton aus dem Etang de Sigean. Die Salinität betrug 19,9 ‰. Erstmalige Angabe des Pulsationsintervalls der kontraktilen Vakuole bei 20 °C : 11-15 Sekunden (Mittelwert 13,8 Sekunden).

Nahrung : Eigen, LIEBMAN, 1951 und WEBB, 1956 : *Bakterien*.

Größe : KAHL, 1930-1935 : 30 μ - 50 μ ; KIESELBACH, 1936 : 35 μ ; LIEBMAN, 1951 : 30 μ - 50 μ ; WENZEL, 1961 : 85 μ .

Sonstiges Vorkommen : Allgemein verbreitet in saproben Süß- und Salzwässern.

Spirostomum teres Clap. & Lach.

In einem Schilfbestand beim Etang de Lapalme (Salinität 5,6 ‰) gefunden. Es konnten 26 Cilienreihen (zum Unterschied von 16-20 bei VILLENEUVE-BRACHON, 1940) gezählt werden.

Nahrung : VILLENEUVE-BRACHON, 1940 und STRUHAL, 1954 : *Bakterien*; NOLAND, 1925 und WEBB, 1956 : *Bakterien*, *Diatomeen*.

Größe : Eigen : Länge 420 μ , Breite 40 μ ; KAHL, 1930-1935 : 140 μ - 400 μ ; VILLENEUVE-BRACHON, 1940 : Länge 200 μ - 270 μ , Breite 35 μ - 50 μ ; DRAGESCO, 1960 : im Brackwasser 700 μ - 800 μ , im Genfersee 300 μ .

Sonstiges Vorkommen : verbreitet in saproben Süß- und Brackwässern.

Condylostoma vorticella Ehrenberg

Wurde im Etang de Canet bei einer Salinität von 9,2 ‰ gefunden. Die Anzahl der Wimperstreifen betrug 60 — also waren die Tiere eng gestreift — und nicht, wie PENARD, 1922 und KAHL, 1930-1935 angeben, weitgestreift. Auch GELEI, 1954 fand 60-70 Wimperstreifen. Die kontraktile Vakuole lag so wie bei KAHL, 1930-1935 terminal.

Nahrung : KAHL, 1930-1935 : Allesfresser; GELEI, 1954 : polyphag, Räuber (bes. *Nassuliden*).

Größe : PENARD, 1922 : 200 μ ; KAHL, 1930-1935 : 100 μ - 200 μ ; GELEI, 1954 : 160 μ .

Sonstige Verbreitung : LEVANDER, 1895 : mit Zoochlorellen in Moostümpel, 1900 : Regenwasserlacken; BUTSCHINSKY, 1897 : Salzseelimane bei Odessa; BUJOR, 1900 : Tekir-Ghiol; PENARD, 1922 : Süßwassertümpel; VÄLINKANGAS, 1925 : Ostsee; KAHL, 1930-1935 : verbreitet im Süßwasser, stellenweise häufig, pelagisch in klaren Tümpel und Teichen; GELEI, 1938 : leicht natronhaltiger Belsö tö, Theiß; STILLER, 1942 : Theiß-Überschwemmungstümpel; GELEI, 1954 : leicht natronhaltige Weidetümpel, Pulsationsintervall der kontraktilen Vakuole : 70-270 (-450) Sekunden.

Opercularia articulata Ehrenberg

Diese Art, deren große Variabilität in Bezug auf Größe, Gestalt, Ausbildung des Peristomwulstes, des Plasmas, des Halsabschnittes und der Stielform LUST, 1951 beschrieben hat, fand sich in einem einzelnen Individuum auf *Lemnawurzeln* in einem kleinen Fließchen, 10 m von dessen Mündung in den Etang de Sigean entfernt. Die Salinität betrug zirka 0,03 ‰.

Das von mir gefundene Tier entsprach in Bezug auf die Gestalt Figur C, Seite 364, LUST, 1951; allerdings war der Diskus nicht so hoch gestielt und breiter, der Peristomsaum glatt und am Hinterende des Tieres befand sich ein, für die Systematik allerdings bedeutungsloser Wulst. Der Makronukleus war, wie bei *Opercularia articulata f. hustedti* Sommer, 1951, bereits am lebenden Tier leuchtend sichtbar. Das Pulsationsintervall der kontraktilen Vakuole betrug bei 25 °C gleichmäßig 17 Sekunden.

Größe : Eigen : Länge 100 μ , Breite des Peristomsaumes 20 μ , Körperbreite 32 μ ; NENNINGER, 1948 : 55 μ - 165 μ ; LUST, 1951 : Länge (60) 83 μ - 139 (-260) μ , Breite (26) 33 μ - 69 (-76) μ .

Sonstiges Vorkommen : KAHL, 1930-1935 : auf Wasserkäfer; NENNINGER, 1948 : in verschiedenen Süßwasserweihern, epizooisch auf Tieren verschiedener Stämme; STILLER : auf *Assellus* und *Carinogammarus* aus einer Quelle; LUST, 1951 : auf Tieren verschiedener Stämme aus den Süßwässern Erlangens; BIEGEL, 1954 : auf Pflanzen und Tieren aus den Süßwässern Erlangens.

Vorticella longiseta n. sp.

Die durchschnittliche Länge der Tiere beträgt 82 μ , die durchschnittliche Breite 50 μ . Die Gestalt ist schlank vasenförmig und hat ihre größte Breite am Peristomsaum. Der Diskus ist flach, meist ungenabelt, aber einmal auch genabelt beobachtet worden. Die Cilien sind sehr lang. Der Cytopharynx ist ungefähr ein Drittel körperläng und besitzt eine undulierende Membran auf der linken Seite und zwei auf der rechten. Die Nahrungsvakuolen sind groß und von Anfang an rund. Der hufeisenförmige Makronukleus liegt im vorderen Körperdrittel mit leichter Schräglage quer. Er umfaßt das Ende des Cytopharynx. Die Pellikula ist sehr fein quergestreift, allerdings zeigt der hintere Körperabsatz eine undeutlichere Streifung. Das Plasma ist sehr fein granuliert. Die Köpfcchen werden oft schwach nickend getragen. Die Granula der das Myonem spiralig umziehenden Körnchenmembran sind deutlich zu sehen. Die kontraktile Vakuole liegt knapp unterhalb des Peristomsaumes und ragt zum Teil noch hinein.

Es wurden vier Individuen, nahe beieinander stehend, im September im Auslauf einer leicht salzigen Quelle (Resurgence de Lapalme) an der Seite des Etang de Lapalme bei einer Salinität von 5,1 ‰ gefunden. Als Substrat diente Detritus.

Diese Art steht der von KIRK nur sehr ungenügend beschriebenen *Vorticella zeelandica* nahe und ist mit dieser vielleicht identisch. Da aber eine Identifikation aus der erwähnten Ursache nicht mit Sicherheit möglich ist, so möchte ich diese Art mit Vorbehalt neu beschreiben.

Vorticella d'Udekemi Kahl

Auf Algenwatte aus sehr stark verwachsenen Schiffergräben bei Bages bei einer Salinität von 27,7 ‰ gefunden.

Größe : KAHL, 1930-1935 : 130 μ .

Sonstiges Vorkommen : KAHL, 1930-1935 : leicht verdorbenes Wasser bei Ostende; STILLER, 1946 : Meerwasser, das durch städtische Abwässer und solche von Schwefelthermen saprobisiert und ausgesüßt wurde.

Vorticella striata Dujardin-Kent

Vorticella striata wurde auf dem Detritus eines seichten, stark mit *Purpurbakterien* bewachsenen Seitengrabens des Etang de Canet bei einer Salinität vom 15,6 ‰ gefunden. Die Form entsprach den Angaben früherer Beobachter, allerdings war die grobgestreifte Pellikula gehöckert, eine Erscheinung, die bereits STILLER bei verschiedenen *Peritrichen* aus den seichten Natrontümpel Ungarns fand und die sie als Reaktion der Tiere bei zu hohem osmotischem Wert des Mediums auffaßt. Das Pulsationsintervall der kontraktilen Vakuole schwankt bei 20 °C zwischen 130 und 160 Sekunden. Die Lage der undulierenden Membranen des Cytopharynx ist aus der Zeichnung ersichtlich.

Größe : KAHL, 1930-1935 : 30 μ - 40 μ ; Eigen : Länge 40 μ , Breite des Körpers 25 μ , Peristombreite 32 μ .

Sonstiges Vorkommen : MÖBIUS, 1888 : Küste von Jersey; KAHL, 1930-1935 : Kieler Bucht; PRECHT, 1935 : epizooisch, Kieler Bucht.

Zoothamnium gammari n. sp.

Die durchschnittliche Länge der urnenförmigen Zooide beträgt 50 μ . Der dünne Peristomwulst ist etwas schmaler als die größte Körperbreite. Das Peristom ist weniger als einhalb, jedoch mehr als ein Drittel körperläng, schmal und stufenförmig abgesetzt. Die Lage der undulierenden Membranen ist aus der Zeichnung ersichtlich. Der Diskus ist mäßig gewölbt und ungenabelt. Die Cilien sind kurz und kräftig. Die kontraktile Vakuole liegt in der Höhe des Peristomwulstes, ragt zum Drittel in den Diskus hinein und hat infolge ihrer entfernten Lage vom Cytopharynx einen, für *Zoothamnium* auffallend langen Ausführungskanal. Der lange, schmale, hufeisenförmige Makronukleus liegt in der vorderen Körperhälfte quer oder mit leichter Schräglage. Das Plasma ist sehr dicht und äusserst fein granuliert. Die Nahrungsvakuolen sind von Anfang an rund. Die Streifung der Pellikula ist erst bei 1500-facher Vergrößerung schwach sichtbar.

Die Verzweigungen der Nebienstiele vom unregelmäßig gewellten und etwas gefalteten Hauptstiel erfolgen in ungefähr derselben Höhe. Manche Zweige der Kolonie sind unterteilt; meist ist noch eine Querringelung der Endstiele zu bemerken, die aber verschieden weit nach rückwärts zieht. Das nicht sehr kontraktile Myonem endet ungefähr bei einem Drittel der Stiellänge des Hauptstiels vor dem Stielansatz. Die Anzahl der Zooide in einer Kolonie beträgt maximal 12. Makrantonen konnten nicht beobachtet werden.

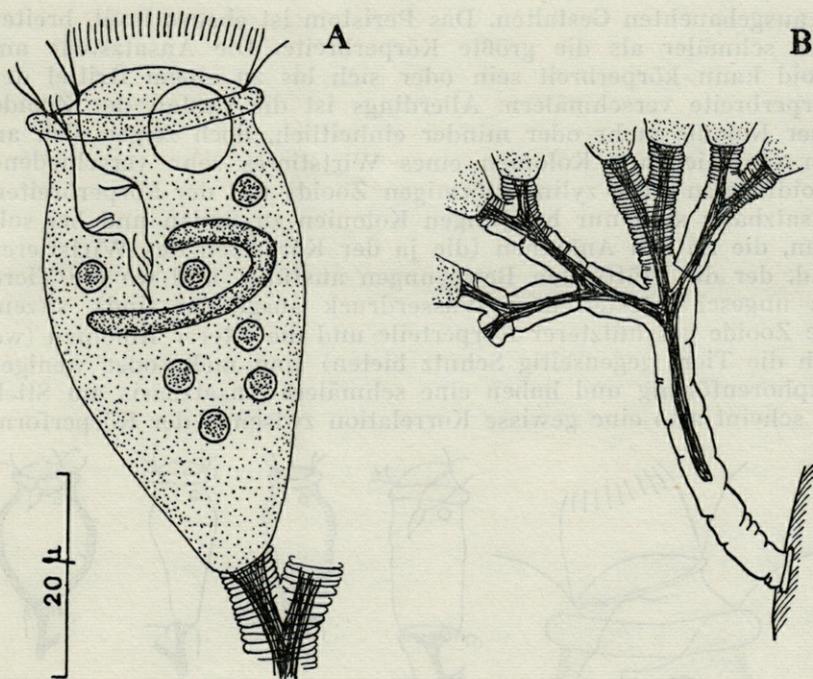


Fig. 7. — *Zoothamnium gammari* sp. n. : A, Zooid; B, Kolonie.

Der Gesamtstiel der Kolonie entspricht maximal dem Fünffachen der Körperlänge.

Diese Art steht *Zoothamnium cienkowski* Wrzesniowski nahe, unterscheidet sich aber von ihr vor Allem durch das Fehlen der Makrontenausbildung, den dünneren Hauptstiel und den Wohnort, bzw. die Lebensweise.

Zoothamnium gammari wurde in mittlerer Häufigkeit an den Kiemenblättern von *Gammarus* sp. im stark verwachsenen Etang de Canet gefunden. Die Salinität betrug 5,7 ‰. Auf denselben Wirtstieren befand sich auch *Zoothamnium rudolphi* n. sp.

Zoothamnium rudolphi n. sp. (1)

Zoothamnium rudolphi n. sp. zeigt eine ausserordentliche Variabilität in der Gestalt der Zooide : Von fast zylinderförmigen Formen führen alle Übergänge über schlank amphorenförmige bis

(1) Diese Art widme ich meinem verstorbenen Vater, Dipl. Ing. Dr. Rudolf DIETZ.

zu ausgebauchten Gestalten. Das Peristom ist ebenso breit, breiter oder schmaler als die größte Körperbreite. Die Ansatzstelle am Zooid kann körperbreit sein oder sich bis zu einem Drittel der Körperbreite verschmälern. Allerdings ist die Gestalt der Zooide einer Kolonie mehr oder minder einheitlich, doch zeigen sich an den verschiedenen Kolonien eines Wirtstieres sehr verschiedene Zooidformen: Die zylinderförmigen Zooide mit der körperbreiten Ansatzbasis sind nur bei jungen Kolonien zu finden und bei solchen, die an den Antennen (die ja der Körperteil des Wirtstieres sind, der die kräftigsten Bewegungen ausführt und wo die Tiere am ungeschütztesten dem Wasserdruck ausgesetzt sind), sitzen. Die Zooide geschützterer Körperteile und die älterer Kolonien (wo sich die Tiere gegenseitig Schutz bieten) sind mehr oder weniger amphorenförmig und haben eine schmalere Ansatzbasis am Stiel. Es scheint also eine gewisse Korrelation zwischen der Körperform

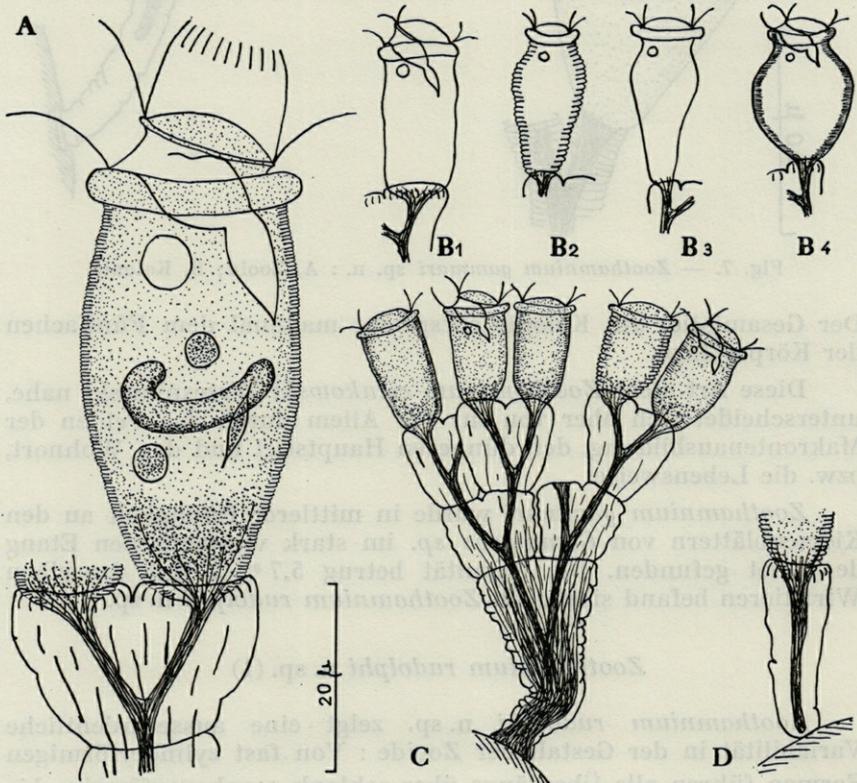


Fig. 8. — *Zoothamnium rudolphi* sp. n.: A, Zooid; B₁-B₄, weitere, durch Uebergänge miteinander verbundene Gestaltformen; C, Kolonie; D, Stiel eines jungen, noch einzelnen Zooids.

der Zooide und der Ansatzstelle der Kolonie am Wirtstier (bzw. des dort vorhandenen Wasserdruckes) bei *Zoothamnium rudolphi* n. sp. zu herrschen. Auch STILLER, 1953 konnte eine formgestaltende Wirkung hydrodynamischer Kräfte auf *Peritriche* feststellen. Formen wie Fig. A bis B₁ wurden nur bei einem Salzgehalt von 20,6 ‰ und 9,2 ‰ gefunden, während bei 5,6 ‰ die Variationsbreite zwischen sämtlichen dargestellten Formen schwankte.

Ebenso wie die Gestalt ist auch die Streifung einer großen Variabilität unterworfen. Man findet ungestreifte (bei 600-facher Vergrößerung) bis grob gestreifte Tiere in einer Kolonie. Die Granulation des Plasmas ist dicht und schwankt zwischen fein- und sehr grobkörnig. Im Basalteil findet man meist eine Anhäufung dunkler Granula (Reservestoffe).

Interessanterweise schwankt auch das Intervall der kontraktilen Vakuole sehr stark : Das kleinste gemessene Intervall zwischen zwei Kontraktionen betrug 45 Sekunden, das größte 442 Sekunden. Der Kontraktionsrhythmus für das einzelne Tier ist aber — kleine Schwankungen miteingeschlossen — konstant. Allerdings sind große Unterschiede im Pulsationsintervall einzelner Tiere einer Kolonie zu bemerken.

Die Größe der Zooide ist weniger großen Schwankungen unterworfen : Tierlänge : 36 μ - 63 μ , Peristombreite : 20 μ - 23 μ und Körperbreite : 20 μ - 33 μ .

Konstante Merkmale hingegen sind Folgende : Die Lage des plump wurstförmigen Makronukleus (er liegt in der hinteren Körperhälfte quer), die Lage der kontraktilen Vakuole und die Gestalt des vestibulums mit einer undulierenden Membran, die an der dem Diskus zugewandten Seite liegt.

Die Nahrungsvakuolen sind anfangs spindelförmig, runden sich aber dann bald ab. Die Kontraktion der Tiere erfolgt schnauzenförmig. Die Bewimperung ist lang.

Die Ausbildung der meist 2 bis 4 mal körperlängen Stiele ist durchwegs einheitlich. Der Stiel ist gegliedert und so plump dichotom verzweigt, daß die Verzweigungsstellen eher Einkerbungen gleichen. Der plumpe, fast dreieckige, quergefaltete gemeinsame Hauptstiel ist von zahlreichen Fibrillen durchzogen, die sich nach ein bis zwei Gliedern langsam verlieren, ebenso wie die Querfaltung, bzw. Wellung des Stieles abnimmt, so daß die letzten Glieder fast glatt sind. Oft zeigen die Stiele an den Ansatzstellen der Zooide kurze Längskerbungen. Das nur im oberen Drittel der Kolonie kontraktile Myonem verliert sich im gemeinsamen Hauptstiel völlig. Bei jungen, noch einzelnen Individuen ist der Muskel noch ganz kontraktile, und die Stiele zeigen deutliche, durchgehende Längsfibrillen.

Zoothamnium rudolphi n. sp. wurde auf *Gammarus* sp. aus einer verkrauteten Stelle bei Bages im Etang de Sigean (Salinität 20,6 ‰) und ebenfalls auf *Gammarus* sp. aus dem gleichfalls sehr verkrauteten Etang de Canet (Salinität 5,7 ‰ und 9,2 ‰) häufig gefunden. Die Tiere konnten an allen Körperstellen der Wirte gefunden werden, hauptsächlich saßen sie aber an den Antennen (bzw. in dem geschützten Winkel zwischen Antenne und Antennenborste).

Zoothamnium petiti n. sp. (1)

Die durchschnittliche Länge und Breite der plumpen, im optischen Längsschnitt trapezförmigen Zooide beträgt 35 μ . Die größte Körperbreite ist am Peristomsaum. Der Cytopharynx ist einhalb körperlang und zieht schräg nach hinten zur anderen Körperseite hinüber. Seine Bewimperung wurde nicht beobachtet. Der Diskus ist mäßig gewölbt und ungenabelt. Die Cilienlänge beträgt zirka 15 μ . Die kontraktile Vakuole liegt oberhalb des Peristomsaumes ganz im Diskus. Der lange, hufeisenförmige Makronukleus liegt in

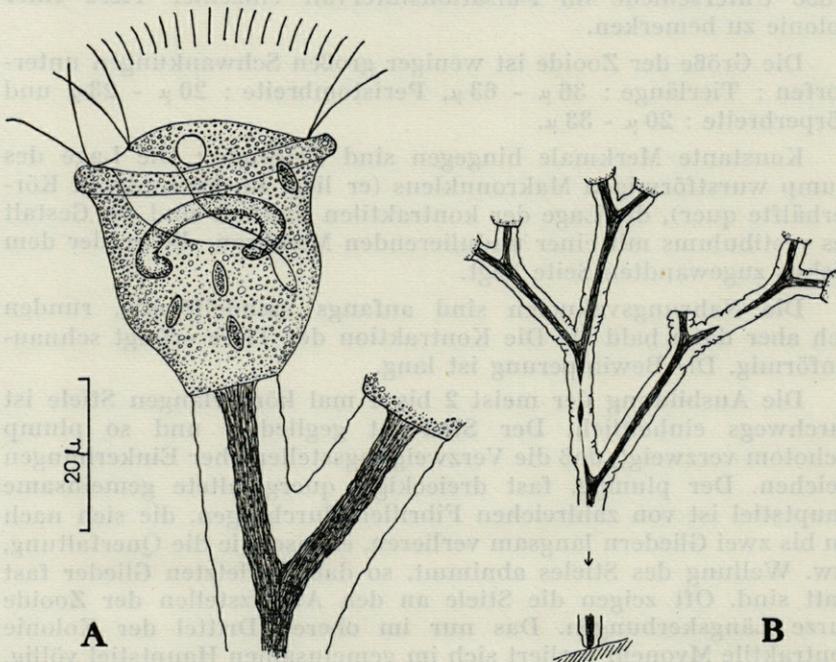


Fig. 9. — *Zoothamnium petiti* sp. n. : A, Zooid; B, Kolonie.

(1) Diese Art widme ich Herrn Professor Georges PETIT.

der vorderen Körperhälfte quer. Das Plasma ist grob und dicht granuliert, so daß die kontraktile Vakuole oft nur schwer zu sehen ist. Die Nahrungsvakuolen sind spindelförmig. Die Pellikula erscheint bei 600-facher Vergrößerung ungestreift. Die Ansatzbreite der Zooide am Stiel beträgt 12 μ .

Die Kolonie ist dichotom verzweigt und hat maximal 12 Tiere. Die Gesamtgröße einer Kolonie kann bis zu 250 μ betragen. Der Stiel ist glatt bis leicht gewellt und besonders an den Verzweigungsstellen fast immer geringelt, bzw. gefaltet. Das nur im oberen Koloniedrittel kontraktile Myonem zieht bis an das nicht haftscheibenartige, sondern sogar etwas verschmälerte Ende der Kolonie, mit dem diese auch an ungeschützten Stellen der Wirtstiere (z.B. am Rücken) befestigt ist. Allerdings ist das Myonem öfter unterbrochen und wird nur in Form eines dünnen Fadens fortgesetzt.

Zoothamnium petiti n. sp. wurde epizooisch in mittlerer Häufigkeit auf Plankton aus dem Etang de Sigean gefunden (Salinität 20 ‰).

Zoothamnium procerius Kahl

Wurde auf Algenwatten aus stark verwachsenen Gräben bei Bages (Etang de Sigean) gefunden. Die Salinität betrug 27,7 ‰. Bei einigen Kolonien endigte das Myonem plötzlich im Hauptstiel, bei einigen allerdings setzte es sich bis zu dessen Ende fort, war aber dann im unteren Teil stellenweise unterbrochen und nur in Form dünner Fäden an diesen Stellen erkennbar. Der Makronukleus war lang, dünn und in der Körpermitte querliegend.

Größe : KAHL, 1930-1935 : Länge 70 μ , Breite 40 μ .

Sonstiges Vorkommen : KALH, 1930-1935 : Glasplatten im Hamburger Hafen; Eigen : auf Algenwatte in der Rhonemündung bei einer Salinität von 5,8 - 41,4 ‰ gefunden. In diesem Biotop war *Hemiphrys fusidens* der ärgste Feind, der das Plasma der Zooide binnen 1-2 Minuten « ausgesogen » hatte.

Thuricola valvata Wright ?

Die Identifikation dieser Exemplare mit *Thuricola (Cothurnia) valvata* möchte ich nur mit Vorbehalt und in Anbetracht der großen Variabilität dieser Art vornehmen.

Die Zooide sind lang, schmal; ihre durchschnittliche Länge beträgt 385 μ , bzw. 325 μ für das kleinere Zoid, ihre durchschnittliche Breite 65 μ , bzw. 58 μ . Der Peristomsaum ist breit und gekerbt. Das Vestibulum ist kurz, breit, mit je einer undulierenden Membran an jeder Seite und drei hintereinander liegenden, kleineren, weiter

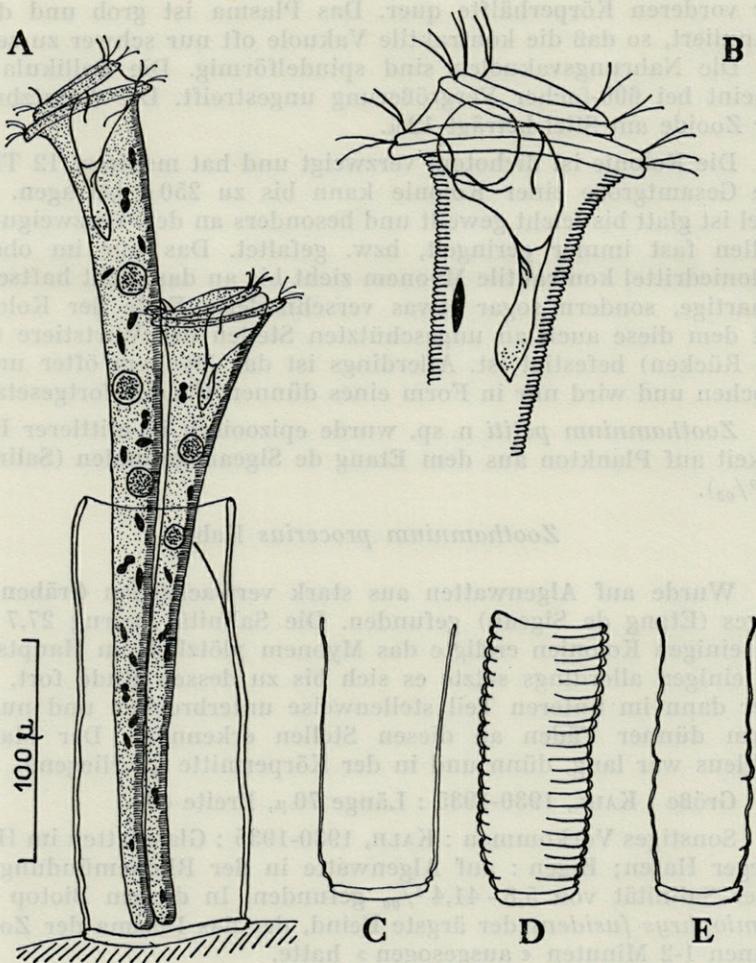


Fig. 10. — *Thuricola valvata* Wright ? : A, Gesamtansicht; B, Peristom; C-E, weitere Formen des Gehäuses.

rückwärts. Die Pellikula ist sehr fein quergestreift. Das Plasma ist äusserst fein granuliert, mit spindel- und hantelförmigen Einschlüssen darin. Die Nahrungsvakuolen sind rund. Der Makronukleus ist hufeisenförmig und liegt in der vorderen Körperhälfte quer. Die kontraktile Vakuole befindet sich in der Höhe des Peristomsaumes, zur Hälfte im Diskus, zur Hälfte im Peristomsaum liegend. Das Pulsationsintervall der kontraktilen Vakuole beträgt durchschnittlich 270 Sekunden. Meist sitzen 2 Zooide in einem

Gehäuse, von denen das eine Tier immer kleiner ist. Die Tiere schienen ohne Sockel im Gehäuse zu sitzen, doch ist anzunehmen, daß ein dünner, farbloser Sockel vorhanden sein dürfte.

Das Gehäuse ist durchschnittlich $170\ \mu$ lang und $78\ \mu$ breit, besitzt einen Sockel und variiert in Form und Intensität der Färbung. Im Alter werden die Gehäuse mancher Loricaten bekanntlich bräunlich, doch hängt dies auch vom Eisengehalt des Wassers ab. Hellere Flecken, wie sie KRALIK, 1961 bei *Platycola truncata* fand, konnte ich nicht bemerken. Die Gehäuseform schwankt zwischen zylinderförmig, gerade, oder nach vorn etwas verschmälert, bzw. erweitert. Die Gehäuse sind nach unten zu gerade verlaufend, manchmal aber kontinuierlich oder stufenförmig um maximal ein Viertel der Gehäusebreite verengt. Die Gehäusewand ist glatt, unregelmäßig gewellt oder geringelt. Eine ähnlich starke Variation der Gehäuseform und Streifung wurde 1961 von KRALIK an *Platycola truncata* festgestellt. Der Verschußapparat inseriert im oberen Gehäusedrittel. Die Gehäusewand ist oft von Pilzen bewachsen.

Die Tiere wurden in großer Häufigkeit in stark mit Algenwatten verwachsenen, nunmehr abgeschnittenen, ehemaligen Fischergräben bei Bages bei einer Salinität von $27,7\text{‰}$ gefunden. Sie bevorzugten als Substrat Algen, kommen aber auch auf Schneckengehäusen vor. Als Nahrung dienen *Bakterien*. Meidet zu starke Fäulnisvorgänge. Bleibt im Probenglas meist kontrahiert und beginnt sich erst unter dem Mikroskop zu strecken.

IV. ALLGEMEINER TEIL

Die untersuchten, seichten, teilweise verschilften und oft reich bewachsenen, brackigen Gewässer (Etang de Canet, Etang de Lapalme, Etang de Salses, Etang de Sigean) sind infolge ihres Nahrungsreichtums sehr reich an Leben. Es konnten in allen Gewässern insgesamt 50 Arten bestimmt werden; von diesen sind 7 neu, 24 marin-euryhalin, 7 holeuryhalin, 8 limnisch-mesohalin, 3 wurden bis jetzt nur im Süßwasser und eine im Brackwasser gefunden.

Infolge der relativen Seichtheit der Gewässer (0,3 - 2,5 m) treten erhebliche Konzentrationsschwankungen auf (Steigerung des Salzgehaltes durch Verdunstung bei langanhaltender Trockenheit und durch Eindringen von Meerwasser, Aussüßung durch Regenfälle und einmündende Flüsse). Dies dürfte aber infolge der großen Toleranz der meisten Arten bezüglich des Salzgehaltes von beschränktem Einfluß auf die Tiere sein.

Die Frage, ob genuine Brackwasserarten auch bei Ciliaten

existieren, dürfte ebenso wie bei Ax, 1960 verneint werden, da die geringe Anzahl der Arten, die bis jetzt nur im Brackwasser gefunden wurde (z.B. *Nassula halophila*), sehr seltene Arten sind und bei gründlicherer Untersuchung sämtlicher Biotope sicher später der marin-euryhalinen oder der limnisch-mesohalinen Gruppe zugeordnet werden müssen.

Obwohl besonderes Augenmerk auf die Besiedlung der sogenannten kritischen Zone des Brackwassers (Artenminimum bei 5 - 7 ‰) gelegt wurde, kann infolge der Verschiedenartigkeit der Biotope diesbezüglich nichts ausgesagt werden. Es wurden in dieser Zone 4 holeuryhaline Arten, 8 marin-euryhaline und 3 limnisch-mesohaline Arten gefunden.

Bezüglich der physiologischen Wirkung verschiedener Salzkonzentrationen stellten diverse Autoren (z.B. HERFS, 1922; FRISCH, 1939) eine Veränderung des Pulsationsintervalls der kontraktiven Vakuole fest, wenn Ciliaten experimentell in ein Medium höherer oder niedriger Konzentration als das ursprüngliche, übergeführt wurden. OBERTHUR, 1936 und KAMADA, 1935 (nach OBERTHÜR, 1936) jedoch fanden bei ihren Untersuchungen an *Frontonia marina* und *Frontonia leucas*, bzw. an *Paramecium caudatum*, daß wohl eine Veränderung des Pulsationsintervalls nach der Uebertragung in ein Milieu veränderter Konzentration eintritt, die Tiere aber nach einer bestimmten Adaptationszeit (bei *Frontonia marina* beträgt diese je nach Konzentrationssteigerung 50 - 120 Stunden) zu ihrem ursprünglichen Pulsationsintervall zurückkehren. Meine - leider nicht ebenso zahlreichen Messungen wie die der obengenannten Autoren - ergaben Ähnliches auch für *Uronema marinum*, *Cohnilembus verminus* und *Cristigera phoenix*.

Uronema marinum :

4,7 ‰, Etang de Lapalme	11,35 ± 2,5	Sek. durchschnittliches
11,0 ‰, » » Sigean	14	Sek. Pulsationsintervall (einmalige Messung)

Cohnilembus verminus :

4,7 ‰, Etang de Lapalme	15 ± 1	Sek. durchschnittliches
30,2 ‰, » » Sigean	15,4 ± 0,5	Sek. Pulsationsintervall (einmalige Messung)

Cristigera phoenix :

5,6 ‰, Etang de Lapalme	105 ± 5	Sek. durchschnittliches
18,0 ‰, » » Sigean	108	Sek. Pulsationsintervall

Da die obengenannten Messungen ein annähernd gleiches Pulsationsintervall bei Tieren der gleichen Art, die aber aus Biotopen verschiedener Salinität stammen, ergaben, muß man annehmen, daß die Anzahl der Tiere, die ihr Pulsationsintervall ungeachtet der Salzkonzentration gleich zu erhalten trachten, größer ist, als bisher bekannt ist.

TABELLE 7
Gesamtfau­nen­liste

Versuch einer Zuteilung zu Salzpräferenz — und — resistenztypen nach eigenen Befunden und Angaben aus der Literatur

Gewässer	Etang de Sigean	Etang de Canet	Etang de Cane	Etang de Lapalme	Etang de Lapalme	Etang de Canet	Etang de Lapalme	Etang de Canet	Etang de Lapalme	Etang de Canet	Etang de Canet	Etang de Lapalme	Etang de Canet	Etang de Sigean	Etang de Canet	Etang de Canet	Etang de Lapalme	Etang de Sigean	Etang de Salses	Hafen von Oulous	Saline de Sigean	Etang auf Oulous							
Probennummer	14	7,8	3	11	11	2	10	5	12	3	6	9	1	15	1	4	10	16, 17	18	19	20	21	22	13	23	24	25		
Salzgehalt ‰	0,03	0,5	2,0	4,7	5,1	5,4	5,6	5,7	5,8	6,7	7,1	8,9	9,2	11,0	12,7	15,5	18,0	19,9	20,6	25,3	27,7	30,2	32,7	34,4	47	73	110		
hohleuryhaline Arten	<i>Mesodinium pulex</i> .....					|	|				|		|		|								|		+	|			
	<i>Loxophyllum helus</i>																												
	<i>Uronema marinum</i>			+++																									
	<i>Cyclidium citrullus</i>									+++					++														
	<i>Cohnilembus pusillus</i>																			+++									
	<i>Metopus contortus</i>																												
	<i>Condylostoma remanei</i> .....				|			+										|											
bis jetzt nur in Süßwasser gefundene Arten	<i>Nassula picta</i>		+																										
	<i>Paramecium traunsteineri</i> .....		|																										
	<i>Opercularia articulata</i> .....	|																											
limnisch-oligohaline und limnisch-mesohaline Arten	<i>Paramecium aurelia</i>			++																									
	<i>Frontonia leucas</i> .....		|																										
	<i>Cinetochilum margaritaceum</i> .....	|				|					|																		
	<i>Urocentrum turbo</i> .....	|																											
	<i>Cristigera phoenix</i> .....						|											+						+++					
	<i>Spirostomum teres</i> .....						|																						
	<i>Condylostoma vorticella</i> .....														|														
<i>Vorticella campanula</i>	+																												
bis jetzt nur in Brackwasser gefundene Arten	<i>Pseudoprorodon soosiae</i> n. sp. ..											+																	
	<i>Nassula halophila</i> .....																|												
	<i>Vorticella longiseta</i> n. sp.					+																							
	<i>Zoothamnium gammari</i> n. sp.									+																			
	<i>Zoothamnium rudolphi</i> n. sp.													+						++									
	<i>Zoothamnium petiti</i> n. sp.																		+										
Marin-euryhaline Arten	<i>Collops tessellatus</i> .....					|																							
	<i>Paraspathidium fuscum</i> .....										|																		
	<i>Lionotus duplostriatus</i> .....																							|					
	<i>Loxophyllum setigerum</i> .....			|			|																		|				
	<i>Geleia fossata</i> .....																	|											
	<i>Chlamydodon mnemosyne</i>		++															+											
	<i>Chlamydodon cyclops</i>																										+		
	<i>Dysteria monostyla</i> .....												|																
	<i>Plagiophyla ovata</i> .....																								|	+			
	<i>Sonderia vorax</i> .....											|																	
	<i>Frontonia marina</i> .....										|	|								++		+	+			|			
	<i>Pleuronema coronatum</i> .....						|							|			|												
	<i>Cristigera setosa</i>								++		+										+				++				
	<i>Cohnilembus verminus</i> .....				|															++				|					
	<i>Condylostoma arenarium</i>																										+		
	<i>Condylostoma patens</i> .....											|			++	+				+	|		+	|					
	<i>Diophrys scutum</i> .....																							|					
<i>Uronychia transfuga</i> .....												|													|	+			
<i>Vorticella d'Udekemi</i>																													
<i>Vorticella striata</i> .....																|													
<i>Zoothamnium procerius</i>																						++							
<i>Thuricola valvata?</i>																					++								
Arten, die hyperhaline Gewässer bevorzugen	<i>Placus salinus</i> n. sp.																									+			
	<i>Metacystis hyperhalina</i> n. sp.																									+			
	<i>Cryptopharynx setigerus</i> .....																									|			
	<i>Fabrea salina</i> .....																								+		|		

Die von ENTZ, 1904 in Kochsalzteichen und von STILLER, 1931, 1938, 1942 und 1954 in ungarischen Natronteichen beobachteten Schutzvorrichtungen peritricher *Ciliaten* gegenüber veränderter Konzentration (besonders erhöhter) und zu starker Saprobität des Mediums in Form einer Perlenhülle, konnte lediglich ein einziges Mal bei *Vorticella striata* festgestellt werden. Da es sich aber in diesem Fall um ein Tier handelt, das bereits aus zahlreichen Brackwässern bekannt ist, wird angenommen, daß es sich hier um die Reaktion auf die Saprobität des Mediums (Anwesenheit zahlreicher *Purpurbakterien*) handelt. Nach den Angaben SCHRÖDER's, 1906 (nach STILLER, 1954) und STILLER's, 1954 handelt es sich beim Auftreten der sogenannten « *monilata* » - Formen (*Peritriche* mit Perlenhülle über der Pellikula) mancher Vorticelliden um eine sekundäre Schutzeinrichtung, da SCHRÖDER bei cytologischen Schnitten unter der Perlenhülle die normal gestreifte Pellikula der Tiere entdeckte, und STILLER bei versilberten Quetschpräparaten ebenfalls.

Die an zwei Standorten aufgetretene, mehr oder minder intensive Blaufärbung bei *Frontonia marina* dürfte ebenfalls auf zu starke Fäulnisvorgänge im Medium zurückzuführen sein. Es ist dies aber nur eine Vermutung, die noch genauer Untersuchung bedarf. STILLER, 1931 und 1953 und LIEBMANN, 1951, allerdings fanden eine durch Fäulnisvorgänge bedingte Blaufärbung bei *Vorticella microstoma* f. *abreviata* und *Vorticella octava* f. *asellicola*, bzw. bei *Vorticella campanula*.

Die in den seichten Gewässern auftretenden hohen Temperaturen (bis 32° C) dürften auf die in diesen Biotopen lebenden *Ciliaten* ohne größere Bedeutung sein, da z.B. DINGFELDER, 1962, *Ciliaten* in Regenwasserlacken bei 45 - 52° C lebend angetroffen hat.

Die formgestaltende Wirkung hydrodynamischer Kräfte konnten bereits NENNINGER, 1948 und STILLER, 1953 feststellen. STILLER fand, daß die Tiere der oft windgepeitschten Brandungszone des Balatons (Plattensee, Ungarn) kompakteren Körperbau und dichteres Protoplasma aufwiesen, ebenso äusserte sich die hydrodynamische Wirkung in der Ausbildung des Stieles, der Kolonie und der Zahl der Individuen einer Kolonie. NENNINGER, 1948, hingegen fand einen Einfluß der Wasserbewegung auf die Streifung. Bei meinen Beobachtungen an *Zoothamnium rudolphi* n. sp. konnte ich letzteres allerdings nicht feststellen, da sowohl scheinbar ungestreifte wie auch deutlich gestreifte Tiere regellos in einer Kolonie zu finden waren. Dafür konnte festgestellt werden, daß die Zooide verschiedener Kolonien, die an verschiedenen Punkten eines Wirtstieres inserierten, Gestaltsunterschiede aufwiesen und zwar dermaßen, daß die kompakteren Tiere, die auch eine körperbreite An-

satzbasis am Stielende zeigten, vor allem an den Antennen der Wirtstiere — die ja der Körperteil sind, der die kräftigste Bewegung ausführt und die dort sitzenden Tiere am ungeschütztesten der Widerstandskraft des Wassers ausgesetzt sind — zu finden waren. Ebenfalls traten diese kompakten Formen bei ganz jungen Kolonien auf, wo die Zooide einander noch keinen Schutz bieten. Die Kolonien mit den andersgestalteten Zooiden, die auch eine schmalere Ansatzbasis am Stiel aufwiesen, waren vor allem an den geschützteren Körperstellen der Wirtstiere zu finden.

Was die Fauna der untersuchten hyperhalinen Gewässer betrifft (alter Hafen von Oulous : 47 ‰, ein Graben der Saline de Sigean : 73 ‰, Etang auf Oulous : 110 ‰) so setzt sich diese aus 2 holeuryhalinen, 6 marin-euryhalinen Arten, 2 solchen, die hyperhaline Gewässer bevorzugen und 2 neuen Arten zusammen.

V. ZUSAMMENFASSUNG

1. In der Zeit vom 5.IX. bis 15.X.1962 wurde die Ciliatenfauna folgender Brackwassertümpel entlang der französischen Mittelmeerküste untersucht : Etang de Canet, Etang de Lapalme, Etang de Salses und Etang de Sigean; ferner dreier hyperhaliner Gewässer : der alte Hafen von Oulous, ein Etang auf Oulous und ein Salinengraben.

2. Es konnten 7 für die Wissenschaft neue Arten beschrieben werden : *Placus salinus* n. sp., *Pseudoprorodon soosiae* n. sp., *Metacystis hyperhalina* n. sp., *Vorticella longiseta* n. sp., *Zoothamnium gammari* n. sp., *Zoothamnium rudolphi* n. sp. und *Zoothamnium petiti* n. sp.

3. Untersuchungen an *Uronema marinum*, *Cohnilembus verminus* und *Cristigera phoenix* lassen vermuten, daß die Anzahl der Arten, die sobald sie an Biotope verschiedenen Salzgehaltes adaptiert sind, das gleiche Pulsationsintervall der kontraktilen Vakuole zeigen, größer ist, als bisher bekannt war.

Ferner wurde das Pulsationsintervall der kontraktilen Vakuole für folgende Arten angegeben : *Pseudoprorodon soosiae* n. sp., *Nassula halophila*, *N. picta*, *Sonderia vorax*, *Paramecium aurelia*, *P. traunsteineri*, *Cohnilembus pusillus*, *Pleuronoma coronatum*, *Opercularia articulata*, *Vorticella striata*, *Zoothamnium rudolphi* n. sp., und *Thuricola valvata*.

4. Bei der Gattung *Sonderia* (*Sonderia vorax*) konnte die Existenz einer kontraktilen Vakuole nachgewiesen werden.

5. Für *Clamydodon cyclops*, *Zoothamnium rudolphi* n. sp. und

Thuricola valvata konnte eine große morphologische Variationsbreite festgestellt werden.

6. Bie *Zoothamnium rudolphi* n. sp. konnte eine Korrelation zwischen Körperform und Ansatzstelle der Kolonie am Wirtstier, bedingt durch hydrodynamische Kräfte, festgestellt werden.

7. Toleranz höherer Salzgehaltwerte als bisher bekannt wurde gefunden für : *Nassula halophila*, *Chlamydodon cyclops*, *Loxophyllum setigerum*, *Cyldidium citrullus* und *Cristigera setosa*.

Toleranz niederer Salzgehaltswerte als bisher bekannt wurde gefunden für : *Chlamydodon mnemosyne* und *Cohnilembus verminus*.

8. Eine, von der Literatur abweichende Anzahl der Wimperstreifen wurde gefunden bei : *Cristigera setosa*, *Cristigera phoenix* und *Spirostomum teres*.

V. RÉSUMÉ

1. Pendant la période du 5.IX. au 15.X.1962 j'ai étudié les Ciliés des étangs saumâtres méditerranéens suivants : Etang de Canet, Etang de Lapalme, Etang de Salses et Etang de Sigean et au-delà, trois localités hyperhalines : le vieux port d'Oulous, un étang à Oulous et un canal d'une saline.

2. J'ai rencontré ainsi sept espèces nouvelles pour la science : *Placus salinus* n. sp., *Pseudoprorodon soosiae* n. sp., *Metacystis hyperhalina* n. sp., *Vorticella longiseta* n. sp., *Zoothamnium gam-mari* n. sp., *Zoothamnium rudolphi* n. sp. et *Zoothamnium petiti* n. sp.

3. D'après les recherches faites sur *Uronema marinum*, *Cohnilembus verminus* et *Cristigera phoenix*, on peut supposer que le nombre des espèces adaptées aux biotopes de salinité différente qui possèdent le même rythme de la vacuole contractile, est plus grand que ce que l'on connaissait jusqu'ici.

J'ai mesuré le rythme de la vacuole contractile des espèces suivantes : *Pseudoprorodon soosiae* n. sp., *Nassula halophila*, *N. picta*, *Sonderia vorax*, *Paramecium aurelia*, *P. traunsteineri*, *Cohnilembus pusillus*, *Pleuronama coronatum*, *Opercularia articulata*, *Vorticella striata* et *Zoothamnium rudolphi* n. sp.

4. Pour le genre *Sonderia* (*Sonderia vorax*) j'ai pu constater l'existence d'une vacuole contractile.

5. Pour *Chlamydodon cyclops*, *Zoothamnium rudolphi* n. sp. et *Thuricola valvata*, j'ai trouvé de grandes variations morphologiques.

6. Chez *Zoothamnium rudolphi* n. sp., une espèce épizooïque, j'ai démontré une corrélation entre la forme de l'animal et le lieu de fixation sur l'hôte, dépendant de facteurs hydrodynamiques.

7. Une tolérance de salinité plus grande que ce qui était connu a été mise en évidence chez *Nassula halophila*, *Chlamydonon cyclops*, *Loxophyllum setigerum*, *Cycidium citrullus* et *Cristigera setosa*.

Une tolérance de salinité plus petite que ce qui était connu a été mise en évidence chez *Chlamydonon mnemosyne* et *Cohnilembus verminus*.

8. Un nombre de cinéties qui diffère des informations classiques de la littérature, a été reconnu chez *Cristigera setosa*, *Cristigera phoenix* et *Spirostomum teres*.

Laboratoire Arago
und

II. Zoologisches Institut der Universität Wien.

VI. LITERATURVERZEICHNIS

- AX, P., 1956. — Les Turbellaries des Etangs côtiers du littoral méditerranéen de la France méridionale. *Vie et Milieu, Suppl. 5*, 1-215.
- AX, P. et AX, R., 1960. — Experimentelle Untersuchungen über die Salzgehaltstoleranz von Ciliaten aus dem Brack- und Süßwasser. *Biol. Zbl.*, 79 (1) : 7-32.
- BICK, H., 1958. — Oekologische Untersuchungen an Ciliaten fallaubreicher Kleingewässer. *Arch. Hydrobiol.*, 54 : 506-542.
- BICK, H., 1960. — Oekologische Untersuchungen an Ciliaten und anderen Organismen aus verunreinigten Gewässern. *Arch. Hydrobiol.*, 56 : 378-394.
- BIEGEL, M., 1954. — Beitrag zur Peritrichenfauna der Umgebung Erlangens. *Arch. Protistenk.*, 100 : 153-182.
- BOCK, K.J., 1952. — Ueber einige holo- und spirotriche Ciliaten aus dem marinen Sandgebiet der Kieler Bucht. *Zool. Anz.*, 149 : 107-115.
- BOCK, K.J., 1952. — Zur Oekologie der Ciliaten des marinen Sandgrundes der Kieler Bucht I. *Kieler Meeresforsch.*, 9 (1) : 77-89.
- BRAGG, A., 1960. — An Ecological Study of the Protozoa of Crystal Lake. *Norman, Oklahoma, Wasman Journ. Biol.*, 18 : 37-85.
- BUJOR, P., 1900. — Contribution à la Faune des Lacs salés de Romaine. *Ann. sci. Univ. Jassy*, I (2) : 1-40.
- BULLINGTON, W.E., 1940. — Some Ciliates from Tortugas. *Papers from Tortugas Lab.* (Washington), XXXII : 183-221.
- DINGFELDER, J.H., 1962. — Die Ciliaten der vorübergehenden Gewässer. *Arch. Protistenk.*, 105 : 509-658.
- DRAGESCO, J., 1960. — Les Ciliés mésopsammiques littoraux. Systématique, morphologie, écologie. *Trav. Stat. biol. Roscoff (série nouvelle)*, XII : 1-356.

- ENTZ sen., 1904. — Die Fauna der kontinentalen Kochsalzwässer. *Mat. nat. Ber. Ungarn*, 19 : 89-124.
- FAURÉ-FRÉMIET, E., 1950. — Ecologie des ciliés psammophiles littoraux. *Bull. biol.*, LXXXIV : 35-75.
- FAURÉ-FRÉMIET, E., 1951. — The sand-dwelling ciliates of Cape Cod. *Biol. Bull.*, 100 : 59-70.
- FINLEY, H.E., 1930. — Toleration of freshwater Protozoa the increased salinity. *Ecology*, 11 : 337-347.
- FJELD, P., 1955. — On some Marine Psammobiotic Ciliates from Drøbak (Norway). *Nytt Magasin (Zool.)*, 3 : 5-59.
- FLORENTIN, R., 1899. — Etudes de la faune des mares salées de Lorraine. *Ann. Sci. nat. Zool.*, X : 209-349.
- FRISCH, J.A., 1939. — The experimental adaptation of *Paramecium* to sea water. *Arch. Protistenk.*, 93 : 38-71.
- GELEI, J. v., 1938. — Beiträge zur Ciliatenfauna der Umgebung von Szeged (und Tihany) VIII, *Condylostoma vorticella*. *Arb. ung. biol. Forsch. Inst.*, X : 209-213.
- GELEI, J. v., 1954. — Ueber die Lebensgemeinschaft einiger temporärer Tümpel auf einer Bergwiese im Börzönygebirge (Oberungarn), III. *Acta biol. Hung.*, 5 : 259-343.
- GELLERT, J. et TAMAS, G., 1958. — Oekologische Untersuchungen an Diatomeen und Ciliaten der Detritus-Drifte am Ostufer der Halbinsel Tihany. *Ann. Inst. Biol. Hung. Acad. Sci.*, 25 : 217.
- GELLERT, J. et TAMAS, G., 1959. — Oekologische Untersuchungen an Ciliaten und Kieselalgen der Detritus-Drifte am Südufer der Halbinsel Tihany. *Ibid.*, 26 : 233.
- GRAAF, F. DE, 1957. — The microflora en -fauna of a Quaking Bog in the Nature Reserve « Het Hol » near Kortenehef in The Netherlands. *Hydrobiologia (Den Haag)*, 9 : 210-317.
- GURWITSCH, V., 1934. — Zur Frage über die Wirkung der Concentration der Salze auf die Protistenfauna der Wasserbecken. *Acta Univ. Asiae Mediae*, Ser. VIIa, Zool. 12 : 1-25.
- HAMANN, I., 1952. — Oekologische und biologische Untersuchungen an Süßwasserperitrichen. *Arch. Hydrobiol.*, 42 (2) : 177-228.
- HERFS, A., 1922. — Die pulsierende Vakuole der Protozoen, ein Schutzorgan gegen Aussüßung. *Arch. Protistenk.*, 44 : 227-260.
- HOFKER, J., 1922. — De Protozoen. Flora en Fauna der Zuiderzee.
- KAHL, A., 1928. — Die Infusorien der Oldesloer Wasserstellen. *Arch. Hydrobiol.*, 19 : 189-246.
- KAHL, A., 1933. — Ciliata libera et ectocommensalia. Grimpe, Tierwelt der Nord- und Ostsee.
- KAHL, A., 1930-1935. — Wimpertiere oder Ciliata, in « Dahl » : Die Tierwelt Deutschlands und der angrenzenden Meeresteile, Teil 18, 21, 25, 30. Jena, Gustav Fischer-Verlag.
- KALTENBACH, A., 1961. — Oekologische Untersuchungen an Donauciliaten. *Wasser und Abwasser*, 1960, 1-24.
- KIRBY, H. jr., 1934. — Some ciliates from salt marshes in California. *Arch. Protistenk.*, 85 : 114-133.
- KIESSELBACH, A., 1935. — Der Einfluß erhöhter Temperatur auf *Condylostoma arenarium*. *Arch. Protistenk.*, 85 : 436-442.
- KIESSELBACH, A., 1936. — Zur Ciliatenfauna der nördlichen Adria. *Thalassia*, II : 5.

- KRALIK, U., 1961. — Ein Beitrag zur Biologie von loricierten peritrichen Ziliaten, insbesondere von *Platycola truncata* Frommentel 1874. *Arch. Protistenk.*, 105 : 201-258.
- LACKEY, J.B., 1938. — A study of some ecologic factors affecting the distribution of Protozoa. *Ecological Monographs*, 8, 501-527.
- LEVANDER, K.M., 1895. — Material zur Kenntnis der Wasserfauna in der Umgebung von Helsingfors, mit besonderer Berücksichtigung der Meeresfauna, I, Protozoa. *Acta Soc. Fauna et Flora Fenn.*, 12 : 1-115.
- LEVANDER, K.M., 1900. — Zur Kenntnis des Lebens in den stehenden Kleingewässern auf den Skäreninseln. *Ibid.*, 18 : 1-107.
- LEVANDER, K.M., 1901. — Uebersicht der in der Umgebung von Esbo-Löfö im Meerwasser vorkommenden Tiere. *Ibid.*, 20 : 1-20.
- LIEBMANN, 1951. — Handbuch der Frischwasser- und Abwasserbiologie I, München.
- LUST, S., 1950. — Symphorionte Peritriche auf Käfer und Wanzen. *Zool. Jb. (Syst.)*, 79 : 353-463.
- MATTHES, D., 1949. — Die Kiemenfauna unserer Landasseln. *Zool. Jb. (Syst.)*, 78 : 573-640.
- MATTHES, D., 1950. — Beitrag zur Peritrichenfauna der Umgebung Erlangens. *Ibid.*, 79 : 437-448.
- MUNCH, H.D. et PETZOLD, H.G., 1955/56. — Zur Fauna des Küstengrundwassers der Insel Hiddensee. *Wiss. Zeitschr. Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald, nat. Reihe*, 5/6, Bd. V : 413-436.
- NENNINGER, U., 1948. — Die Peritrichenfauna der Umgebung von Erlangen mit besonderer Berücksichtigung der Wirtsspezifität. *Zool. Jb.*, 77 : 167-266.
- NOBILI, R., 1957. — Contributio all'ecologia dei ciliata psammophili del Golfo di Napoli. *Boll. Zool.*, 24 : 211-225.
- NOLAND, L.E., 1925. — Factors influencing the distribution of freshwater Ciliates. *Ecology*, 6 : 437-452.
- NOLAND, L.E., 1937. — Observations on marine Ciliates of the Gulf coast of Florida. *Trans. amer. micr. soc.*
- OBERTHÜR, K., 1936. — Untersuchungen an *Frontonia marina* aus einer Binnenlandsalzquelle, unter besonderer Berücksichtigung der kontraktilen Vakuole. *Arch. Protistenk.*, 88 : 387-420.
- PENARD, E., 1922. — Etudes sur les Infusories d'eau douce. Genf.
- PETIT, G. et MIZOULE, R., 1962. — Contribution à l'étude écologique du complexe lagunaire Bages Sigean (Aude). *Vie et Milieu*, XIII (2) : 205-230.
- PRECHT, H., 1935. — Epizooen der Kieler Bucht. *Nova Acta Leopold*, 3 : 405-474.
- REUTER, J., 1961. — Einige faunistische und ökologische Beobachtungen über Felsentümpelciliaten. *Acta Zool. Fenn.*, 99 : 1-42.
- SICK, F., 1933. — Die Fauna der Meerstrandtümpel des Bottsandes (Kieler Bucht). *Arch. Naturgesch. (neue Folge)*, 2 : 54-96.
- SOMMER, G., 1951. Die peritrichen Ciliaten des großen Plöner Sees. *Arch. Hydrobiol.*, 44 : 349-440.
- SRÁMĚK-HUSEK, R., 1954. — Neue und wenig bekannte Ciliaten aus der Tschechoslovakei, ihre Stellung im Saprobiensystem. *Arch. Protistenk.*, 100.
- STILLER, J., 1931. — Die peritrichen Infusorien von Tihany und Umgebung. *Arch. Balaton*, 4 : 171-205.

- SITLLER, J., 1938. — Neuere Beiträge zur Kenntnis der Peritrichenfauna des Teiches Belső-tő bei Tihany. *Arb. ung. biol. Forsch. Inst. Tihany*, 10 : 247-253.
- STILLER, J., 1941. — Epizooische Peritriche aus dem Balaton I. *A magyar biol. kutatóintézetémet munkat*, 13, Tihany, 211-223.
- STILLER, J., 1946. — Beitrag zur Kenntnis der Peritrichenfauna der Schwefelthermen von Splít. *Ann. Hist. nat. Mus. Nat. Hung.*, XXXIX (Na 2) : 19-57.
- STILLER, J., 1949. — Epizooische Peritriche aus dem Balaton II. *Ann. Inst. Biol. Pervesteigandae Hung.*, 1 : 15-37.
- STILLER, J., 1953. — Epizooische Peritriche aus dem Balaton III. *Hydrobiologia*, V (1-2) : 189-221.
- STRUHAL, H., 1954. — Beiträge zur Erforschung der Lebensgemeinschaft in der Sphaerotiluszone. Inaug. Diss. Univ. Wien.
- VÁLIKANGAS, I., 1926. — Planktontische Untersuchungen im Hafengebiet von Helsinfors. *Acta zool. Fenn.*, 1 : 1-298.
- VILLENEUVE-BRACHON, 1940. — Recherches sur les ciliés hétérotriches. *Arch. Zool. Exp. Gén.*, 82 : 1-180.
- WEBB, M.G., 1956. — An ecological study of brackish water ciliates. *J. Animal Ecology*, 25 : 148-175.
- WENZEL, F., 1953. — Die Ciliaten der Moosrasen trockener Standorte. *Arch. Protistenk.*, 99 (3) : 70-141.
- WENZEL, F., 1961. — Ciliaten aus marinen Schwämmen. *Pubbl. Staz. Zool. Napoli*, 32 : 272-277.
- YOKOM, H.B., 1934. — Observations on the experimental adaptation of certain fresh-water Ciliates to sea water. *Biol. Bull.*, 67 : 273-276.
- ZACHARIAS, O., 1888. — Zur Kenntnis der Fauna des Süßen und Salzigen Sees bei Halle a.S. *Zeitschr. wiss. Zool.*, 46 : 217-232.

**COPÉPODES HARPACTICOÏDES
DE L'ÉTAGE BATHYAL
DE LA RÉGION DE BANYULS-SUR-MER
III. LE GENRE *FULTONIA* T. Scott,
GENRE NOUVEAU POUR LA MÉDITERRANÉE**

par Jacques SOYER

La famille des *Cletodidae* est particulièrement intéressante car elle comprend un très grand nombre de genres mono- et bispécifiques, à aire de répartition très limitée. En conclusion, dans son ouvrage fondamental, LANG (1948) fait remarquer que sur les vingt-huit genres alors connus, quinze sont monotypiques et six bispécifiques, la majorité ayant été trouvée dans la zone boréale.

A ma connaissance, deux genres monotypiques ont été décrits depuis cette date. JAKOBI (1954) signale le genre *Katacletodes* g. n., proche des genres *Pontopolites* T. Scott, *Hemicletodes* Lang, *Stylictodes* Lang et *Acrenhydrosoma* Lang, genre provenant d'algues marines de la côte de Sao-Paulo. SMIRNOV (1946), dans une étude des Copépodes Harpacticoïdes de l'Océan glacial arctique, crée le genre *Metahuntemmania* g.n. Il rattache également une espèce au genre *Argestes* Sars, genre monotypique jusqu'alors, deux espèces au genre *Paranannopus* Lang (genre ditypique) et enfin une autre forme au genre *Leptocletodes* Sars, genre monotypique.

Tous ces genres semblent posséder une répartition limitée, répartition qui s'accorderait bien avec le mode de vie des représentants de la famille, fousseurs et mauvais nageurs pour la plupart. Cependant, comme le souligne LANG, avant de parler d'endémisme, une étude systématique étendue à toutes les mers du globe s'impose.

Le curieux genre *Fultonia* T. Scott, monotypique, de la famille des *Cletodidae* n'avait jamais été signalé en Méditerranée et sa distribution semblait être localisée dans la zone boréale. J'ai trouvé deux exemplaires femelles, dont un mature, se rattachant indiscutablement au genre *Fultonia*, dans un dragage réalisé à la station B par 360 m de fond (42° 32' 6 N - 3° 34' 2 E, vase grise) et un autre exemplaire portant ses œufs à la station C (42° 35' 2 N - 3° 41' 8 E, vase grise). Tous ces exemplaires présentaient des caractères particuliers qui différaient sensiblement de la diagnose originale donnée par SCOTT (1902) et reprise par SARS (1906) pour *Fultonia hirsuta* T. Scott.

Fultonia bougisi sp. n. (1)

MATÉRIEL EXAMINÉ

La présente description est fondée sur la dissection des deux exemplaires femelles matures, la structure et la chétotaxie des pièces buccales ayant été vérifiées sur le troisième. Une des dissections a été désignée comme holotype et déposée dans les collections du Laboratoire Arago sous la désignation B V a 3c 0007.

DESCRIPTION

Le corps est modérément allongé; sa longueur varie entre 0,45 mm et 0,53 mm (soies furcales non comprises). Le céphalothorax, plus large que l'urosome, est aussi long que lui. Il se termine à sa partie antérieure par un rostre peu marqué, non articulé. L'urosome est cylindrique, les limites entre les segments étant nettement observables. Le segment génital femelle est double et cette division est bien visible dorsalement. Le dernier segment est aussi long que les deux segments précédents réunis (fig. 1, A). Les lamelles furcales, petites, sont environ deux fois plus longues que larges (fig. 1, B). Les deux soies médianes sont les plus développées. A la face supérieure s'insère une soie à base.

Antennule

L'antennule possède huit articles (fig. 1, C). La limite entre le septième et le huitième est peu nette, mais elle apparaît nette-

(1) C'est très respectueusement que j'ai le plaisir de dédier cette nouvelle forme à Monsieur le Professeur P. BOUGIS, sous-Directeur de la Station Zoologique de Villefranche-sur-Mer.

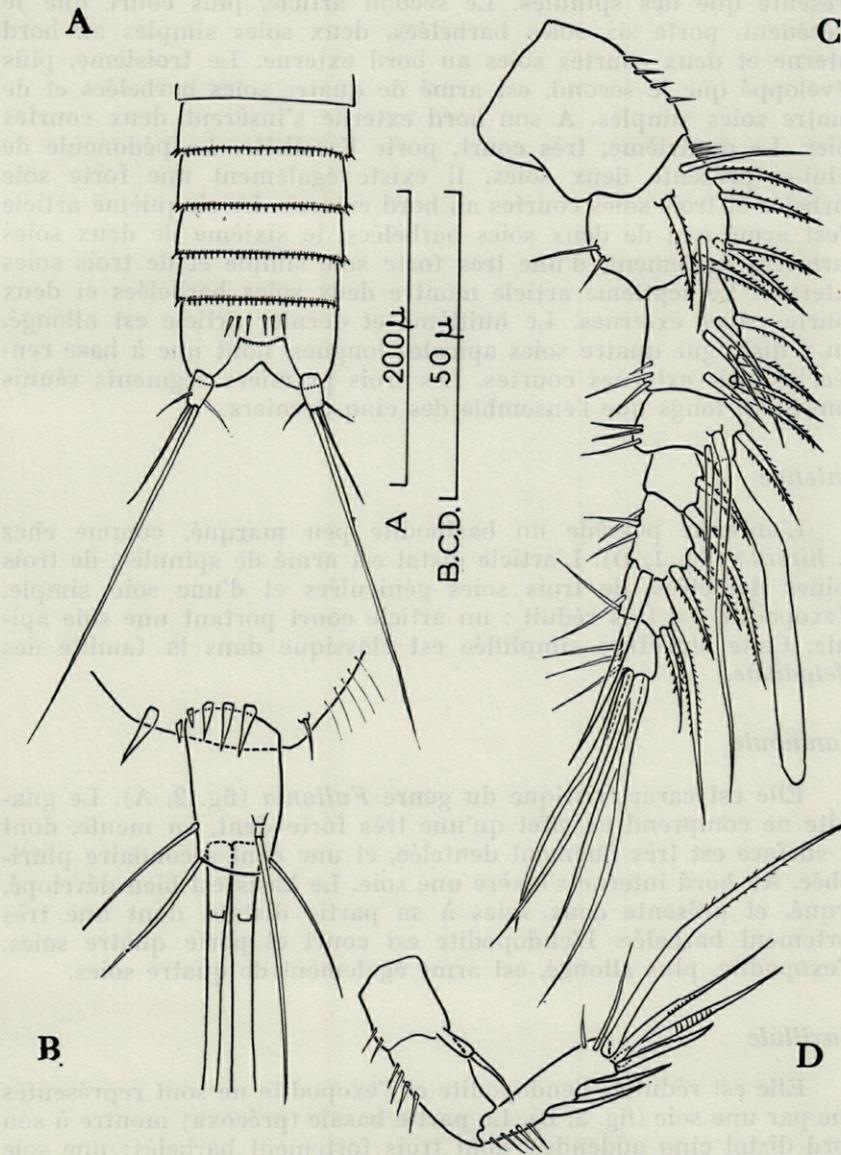


Fig. 1. — *Fultonia bougisi* sp. n. A, urosome femelle (dorsal); B, furca; C, antennule femelle; D, antenne.

ment au contraste de phase. Le premier article est achète et ne présente que des spinules. Le second article, plus court que le précédent, porte six soies barbelées, deux soies simples au bord interne et deux courtes soies au bord externe. Le troisième, plus développé que le second, est armé de quatre soies barbelées et de quatre soies simples. A son bord externe s'insèrent deux courtes soies. Le quatrième, très court, porte l'aesthète. Le pédoncule de celui-ci présente deux soies. Il existe également une forte soie barbelée et trois soies courtes au bord externe. Le cinquième article n'est armé que de deux soies barbelées, le sixième de deux soies barbelées également, d'une très forte soie simple et de trois soies externes. Le septième article montre deux soies barbelées et deux courtes soies externes. Le huitième et dernier article est allongé. On y distingue quatre soies apicales longues, dont une à base renflée, et trois externes courtes. Les trois premiers segments réunis sont aussi longs que l'ensemble des cinq derniers.

Antenne

L'antenne possède un basipodite peu marqué, comme chez *F. hirsuta* (fig. 1, D). L'article distal est armé de spinules, de trois épines dentelées, de trois soies géniculées et d'une soie simple. L'exopodite est très réduit : un article court portant une soie apicale. Cette structure simplifiée est classique dans la famille des *Cletodidae*.

Mandibule

Elle est caractéristique du genre *Fultonia* (fig. 2, A). Le gnathite ne comprend en effet qu'une très forte dent, en meule, dont la surface est très finement dentelée, et une dent secondaire pluri-lobée. Au bord interne s'insère une soie. Le basis est bien développé, arqué, et présente deux soies à sa partie distale, dont une très fortement barbelée. L'endopodite est court et porte quatre soies. L'exopodite, plus allongé, est armé également de quatre soies.

Maxillule

Elle est réduite; l'endopodite et l'exopodite ne sont représentés que par une soie (fig. 2, B). La partie basale (précoxa) montre à son bord distal cinq addendes, dont trois fortement barbelés; une soie barbelée interne est également présente. Dans la partie médiane du basal s'insèrent deux soies. La coxa porte à son extrémité une très forte épine barbelée et deux soies internes. Le basis montre quatre soies.

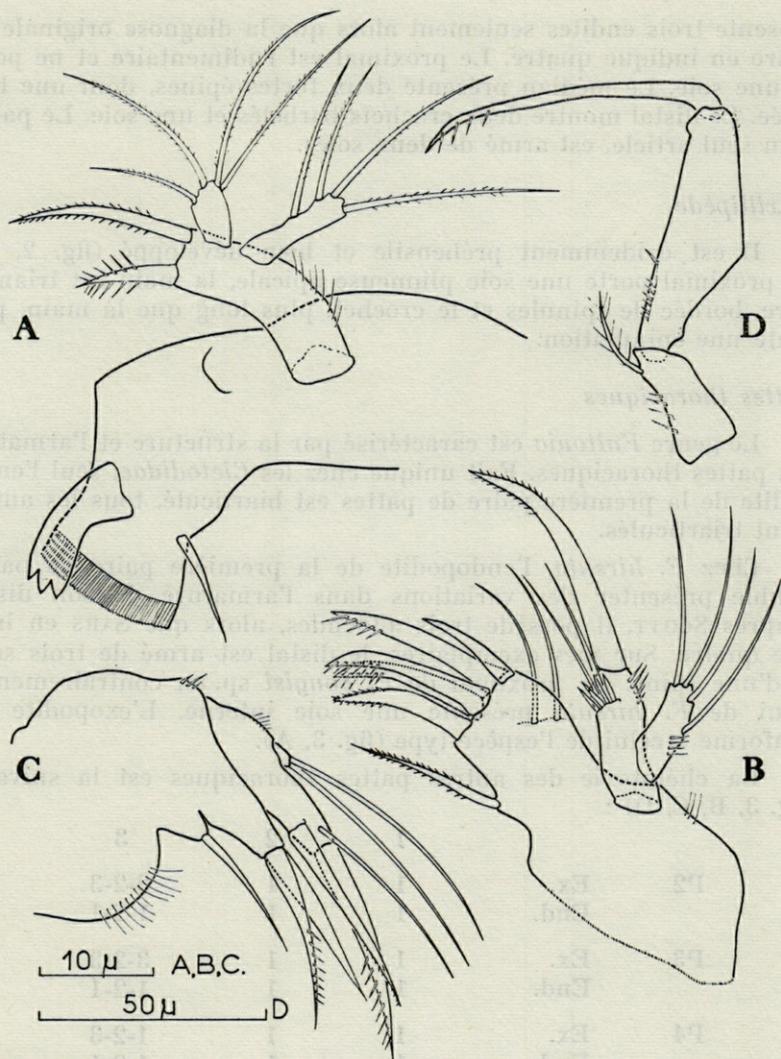


Fig. 2. — *Fultonia bougisi* sp. n. A, mandibule; B, maxillule; C, maxille; D, maxillipède.

La chétotaxie de la maxillule apparaît comme beaucoup plus simple chez *F. bougisi* sp. n. que chez *F. hirsuta*.

Maxille

Sa structure est tout à fait originale (fig. 2, C). En effet, elle

présente trois endites seulement alors que la diagnose originale du genre en indique quatre. Le proximal est rudimentaire et ne porte qu'une soie. Le médian présente deux fortes épines, dont une barbelée. Le distal montre deux crochets barbelés et une soie. Le palpe, d'un seul article, est armé de deux soies.

Maxillipède

Il est évidemment préhensile et bien développé (fig. 2, D). Le proximal porte une soie plumeuse apicale, la main est triangulaire, bordée de spinules et le crochet, plus long que la main, présente une spinulation.

Pattes thoraciques

Le genre *Fultonia* est caractérisé par la structure et l'armature des pattes thoraciques. Fait unique chez les *Cletodidae*, seul l'endopodite de la première paire de pattes est biarticulé, tous les autres étant triarticulés.

Chez *F. hirsuta*, l'endopodite de la première paire de pattes semble présenter des variations dans l'armature de son distal. D'après SCOTT, il possède trois addendes, alors que SARS en indique quatre. Sur mes exemplaires, le distal est armé de trois soies et d'une épine. Le proximal de *F. bougisi* sp. n., contrairement à celui de *F. hirsuta* présente une soie interne. L'exopodite est conforme à celui de l'espèce type (fig. 3, A).

La chétotaxie des autres pattes thoraciques est la suivante (fig. 3, B, C, D) :

		1	2	3
P2	Ex.	1	1	2-2-3
	End.	1	1	1-2-1
P3	Ex.	1	1	3-2-3
	End.	1	1	1-2-1
P4	Ex.	1	1	1-2-3
	End.	1	1	1-2-1

Cette disposition semble donc être caractéristique du genre.

La cinquième paire de pattes présente une chétotaxie différente de celle de *F. hirsuta* (fig. 3, E). Comme dans cette espèce, les deux basendopodites sont soudés; le lobe, peu marqué, porte une seule soie plumeuse. L'exopodite, articulé, trois fois plus long que large environ, est armé de huit soies : quatre apicales et quatre externes implantées dans la partie basale. *F. hirsuta* ne présente que trois soies externes dans la forme décrite par SARS.

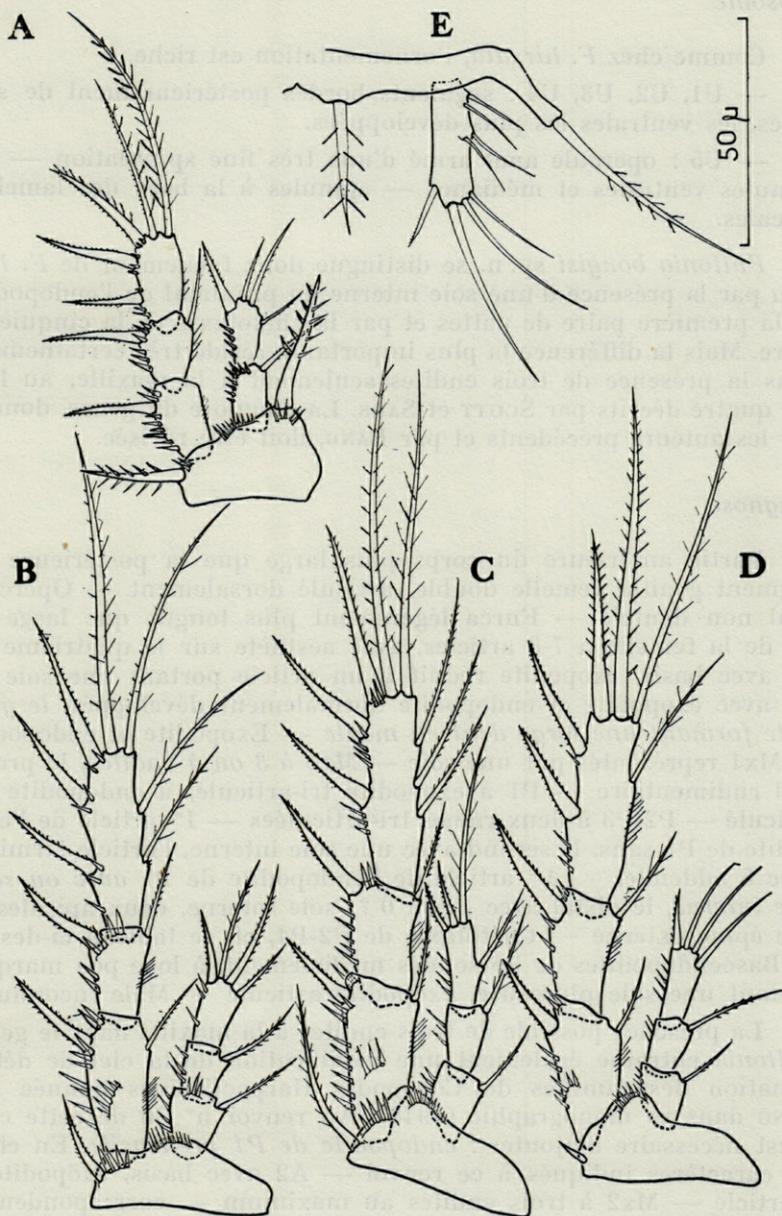


Fig. 3. — *Fultonia bougisi* sp. n. A, P1 femelle; B, P2 femelle; C, P3; D, P4; E, P5 femelle.

Urosome

Comme chez *F. hirsuta*, l'ornementation est riche.

— U1, U2, U3, U4 : segments bordés postérieurement de spinules, les ventrales les plus développées.

— U5 : opercule anal armé d'une très fine spinulation — six spinules ventrales et médianes — spinules à la base des lamelles furcales.

Fultonia bougisi sp. n. se distingue donc facilement de *F. hirsuta* par la présence d'une soie interne au proximal de l'endopodite de la première paire de pattes et par la chétotaxie de la cinquième paire. Mais la différence la plus importante réside très certainement dans la présence de trois endites seulement à la maxille, au lieu des quatre décrits par SCOTT et SARS. La diagnose du genre, donnée par les auteurs précédents et par LANG, doit être révisée.

Diagnose

Partie antérieure du corps plus large que la postérieure — Segment génital femelle double, articulé dorsalement — Opercule anal non dentelé — Furca légèrement plus longue que large — A1 de la femelle à 7-8 articles, avec aesthète sur le quatrième — A2 avec basis, exopodite réduit à un article portant une soie — Md avec exopodite et endopodite normalement développés, le gnathite formant une large dent en meule — Exopodite et endopodite de Mx1 représentés par une soie — Mx2 à 3 ou 4 endites, le proximal rudimentaire — P1 à exopodite tri-articulé, à endopodite bi-articulé — P2-P3 à deux rames tri-articulées — 1^{er} article de l'exopodite de P1 sans, le second avec une soie interne, l'article terminal avec 5 addendes — 1^{er} article de l'endopodite de P1 avec ou sans soie interne, le distal avec 1 (ou 0 ?) soie interne, deux apicales et une épine externe — Chétotaxie de P2-P4, cf. le tableau ci-dessus — Basoendopodites de P5 soudés médialement, à lobe peu marqué, portant une soie plumeuse, exopodite articulé — Mâle inconnu.

La présence possible de trois endites à la maxille dans le genre *Fultonia* entraîne également une modification de la clef de détermination des familles de Copépodes Harpacticoides donnée par LANG dans sa monographie (1948). Au renvoi n° 30 de cette clef, il est nécessaire d'ajouter : *endopodite de P1 préhensile*. En effet, les caractères indiqués à ce renvoi — A2 avec basis, exopodite à 1 article — Mx2 à trois endites au maximum — correspondent à la famille des *Ameiridae*, en particulier aux genres *Canacrincola* Wilson et *Psyllocamptus* T. Scott, et au genre *Fultonia* de la famille des *Cletodidae*. La différence entre ces trois genres réside

dans la possession d'un endopodite biramé préhensile chez les deux premiers alors que les *Cletodidae* n'en présentent pas.

Clef du genre *Fultonia*

- premier article de l'endopodite de P1 sans soie interne
F. hirsuta T. Scott
- premier article de l'endopodite de P1 avec une soie interne
F. bougisi sp. n.

BIBLIOGRAPHIE

- JAKOBI, H., 1954. — Especies novas de Harpacticoida (Copepoda-Crustacea) encontrados en algas marinhas do litoral Parana - Santa Catarina. *Bol. Inst. Ocenaogr. Sao-Paulo*, 5 (1-2) : 189-211, figs.
- LANG, K., 1948. — Monographie der Harpacticoiden. Lund. 2 V.
- SARS, G.O., 1906. — An account of the Crustacea of Norway. V. Copepoda harpacticoida. Bergen.
- SCOTT, T., 1902. — Notes on the gatherings of Crustacea collected by the fishery steamer « Garland » and the steam trawlers « Star of Peace » and « Star of Hope » of Aberdeen during the year 1901. *20th Ann. Rep. Fish. Board Scotland*, 3 : 447-485, figs.
- SCOTT, T., 1906. — A catalogue of land, fresh water, and marine crustacea found in the bassin of the river Forth and its estuary. *Proc. Roy. Soc. Phys. Soc. Edinburgh*, 16 : 97-190, figs.
- SMIRNOV, S., 1958. — Copépodes Harpacticoïdes provenant de l'océan glacial arctique. *Trud. dreif Exp. Glavsemov. Ledokol.*, Par « Sedov », 3 : 231-263, 25 figs. (En russe, avec résumé en anglais).

SPECIFICITÉ PARASITAIRE CHEZ LES ISOPODES *CYMOTHOIDAE* MÉDITERRANÉENS

NOTE PRÉLIMINAIRE

par Jean-Paul TRILLES

En 1952, Jean-Jacques LEGRAND, travaillant à Roscoff, sur la biologie d'*Anilocra physodes* (L.), parasite de poissons *Labridae*, indiquait que pour cette espèce et dans cette région la spécificité parasitaire était nulle. L'auteur avait trouvé ce parasite sur des Téléostéens variés et des fixations expérimentales en laboratoire étaient venues confirmer ces résultats.

C'est à ma connaissance la première indication concernant le problème de la spécificité parasitaire chez les Isopodes *Cymothoidae*, question qui jusqu'à cette date n'avait jamais été abordée.

Faisant suite aux observations de LEGRAND sur *Anilocra physodes* (L.), la question se posait alors de savoir si nous étions en présence d'un caractère propre à tous les Cymothoadiens parasites ou simplement d'un cas particulier. En d'autres termes il s'agissait de savoir si la notion de spécificité parasitaire était applicable à ce groupe de parasites.

MONTALENTI (1948) dans son étude sur les Cymothoadiens du Golfe de Naples, avait esquissé un travail sur la répartition de quelques *Cymothoidae* méditerranéens. Mais l'auteur, ayant eu à sa disposition un matériel hétérogène, ses données étaient trop incomplètes et il n'était pas permis d'en tirer des conclusions satisfaisantes.

A l'occasion de recherches biologiques sur les Isopodes *Cymothoidae*, j'ai poursuivi cette étude sur certaines espèces méditerranéennes appartenant aux cinq genres les plus abondamment représentés en Méditerranée.

Il s'agit des genres :

Meinertia Stebbing, 1893.
Emetha Schioedte et Meinert, 1878.
Mothocya Costa, 1851.
Anilocra Leach, 1818.
Nerocila Leach, 1818.

Quelques-uns des résultats obtenus sont consignés dans cette note. Quelques caractères écologiques des espèces étudiées sont également signalés.

*
**

GENRE *MEINERTIA* STEBBING, 1893

J'ai étudié en particulier trois espèces :

Meinertia parallela (Otto).
Meinertia italica (Schioedte et Meinert).
Meinertia oestroides (Risso).

J'ai constaté dans ce cas un degré de spécificité variable suivant le parasite considéré.

— Dans le cas de l'espèce *Meinertia parallela* le rapport hôte/poisson est très étroit. J'ai récolté ce parasite dans la cavité buccale de la Bogue commune (*Box boops* L.) et uniquement sur ce poisson.

Nombre de poissons examinés : 711 = N.

Nombre de poissons parasités : 160 = n.

Indice de parasitisme : $I : \frac{n}{N} : 22,5 \%$.

— L'espèce *Meinertia italica* (Schioedte et Meinert) est parasite de *Pagellus mormyrus* L. et *Pagellus erythrinus* L. Je ne l'ai jamais rencontrée sur d'autres poissons. Cette espèce est plus rare que la précédente.

Pagellus mormyrus :

Nombre de poissons examinés : 120.

Nombre de poissons parasités : 4.

Indice de parasitisme : $I : 3,3 \%$.

Pagellus erythrinus :

Nombre de poissons examinés : 303.

Nombre de poissons parasités : 2.

Indice de parasitisme : $I : 0,66 \%$.

— Contrairement aux deux espèces précédentes, j'ai remarqué que l'espèce *Meinertia oestroides* (Risso) était très ubiquiste. Je l'ai récolté sur plusieurs espèces de poissons appartenant à des genres divers :

Sur des *Centracanthidae* du genre *Spicara* Rafinesque et sur des *Sparidae* (*Box boops* L. et *Sargus annularis* L.). Les indices de parasitisme correspondants étant les suivants :

Spicara :

Nombre de poissons examinés : 936.
Nombre de poissons parasités : 15.
Indice de parasitisme : I : 1,6 %.

Box boops :

Nombre de poissons examinés : 708.
Nombre de poissons parasités : 60.
Indice de parasitisme : I : 8,4 %.

Sargus annularis :

Nombre de poissons examinés : 260.
Nombre de poissons parasités : 22.
Indice de parasitisme : I : 8,8 %.

En outre j'ai récolté quelquefois cette espèce dans la cavité buccale de *Sardina pilchardus sardina* Regan (*Clupeidae*) et plus rarement sur *Trachurus trachurus* L. (*Carangidae*).

Toutes les espèces méditerranéennes, appartenant au genre *Meinertia*, sont fixées dans la bouche du poisson hôte; les individus au stade femelle se trouvent généralement sur le plafond buccal du poisson, rarement sur le plancher.

La position des individus au stade mâle est plus variable; on peut les rencontrer en différents endroits de la cavité buccale du poisson, indifféremment sur le plancher ou le plafond; on peut même les récolter, assez fréquemment, sur les arcs branchiaux.

GENRE *EMETHA* SCHIOEDTE ET MEINERT, 1878

Ce genre est représenté en Méditerranée par une seule espèce *Emetha audouinii* (Milne Edwards).

Dans ce cas j'ai pu constater un degré de spécificité comparable à celui qui existe dans le cas de l'espèce *Meinertia italica* (Schioedte et Meinert).

J'ai récolté ce parasite uniquement sur des poissons *Centracanthidae* appartenant au genre *Spicara* :

L'espèce *Spicara moena* L. est, de beaucoup, la plus parasitée :

Nombre de poissons examinés : 1 216.

Nombre de poissons parasités : 648.

Indice de parasitisme : I : 53 %.

Quelques rares parasites ont été récoltés en outre sur les deux autres espèces : *Spicara smaris* L. et *Spicara chryselis* C. et V.

Nombre de poissons examinés : 444.

Nombre de poissons parasités : 6.

Indice de parasitisme : I : 1,3 %.

Les constatations faites en ce qui concerne la localisation des espèces étudiées ci-dessus sur leurs hôtes respectifs, sont encore valable pour *Emetha audouinii*; les individus au stade femelle sont toujours situés sur le plafond buccal du poisson, leur céphalon étant dans cette position toujours dirigé vers l'extrémité antérieure de celui-ci généralement en arrière du vomer.

Les mâles ont une position très variable.

GENRE *MOTHOCYA* COSTA, 1851

Une seule espèce est connue en Méditerranée : *Mothocya epimerica* A. Costa.

Elle est très bien localisée; je ne l'ai en effet récoltée que sur un genre de poisson : il s'agit du genre *Atherina* L. (*Atherinidae*). En Méditerranée j'ai pu examiner trois espèces différentes d'Atherines :

Atherina hepsetus L.

Atherina mochon C. et V.

Atherina rissoi C. et V.

Toutes provenaient de l'étang de Thau (Hérault) ou des canaux de Sète. Ces trois espèces sont parasitées par *Mothocya epimerica* A. Costa.

Pour chacune d'elles les indices de parasitisme étaient les suivants :

Atherina hepsetus :

Nombre de poissons examinés : 145.

Nombre de poissons parasités : 53.

Indice de parasitisme : I : 36,5 %.

Atherina mochon :

Nombre de poissons examinés : 180.

Nombre de poissons parasités : 23.

Indice de parasitisme : I : 12,7 %.

Atherina rissoi :

Nombre de poissons examinés : 382.

Nombre de poissons parasités : 48.

Indice de parasitisme : I : 12,5 %.

Au stade femelle ces parasites sont toujours situés dans la cavité branchiale du poisson hôte; la position des mâles est plus inconstante : on peut les trouver soit dans la bouche, soit sur la tête soit dans la cavité branchiale du poisson.

J'ai pu constater d'autre part que ce parasite était uniformément réparti dans tout le bassin.

GENRE *NEROCILA* LEACH 1818

On connaît actuellement cinq espèces méditerranéennes appartenant au genre *Nerocila* Leach.

Parmi celles-ci j'ai étudié plus particulièrement les deux espèces les plus fréquentes, c'est-à-dire :

Nerocila orbignyi (Schioedte et Meinert)

et *Nerocila bivittata* (Risso).

— J'ai récolté la première en grande abondance sur des poissons de la famille des *Mugilidae* :

Mugil auratus Risso, *Mugil chelo* C. et *Mugil capito* C.

Nombre de poissons examinés : 2 600.

Nombre de poissons parasités : 1 560.

Indice de parasitisme : I : 60 %.

Cette espèce est par contre assez rare sur *Mugil cephalus* L. J'ai exceptionnellement trouvé quelques exemplaires de ce parasite sur *Labrax lupus* C. et V. (*Serranidae*) et sur *Flesus passer* Moreau (*Pleuronectidae*). Mais les très rares individus que j'ai récoltés sur ces poissons étaient des individus jeunes; ceci permet de penser, si on tient compte du grand pouvoir natatoire de ces parasites qu'il s'agit là de poissons hôtes occasionnels. Je ne peux, à priori, en tenir compte.

— En ce qui concerne l'espèce *Nerocila bivittata* (Risso), je l'ai uniquement rencontrée sur des poissons *Labridae* (*Crenilabrus melops* L. et *Crenilabrus pavo* Brunn.).

Pour cette espèce j'ai constaté un indice de parasitisme égal à 3 % environ, mes récoltes étant encore insuffisantes pour donner une indication précise.

Ces deux parasites possèdent des caractéristiques écologiques identiques et en particulier le même biotope : Je les ai toujours trouvés sur la nageoire caudale du poisson hôte. Exceptionnellement dans le cas de *Nerocila orbigny* (Schioedte et Meinert) on peut rencontrer des individus jeunes sur la nageoire anale ou sur la nageoire dorsale.

GENRE ANILO CRA LEACH, 1818

Ce genre est surtout représenté en Méditerranée par l'espèce *Anilocra physodes* (L.).

Je l'ai récoltée en grande abondance sur des poissons pêchés dans la zone côtière.

A l'étude ce parasite s'est avéré très ubiquiste; je l'ai en effet récolté sur des poissons très divers :

Généralement on le rencontre sur des poissons appartenant à la famille des *Sparidae* (*Box boops*, *Pagellus erythrinus*), ou à celle des *Centracanthidae* (*Spicara smaris*, *Spicara moena* et *Spicara chryselis*).

Les indices de parasitisme que j'ai pu constater sont :

Sparidae :

Nombre de poissons examinés : 1 100.
Nombre de poissons parasités : 220.
Indice de parasitisme : I : 20 %.

Centracanthidae :

Nombre de poissons examinés : 1 900.
Nombre de poissons parasités : 285.
Indice de parasitisme : I : 15 %.

J'ai également récolté ce parasite sur d'autres poissons : la Daurade (*Chrysophrys aurata* Risso), le Sparailon (*Sargus annularis* L.), la Sardine (*Sardina pilchardus sardina* Regan), la Vive (*Trachinus draco* L.) et sur le Capelan (*Gadus capelanus* Risso). Sur ces derniers ce parasite est cependant plus rare.

Ces parasites sont souvent fixés sur le flanc du poisson au niveau ou au-dessus de la ligne latérale. Lorsqu'ils sont fixés sur des poissons *Centracanthidae* on peut les rencontrer également en arrière du bord postérieur de l'opercule.

Quand deux individus de sexe opposé, un au stade mâle et l'autre au stade femelle, se trouvent sur le même poisson, ils sont toujours placés côte à côte.

*

**

— J'ai étudié huit espèces de *Cymothoidae*, appartenant à cinq genres différents, les plus importants pour la faune isopodologique méditerranéenne. Parmi celles-ci :

L'une n'a été récoltée que sur une espèce de poisson, cinq vivaient sur deux ou plusieurs hôtes différents mais appartenant au même genre, deux enfin furent trouvées sur des hôtes différents appartenant à des familles différentes de poissons.

Il existe donc chez les *Cymothoidae* méditerranéens une spécificité assez étroite mais dont le degré est variable suivant le parasite considéré : Comment peut-on interpréter ces résultats ?

En 1957, CHABAUD distingue quatre formes de spécificité réparties en deux groupes :

A) Spécificité récente, indépendante de la place systématique des hôtes :

a) Spécificité très large, liée au régime alimentaire ou aux chances d'infestation des hôtes : *Sp. écologique*

b) Spécificité, assez large, liée à l'activité métabolique des hôtes : *Sp. physiologique*

c) Spécificité étroite, récente, dérivant soit d'une spécificité écologique soit d'une spécificité physiologique, mais ayant perdu sa plasticité au cours de l'évolution : *Sp. néogénique*

B) Spécificité ancienne, étroite, liée à la systématique des hôtes : *Sp. phylogénique*

A la lumière de ces données nouvelles, peut-on interpréter les résultats exposés précédemment ?

Que l'on considère le problème à l'échelle générique ou à l'échelle spécifique, on ne peut envisager en ce qui concerne les *Cymothoidae*, une spécificité d'ordre *phylogénique* car lorsqu'il y a plusieurs hôtes possibles, ceux-ci ne sont pas forcément liés par une parenté zoologique.

Un genre de Cymothoadien n'est pas obligatoirement inféodé à une famille ou à un genre de Téléostéen. En effet :

Les diverses espèces méditerranéennes du genre *Meinertia* parasitent plusieurs familles de poissons (*Sparidae*, *Centracanthidae*, *Carangidae*, *Clupeidae*).

Des représentants du genre *Nerocila* se rencontrent en Médi-

terranée sur des hôtes très divers : *Mugilidae* et *Labridae* par exemple.

De même une espèce de *Cymothoidae* ne parasite pas obligatoirement un genre ou une famille bien définie de poissons.

Je pense donc qu'il existe plutôt chez ces parasites une spécificité du type A (CHABAUD), récente et absolument indépendante de la place systématique des hôtes.

Mais dans le cas présent la spécificité physiologique ne peut pas, non plus, être retenue, car elle ne dépend pas comme c'est le cas pour de nombreux parasites intestinaux de l'activité métabolique des hôtes.

En ce qui concerne les Cymothoadiens, je pense qu'il s'agit d'une spécificité écologique, au moins à l'origine, qui dans certains cas s'est fixé très rapidement au cours de l'évolution, en perdant sa plasticité.

Peut-on soutenir cette hypothèse à la lumière des observations précédentes ?

Considérée à l'échelle spécifique, la spécificité parasitaire des *Cymothoidae* méditerranéens, peut se ranger en plusieurs catégories :

A) Spécificité parasitaire large :

Cas où une espèce de Cymothoadien se rencontre chez plusieurs espèces ou genres de Téléostéens classés dans plusieurs familles. C'est ce que j'ai constaté chez les espèces :

— *Meinertia oestroides* (Risso) que l'on rencontre chez des poissons appartenant aux familles des *Sparidae*, *Centracanthidae*, *Clupeidae* et *Carangidae*.

— *Anilocra physodes* (L.), récoltée sur des Téléostéens divers : *Sparidae*, *Centracanthidae*, *Clupeidae*, *Gadidae* et *Trachinidae*. Il s'agit donc, dans ce cas, d'une spécificité assez lâche, que l'on peut estimer très peu évoluée.

Dans les deux cas, les poissons hôtes, s'ils appartiennent à plusieurs familles distinctes, possèdent cependant des caractères écologiques pratiquement homologues.

Ce sont surtout des poissons néritiques ou pélagiques vivant sensiblement dans les mêmes biotopes (principalement au-dessus des fonds vaso-sableux ou des herbiers de la zone littorale). Ils y forment des bancs plus ou moins hétérogènes pendant une partie de l'année. Au printemps et en été les regroupements sont plus importants, accentués par la migration massive de certaines espèces vers la zone côtière, à l'approche de l'époque de frai.

La distribution constante (plus ou moins intense suivant l'hôte considéré), d'un même parasite sur ces poissons éloignés systématiquement, mais proches biologiquement, ne peut donc s'expliquer qu'en fonction des facteurs écologiques. Il est, en effet, évident que les parasites au stade femelle qui se trouvent déjà sur certains poissons d'un banc donné, fournissent à l'époque de la reproduction de nombreux pullis, et ceux-ci pourront facilement se fixer sur des poissons d'un même groupement ou d'un groupement voisin. C'est ce que CHABAUD appelle les « chances d'infestation des hôtes » et ceci nous permet de considérer l'existence, dans ces deux cas, d'une spécificité écologique, à plasticité manifeste.

Je dois cependant noter que l'on peut entrevoir, pour ces deux espèces, une tendance vers une spécificité plus étroite, néogénique par conséquent, mais non encore réalisée. En effet :

I) excepté sur les poissons hôtes signalés précédemment, il est très rare de trouver ces parasites sur d'autres poissons. Il semble donc, mis à part l'intervention manifeste des facteurs écologiques, qu'il y ait une nette tendance vers une fixité du parasitisme.

II) Parmi les poissons hôtes reconnus, les *Sparidae* et les *Centracanthidae*, sont de beaucoup les plus parasités. On peut estimer dans ce cas qu'une évolution se manifeste vers une spécificité nettement plus étroite.

III) des fixations expérimentales en laboratoire tendent à confirmer cette hypothèse :

Des parasites (Anilocres) fixés sur des poissons *Centracanthidae* et *Sparidae* (*Spicara moena* et *S. chryselis*, *Box boops*, *Sargus*, *Chrysophrys aurata*) ont survécu normalement et se sont reproduits. Au contraire d'autres parasites fixés sur divers poissons, *Gobius ophiocephalus* Pallas, *Crenilabrus massa* Risso, *Scorpaena porcus* L., *Mugil auratus* Risso, ont survécu pendant un temps assez court, n'excédant généralement pas 15 jours, puis se sont détachés du poisson.

Les fixations expérimentales sont d'ailleurs plus difficiles à réaliser sur ces derniers, les parasites se fixant mal.

B) Spécificité parasitaire étroite :

Un genre ou une espèce de *Cymothoidae* est inféodé à un genre ou une espèce de poisson.

C'est le cas des six autres espèces signalées dans ce travail :

— *Meinertia paralella* n'a été récoltée que sur une espèce (*Box boops* L.).

— Les autres espèces se rencontrent sur des hôtes apparte-

nant à un genre bien défini :

— *Meinertia italica* se trouve sur des *Sparidae* (Genre *Pagellus*).

— *Mothocya epimerica* se trouve sur des poissons appartenant au genre *Atherina*.

— *Nerocila orbigny* parasite les poissons *Mugilidae* (genre *Mugil*).

— *Nerocila bivittata* parasite les poissons *Labridae* (genre *Crenilabrus*).

— *Emetha audouinii* ne se rencontre que sur des poissons du genre *Spicara*.

On ne peut considérer, pour les raisons que j'ai indiquées ci-dessus, la spécificité dans la famille des *Cymothoidae* comme étant d'ordre phylogénique ou physiologique. Il existe donc, dans ce deuxième cas, une seule interprétation possible : on doit voir dans cette relation étroite hôte/parasite la manifestation d'une spécificité néogénique, telle que l'a définie CHABAUD, c'est-à-dire dérivant d'une spécificité ancienne écologique. Ceci paraît d'ailleurs évident si on examine la biologie des poissons hôtes :

Ceux-ci (*Mugilidae*, *Centracanthidae*, *Sparidae*, *Atherinidae*, *Labridae*) présentent des aires de dispersion respectives relativement bien limitées, correspondant à la zone néritique littorale, et au sein de laquelle ils vivent en groupes importants et plus ou moins homogènes. Ces bancs s'interpénètrent localement, mais une espèce de parasite ne semble jamais passer de son hôte habituel sur des poissons appartenant à un autre groupe générique.

On peut donc considérer la distribution parasitaire comme étant à l'origine, sous l'influence de facteurs écologiques. Cette ségrégation initiale semble avoir perdu sa plasticité, chaque espèce de parasites étant désormais inféodée à un genre ou une espèce bien définis de poissons. Il s'agit, à priori, d'une spécificité néogénique.

Dans le cas de l'espèce *Nerocila orbigny*, on peut, semble-t-il, entrevoir les restes de la spécificité écologique primitive. J'ai pu en effet récolter des individus jeunes de cette espèce sur des poissons appartenant à d'autres familles que celle des *Mugilidae* (*Pleuronectidae*, *Serranidae*).

La rareté de mes récoltes et le fait que tous les individus récoltés étaient des individus jeunes, semble permettre de considérer qu'il s'agit là d'une infestation secondaire, temporaire, dont l'origine doit être recherchée dans des influences écologiques. En effet ces derniers poissons vivent pendant une partie de l'année dans des biotopes communs avec les poissons *Mugilidae* (Etang de Thau). Dans ce domaine relativement restreint, des fixations sur des hôtes

aberrants semblent encore pouvoir se produire; on peut supposer que les parasites fixés ne peuvent pas, dans ce cas, poursuivre leur développement. La distribution parasitaire aurait ainsi perdu sa labilité.

RÉSUMÉ

Quelques résultats préliminaires sont donnés concernant l'étude de la spécificité parasitaire dans la famille des *Cymothoidae*, parasites de poissons.

Huit espèces, appartenant à cinq genres méditerranéens ont été étudiés. La distribution est précisée pour chacune de ces huit espèces.

L'examen d'un nombre important de poissons a permis de mettre en évidence dans cette famille, différents degrés de parasitisme.

La notion de spécificité parasitaire est applicable à des degrés différents suivant le parasite considéré. Deux groupes ont pu être définis :

I) Spécificité parasitaire large, écologique :

Anilocra physodes
Meinertia oestroides.

II) Spécificité étroite, néogénique :

Emetha audouinii
Meinertia italica
Meinertia parallela.
Mothocya epimerica
Nerocila orbignyi
Nerocila bivitatta.

BIBLIOGRAPHIE

- LEGRAND, J.J., 1952. — *Archives de Zoologie exp. et gén.*, 1952, 89 (I), p. 11.
MONTALENTI, G., 1948. — *Arch. di Oceanogr. e limn. Venezia*, V (I-III) : 25-81, 8 pls.
CHABAUD, A.G., 1957. — *Premier symposium sur la spécificité parasitaire des parasites de vertébrés*, Neuchâtel, 1957, p. 317.

TABLEAU RÉCAPITULATIF

Parasite		Hôte		Spécificité
Genre	Espèce	Espèce/genre	Famille	
<i>Meinertia</i>	<i>M. parallela</i>	<i>Box boops</i>	<i>Sparidae</i>	Néogénique
	<i>M. italica</i>	<i>P. mormyrus</i> <i>P. erythrynus</i>	<i>Sparidae</i>	Néogénique
	<i>M. oestroides</i>	<i>Spicara</i> sp. <i>Box boops</i> <i>Trachurus</i> <i>Sardina</i>	<i>Centracanthi-</i> <i>dae</i> <i>Sparidae</i> <i>Carangidae</i> <i>Clupeidea</i>	Néogénique
<i>Emetha</i>	<i>E. audouinii</i>	<i>Spicara moena</i> rare sur <i>S. smaris</i> et <i>S. chryselis</i>	<i>Centracanthi-</i> <i>dae</i>	Ecologique
<i>Motocya</i>	<i>M. epimerica</i>	<i>Atherina hepsetus</i> <i>A. rissoi</i> <i>A. mochon</i>	<i>Atherinidae</i>	Néogénique
<i>Nerocila</i>	<i>N. orbignyi</i>	<i>Mugil auratus</i> <i>Mugil chelo</i> <i>Mugil capito</i>	<i>Mugilidae</i>	Néogénique
	<i>N. bivitatta</i>	<i>Crenilabrus pavo</i> et <i>Cr. melops</i>	<i>Labridae</i>	Néogénique
<i>Anilocra</i>	<i>Anilocra</i>	<i>Box boops</i> <i>Pagellus erythrynus</i> <i>Chrysophris aurata</i> <i>Spicara</i> sp.	<i>Sparidae</i> <i>Centracanthi-</i> <i>dae</i>	Ecologique
	<i>physodes</i>	<i>Sardina</i> <i>Gadus capelanus</i> etc.	<i>Clupeidae</i> <i>Gadidae</i>	

Laboratoire de Biologie animale - S.P.C.N.
et Station Biologique de Sète,
Faculté des Sciences de Montpellier.

OBSERVATIONS SUR LA BIOLOGIE ET SUR LE TUBE D'*HYALINOECIA TUBICOLA*

(O. F. Müller)

par Nicole GOURBAULT

Pour la première fois MÜLLER en 1788 décrit le comportement d'*Hyalinoecia tubicola* (*Nereis tubicola*). Il voit l'Annélide sortir de son tube et se déplacer en le trainant. JOHNSTON (1865) dans son catalogue des Vers le mentionne sous le nom de *Northia tubicola*. MALMGREN (1867) en fait une description précise, lui donnant son nom de genre actuel. WATSON (1907) un peu plus tard décrit les valvules qu'elle secrète à l'intérieur de son tube; enfin MAC'INTOSH, en 1910, complète l'étude du tube.

Cette Annélide que l'on rencontre communément dans la zone littorale de Banyuls-sur-Mer, au niveau du Cap Béar, par 30 à 60 m de profondeur, nous a paru intéressante à bien des égards. Son comportement, son mode de locomotion sont particuliers : elle est la seule Polychète errante qui s'abrite dans le tube qu'elle fabrique et qu'elle entraîne en se déplaçant.

Une étude histologique de l'animal nous a permis d'observer une musculature très forte dans la tête, encore très développée dans les segments suivants et qui, peu à peu, va en décroissant pour devenir normale dans la partie moyenne du corps. Les grosses masses musculaires situées en arrière du cerveau, les fibres musculaires longitudinales dorsales en épais revêtement, les muscles dorsaux ventraux très importants des premiers segments sont en rapport avec le mode de locomotion qui met en œuvre la tête et les premiers parapodes. Le développement considérable des palpes est aussi lié au mode de locomotion.

En effet, placée sur un substratum de sable, l'Annélide projette hors du tube la partie antérieure de son corps. Elle appuie sa

tête, qui repose alors sur les deux palpes globuleux de la face ventrale et s'aide de sa première paire de parapodes nettement différenciée pour soulever à la fois tout son corps et son tube. Un mouvement, dû à la puissante contraction des muscles, amènera l'orifice du tube au niveau et même au-delà de la tête; la partie des vingt à vingt-cinq segments qui se trouve hors du fourreau est arc-boutée. Puis cette partie s'allonge à nouveau sur le sable et le même phénomène se répète de nombreuses fois. L'Annélide se déplace ainsi rapidement (fig. 1).

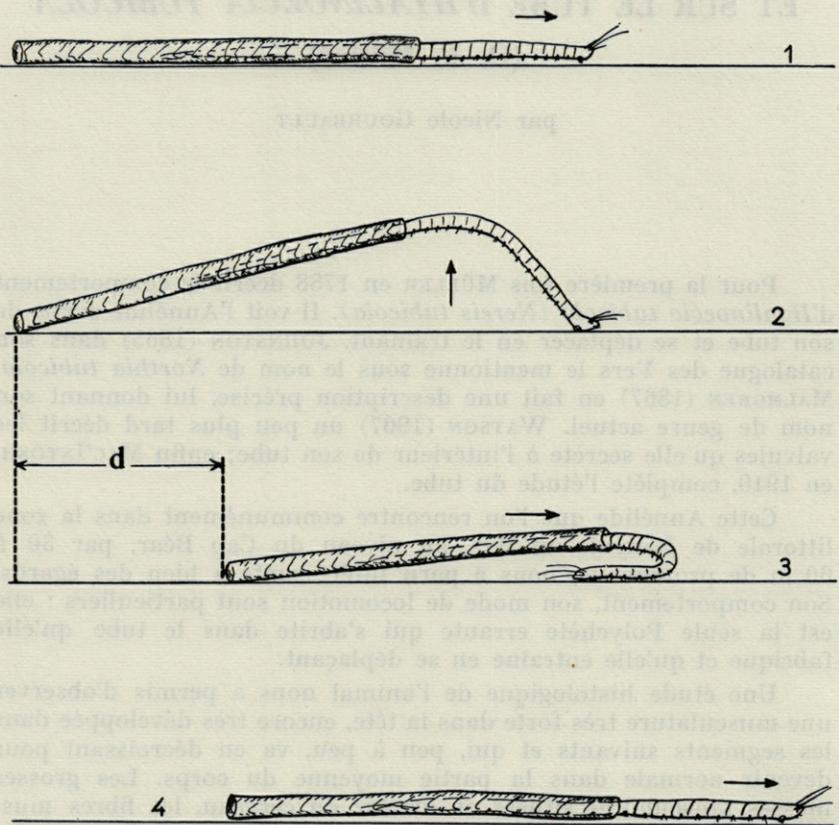


Fig. 1. — Locomotion de *Hyalinoecia tubicola*. Déplacement sur un substratum sableux. d = distance parcourue après une seule traction.

Si l'on sectionne la première paire de parapodes au ras du corps, l'animal ne se déplace plus que très difficilement, reste tapi à l'intérieur de son tube et ne s'ensable pas. L'ensablement est cependant le comportement normal de *Hyalinoecia tubicola* qui sort

alors toujours de son tube du côté opposé à l'extrémité la plus souple et s'enfonce, soit sur les bords de l'aquarium, soit près d'un corps quelconque rencontré sur le fond. La première paire de parapodes fouille le sable et permet l'enfouissement de la tête d'abord, puis de tous les segments suivants jusqu'au tube lui-même qui peut disparaître complètement, enfoui parallèlement à la surface du substratum.

Ce tube mesure de 66 à 99 mm de long, il est très caractéristique et permet une détermination immédiate de l'animal. Légèrement arqué, muni de valves internes, en forme de mitre, visibles par transparence, il est de section cylindrique et constitué non pas de chitine, comme on l'avait pensé, mais de mucus durci. Résistant et souple, lorsqu'il vient d'être sorti de l'eau, il durcit très vite à l'air. Il est formé de nombreuses couches de mucus superposées les unes aux autres, la dernière formant la couche interne, bleutée et transparente, qui montre un entrecroisement de fibres et se colore sous l'action des colorants nucléaires. Les deux extrémités ne sont pas identiques. C'est par celle à ouverture la plus large et la moins résistante que l'Annélide sort pour se déplacer; l'autre, qui présente les valvules, permet l'ensablement de l'animal, sans que le sable ou la vase pénètrent dans le tube.

Hyalinoecia tubicola peut aussi se retourner complètement à l'intérieur de son tube : elle se replie sur elle-même, dresse la tête et la renverse sur les premiers sétigères. Puis, s'aidant de sa première paire de parapodes, elle fait glisser sa partie dorsale antérieure sur le dos de son corps.

Au repos, l'animal montre à l'intérieur de son tube, des mouvements péristaltiques qui interviennent pour produire un courant continu d'eau dirigé de la tête de l'Annélide vers son extrémité postérieure. Les mouvements d'ondulation sinusoïdale s'effectuent dans un plan vertical, mais n'interviennent en rien dans la locomotion proprement dite. Celle-ci a été étudiée, dans le cas général, par A. BINARD et R. JEENER et désignée sous le terme de locomotion en alternance. « Chaque parapode exécute dans un plan frontal une succession de rabattement vers l'avant et vers l'arrière. Tandis que le parapode se rabat vers l'arrière il s'évagine et les soies s'évagent en même temps que le manchon parapodial. Inversement tandis qu'il se rabat vers l'avant il s'invagine ainsi que les soies » (1930, p. 19). Le coelome joue un rôle important; on observe une augmentation de pression du liquide coelomique, liée aux contractions de la musculature longitudinale.

Pour étudier le fonctionnement de l'appareil locomoteur, il convient de placer l'Annélide dans un tube de verre. La partie antérieure, hors du tube, se meut de façon régulière sur un substratum solide, à la manière d'une *Nereis*. Les parapodes droit et

gauche d'un même sétigère ont des mouvements opposés : l'un est en extension lorsque l'autre est rétracté. Les parapodes successifs, d'un même côté du corps de l'animal, exécutent des mouvements alternés (fig. 2).

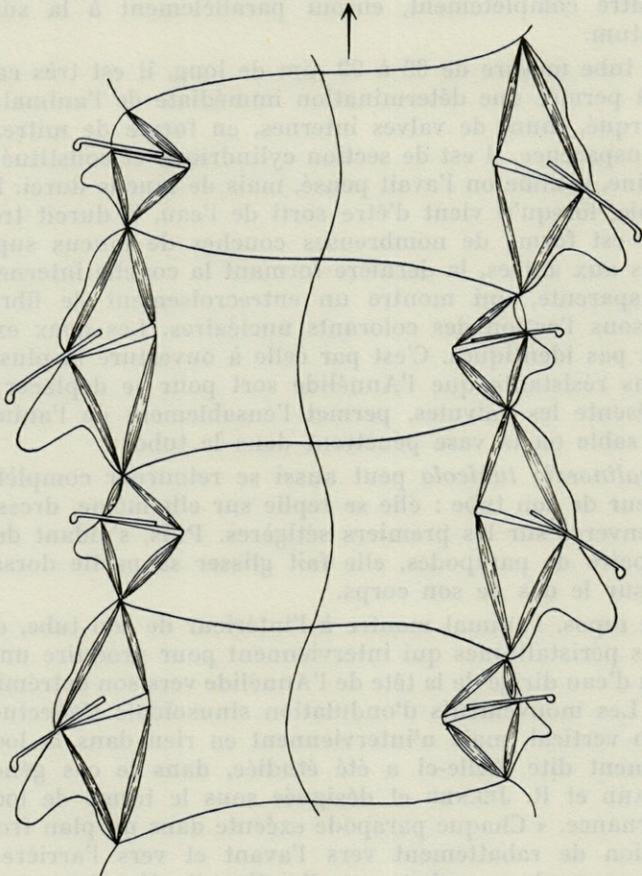


Fig. 2. — Schéma des positions des dissépinements et du mésentère dorsal dans la locomotion en alternance (d'après BINARD et JEENER).

La région du corps toujours à l'intérieur du tube est morphologiquement et physiologiquement distincte de celle que nous venons de voir. C'est elle qui porte les branchies.

Les soies ventrales, courtes, agissent sur la paroi du tube comme une gaffe. Les soies capillaires, limbées, forment un pinceau, frottant le long de la paroi et toujours en contact avec elle, du fait

de leur longueur et leur flexibilité. Les soies encapuchonnées, dont les dents sont tournées du côté de la paroi du tube, émergent très peu des parapodes et à l'inverse de toutes les autres soies ne sont pas évaginables (fig. 3).

Quand l'animal se déplace vers l'avant, on voit les soies de ce type, dirigées vers l'arrière, s'appuyer sur le support. Si la *Hyalinoecia* est inquiétée, la région antérieure se contracte brusquement; les parapodes antérieurs se rabattent en avant et perdent tout contact avec le tube. Pendant ce temps, les grosses soies encapuchonnées postérieures agissent comme de puissants leviers, prennent appui sur leur extrémité distale, accrochée à la paroi du tube; leur extrémité proximale est retirée en arrière, entraînant avec elle le segment qui la porte et tous les segments précédents.

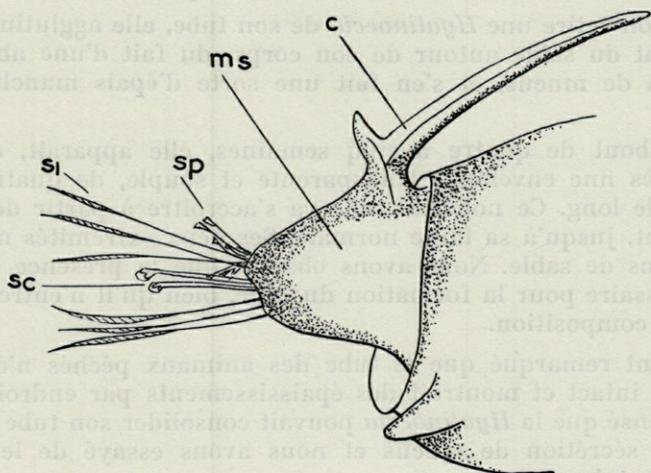


Fig. 3. — Parapode. *m.s.* = mamelon sétigère; *c.* = cirres; *s.p.* = soies pectinées; *s.c.* = soies encapuchonnées, aciculaires; *s.l.* = soies capillaires limbées.

La rétraction brusque de l'extrémité antérieure d'un animal inquiété n'est donc pas seulement due à la contraction de cette région, mais surtout aux multiples tractions exercées par les grosses soies encapuchonnées de la région postérieure.

Nous avons pratiqué une série d'expériences sur *Hyalinoecia tubicola*. Nous avons tout d'abord obligé l'Annélide à changer de tube. Pour cela on la fait sortir de son tube et on l'introduit dans des tubes de diverses natures.

Nous avons employé tout d'abord des tubes de caoutchouc, mais ils ne permettent pas d'observer le Ver et n'ont pas la même

rigidité que le tube muqueux. Puis un cosseau de plume : dans ce cas il y a altération rapide de l'animal. Enfin, une paille, mais le Ver n'a jamais voulu y demeurer, celle-ci étant probablement trop légère. La matière plastique s'est montrée nocive, l'animal dépérit rapidement, les soies sont rongées ainsi que les antennes. Par contre, un tube de verre très fin et de diamètre proche de celui du fourreau d'origine s'est montré le tube d'élection de *Hyalinoecia*. Il est plus lourd que les différents autres tubes proposés à l'animal qui, néanmoins, le traîne de la même façon que son propre tube.

Après un mois, le tube de verre montre, à l'intérieur et à ses deux extrémités, une fine membrane bleutée et les valvules apparaissent. Petit à petit la formation muqueuse va se développer et l'Annélide aura fabriqué une doublure muqueuse d'aspect hyalin au tube de verre. Finalement un tube complet est sécrété.

Si l'on retire une *Hyalinoecia* de son tube, elle agglutine immédiatement du sable autour de son corps, du fait d'une abondante sécrétion de mucus, et s'en fait une sorte d'épais manchon protecteur.

Au bout de quatre à cinq semaines, elle apparaît, entourée d'une très fine enveloppe transparente et souple, de quatre centimètres de long. Ce nouveau tube va s'accroître à partir de là très lentement, jusqu'à sa taille normale. Ses deux extrémités montrent des grains de sable. Nous avons observé que la présence de sable est nécessaire pour la formation du tube, bien qu'il n'entre en rien dans sa composition.

Ayant remarqué que le tube des animaux pêchés n'était pas toujours intact et montrait des épaississements par endroits, nous avons pensé que la *Hyalinoecia* pouvait consolider son tube par une nouvelle sécrétion de mucus et nous avons essayé de le vérifier expérimentalement.

Pour cela, nous avons fait des sortes de fenêtres dans le milieu du tube et des encoches en dents de scie aux extrémités.

L'Annélide se désintéresse alors des extrémités de son tube mais va obstruer les ouvertures pratiquées au milieu, par des couches successives de mucus solidifié.

Ce phénomène s'est toujours renouvelé lorsque les *Hyalinoecia* vivaient dans le bac. Le Ver répare un tube détérioré et ne l'abandonne que par force ou en cas d'asphyxie.

Laboratoire Arago,
Banyuls-sur-Mer et
Laboratoire de Zoologie,
Faculté des Sciences
de Toulouse.

AUTEURS CITÉS

- BINARD, A. et JENNER, R., 1930. — Recherches sur l'évolution adaptive de l'appareil locomoteur des polychètes. *Rec. Inst. Zool. Torley-Rousseau*, Bruxelles, 3 : 7-87.
- JOHNSTON, G., 1865. — A catalogue of British non parasitical worms in the collection of the British Museum London, 366 pp., 20 pls.
- Mc'INTOSH, W.C., 1910. — A monograph of the British Annelids. Vol. 2, pt. 2, Polychaeta. *Syllidae* to *Ariciidae*. London, *Ray Society*, pp. 233-524, pls. 51-61-71-87.
- MALMGREN, A.J., 1867. — Annulata Polychaeta Spetsbergiae, Groenlandiae, Islandiae et Scandinaviae hactenus cognita. *Öfv. Kongl. Vetensk. Akad. Stockholm, Förh.*, 24 : 127-235, pls. 2-15.
- MÜLLER, O.F., 1779 à 1806. — Zoologia Danica, 140 planches.
- WATSON, A.T., 1902. — Notes on the habits of *Onuphidae* and on the internal structure with which they fortify their homes. *Brit. Ass. Adv. Sci., Sec. D. Belfast*, p. 652.
- WATSON, A.T., 1907. — The habits of the tube building worms, 76th Meet. *Ass. Adv. Sci. Rap.*, p. 599.

J'ai ainsi recueilli de nombreuses espèces d'Annélides Polychètes appartenant souvent à des genres que je n'avais jamais pu découvrir par la dissection des blocs; c'est ainsi qu'à deux reprises j'ai rencontré une petite espèce de *Chrysopetalum* aveugle; l'étude minutieuse de ces deux exemplaires m'a complètement convaincu de leur identité avec un genre décrit par Langerhans (*Chrysopetalum caecum* Langerhans, 1883).

CONTRIBUTION A LA FAUNISTIQUE DU CORALLIGÈNE

VI. — PRÉSENCE DE *CHRYSOPETALUM CAECUM* Langerhans DANS L'ENDOFAUNE CORALLIGÈNE

par Lucien LAUBIER

Les cavités et les nombreuses lacunes des blocs coralligènes renferment une faune très riche, dont nous ne connaissons guère que les plus grands éléments. Il est en effet à peu près impossible de trier manuellement, après concassage des blocs, les nombreuses formes libres de petite taille qui s'y abritent, parmi les éléments minéraux fins en suspension, les débris d'origine biologique de toutes sortes et la chair des nombreux Spongiaires qui tapissent et colmatent en partie certaines des cavités. J'ai utilisé récemment une méthode de tri de cette endofaune fondée sur les techniques employées pour la récolte des petits animaux interstitiels des sédiments meubles (sables et vases), qui m'a donné d'excellents résultats : après un concassage rapide des blocs au marteau, les débris sont longuement lavés à l'eau de mer dans un cristalliseur, et les eaux de lavage sont ensuite recueillies dans un filet à plancton de petite taille. Le contenu du filet à plancton est lavé à plusieurs reprises à l'eau de mer jusqu'à ce que les éléments minéraux fins aient été entièrement entraînés; il est alors facile de trier sous la loupe la faune ainsi concentrée dans un faible volume. Pour brutale qu'elle puisse paraître, cette technique abîme fort peu la microfaune libre, seules les espèces de taille moyenne (5 mm à quelques centimètres) souffrent beaucoup du concassage préalable des blocs. La plus grande partie des animaux peut néanmoins être étudiée.

Bien entendu, et pas plus qu'avec les méthodes usuelles, on ne peut attendre de cette technique de résultats quantitatifs valables.

J'ai ainsi recueilli de nombreuses espèces d'Annélides Polychètes, appartenant souvent à des genres que je n'avais jamais pu découvrir par tri direct des blocs; c'est ainsi qu'à deux reprises, j'ai rencontré une petite espèce de *Chrysopetalidae* aveugle; l'étude minutieuse de ces deux exemplaires m'a amplement convaincu de leur identité avec une forme décrite de Madère, *Chrysopetalum caecum* Langerhans, 1880, dont la validité a été très tôt contestée : pour AUGENER (1913, 1928), l'espèce de LANGERHANS serait identique à *Dysponetus pygmaeus* Levinsen, 1879, auquel il rapporte également *Taphus hebes* Webster et Benedict, 1885; FAUVEL (1923) range *C. caecum* parmi les synonymes de *C. debile* (Grube, 1855). ANNENKOVA (1935) conteste la synonymie établie par AUGENER et considère, d'après les descriptions des différents auteurs, que *C. caecum*, espèce valide imparfaitement connue, appartient au genre *Chrysopetalum*; cette opinion n'a malheureusement pu être confirmée jusqu'ici par une redescription de l'espèce de LANGERHANS, qui est actuellement considérée comme synonyme de *Dysponetus pygmaeus* (HARTMAN, 1959; PETTIBONE, 1963). En dehors d'un travail de morphologie comparée du prostomium et des premiers segments des trois genres *Chrysopetalum* Ehlers, 1864, *Heteropale* Johnson, 1897 et *Bhawania* Schmarda, 1861, dû à JORGE (1953), l'étude moderne des diverses espèces de *Chrysopetalidae* des Mers d'Europe n'a pas été abordée jusqu'ici.

Dans cette étude préliminaire, je me bornerai à la redescription de *C. caecum* d'après les deux exemplaires méditerranéens que j'ai récoltés dans la région de Banyuls; un travail ultérieur pour lequel je rassemble actuellement du matériel, me permettra sans doute de préciser le statut générique de cette espèce et du second représentant méditerranéen connu de la famille des *Chrysopetalidae*, *C. debile*. D'après la morphologie de la région antérieure, je range provisoirement la forme décrite par LANGERHANS dans le genre *Chrysopetalum*, tout en reconnaissant dès maintenant la valeur au moins sous-générique du critère fourni par la structure des soies dorsales de type *Dysponetus*. Je ne tiendrai pas compte dans cette étude de la synonymie établie par DAY (1962) entre *Chrysopetalum* et *Paleanotus* Schmarda, 1861 ou de la clef des différents genres de *Chrysopetalidae* proposée par MILEIKOVSKY (1962), qui néglige d'ailleurs l'hypothèse de la validité de *C. caecum*.

REDESCRIPTION DE *Chrysopetalum caecum* Langerhans

Localité, type

J'ai récolté deux exemplaires seulement, l'un de 18, l'autre de 13 segments; le pygidium et l'extrémité postérieure sont sans doute absents chez les deux individus. Tous deux proviennent de la microfaune endogée des fonds coralligènes du cap l'Abeille, situés à deux mille environ au Sud du Laboratoire Arago; le premier exemplaire a été recueilli par 28 mètres de profondeur le 8 juillet 1963, le second par 32 mètres de profondeur le 26 juillet. Je n'ai pu pour l'instant m'assurer de la disparition du type de LANGERHANS, c'est pourquoi je n'ai pas désigné de néotype; ces deux spécimens sont conservés dans ma collection personnelle.

Taille, coloration

Le plus grand exemplaire mesure 2 mm de longueur environ sur 0,7 mm de largeur, parapodes compris (mais sans tenir compte des soies ventrales très développées), et 0,4 mm seulement, parapodes non compris. Le second exemplaire mesure seulement 1,4 mm de longueur, il est également moins large et vraisemblablement moins âgé. Les deux spécimens, que j'ai pu observer lors du tri sur le vivant, sont totalement dépigmentés, d'un blanc presque translucide. Comme l'avait signalé LANGERHANS, il n'y a sur le prostomium, ni yeux véritables, ni taches oculiformes, et on distingue seulement par transparence le contenu stomacal sombre, et les deux stylets brun clair qui arment la trompe.

Prostomium

Le prostomium est à peine plus long que large; il est légèrement arrondi à l'avant, et ses bords latéraux divergent vers l'extérieur à l'extrémité postérieure. La limite postérieure, rectiligne, est bien visible. LANGERHANS ne donne aucune indication sur le milieu où il a récolté *C. caecum*, et il est possible que l'anophtalmie totale de cette espèce corresponde à un mode de vie endogé, comme je l'ai observé à Banyuls. *C. debile*, qui vit également sur les fonds coralligènes, mais à la surface des blocs, possède, comme les autres espèces du genre, des yeux extrêmement développés. Le prostomium de *C. caecum* porte trois antennes dorsales et deux palpes ventraux.

En vue dorsale on ne distingue pas les palpes qui sont insérés très ventralement et rabattus latéralement ou vers l'arrière sur le vivant. L'antenne médiane, environ deux fois plus courte que les antennes latérales paires, est placée dorsalement sur le bord antérieur du prostomium; non articulée, elle comprend une première partie renflée et une partie terminale cirriforme, d'égale longueur. Les deux antennes latérales ont la même structure, elles sont insérées plus ventralement sur le bord antérieur du prostomium, et en vue dorsale, leurs bases sont en partie masquées. Les deux palpes sont situés encore plus ventralement; leur écartement est le même que celui des antennes latérales; ils possèdent un très court palpophore et un long palpostyle régulièrement aminci jusqu'à l'extrémité, sans que l'on puisse y discerner deux portions de sections nettement différentes. Il n'existe pas d'organe nucal saillant en arrière du prostomium, ce qui éloigne *C. caecum* des autres représentants du genre.

Trompe

La trompe est invaginée sur les deux exemplaires, mais on distingue bien par transparence les deux stylets chitineux, bruns, fins, terminés vers l'avant en pointe acérée, disposés à droite et à gauche de la trompe. LANGERHANS les avait déjà observés, et j'ai préféré conserver intacts les deux uniques exemplaires actuellement connus; j'espère pouvoir, d'après de nouvelles récoltes, préciser davantage leur morphologie, d'ailleurs assez simple, semble-t-il. Ces stylets mesurent environ 100 μ de long; ils sont disposés obliquement dans la trompe invaginée. Ventralement et en arrière de l'ouverture de la trompe, il existe une papille médiane cirriforme dirigée vers l'avant, d'assez grande taille, que LANGERHANS n'avait pas observée. Cette papille représente certainement l'ébauche de l'expansion en forme de clapet émise par le cinquième segment et qui vient recouvrir l'ouverture de la trompe chez *C. debile*. Par contre, elle ne correspond nullement aux deux appendices pairs qui entourent la bouche de *Dysponetus pygmaeus*. Il est intéressant à ce propos de noter que *D. bidentatus* Day, 1954, possède également une expansion ventrale impaire (... « behind the mouth the posterior lip projects forward as a blunt lobe », DAY, 1954, p. 6), mais serait dépourvu des appendices pairs entourant la bouche.

Segments tentaculaires

Le premier segment tentaculaire n'est pas visible dorsalement; on distingue simplement les bases sur lesquelles s'insèrent les

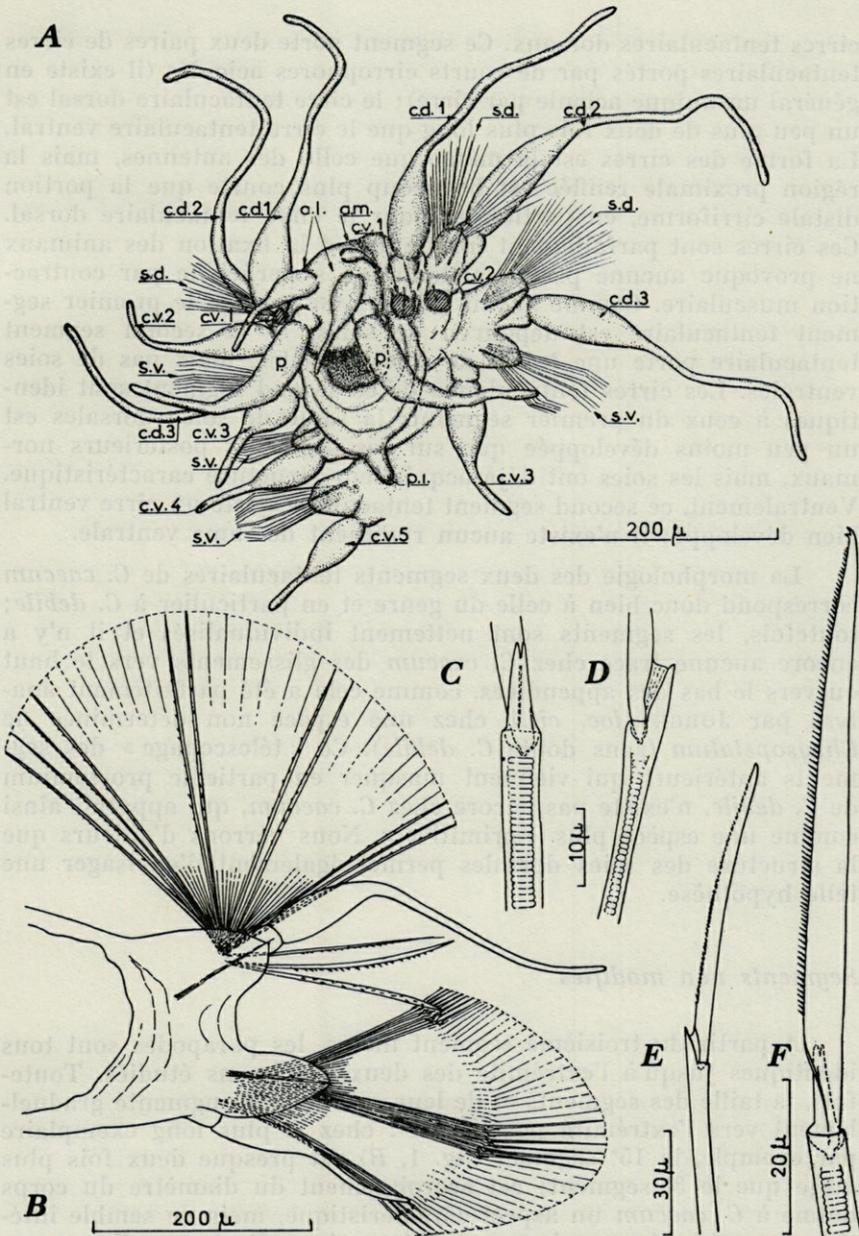


Fig. 1. — *Chrysopetalum caecum* Langerhans. A, partie antérieure du plus long spécimen (a.m., antenne médiane, a.l., antennes latérales, p., palpes, c.d., cirres dorsaux, c.v., cirres ventraux, p.l., papille impaire, s.d., soies dorsales, s.v., soies ventrales); B, parapode gauche du 15^e segment; C, D, E, et F, soies ventrales sous différents angles et à divers grossissements.

cirres tentaculaires dorsaux. Ce segment porte deux paires de cirres tentaculaires portés par de courts cirrophores aciculés (il existe en général un unique acicule par cirre); le cirre tentaculaire dorsal est un peu plus de deux fois plus long que le cirre tentaculaire ventral. La forme des cirres est la même que celle des antennes, mais la région proximale renflée est beaucoup plus courte que la portion distale cirriforme, en particulier pour le cirre tentaculaire dorsal. Ces cirres sont parfaitement inarticulés et la fixation des animaux ne provoque aucune pseudo-articulation superficielle par contraction musculaire. Comme l'avait décrit LANGERHANS, le premier segment tentaculaire est dépourvu de soies, et le second segment tentaculaire porte une touffe de soies dorsales, mais pas de soies ventrales. Les cirres tentaculaires de ce second segment sont identiques à ceux du premier segment; la rame de soies dorsales est un peu moins développée que sur les segments postérieurs normaux, mais les soies ont déjà acquis leur structure caractéristique. Ventralement, ce second segment tentaculaire porte un cirre ventral bien développé; il n'existe aucun rudiment de rame ventrale.

La morphologie des deux segments tentaculaires de *C. caecum* correspond donc bien à celle du genre et en particulier à *C. debile*; toutefois, les segments sont nettement individualisés et il n'y a encore aucune trace chez *C. caecum* des glissements vers le haut ou vers le bas des appendices, comme cela a été parfaitement analysé par JORGE (*loc. cit.*) chez une espèce non déterminée de *Chrysopetalum* (sans doute *C. debile*). Ce « télescopage » des segments antérieurs qui viennent masquer en partie le prostomium de *C. debile*, n'existe pas encore chez *C. caecum*, qui apparaît ainsi comme une espèce plus « primitive ». Nous verrons d'ailleurs que la structure des soies dorsales permet également d'envisager une telle hypothèse.

Segments non modifiés

A partir du troisième segment inclus, les parapodes sont tous identiques jusqu'à l'extrémité des deux spécimens étudiés. Toutefois, la taille des segments et de leurs parapodes augmente graduellement vers l'extrémité postérieure : chez le plus long exemplaire par exemple, le 15^e segment (fig. 1, B) est presque deux fois plus large que le 3^e segment; cet accroissement du diamètre du corps donne à *C. caecum* un aspect caractéristique, mais ne semble intéresser que les dix premiers segments environ. Il n'est malheureusement pas possible de s'en assurer sur des exemplaires aussi courts, et comme *Dysponetus pygmaeus*, il se peut que les individus intacts de *C. caecum* aient une forme générale voisine de celle d'une Aphro-

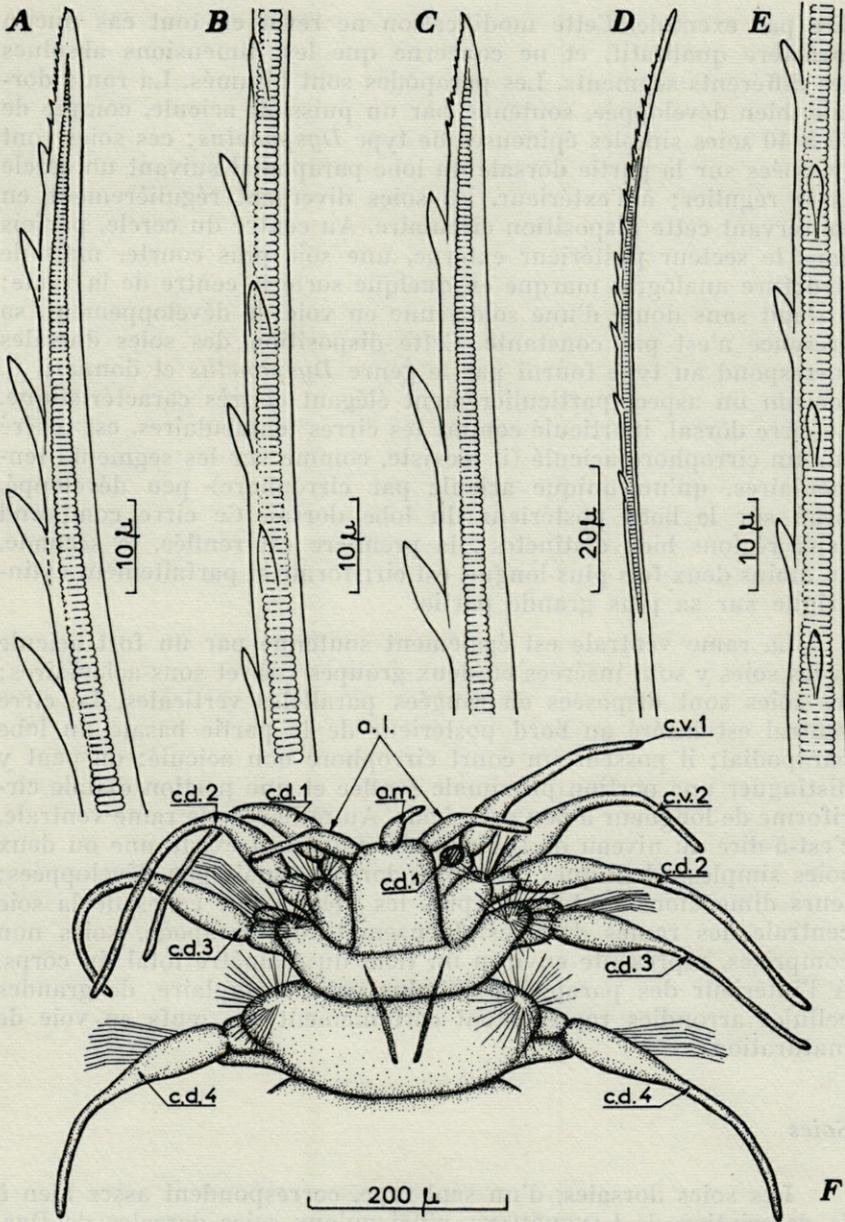


Fig. 2. — *Chrysopetalum caecum* Langerhans. A, B, C, et E, portions de soies dorsales sous différents angles, montrant la disposition des épines sur deux génératrices en alternance; D, soie ventrale simple; F, vue dorsale de la partie antérieure du plus petit exemplaire (mêmes abréviations que sur la figure 1).

dite par exemple. Cette modification ne revêt en tout cas aucun caractère qualitatif, et ne concerne que les dimensions absolues des différents segments. Les parapodes sont biramés. La rame dorsale, bien développée, soutenue par un puissant acicule, compte de 30 à 40 soies simples épineuses de type *Dysponetus*; ces soies sont groupées sur la partie dorsale du lobe parapodial suivant un cercle assez régulier; à l'extérieur, les soies divergent régulièrement en conservant cette disposition circulaire. Au centre du cercle, parfois dans le secteur postérieur externe, une soie plus courte, mais de structure analogue, marque en quelque sorte le centre de la rame; il s'agit sans doute d'une soie jeune en voie de développement, sa présence n'est pas constante. Cette disposition des soies dorsales correspond au type fourni par le genre *Dysponetus* et donne à *C. caecum* un aspect particulièrement élégant et très caractéristique. Le cirre dorsal, inarticulé comme les cirres tentaculaires, est inséré sur un cirrophore aciculé (il n'existe, comme sur les segments tentaculaires, qu'un unique acicule par cirrophore) peu développé, situé sur le bord postérieur du lobe dorsal. Ce cirre comprend deux régions bien distinctes : la première est renflée, la seconde, au moins deux fois plus longue, est cirriforme et parfaitement cylindrique sur sa plus grande partie.

La rame ventrale est également soutenue par un fort acicule et les soies y sont insérées en deux groupes sus- et sous-aciculaires; les soies sont disposées en rangées parallèles verticales. Le cirre ventral est inséré au bord postérieur de la partie basale du lobe parapodial; il possède un court cirrophore non aciculé; on peut y distinguer une portion proximale renflée et une portion distale cirriforme de longueur à peu près égale. Au milieu de la rame ventrale, c'est-à-dire au niveau de l'acicule de soutien, il existe une ou deux soies simples, identiques aux soies dorsales, mais peu développées; leurs dimensions sont à peu près les mêmes que celles de la soie centrale des rames dorsales. L'ensemble du parapode, soies non comprises, représente environ un tiers du diamètre total du corps. A l'intérieur des parapodes du plus petit exemplaire, de grandes cellules arrondies représentent certainement des œufs en voie de maturation.

Soies

Les soies dorsales, d'un seul type, correspondent assez bien à la description de LANGERHANS, ainsi qu'aux soies dorsales de *Dysponetus pygmaeus* ou *D. bidentatus*. Très longues, à extrémité régulièrement amincie, elles sont transparentes dans leur portion distale, alors que la partie basale montre une large colonnette cloi-

sonnée. Elles sont légèrement courbes et en place sur la rame, leur concavité est tournée vers l'extérieur du cercle d'implantation sur le parapode. Le bord convexe porte sur la plus grande partie de la soie des épines latérales bien développées; ces épines sont insérées suivant deux génératrices bien distinctes à la base de la soie et presque jointives au sommet; en vue de face, elles affectent donc une disposition en quinconce qui s'estompe dans la portion terminale. La distance qui sépare deux épines est proportionnelle à la réduction de taille qu'elles subissent vers l'extrémité distale de la soie. La soie centrale ou sub-centrale de la rame, beaucoup plus courte, possède néanmoins une structure identique; il est possible qu'elle représente une soie en voie de développement. On peut également la considérer comme une véritable soie aciculaire, mais sa présence n'est malheureusement pas constante sur tous les segments. A ce sujet, il est intéressant de constater la présence à la rame ventrale d'une soie simple identique aux soies dorsales, mais de dimensions plus faibles, accompagnant l'acicule de soutien. La première rame dorsale du second segment tentaculaire porte 8 à 15 soies, et ce nombre augmente rapidement sur les deux ou trois segments suivants pour se stabiliser ensuite à la valeur de 30 à 40 soies chez le plus grand exemplaire; le second spécimen, sans doute plus jeune, porte seulement 25 à 35 soies dorsales sur les segments moyens.

Les soies ventrales, beaucoup plus nombreuses, sont rangées en deux séries verticales sus- et sous-aciculaires; au niveau de l'acicule, et sur tous les parapodes, il existe une ou deux soies simples semblables à la taille près aux soies dorsales. Lorsqu'il en existe deux, leurs bords convexes sont en regard et elles entourent alors l'acicule de soutien. La soie ventrale est dans ce cas souvent plus petite que la soie dorsale, mais ce caractère, comme la présence d'une ou de deux soies simples, paraît subir des fluctuations sans valeur systématique. Les soies ventrales normales, composées, sont toutes identiques; seule la longueur de l'article terminal varie de haut en bas : elle est maximale au milieu de la rame et décroît régulièrement vers les parties dorsale et ventrale. Comme l'avait figuré LANGERHANS, l'article terminal est nettement bidenté et il est bordé sur toute sa longueur d'une frange de fines épines. Cette structure correspond également à celle des soies de *Dysponetus bidentatus* (ce caractère est d'ailleurs invoqué par DAY, *loc. cit.*, p. 8, pour séparer cette espèce du génotype *D. pygmaeus*, qui possède des soies ventrales unidentées). L'article basal de *C. caecum* contient comme les soies dorsales une seule colonnette cloisonnée; sa hampe élargie possède une fossette hémisphérique dans laquelle vient s'articuler la base de la partie terminale; cette partie est en outre reliée à la hampe par une fine lamelle souple. L'extrémité

distale de la hampe est séparée en deux pointes par un profond sillon vertical.

Extrémité postérieure

Les deux exemplaires de *C. caecum* que j'ai eu entre les mains sont malheureusement brisés et je n'ai pu retrouver les extrémités postérieures lors du tri. D'après LANGERHANS, l'extrémité postérieure porterait un petit cirre ventral impair, ce qui ne correspond pas au genre *Chrysopetalum*, qui porte normalement deux très petits cirres anaux. D'après LEVINSSEN (1879, Tab. 1, fig. 1), *Dysponetus pygmaeus* possède également un cirre anal impair, alors que *D. bidentatus* porte deux petits cirres anaux pairs (DAY, *loc. cit.*, fig. 1, a).

Biologie

J'ai indiqué au début de ce travail le milieu très particulier où j'ai récolté *C. caecum*; l'anophtalmie de cette espèce apporte sans doute la preuve de son mode de vie endogé dans les micro-cavités des blocs coralligènes. L'animal vivant a une nage saccadée très rapide, avec de longues périodes de repos : ce comportement rappelle davantage celui d'un Hésionide que celui de *C. debile* par exemple. Les palpes sont rabattus sous le prostomium, vers l'ouverture de la trompe et sont invisibles en vue dorsale; les cirres tentaculaires et les antennes latérales, dirigés vers l'avant, explorent la zone vers laquelle se dirige l'animal. Je n'ai pas observé de mouvements d'évagination de la trompe sur le vivant, pas plus que lors de l'anesthésie au Cl_2Mg ajouté progressivement à l'eau de mer.

DISCUSSION

La description succincte et les figures de LANGERHANS ne laissent aucun doute sur l'identité de son *C. caecum* avec la forme que je viens de décrire ci-dessus. Les traits les plus saillants peuvent être résumés ainsi : prostomium avec trois antennes et deux palpes ventraux à très court palpophore; deux segments tentaculaires, le premier sans soies, avec cirres ventral et dorsal, le second avec une rame dorsale rudimentaire, pas de rame ventrale, et cirres ventral et dorsal; pas d'yeux ni de taches oculiformes; présence de deux

stylets dans la trompe; structure identique des soies dorsales simples et ventrales composées. LANGERHANS n'a toutefois pas observé le lobe ventral impair à l'ouverture de la trompe, et dans le détail, son étude reste très imparfaite.

Néanmoins, et en se fondant uniquement sur la description originale, *C. caecum* se distingue aisément de *Dysponetus pygmaeus* auquel AUGENER avait cru pouvoir l'identifier : taille et forme des appendices (antennes et cirres) ovoïdes et courts chez ce dernier, renflés à la base, puis cirriformes et développés chez *C. caecum*; article terminal des soies ventrales bidenté chez *C. caecum*, unidenté chez *D. pygmaeus*; présence de lobes pairs péribuccaux chez *D. pygmaeus* (cirres ventraux du premier segment modifiés, ou structures céphaliques véritables ?) absents chez *C. caecum*; rame ventrale présente sur le second segment tentaculaire de *D. pygmaeus*, absente sur celui de *C. caecum*. Les conclusions émises par ANNENKOVA (*loc. cit.*, p. 235) me semblent donc parfaitement justifiées.

Toutefois, d'après un travail récent de PETTIBONE (1963), il semble bien que *Taphus hebes* Webster et Benedict, 1885, ne puisse être identifié à *D. pygmaeus* : cet auteur a pu en effet réétudier le type de WEBSTER et BENEDICT, provenant d'Eastport et écrit à ce propos : « Tentacular segment indistinct, with a pair of tentacular cirri just posterior to prostomium, similar to antennae. First two setigers with dorsal cirri and notosetae only. Parapodia distinctly biramous from setiger 3 on. » (*loc. cit.*, p. 54). WEBSTER et BENEDICT (1885) ne font pas allusion à cette absence très remarquable de la rame ventrale et du cirre ventral sur les deux premiers segments sétigères, mais signalent par contre l'existence des deux lobes péri-buccaux d'après lesquels AUGENER et ANNENKOVA ont cru pouvoir établir la synonymie entre cette forme et *D. pygmaeus*. Or, le texte et les figures de LEVINSSEN (*loc. cit.*) et le travail d'ANNENKOVA sont parfaitement en concordance sur ce point : la rame ventrale et le cirre ventral apparaissent dès le premier segment sétigère. Il me semble donc impossible de maintenir *Taphus hebes* en synonymie avec *D. pygmaeus*, d'après la confirmation de la description de WEBSTER et BENEDICT, sujette à caution, par le réexamen du type effectué par PETTIBONE; il est actuellement difficile de préciser le statut exact de *Taphus hebes*, mais il me paraît d'ores et déjà impossible de le placer en synonymie avec *D. pygmaeus*; j'estime donc qu'il y a lieu de distinguer dès maintenant *D. pygmaeus* Levinsen (ANNENKOVA, 1935; AUGENER, 1913, 1928; WESENBERG-LUND, 1950, 1953) et *D. hebes* (Webster et Benedict) (WEBSTER et BENEDICT, 1885; PETTIBONE, 1963).

C. caecum se distingue également sans difficulté de *D. bidentatus*, seconde et dernière espèce du genre *Dysponetus*, par les caractères suivants : présence de deux paires d'yeux de grande taille

chez ce dernier, anophtalmie complète de *C. caecum*; absence de cirres ventraux sur le second segment tentaculaire de *D. bidentatus*, cirres ventraux de ce segment normalement développés chez *C. caecum*; l'absence de stylets dans la trompe de *D. bidentatus* et la structure des soies dorsales simples distinguent également cette espèce de *C. caecum*.

Malgré la ressemblance importante des soies dorsales non élargies en palées, *C. caecum* ne peut donc être identifié à aucune des deux espèces du genre *Dysponetus*. D'après le travail original de LEVINSEN et la redescription du générotype faite par ANNENKOVA, il n'est d'ailleurs pas possible de maintenir *D. bidentatus* dans le genre *Dysponetus*, ni d'y inclure *C. caecum*. En effet, d'après ces deux auteurs, *Dysponetus* peut être rapidement caractérisé par les traits suivants : prostomium portant une antenne impaire, deux antennes latérales et deux palpes; premier et *unique* segment tentaculaire réduit à une paire de cirres dorsaux et une paire de lobes ventraux péribuccaux qui sont peut-être d'origine céphalique; à partir du deuxième segment inclus, les parapodes sont biramés, cirres dorsal et ventral présents, soies dorsales simples épineuses et ventrales composées; pygidium terminé par un cirre impair. Or, *D. bidentatus* possède deux segments tentaculaires : le premier est dépourvu de soies et simplement représenté par « two pairs of long tentacular cirri, fused to the first setiger » (en fait le *second* segment tentaculaire) « project forward on either side of the head » (DAY, *loc. cit.*, p. 6); le second segment tentaculaire porte un cirre dorsal et un faisceau de soies dorsales simples épineuses, mais « lacks both ventral setae and a ventral cirrus » (*ibid.*). D'autre part, les appendices péribuccaux pairs de *D. pygmaeus* n'existent pas chez *D. bidentatus* qui, par contre, possède comme *C. caecum* une papille impaire sous l'ouverture de la trompe. Ces différences me paraissent avoir une valeur au moins sous-générique, même si l'on tient compte de la similitude de structure des soies simples dorsales.

C. caecum se distingue de *D. pygmaeus* par les mêmes caractères que *D. bidentatus*; toutefois, chez ce dernier, le cirre ventral n'existerait ni sur le second segment tentaculaire, ni sur le troisième segment, c'est-à-dire le second segment sétigère, alors que ces deux segments portent tous deux des cirres ventraux chez *C. caecum* (même brisés, la présence de leurs cirrophores aciculés est facile à observer).

Par contre, et si l'on excepte cette différence (qui résulte peut-être du mauvais état du matériel étudié par DAY), *D. bidentatus* et *C. caecum* apparaissent comme deux formes très voisines différant essentiellement par la présence ou l'absence d'yeux, la forme des soies dorsales et la présence ou l'absence de stylets dans la trompe.

Je réserve à une publication ultérieure l'examen du statut générique de *C. caecum* (donc, à mon avis, également celui de *D. bidentatus*) que je maintiens provisoirement dans le genre *Chrysopetalum* (qui demande lui-même à être précisé). Je pense néanmoins avoir établi de manière irréfutable la validité de cette espèce, qui constitue actuellement le second représentant méditerranéen de la famille des *Chrysopetalidae*.

Addendum : Je n'ai pu tenir compte dans ce texte d'une description récente de *Dysponetus pygmaeus* par IMAJIMA et HARTMAN (The polychaetous Annelids of Japan Pt. I, *Allan Hancock Found. Publ.*, occ. paper N° 26, Los Angeles, 1964); ces auteurs interprètent les deux paires de cirres tentaculaires comme des antennes céphaliques.

BIBLIOGRAPHIE

- ANNENKOVA, N., 1935. — Ueber *Dysponetus pygmaeus* Levinsen und *Euzonus arcticus* Grube (Annelida, Polychaeta) (en russe). *Doklady Akad. Nauk SSSR*, III (VIII), n° 5 (65) : 233-236.
- AUGENER, H., 1913. — Die Fauna Südwest-Australiens. Polychaeta Errantia. Herausgegeben von Michaelsen und Hartmeyer, Jena, 4 : 65-304.
- AUGENER, H., 1928. — Ergänzung zu den Polychaeten von Spitzbergen. *Fauna Arctica*, Jena, 5 : 647-834.
- DAY, J.H., 1954. — The Polychaeta of Tristan da Cunha. Res. Norwegian scient. Exped. Tristan da Cunha 1937-1938, n° 29 : 1-35.
- DAY, J.H., 1962. — Polychaeta from several localities in the western Indian Ocean. *Proc. zool. Soc. London*, 139 (4) : 627-656.
- FAUVEL, P., 1923. — Polychètes errantes. Faune de France 5, Lechevalier édit., pp. 1-488.
- GRUBE, E., 1855. — Beschreibungen neuer oder wenig bekannter Anneliden. *Arch. Naturgeschichte*, 21, bd. 1 : 81-158.
- HARTMAN, O., 1959. — Catalogue of the polychaetous Annelids of the world (pt. I). *Allan Hancock Found. Publ., Occas. Paper*, n° 23 : 1-353.
- JORGE, A.R., 1953. — Contribution à l'étude des Chrysopétaliens. I. - Sur le prostomium et les premiers segments chez les genres « *Chrysopetalum* », « *Heteropale* » et « *Bhawania* ». *Arqu. Mus. Bocage*, 24 : 97-113.
- LANGERHANS, P., 1880. — Die Wurmfauna Madeiras. II. *Zeitschr. wissen. Zool.*, 33 : 271-316.
- LEVINSEN, G.M.R., 1879. — Om to nye Slaegter af arcticke chaetopode Annelider. *Vidensk. Meddel. naturh. For. Kjøbenhavn*, 1879-1880 : 9-18.
- MILEIKOVSKI, S.A., 1962. — On the morphology and systematics of Polychaets belonging to the family *Chrysopetalidae* E. Ehlers, 1864 (genera *Paleanotus* L. Schmarda, 1861, *Heteropale* H.P. Johnson,

— 148 —

Celle station est régulièrement fréquentée en août-septembre (très exceptionnellement en juillet) par des rhinolophes les chevaux par 27 abattoirs en général isolément, quelques par couples. Le nombre total des sujets examinés a été de 31. Les dièses lions ont eu lieu dans un délai ne dépassant pas une demi-heure après la mort. Les parasites conservés quelques heures dans le formol ont été examinés par la suite. Ils ont été

CONTRIBUTION

A LA CONNAISSANCE DES HELMINTHES

DU RHINOLOPHE FER A CHEVAL EN PROVENCE

par Jean TIMON-DAVID

Nos connaissances sur les Helminthes parasites des Chiroptères en Provence sont extrêmement réduites : elles se limitent à quelques données publiées par Georges DUBOIS (1956) au sujet d'*Eptesicus serotinus serotinus* (Schreber), matériel recueilli en Camargue (La Tour du Valat, R. LÉVÊQUE, 1955), qui a fourni un lot de *Prosthodendrium longiforme* Bhalerao.

Le présent travail a pour objet l'étude des parasites d'une station de Rhinolophes (*Rh. ferrumequinum ferrumequinum* Schreber) dont les occupants ont été suivis pendant huit ans (septembre 1954 à septembre 1961). L'inventaire des Helminthes du tube digestif a donné quelques précisions intéressantes sur le taux d'infestation locale et sur la distribution de plusieurs espèces inconnues jusqu'ici en Provence.

LA STATION

Le biotope où ces Chiroptères ont été capturés est constitué par de petites excavations, en partie naturelles, mais agrandies secondairement par l'homme, situées dans la commune du Tholonet (B.-du-Rh.), au lieu-dit « Bret ». Ces cavités correspondent à une discordance stratigraphique très apparente qui résulte de la transgression du Tortonien (grès à *Helix aquensis* M. de Serres du plateau de Bibemus) sur les brèches et argiles rouges éocènes fortement redressées. Les cavités résultent de l'évidement des lits argileux plus délitables; elles sont limitées par les bancs de brèches dures

restés en relief; le plafond est constitué par les couches horizontales du Miocène transgressif.

Cette station est régulièrement fréquentée en août-septembre (très exceptionnellement en juillet) par des Rhinolophes fer à cheval qui s'y abritent, en général isolément, quelquefois par couples. Le nombre total des sujets examinés a été de 21. Les dissections ont eu lieu dans un délai ne dépassant pas une demi-heure après la mort. Les parasites recueillis ont été conservés quelque temps dans du liquide de Ringer et observés *in vivo*; ils ont été ultérieurement fixés au mélange alcool-formol et colorés soit au carmin boracique, soit au glychémalum de Mayer; les dessins ont été exécutés d'après microprojection.

La liste suivante résume les résultats des examens parasitologiques :

- 10 sept. 1954 Trématodes : 2 *Plagiorchis vespertilionis* (Müller) dans la dernière portion de l'intestin.
- 11 sept. 1954 Trématodes : 4 *Prosthodendrium carolinum* Hurkova, 8 *Prosthodendrium* sp., 4 *Plagiorchis vespertilionis*. Cestodes : 3 petits *Hymenolepis grisea* (Van Beneden). Nématodes : 2 *Strongylacantha glycirrhiza* Van Beneden (1).
- 14 sept. 1955 Pas de Trématode. Cestodes : 6 petits *Hymenolepis grisea*.
- 16 sept. 1955 Trématodes : 2 *Plagiorchis vespertilionis*. Cestodes : 7 *Hymenolepis grisea*.
- 10 sept. 1957 Trématodes : 16 *Prosthodendrium carolinum* et 12 *Prosthodendrium* sp. dans la première partie de l'intestin; 1 *Plagiorchis vespertilionis* dans la dernière.
- 15 sept. 1957 Pas de Trématodes. Cestodes : 5 *Hymenolepis grisea* dans la dernière partie de l'intestin.
- 28 sept. 1958 Trématodes : 7 *Prosthodendrium carolinum*, 9 *Prosthodendrium* sp. dans la première partie de l'intestin. Cestodes : 4 *Hymenolepis grisea*. Nématodes : 11 *Strongylacantha glycirrhiza* dans la dernière partie.
- 29 août 1959 Trématodes : 4 *Plagiorchis vespertilionis* dans la seconde moitié de l'intestin. Pas de Cestode ni de Nématode.

(1) Détermination A.G. CHABAUD.

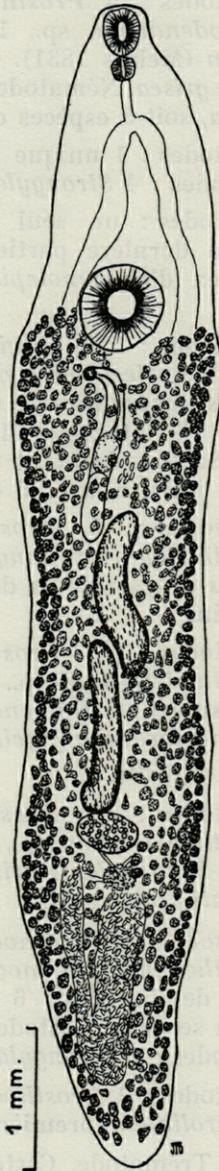


Fig. 1. — *Mesotretes peregrinus* (Braun). Vue ventrale. Dessin d'après microprojection,

- 2 sept. 1959 Trématodes : 4 *Prosthodendrium carolinum*, 8 *Prosthodendrium* sp., 1 *Prosthodendrium chilostomum* (Mehlis 1831). Cestodes : 2 petits *Hymenolepis grisea*. Nématodes : 7 *Strongylacantha glycirrhiza*, soit 5 espèces d'Helminthes.
- 7 sept. 1959 Trématodes : 1 unique *Plagiorchis vespertilionis*; Nématodes : 4 *Strongylacantha glycirrhiza*.
- 12 sept. 1959 Trématodes : un seul *Plagiorchis vespertilionis* dans la dernière partie de l'intestin. Cestodes : 2 scolex d'*Hymenolepis* implantés à 4 cm du pylore.
- 11 juillet 1960 Trématodes : 28 *Lecithodendrium modlingeri* (Pande), 1 *Mesotretes peregrinus* (Braun), 3 *Plagiorchis vespertilionis*. Cestodes : 9 *Hymenolepis grisea*. Nématodes : 11 *Strongylacantha glycirrhiza*. Sujet présentant une infestation particulièrement intense, avec 5 espèces d'Helminthes.
- 31 août 1960 Trématodes : 5 *Prosthodendrium carolinum*, 3 *Prosthodendrium longiforme* (Bhalerao), 4 *Plagiorchis vespertilionis* dans la première moitié de l'intestin.
- 3 sept. 1960 Trématodes : 2 *Prosthodendrium carolinum*, 3 *Prosthodendrium* sp., 1 *Plagiorchis vespertilionis*. Cestodes : 1 *Hymenolepis grisea*; Nématodes : 4 *Strongylacantha glycirrhiza*.
- 10 sept. 1960 Aucun parasite.
- 15 sept. 1960 Trématodes : 1 *Prosthodendrium carolinum*, 2 *Prosthodendrium* sp., 4 *P. chilostomum*. Cestodes : 7 *Hymenolepis grisea*; Nématodes : 1 *Strongylacantha glycirrhiza*.
- 20 sept. 1960 Trématodes : 2 *Prosthodendrium chilostomum* et 1 *Lecithodendrium modlingeri* dans la première moitié de l'intestin; 6 *Plagiorchis vespertilionis* dans la seconde. Cestodes : 2 *Hymenolepis grisea*; Nématodes : 1 *Strongylacantha glycirrhiza*.
- 28 août 1961 Trématodes : 1 *Prosthodendrium chilostomum* et 1 *P. carolinum* (première moitié de l'intestin).
- 3 sept. 1961 Aucun Trématode. Cestodes : 7 *Hymenolepis grisea*.
- 5 sept. 1961 Trématodes : 11 *Prosthodendrium carolinum*, 25 *Prosthodendrium* sp., 1 *Plagiorchis vespertilionis*.

5 sept. 1961 Trématodes : 4 *Prosthodendrium carolinum* et
2 *Plagiorchis vespertilionis*.

TAUX D'INFESTATION

Sur les 21 Rhinolophes examinés, il y avait :

- 1 sujet sans aucun helminthe, soit 4,7 %
- 4 sans Trématode = 19 %
- 1 avec *Mesotretes peregrinus* (unique) = 4,7 %
- 1 avec *Prosthodendrium longiforme* = 4,7 %
- 2 avec *Lecithodendrium modlingeri* = 9,5 %
- 4 avec *Prosthodendrium chilostomum* = 19 %
- 8 avec *Strongylacantha glycirrhiza* = 38 %
- 10 avec *Prosthodendrium carolinum* = 47,6 %
- 12 avec *Hymenolepis grisea* = 57,1 %
- 13 avec *Plagiorchis vespertilionis* = 61,9 %.

Les cas d'infestation multiple sont nombreux.

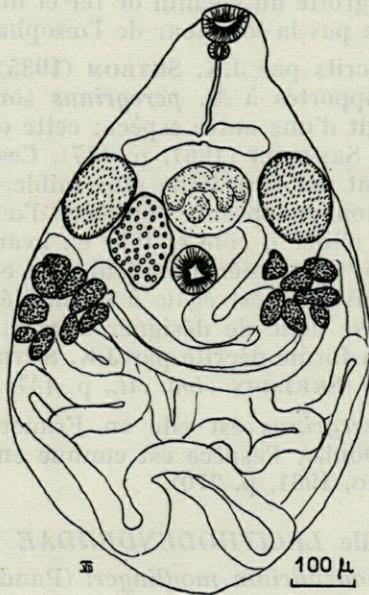


Fig. 2. — *Lecithodendrium modlingeri* (Pande). Vue ventrale; sujet un peu comprimé. Microprojection.

OBSERVATIONS SUR LES TRÉMATODES

Famille *MESOTRETIDAE* Poche
Mesotretes peregrinus (Braun, 1900)

Ce parasite paraît fort rare : je n'en ai trouvé qu'un seul exemplaire dans la partie moyenne de l'intestin (fig. 1). Les dimensions sont les suivantes : longueur = 8 mm; largeur maxima = 1,4 mm; ventouse orale = $300 \times 250 \mu$; acetabulum = $600 \times 600 \mu$; pharynx = 110μ ; œsophage = 305μ ; testicule antérieur = $1\ 100 \times 250 \mu$; ovaire = $450 \times 250 \mu$; œufs = $59 \text{ à } 63 \mu \times 31 \text{ à } 33 \mu$. Epines cuticulaires antérieures = $21 \text{ à } 25 \mu$. Les vitellogènes débutent au niveau du milieu de l'acetabulum. La distance entre le testicule antérieur et l'acetabulum atteint presque le double du diamètre de cet organe. Le sujet est en pleine maturité sexuelle. La taille correspond exactement à celle qui a été indiquée par BRAUN dans sa description originale. Il est à remarquer que les *Mesotretes* signalés dans le Jura et en Suisse par G. DUBOIS (1955 et 1956) sont plus petits : la longueur ne dépasse pas 4,6 à 4,9 mm pour les parasites de Rhinolophes de la grotte d'Osselle et 5,5 mm pour ceux des Minioptères de la grotte du chemin de fer et du tunnel de l'Areuse. L'auteur n'indique pas la longueur de l'œsophage.

Les sujets décrits par J.K. SHTROM (1935), en provenance du Tadjikistien et rapportés à *M. peregrinus* sont bien différents et je pense qu'il s'agit d'une autre espèce; cette opinion est d'ailleurs suggérée par K.I. SKRJABIN (1967, p. 147). Ces sujets diffèrent du type non seulement par leur taille plus faible (5,8 mm), mais surtout par leur anatomie : absence complète d'œsophage, position de la poche du cirre située à côté et non en avant du testicule antérieur, emplacement de ce même testicule qui est très rapproché de l'acetabulum (la distance est égale à la moitié du diamètre acetabulaire). Je propose donc de désigner sous le nom de *Mesotretes shtromi* nov. sp. la forme décrite par J.K. SHTROM (1935) et figurée à nouveau par K.I. SKRJABIN (*loc. cit.*, p. 147).

Mesotretes peregrinus est cité en France seulement dans le département du Doubs; l'espèce est connue en Suisse, Italie, Turquie (E. CABALLERO, 1961, p. 270).

Famille *LECITHODENDRIIDAE* Odhner
Lecithodendrium modlingeri (Pande, 1935)

Deux lots de ce Distome ont été trouvés chez les Rhinolophes, le 11 juillet 1960 (28 sujets) et le 20 septembre 1960 (un seul) (fig. 2 et Pl. I, A). La longueur totale varie entre 0,606 mm et

1,054 mm; la largeur maxima entre 0,324 et 0,581 mm. Les dimensions moyennes, calculées sur 15 individus sont : longueur = 0,776 mm; largeur maxima = 0,457 mm. Voici les mesures (en μ) relevées sur deux individus :

Longueur totale	610	930 (sujet un peu comprimé)
Largeur maxima	328	565
Ventouse orale	66	75 × 55
Pharynx	25	25
Œsophage	41,5	105
Acetabulum	58 × 74,5 ..	70
Testicule droit	116 × 91	140 × 95
Testicule gauche	100 × 83	150 × 110
Masse prostatique	93 × 99	140 × 110
Ovaire	83 × 83	150 × 105
Œufs	16 à 17	16 à 18 × 5 à 6
	× 6 à 6,3.	

Les vitellogènes présentent bien la disposition asymétrique soulignée par G. DUBOIS (1960, p. 59) : 7 follicules à gauche, 9 à droite. L'ovaire est de forme irrégulière, quelquefois nettement lobé.

L'espèce a une vaste dispersion : Inde, Europe, Etat-Unis.

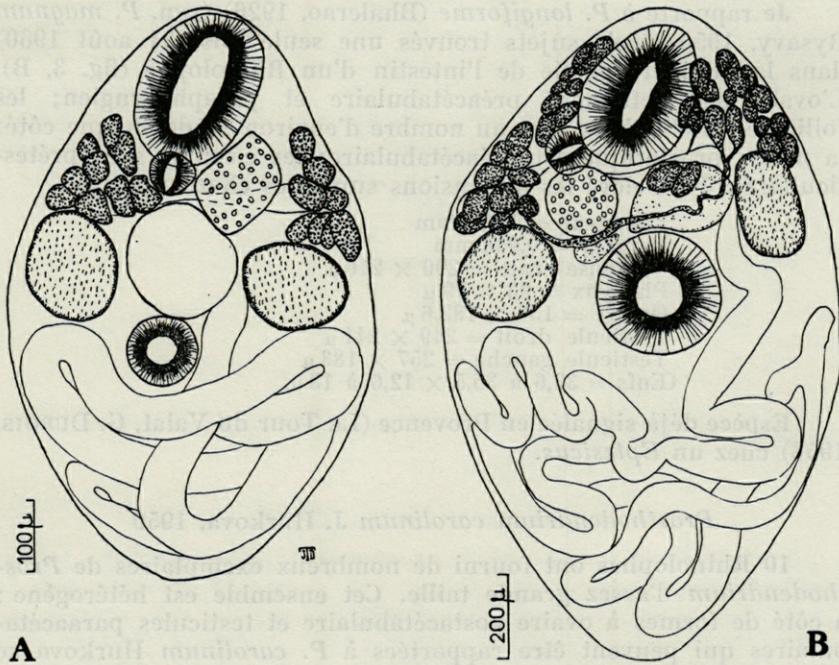


Fig. 3. — A, *Prosthodendrium chilostomum* (Mehlis). Vue ventrale, micro-projection. B, *Prosthodendrium longiforme* (Bhalerao). Sujet un peu contracté. Vue ventrale, microprojection.

Prosthodendrium chilostomum (Mehlis), R. Ph. Dollfus, 1931

Parasite trouvé chez quatre Rhinolophes. Les sujets sont bien typiques, avec ventouse orale relativement très grande (près des 3/10 du corps), ovaire nettement préacétabulaire, souvent parapharyngien; follicules vitellogènes assez gros et en nombre limité (7 à 9); acetabulum petit. La longueur varie de 593 à 785 μ .

Voici les mesures relevées sur un sujet de 785 μ (fig. 3, A) : largeur maxima = 565 μ ; ventouse orale = 222 \times 155 μ ; ventrale = 100 \times 100 μ ; pharynx = 60 μ ; masse prostatique = 155 μ ; testicule droit = 160 \times 125 μ ; test. gauche = 120 \times 150 μ ; ovaire = 145 \times 120 μ ; œufs = 27 à 28 \times 12 à 13 μ .

G. DUBOIS (1960, p. 13) considère comme synonymes *Prosthodendrium oligolecithum* Manter et Debus, 1954 et *Travassodendrium rhinolophi* Rysavy, 1954. Ce dernier a été trouvé en Tchécoslovaquie chez *R. ferrumequinum*.

Prosthodendrium longiforme (Bhalerao, 1926)

Je rapporte à *P. longiforme* (Bhalerao, 1926) (syn. *P. magnum* Rysavy, 1956) trois sujets trouvés une seule fois (31 août 1960) dans la première partie de l'intestin d'un Rhinolophe (fig. 3, B). L'ovaire est nettement préacétabulaire et parapharyngien; les follicules vitellogènes sont au nombre d'environ 18 de chaque côté; la masse prostatique est préacétabulaire; les cæcums sont prétesticulaires. J'ai relevé les dimensions suivantes chez un sujet :

Longueur = 1,478 mm
Largeur = 0,958 mm
Ventouse orale = 290 \times 216 μ
Pharynx = 83 \times 99 μ
Ovaire = 150 \times 182,6 μ
Testicule droit = 249 \times 241 μ
Testicule gauche = 257 \times 183 μ
Œufs = 33,6 à 35,5 \times 12,6 à 13 μ .

Espèce déjà signalée en Provence (La Tour du Valat, G. DUBOIS, 1956) chez un *Eptesicus*.

Prosthodendrium carolinum J. Hurkova, 1959

10 Rhinolophes ont fourni de nombreux exemplaires de *Prosthodendrium* d'assez grande taille. Cet ensemble est hétérogène : à côté de formes à ovaire postacétabulaire et testicules paraacétabulaires qui peuvent être rapportées à *P. carolinum* Hurkova se situent d'autres Distomes qui diffèrent par la position plus antérieure de l'ovaire placé alors au niveau de l'acetabulum et par la situation légèrement postacétabulaire des testicules. Tous les inter-

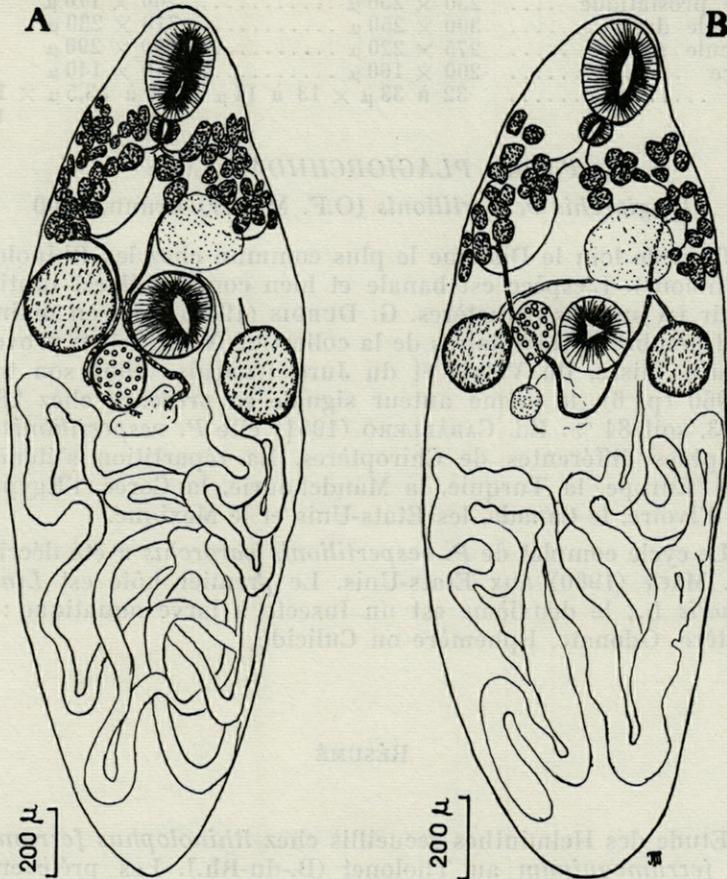


Fig. 4. — A, *Prosthodendrium* aff. *carolinum* Hurkova. Diffère du type par la position du testicule gauche qui est postacétabulaire. Vue ventrale, microprojection. B, *Prosthodendrium* sp. Chez ce sujet les testicules, l'ovaire et l'acétabulum sont alignés au même niveau. Vue ventrale, microprojection.

médiaires se présentent entre ces divers types.. Je désigne sous le nom de *Prosthodendrium* sp. ces sujets à ovaire paraacétabulaire, sans préjuger de leur attribution systématique (fig. 4, B et Pl. I, B).

Voici les mesures relevées sur deux individus qui correspondent bien à *P. carolinum* :

Longueur	2,530 mm	1,730 mm
Largeur maxima	0,850 mm	0,920 mm
Ventouse orale	290 × 190 µ	290 × 210 µ
Ventouse ventrale	250 × 250 µ	200 × 170 µ
Pharynx	80 µ	80 µ

Masse prostatique	250 × 250 μ	200 × 170 μ
Testicule droit	300 × 250 μ	310 × 230 μ
Testicule gauche	275 × 220 μ	290 × 290 μ
Ovaire	200 × 160 μ	210 × 140 μ
Œufs	32 à 33 μ × 13 à 14 μ ..	32 à 33,5 μ × 12,5 à 14 μ

Famille *PLAGIORCHIIDAE* Lühe

Plagiorchis vespertilionis (O.F. Müller) Braun, 1900

C'est de loin le Distome le plus commun chez les Rhinolophes du Tholonet. L'espèce est banale et bien connue; il est inutile de revenir ici sur ses caractères. G. DUBOIS (1955) a eu en mains un grand nombre d'exemplaires de la collection Villy Aellen provenant du Jura suisse, du Valais et du Jura français. Dans son travail de 1960 (p. 6), le même auteur signale sa présence chez 28 lots sur 33, soit 84 %. Ed. CABALLERO (1961) cite *P. vespertilionis* chez 27 espèces différentes de Chiroptères. La répartition s'étend sur toute l'Europe, la Turquie, la Mandchourie, la Corée, l'Égypte, la Côte d'Ivoire, le Canada, les Etats-Unis et le Mexique.

Le cycle complet de *P. vespertilionis parorchis* a été décrit par R.W. MACY (1960) aux Etats-Unis. Le premier hôte est *Limnaea stagnalis* L.; le deuxième est un Insecte à larve aquatique : Trichoptère, Odonate, Ephémère ou Culicidé.

RÉSUMÉ

Etude des Helminthes recueillis chez *Rhinolophus ferrumequinum ferrumequinum* au Tholonet (B.-du-Rh.). Les prélèvements ont été échelonnés sur huit années et 21 individus. Détermination du taux de fréquence des parasites. Observations particulières sur les Trématodes.

Faculté des Sciences de Marseille,
Laboratoire de Zoologie générale.

BIBLIOGRAPHIE

- BHALERAO, G.D., 1926. — A new species of Trematode from *Nycticejus pallidus*, with a key to the species of *Lecithodendrium*. *Ann. Mag. Nat. Hist.*, 18: 299-304.
- BRAUN, M., 1900. — Trematoden der Chiropteren. *Ann. K.K. Naturhist. Hofmuseums Wien*, XV: 217-236, Taf. X.

- BROWN, F.J., 1933. — On the excretory system and life history of *Lecithodendrium chilostomum* (Mehl.) and other bat trematodes, with a note on the life history of *Dicrocoelium dendriticum* (Rudolphi). *Parasitology*, Cambridge, 25: 317-328.
- CABALLERO, E., 1961. — Trematodos de los Murcielagos de Mexico. VIII. Catalogo taxonomico de los Trematodos que parasitan a los Murcielagos (Mammalia, Chiroptera Blumenbach, 1774). *Anales Inst. Biol.*, XXXI (1-2): 215-287.
- DOLLFUS, R. Ph., 1931. — *Amoenitates helminthologicae*. I. A propos de la création de *Lecithodendrium laguncula* Ch. W. Stiles et M. O. Nolan 1931. *Ann. Parasitol. Hum. et Comp.*, 9: 483-484.
- DOLLFUS, R. Ph., 1937. — Sur *Distoma ascidia* P.J. van Beneden 1873 (nec Linstow, nec Looss) et le genre *Prosthodendrium* R. Ph. Dollfus 1931 (*Trematoda, Lecithodendriinae*). *Bull. Mus. Hist. Nat. Belg.*, 13: 1-21.
- DOLLFUS, R. Ph., 1954. — *Miscellanea Helminthologica Maroccana*, XVI. Sur un Distome de Microchiroptère. *Arch. Inst. Pasteur Maroc*, 4: 625-635.
- DUBOIS, G., 1955. — Les Trématodes de Chiroptères de la collection Villy Aellen. *Rev. suisse Zool.*, 62: 469-506.
- DUBOIS, G., 1956. — Contribution à l'étude des Trématodes de Chiroptères. *Rev. Suisse Zool.*, 63: 683-695.
- DUBOIS, G., 1960. — Contribution à l'étude des Trématodes de Chiroptères. *Rev. Suisse Zool.*, 67: 1-80.
- HURKOVA, J., 1959. — *Prosthodendrium (Prosthodendrium) carolinum* n. sp. and some less known bat trematodes in C.S.R. *Acta Soc. Zool. Bohemslov.*, 23: 23-33.
- HURKOVA, J., 1959. — A contribution to the knowledge of bat Trematodes in Czechoslovakia. *Acta Univ. Carolinae. Biol.*, N° 1: 29-36.
- MACY, R.W., 1960. — The life cycle of *Plagiorchis vespertilionis parorchis* n. ssp. (*Trematoda: Plagiorchiidae*) and observations on the effects of light on the emergence of the cercaria. *J. Parasitol.*, 46: 337-346.
- PANDE, B.P., 1935. — Contributions to the digenetic trematodes of the microchiroptera of Northern India. Part 2. Studies on the genus *Lecithodendrium* Looss. *Proc. Acad. Sci. U.P. India*, 5: 86-98.
- RYSAVY, B., 1954. — Contribution to the study of the Trematodes of Rhinolophidae in our country. *Acta Soc. Zool. Bohemslov.*, 17: 298-300.
- RYSAVY, B., 1956. — Parasitische Würmer der Fledermäuse (Chiroptera) in der Tschechoslowakei. *Ceskoslov. Parasitol.*, 3: 161-179.
- SHTROM, Z.K., 1935. — Contribution à la faune des Trématodes du Tadjikistan (en Russe). *Trudy Tadzjik. Komplek; Eksped. 1932 g. i. Narkomzd. Tadjik.*, S.S.S.R., 219-254.
- SKRJABIN, K.I., 1947. — Trématodes des animaux et de l'homme (en Russe). *Fam. Mesotretidae* Poche, I, 145-147, fig. 58.
- SKRJABIN, K.I., 1948. — *Fam. Lecithodendriidae* Odhner, 1911. *Ibid.*, II: 337-590.
- STILES, C.W. and NOLAN, M.O., 1931. — Key catalogue of parasites reported for Chiroptera (Bats) with their possible public health importance. *Bull. Nat. Inst. Health Washington, D.C.*, 155: 603-742.

THÉODORIDÈS, J., 1953. — Statistique du parasitisme par Helminthes chez *Miniopterus schreibersi* Natt. (*Cheiroptera Vespertilionidae*). *Vie et Milieu*, IV : 127-129.

YAMAGUTI, S., 1958. — *Systema Helminthum*. I. The Digenetic Trematodes of Vertebrates. New York and London. Part I, XI-979 p. Part II, 980-1575. Pl. I-CVI.

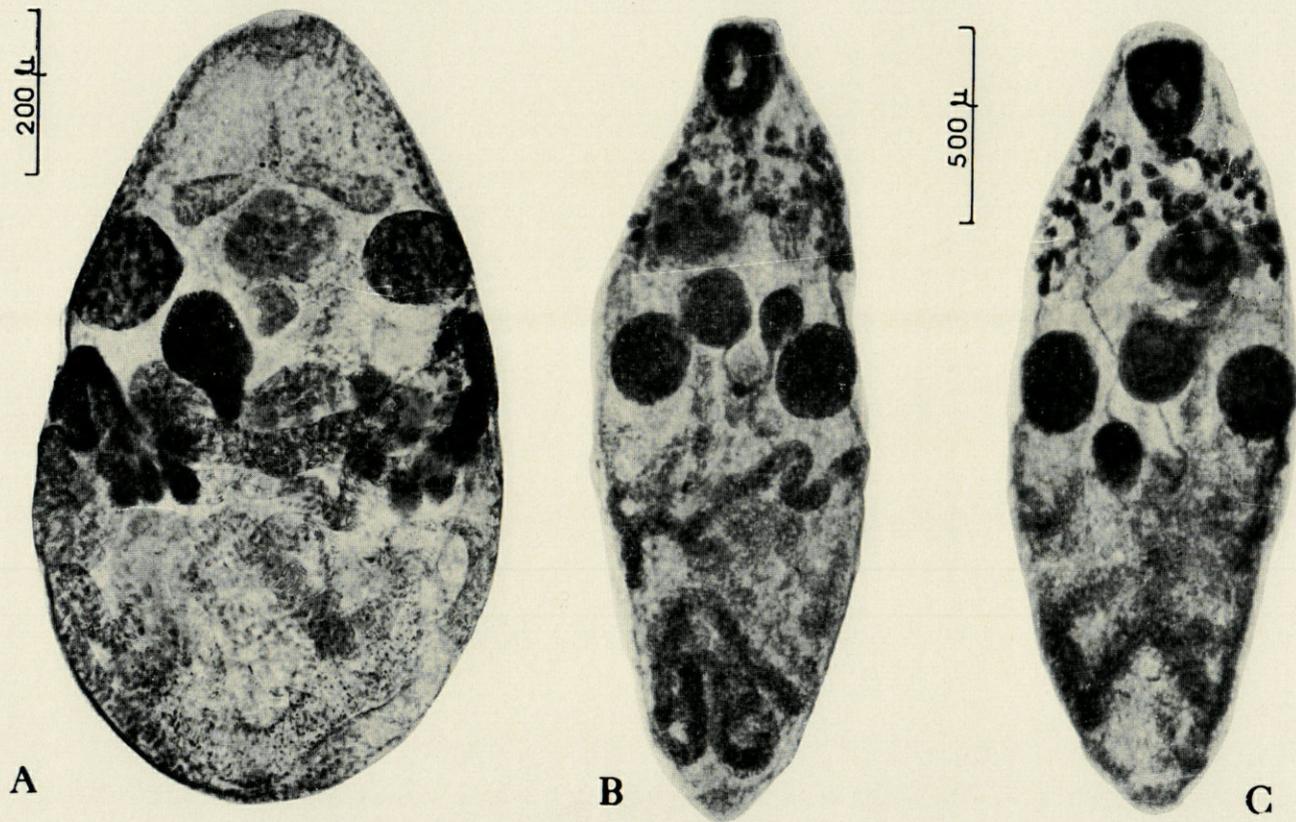


PLANCHE I. — A, *Lecithodendrium modlingeri* (Pande). Microphotographie, vue ventrale. B, *Prosthodendrium* sp. Sujet à ovaire paraacétabulaire, testicules postacétabulaires. Microphotographie, vue dorsale. C, *Prosthodendrium* aff. *carolinum* Hurkova. Les testicules sont légèrement postacétabulaires. Microphotographie, vue ventrale.

1900
1901
1902
1903
1904
1905
1906
1907
1908
1909
1910
1911
1912
1913
1914
1915
1916
1917
1918
1919
1920
1921
1922
1923
1924
1925
1926
1927
1928
1929
1930
1931
1932
1933
1934
1935
1936
1937
1938
1939
1940
1941
1942
1943
1944
1945
1946
1947
1948
1949
1950
1951
1952
1953
1954
1955
1956
1957
1958
1959
1960
1961
1962
1963
1964
1965
1966
1967
1968
1969
1970
1971
1972
1973
1974
1975
1976
1977
1978
1979
1980
1981
1982
1983
1984
1985
1986
1987
1988
1989
1990
1991
1992
1993
1994
1995
1996
1997
1998
1999
2000



UNE NOUVELLE ESPÈCE FRANÇAISE
DE *LABIDOSTOMIDAE*
(ACARIENS, PROSTIGMATES)

EUNICOLINA TRAVEI sp. n.,

par Yves COINEAU

La plupart des auteurs (GRANDJEAN, 1942; BACKER et WHARTON, 1952; GREENBERG, 1952) reconnaissent actuellement deux genres dans la famille des *Labidostomidae* :

Labidostoma Kramer, 1879

Eunicolina Berlèse, 1911.

Trois espèces seulement appartenant à ce dernier genre étaient connues, tous les autres représentants de la famille étant des *Labidostoma* :

Eunicolina tuberculata Berlèse, 1911. Type du genre. Italie.

Eunicolina nova Sellnick, 1931. Iles Ioniennes.

Eunicolina porifera Greenberg, 1952. U.S.A.

La découverte en France d'une quatrième espèce, *Eunicolina travei* sp. n. (*) me donne l'occasion de préciser quelques traits de la morphologie de ce curieux type de *Labidostomidae* pour lequel l'iconographie était très réduite.

* Je dédie amicalement cette espèce à Monsieur Joseph TRAVÉ, Chargé de Recherches au C.N.R.S. au Laboratoire Arago à Banyuls-sur-Mer, à qui je dois mon initiation à l'Acarologie.

MATÉRIEL ÉTUDIÉ

Les animaux qui font l'objet de cette étude ont été récoltés dans deux localités différentes :

- Saint-Paul d'Eygeaux (Haute-Vienne) - 400 m, litière - 1 femelle et 2 mâles - mai 1960;
- Coustouges (Pyrénées-Orientales) (Vallespir) - 750 m, litière et mousses au sol - nombreux représentants des deux sexes et des trois stases nymphales - août et sept. 1963.

Je choisis Coustouges comme localité-type, car c'est la station qui m'a fourni les plus riches récoltes.

Le matériel étudié se trouve dans ma collection personnelle et je dépose dans la collection du Laboratoire Arago à Banyuls-sur-Mer (Pyrénées-Orientales, France), sous le numéro LA.BV C 3 000 2, les syntypes suivants : 2 mâles, 2 femelles, 1 protonymphe, 1 deutonymphe, 1 tritonymphe.

Ces acariens vivent dans des litières épaisses, fraîches et humides qui s'accumulent dans les fonds des pentes ombragées des taillis, aussi bien sur le sol siliceux (Saint-Paul), que calcaire (Coustouges). Dans ces deux stations *Corylus avellana* était une des essences dominantes de la strate arbustive avec *Quercus robur* en Haute-Vienne et *Buxus sempervirens* sur le calcaire de Coustouges. Dans cette dernière localité le tapis de mousses qui couvrait le sol au voisinage m'a également fourni un bon nombre de spécimens. La fraîcheur et l'humidité de ces biotopes établissent des conditions qui sont favorables, à Coustouges, au développement d'une mousse délicate et hygrophile, *Mnium undulatum* et qui se traduisent, dans les prélèvements de Saint-Paul, par la présence d'*Enoicyla pusilla*, le seul Trichoptère à larve terrestre.

L'ADULTE

TAILLE, COULEUR, FORME

Comme beaucoup de *Labidostomidae*, les adultes conservés dans l'alcool sont ocre-orange et fortement chitinisés. Cependant leur taille, leur allure générale et la multiplicité des pustules latérales permettent de les distinguer aisément des autres représentants de

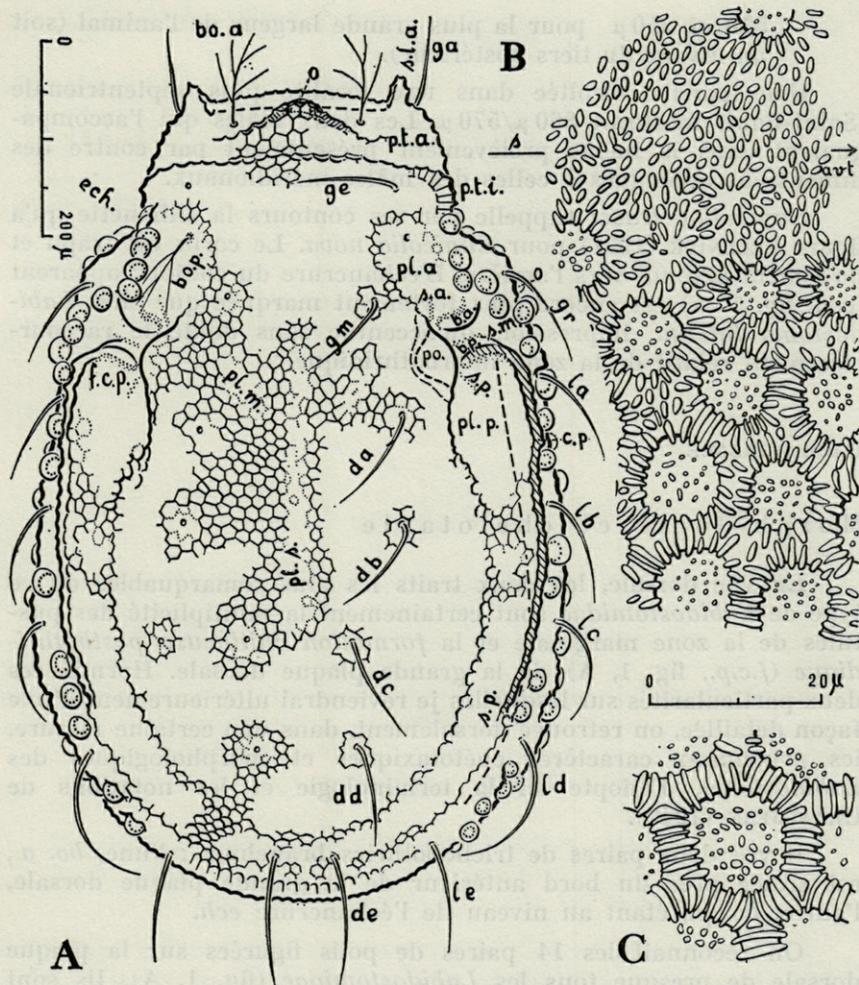


FIG. 1. — *Eunicolina travei* n. sp. A, vue dorsale d'une femelle (spécimen de Haute-Vienne); B, détail de la microsculpture de la plage sagittale *pl. s.* montrant le passage à l'ornementation alvéolée. La flèche sagittale *s* indique l'orientation antéro-postérieure. C, détail d'un alvéole bien constitué de la région sagittale antérieure.

la famille qui les accompagnent habituellement dans les mêmes milieux (*Labidostoma luteum* principalement).

Mâles et femelles sont sensiblement de la même taille. Les dimensions relevées sur 5 mâles et 5 femelles d'une même population (Coustouges) oscillent entre :

- 740 et 800 μ pour la longueur de la grande plaque dorsale (= longueur de l'animal sans les chélicères);

— 510 et 550 μ . pour la plus grande largeur de l'animal (soit au niveau du tiers postérieur).

Une femelle récoltée dans une localité plus septentrionale (Saint-Paul) mesurait 860 μ /570 μ . Les deux mâles qui l'accompagnaient dans le même prélèvement présentaient par contre des dimensions analogues à celles des mâles méridionaux.

Eunicolina travei rappelle par ses contours la silhouette qu'a figuré SELNICK (1931) pour *Eunicolia nova*. Le corps est trapu et largement arrondi vers l'arrière. L'échancrure du contour apparent (*ech*, fig. 1, A) est encore plus fortement marquée que chez *Labidostoma luteum*, impression qu'accentue sans doute le raccourcissement relatif de la zone interbothridique.

FACE DORSALE

Morphologie et chétotaxie

En vue dorsale, les deux traits les plus remarquables de ce type de *Labidostomidae* sont certainement la multiplicité des pustules de la zone marginale et la *formation chitineuse postbothridique* (*f.c.p.*, fig. 1, A) de la grande plaque dorsale. Hormis ces deux particularités sur lesquelles je reviendrai ultérieurement d'une façon détaillée, on retrouve dorsalement, dans une certaine mesure, les principaux caractères chétotaxiques et morphologiques des *Labidostoma*. J'adopte ici la terminologie et les notations de GRANDJEAN (1942).

Il y a deux paires de trichobothries branchues : l'une, *bo. a.*, est située près du bord antérieur de la grande plaque dorsale, l'autre, *bo. p.*, étant au niveau de l'échancrure *ech*.

On reconnaît les 14 paires de poils figurées sur la plaque dorsale de presque tous les *Labidostomidae* (fig. 1, A). Ils sont lisses, robustes, arqués et orientés comme l'indique la figure lorsqu'on les observe à sec dans des vapeurs d'alcool.

Les *saillies latéro-antérieures* du prodorsum *s.l.a.* (= cornes) sont beaucoup plus émoussées que chez *L. cornuta*. Leur forme générale, bien qu'affectée par la microsculpture, est toutefois conique.

On retrouve chez *Eunicolina travei* les « dénivellations habituelles de la surface dorsale » des *Labidostoma* (GRANDJEAN, 1942). La région antérieure et moyenne du prodorsum est marquée de deux plis :

— le *pli transversal antérieur*, *p.t.a.*, situé immédiatement en

arrière de la paire de bothridies antérieures n'affecte que la région médiane. L'*œil impair* est situé sur la pente antérieure de cette bosse sagittale.

— le *pli transversal interbothridique, p.t.i.*, situé au niveau du poil *ge*, est très fortement marqué latéralement mais s'affaiblit dans la zone axiale.

Derrière la bothridie postérieure, on note une large dépression qui mène par un sillon à la *formation chitineuse postbothridique*.

Il existe également un *sillon périphérique, s.p.*, qui prend naissance en arrière de la formation chitineuse postbothridique au niveau d'une dépression, *pl. p.*, et qui s'étend parallèlement au bord apparent latéral et postérieur. On retrouve aussi entre ce bord et le sillon un bourrelet que GRANDJEAN a nommé *carène périphérique, c.p.* Le sillon et la carène s'atténuent vers l'arrière dès le niveau des poils *dd, ld*.

Enfin latéralement la grande plaque dorsale est rebordée par une *zone marginale, z.m.*, abrupte qui porte les pustules.

Ornementation

La cuticule est épaisse et colorée. Elle est creusée d'alvéoles polygonaux qui occupent presque toute la surface dorsale de l'animal. Les polygones ménagent cependant quelques *plages lisses* qui correspondent soit au pourtour des implantations des poils, soit à des dépressions plus ou moins accentuées (*pl.a., pl.p., pl.s., pl.m.*). L'ornementation est, à de menus détails près, du type B décrit par GRANDJEAN à propos de *Labidostoma glymma* (1942, 1, p. 120 et 121, fig. 1 B). Une zone lisse, telle que celle de la *plage sagittale pl.s.* (fig. 1), nous montre le passage graduel des ensembles de cristules courtes, irradiées autour de centres de convergence équidistants, à des fossettes arrondies puis à des alvéoles polygonaux de mieux en mieux formés. Le fond de ces alvéoles est garni de cristules punctiformes. Dans la région interbothridique les alvéoles sont légèrement plus grands et mieux constitués (fig. 1, A et C). Dans le cas de la *plage sagittale* la cuticule est alors hérissée de cristules courtes en forme de minuscules verrues elliptiques. Au niveau de la formation chitineuse postbothridique et sur les *plages adjacentes pl. a. et pl. p.* on assiste, par contre, au passage d'une zone alvéolée à une zone lisse, puis rapidement à une surface *aculéolée*. Les cristules s'accroissant en hauteur prennent l'aspect de minuscules aiguillons. Ces surfaces aculéolées garnissent des dépressions aussi bien à la face dorsale, au niveau de la formation chitineuse postbothridique, qu'à la face inférieure dans les fossettes

situées près du bord antiaxial et supérieur des cavités coxales (figs. 1, 2, 3).

La *formation chitineuse postbothridique* se situe en arrière de l'échancrure *ech.* dans le quadrilatère que délimitent les implantations des poils *gm, gr, da, la*. Je préfère cette appellation à celle de « pli » qui fut utilisée par BERLÈSE et SELLNICK et qui ne rend pas compte de la complexité morphologique de cet accident chitineux. Sa région paraxiale est marquée par une bosse, *b.c.*, fortement chitinisée, saillante, et sous laquelle s'enfonce une poche, *po.* à fond arrondi dont les parois internes sont fortement aculéolées. Les minuscules aiguillons de ses surfaces s'affrontent en se recourbant vers l'ouverture (fig. 3, A). Le plancher de la poche se continue à l'extérieur par un sillon médian *s.m.* qui s'insinue entre deux bourrelets (fig. 1, A). Sa direction est légèrement oblique vers l'avant par rapport à l'axe de l'animal. La carène périphérique s'incurve vers l'intérieur pour former le bourrelet postérieur du sillon médian. Cette continuité de l'épaississement est soulignée sur la figure 1, A, par des hachures et le fond du sillon *s.m.* y est schématisé par des pointillés qui rappellent la nature aculéolée de sa microsculpture. L'ouverture de la poche donne d'autre part accès par ses angles antérieur et postérieur aux plages aculéolées *pl.a.* et *pl.p.*, par l'intermédiaire des sillons *s.a.* et *s.p.* La figure 3, A représente le front d'une coupe effectuée du côté gauche selon l'axe du sillon médian *s.m.* et regardée vers l'arrière. En suivant la surface de la bosse chitineuse *b.c.* on voit le passage des cristules aux aiguillons. Au second plan on reconnaît le bourrelet postérieur qui termine la carène périphérique dont on a une vue frontale *c.p.* Entre la bosse et le bourrelet postérieur qui termine la carène périphérique dont on a une vue frontale *c.p.*, on devine le trajet du sillon *s.p.* qui conduit à la plage aculéolée *pl.p.* que l'on voit au fond en perspective.

ZONE MARGINALE

Les yeux latéraux

Ces organes sensoriels sont situés à l'emplacement qu'ils occupent habituellement chez les *Labidostomidae*, c'est-à-dire dans la zone marginale *z.m.* au-dessus du poil *gr* et légèrement en arrière de celui-ci (*o*, fig. 1, A, et fig. 2, B). Chez *Eunicolina travei*, la cornée est parfaitement lisse et le diamètre de l'œil est au plus égal à celui d'une pustule. Ce caractère l'oppose nettement à *E. porifera* Greenberg, dont elle se rapproche beaucoup par ailleurs, et pour laquelle

l'auteur figure un détail montrant une cornée d'aspect classique, striée et costulée, dont la surface pourrait englober 3 ou 4 des pustules voisines. L'œil impair, également réduit et lisse est situé sur la pente antérieure de la bosse axiale du pli *p.t.a.*

Les pustules

Les « tubercules glandulaires » de BERLÈSE ne sont pas répartis en deux rangées dans cette espèce. La figure 2, B nous donne la vue latérale d'un exemplaire très riche en pustules. Il est difficile d'y reconnaître des alignements, on peut tout au plus dire que les pustules sont nombreuses dans la région moyenne, très abondantes au niveau des « épaules », au-dessous de l'échancrure et qu'elles sont absentes en arrière du niveau du poil *le*. Leur nombre est relativement important chez *Eunicolina travei*. Le plus souvent il n'est pas identique sur les deux flancs d'un même animal mais cette différence est généralement de 2 et n'excède par 4. Le nombre des pustules se situe habituellement aux environs de 51. L'examen de 11 spécimens, 7 mâles et 4 femelles, parmi lesquels 1 femelle et 2 mâles provenaient de Haute-Vienne, les autres étant des Pyrénées-Orientales, m'a donné comme nombres extrêmes 45 et 56. L'individu qui n'en possédait que 45 à droite en avait 49 à gauche et était de petite taille. Par contre les 3 spécimens de la population de Haute-Vienne étaient légèrement plus grands et plus riches en pustules que la moyenne de ceux de la population méridionale. Leurs autres caractères étant rigoureusement identiques il faut attribuer ce fait à des variations intraspécifiques locales. L'aire de répartition des pustules offre une disposition générale assez comparable sur les deux flancs d'un même animal et d'un individu à l'autre. Il semble cependant qu'il soit impossible d'établir d'homologie entre pustules. Elles s'enfoncent dans des dépressions creusées entre les alvéoles de la cuticule et leur diamètre est assez uniforme. Il existe parfois quelques pustules beaucoup plus petites que les autres. Ce phénomène, assez fréquent au-dessous du poil *la*, est particulièrement net chez un mâle de Coustouges, où l'on peut voir une pustule dont le diamètre est deux fois moins important que celui de ses voisines. J'ai observé un phénomène identique chez de nombreuses tritonymphes de cette localité. On a l'impression que la saillie ectostracale d'une telle pustule est presque réduite à un mince bourrelet bordant le pore. Il s'agit peut être d'une forme de passage entre la structure d'un pore et celle d'une pustule, à moins que ce ne soit une micropustule uniporée ? L'observation en est délicate car on est handicapé pour voir le profil d'une petite pustule perdue dans la microsculpture tégumentaire. Le recours aux méthodes histologiques semble indispensable. Il est également

difficile de savoir si les pustules sont uni- ou multiporées. Certaines d'entre'elles montrent plusieurs pores plus ou moins nets (fig. 2, C et D). Ce qui est certain par contre c'est que la *saillie ectostracale* ne se présente pas comme chez *Labidostoma luteum*, ou *L. l. repetitor* (GRANDJEAN, 1942, 1, p. 123, fig. 2, D et G). Chez ces deux espèces, prises comme exemple, la lumière de la protubérance ectostracale se rétrécit jusqu'au point de départ des canalicules qui percent sa paroi. Chez *Eunicolina travei* au contraire, cette cavité s'évase vers l'extérieur. Les pores que je pense y avoir discernés sont surtout répartis selon une couronne festonnée qui se situe au niveau du diamètre maximal de la lumière de la saillie ectostracale. Sur les pentes internes de cette protubérance on peut suivre des gouttières imprécises qui mènent aux pores. L'épicuticule constitue un dôme distant de la protubérance autour de laquelle elle ménage un espace dans lequel s'accumule peut-être une sécrétion. En effet, deux mâles éclaircis et observés dans l'acide lactique présentaient un bon nombre de pustules dont l'épicuticule recouvrait une substance rose de Garance.

Les pustules sont probablement les homologues des pores des *Labidostoma* comme l'a supposé GRANDJEAN (1942, 1, p. 124, 125). On les trouve dans la région marginale où les pores constituent 2 rangées chez *Labidostoma*, mais elles n'occupent cependant pas une position franchement dorsale comme certains pores chez *Labidostoma luteum*, *L. cornuta* ou *L. integrum*. Il serait intéressant de savoir s'il existe des pores dans la région moyenne de la zone marginale d'*Eunicolina nova*, où les pustules ne se différencient pas.

Quant à la lyrifissure *ly* elle ne semble pas affectée par cette organisation originale de cette zone (fig. 2, B, *ly*).

FACE VENTRALE

La grande plaque dorsale est unie latéralement au bouclier ventral par une peau molle à microsculpture pointillée (fig. 2, A). Toute la face inférieure de l'animal est pourvue d'un tégument dur uniformément alvéolé sauf dans des dépressions situées près du bord supérieur des cavités coxales. A leur niveau la microsculpture passe au type aculéolé. Ce phénomène, peu marqué près des coxae I, II, III, est particulièrement net au voisinage de la coxa IV où la *dépression ventrale postérieure d.v.p.* mène à un *puits tégumentaire pts.* qui correspond à une invagination de la paroi dans la cavité abdominale, constituant ainsi une corne creuse chitineuse (fig. 2, A). Les parois de ce puits sont garnies d'aiguillons dont l'extrémité se

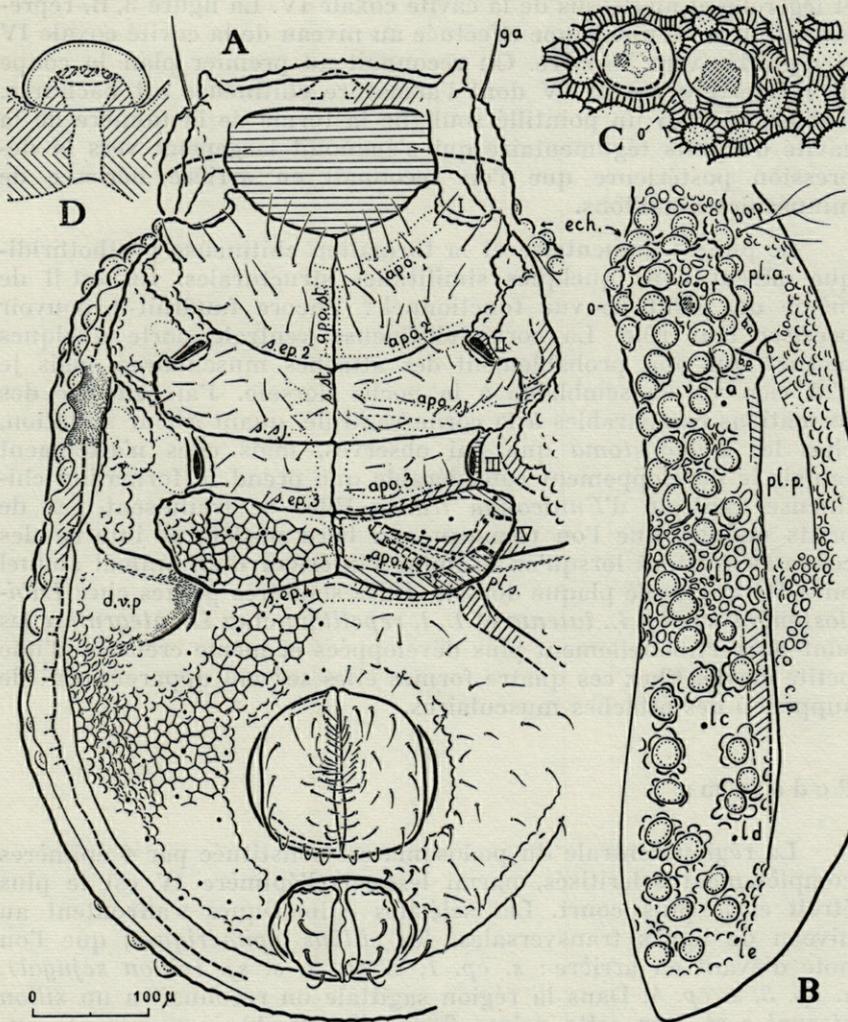


FIG. 2. — *Eunicolina travei* n. sp. A, Mâle en vue ventrale, sans patte ni gnathosoma. B, vue de profil d'une partie de la grande plaque dorsale montrant la zone marginale. O, œil latéral (spécimen de Haute-Vienne); C, détail montrant la base du poil *gr*, l'œil latéral et une pustule (côté droit d'une femelle des Pyrénées-Orientales); D, coupe d'une pustule.

recourbe vers l'extérieur (fig. 3, B). Sur cette figure les petits cercles en pointillés donnent la dimension de la base d'insertion des aiguillons. On peut noter qu'ils sont d'autant plus forts qu'ils sont proches de l'ouverture. Cette dernière est située un peu en arrière

et légèrement au-dessus de la cavité coxale IV. La figure 3, B, représente le front d'une coupe effectuée au niveau de la cavité coxale IV et regardée vers l'arrière. On reconnaît au premier plan la coupe de l'ouverture coxale IV dont l'armature chitineuse est hachurée. Au second plan un pointillé souligne la forme de la lumière de la cavité du puits tégumentaire qui s'épanouit largement vers la dépression postérieure que l'on reconnaît en arrière hérissée de minuscules aiguillons.

Ce puits tégumentaire et la formation chitineuse postbothridique offrent donc quelques similitudes structurales. En est-il de même du point de vue fonctionnel ? Encore faudrait-il pouvoir préciser leur rôle. La corne chitineuse ventrale porte quelques mèches qui sont probablement des attaches musculaires, mais je n'ai rien vu de semblable à la poche dorsale. J'ai retrouvé des formations comparables à la corne ventrale, quant à leur situation, chez les *Labidostoma* que j'ai observés, mais elles n'atteignent jamais le développement considérable que prend la formation chitineuse ventrale d'*Eunicolina travei*. Elles se traduisent par de petits nodules que l'on remarque au bord postérieur interne des coxae IV, surtout lorsqu'on examine l'intérieur d'un animal auquel on a ôté la grande plaque dorsale. Elles sont très petites chez *Labidostoma cornuta*, *L. luteum* et *L. l. repetitor*; chez *L. integrum* elles sont proportionnellement plus développées et même creusées d'une petite cavité. Chez ces quatre formes elles servent apparemment de support à des attaches musculaires.

Podosoma

La région ventrale du podosoma est constituée par 4 épimères complètement scléritisés, parmi lesquels l'épimère IV est le plus étroit et le plus court. Les sclérites épimériques s'affrontent au niveau de lignes transversales, les *sillons épimériques*, que l'on note d'avant en arrière : *s. ep. 1*, *s. ep. 2*, *s. sj.* (*sillon séjugal*), *s. ep. 3*, *s. ep. 4*. Dans la région sagittale on reconnaîtra un *sillon sternal s. st.* Sur cette même figure (fig. 2, A) je représente au-dessous en pointillés les apodèmes ou plus exactement leurs bourrelets apodémaux qui les coiffent. Les apodèmes sont ici de minces lames chitineuses qui prennent appui sur les sillons épimériques et dont le bord supérieur s'épaissit en bourrelet ou s'élargit même en plateau. Une coupe transversale de tels apodèmes rappelle celle des poutres en T dont elles ont peut être à leur échelle les caractéristiques mécaniques. Tous les apodèmes ne sont pas coiffés d'une bande horizontale dont on note l'absence le long de l'apodème sternal au niveau des épimères I et IV. On constatera d'autre part

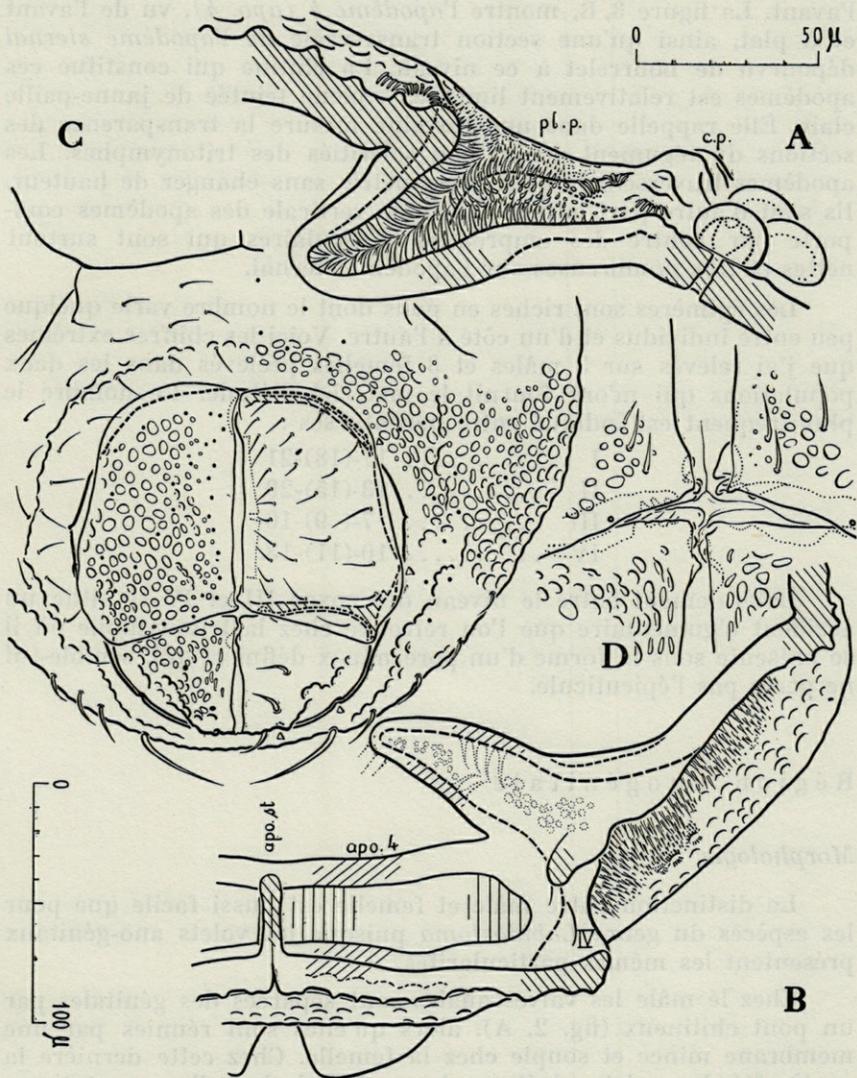


FIG. 3. — *Eunicola travei* n.sp. A, coupe de la formation chitineuse post-boithridique effectuée du côté gauche selon l'axe du sillon s.m. et regardée vers l'arrière légèrement de dessus (spécimen des Pyrénées-Orientales). B, coupe optique effectuée au niveau de la coxa IV montrant le puits tégumentaire ventral du côté gauche (spécimen des Pyrénées-Orientales); C, région anogénitale d'une femelle des Pyrénées-Orientales.

que l'apodème séjugal *apo. sej.* est fortement incliné et arqué vers l'avant. La figure 3, B, montre l'apodème 4 (*apo. 4*), vu de l'avant et à plat, ainsi qu'une section transversale de l'apodème sternal dépourvu de bourrelet à ce niveau. La chitine qui constitue ces apodèmes est relativement limpide, à peine teintée de jaune-paille clair. Elle rappelle dans une certaine mesure la transparence des sections du tégument dorsal non scléritiés des tritonymphes. Les apodèmes traversent le plan de symétrie sans changer de hauteur. Ils sont d'autre part entiers. La lame verticale des apodèmes comporte par contre des empreintes musculaires qui sont surtout nettes et très nombreuses sur l'apodème sternal.

Les épimères sont riches en poils dont le nombre varie quelque peu entre individus et d'un côté à l'autre. Voici les chiffres extrêmes que j'ai relevés sur 3 mâles et 3 femelles prélevés dans les deux populations qui m'ont fourni le matériel d'étude. Le nombre le plus fréquent est indiqué entre parenthèses :

I	17-(18)-21
II	13-(15)-20
III	7-(9)-10
IV	10-(11)-13.

Latéralement entre le niveau des coxae III et IV se situe un accident tégumentaire que l'on retrouve chez la tritonymphe où il se présente sous la forme d'un pore mieux défini et qui, semble-t-il ne perce pas l'épicuticule.

Région anogénitale

Morphologie

La distinction entre mâle et femelle est aussi facile que pour les espèces du genre *Labidostoma* puisque les volets ano-génitaux présentent les mêmes particularités.

Chez le mâle les valves anales sont séparées des génitales par un pont chitineux (fig. 2, A), alors qu'elles sont réunies par une membrane mince et souple chez la femelle. Chez cette dernière la contiguïté des volets génitaux donne lieu à de belles coaptations. De telles formations ne sont pas exceptionnelles chez les Acariens à tégument dur, et les *Phthiracaridae* (Oribates) nous offrent de splendides exemples assez comparables. Chez le mâle chaque volet est articulé par son côté antiaxial sur l'intérieur du rebord antiaxial de l'ouverture anale ou génitale. L'axe qui passe par les condyles d'un même volet est à peu près parallèle au plan de sy-

métrie. Chez la femelle ces axes sont au contraire obliques par rapport à ce plan. L'axe autour duquel pivotent les volets génitaux fait avec le plan sagittal un angle aigu ouvert vers l'arrière alors qu'il est ouvert dans l'autre sens pour les volets anaux. Cette disposition permet l'engrenage des dents et surtout des lames du bord antérieur des volets anaux avec celles du bord postérieur des volets génitaux. A ce niveau les volets s'entrepénètrent comme des lames de parquet bouvetées. Notons que ce sont toujours les valves génitales qui recouvrent en dernier lieu les valves anales dans leur zone de contact. Lorsque le complexe anogénital s'entr'ouvre les valves génitales basculent latéralement vers l'avant et les volets anaux en font de même mais vers l'arrière. Lorsqu'ils se referment les lames et les rainures correspondantes de leurs bords contigus s'emboîtent progressivement à partir de leur région antiaxiale, le verrouillage complet étant assuré lorsque les dents et les creux de leurs bords paraxiaux sont en contact dans le plan sagittal. Comme chez les *Phthiracaridae* d'ailleurs, les motifs mâles et femelles d'une même coaptation peuvent être symétriques d'un animal à l'autre. C'est ce que montre le détail de la fig. 3, D, où l'on constate que la coaptation sagittale antérieure des valves anales d'une femelle a une constitution symétrique de celle représentée sur la fig. 3, C.

La morphologie de ces coaptations fournirait peut-être des caractères utiles aux systématiciens. Cependant ils seraient certainement d'un usage délicat en raison de leurs variabilités intraspécifiques qui se manifestent au sein d'un groupe très homogène. En effet les espèces du genre *Labidostoma* que j'ai pu comparer à *E. travei*, offraient un système de coaptations absolument comparables dans leur ensemble. Je reprendrai cette étude dans un travail ultérieur car elle ne porte ici que sur un nombre insuffisant d'individus et d'espèces. Un fait est par contre certain : chez tous les *Labidostomidae* que j'ai observés les volets anaux et génitaux des femelles pivotent autour de charnières dont l'obliquité de l'une par rapport à l'autre permet le fonctionnement de *coaptations bouvetées* *.

Chétotaxie

Les volets anaux portent toujours chacun trois poils relativement robustes. Sur les volets génitaux le nombre de poils est au contraire beaucoup plus important mais il varie dans une assez forte proportion : j'en ai noté de 23 à 33 par valve. Les poils de leur bord paraxial sont plus petits que ceux qui sont implantés le long

* J'emploie ici le terme technique de menuiserie qui sert à qualifier les pièces qui s'assemblent grâce à un système de lames et de gorges comme certaines lames de parquet.

des autres côtés. Le nombre des poils de la région génitale est également important et fluctuant. Il est de 28 à 37 pour un côté.

GNATHOSOMA

Infracapitulum

Pour comprendre les traits généraux de la constitution de l'infracapitulum de *Eunicolina travei*, il suffit de se reporter à la description qu'en donne GRANDJEAN (1942, 4, pp. 416-418) à propos des *Labidostoma* français.

Le labre *LS* est conique mais beaucoup plus court que les lèvres latérales *LL*. Ces dernières sont un peu moins larges que le menton à leur base et chacune d'entr'elles s'amincit en s'étirant longuement. Elles sont molles et incolores, et portent un poil adoral vestigial. Le *post-labre*, convexe, est encadré comme chez *Labidostoma* par les *barres parallèles cd* qui servent de guides aux mandibules dans leurs mouvements de va-et-vient. Il existe également chez *Eunicolina travei* la marque arrondie *r* qui est située à la partie supérieure de l'infracapitulum, entre la barre *cd* et le bord latéral. Cet orifice *r* que j'ai situé par transparence (fig. 4, A, *r*) est toutefois plus paraxial et d'un diamètre proportionnellement plus grand que chez *L. cornuta*. Dans cette zone la surface est aussi ponctuée.

On reconnaît les mêmes paires primitives de poils *ma* et *mb*. Les variations dans le nombre des poils infracapitulaires portent sur les poils latéraux qui peuvent être au nombre de 4 ou 5 paires.

Mandibule

Elle a la même constitution que celle d'un *Labidostoma*. L'extrémité du *mors fixe* porte deux dents t_{π} et t_{α} qui, observées de dessus, paraissent à peu près égales. En vue latérale la dent anti-axiale t_{α} semble être la plus robuste. Elle a la forme d'une pyramide à base triangulaire. La dent paraxiale t_{π} se poursuit sans discontinuité marquée en lame vers l'arrière. Cette lame est sans doute l'homologue de la dent subterminale du mors fixe de *Labidostoma cornuta* et *L. integrum ti* (GRANDJEAN, 1942, 4, p. 414). L'extrémité des dents t_{π} et t_{α} est finement canelée. Le mors fixe est orné de minuscules crêtes transversales le long de la base anti-axiale de *ti*. Il porte dans sa région proximale une dent qui s'emboîte dans une cavité du mors mobile lorsque celui-ci se referme.

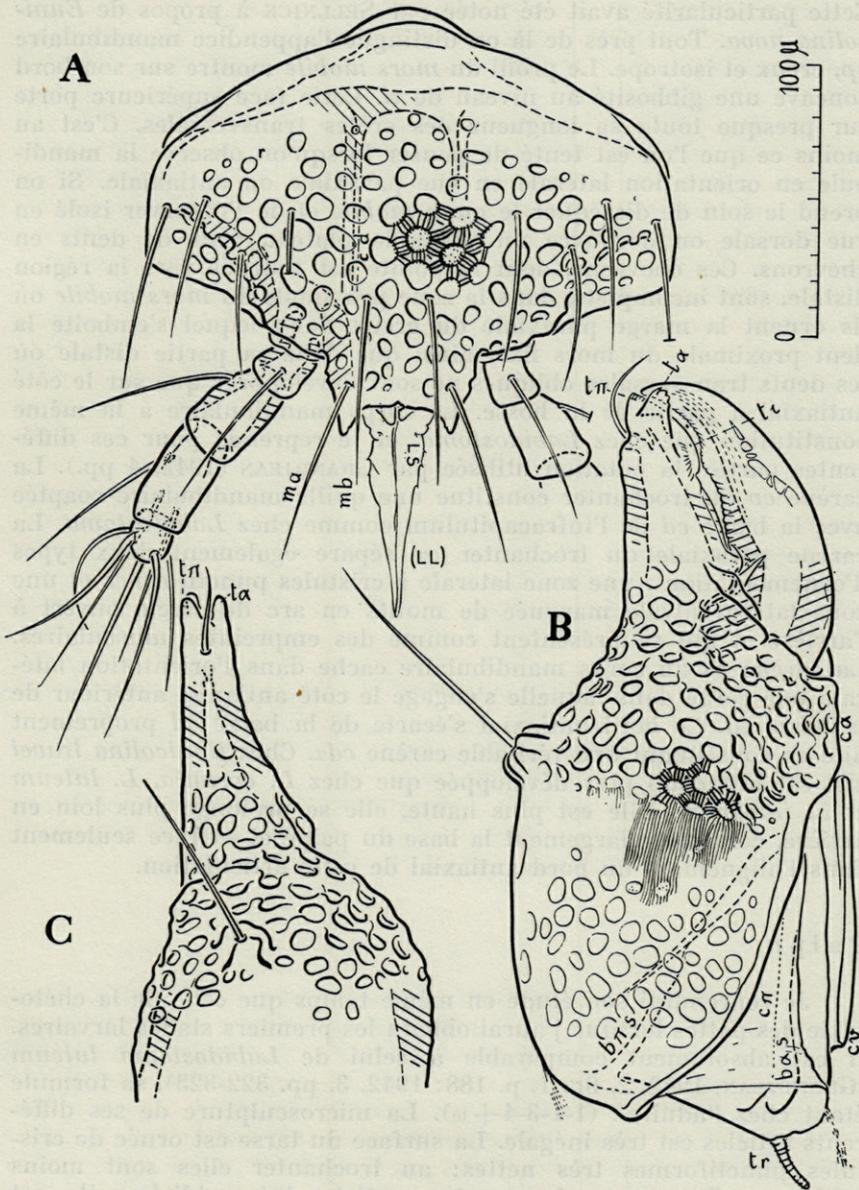


FIG. 4. — *Eunicolina travei* n. sp. Gnathosoma d'un mâle de Haute-Vienne. A, infracapitulum en vue ventrale; B, mandibule droite en vue antiaxiale; C, la même en vue dorsale.

Cette particularité avait été notée par SELLNICK à propos de *Eunicolina nova*. Tout près de là on distingue l'appendice mandibulaire *ap*, creux et isotrope. Le profil du *mors mobile* montre sur son bord concave une gibbosité au niveau de *ti*. Cette face supérieure porte sur presque toute sa longueur des crêtes transversales. C'est au moins ce que l'on est tenté de penser lorsqu'on observe la mandibule en orientation latérale en vue paraxiale ou antiaxiale. Si on prend le soin de disséquer le *mors mobile* et de l'observer isolé en vue dorsale on découvre un véritable plateau orné de dents en chevrons. Ces chevrons, dont la pointe est tournée vers la région distale, sont incomplets, dans la zone proximale du *mors mobile* où ils ornent la marge paraxiale du creux dans lequel s'emboîte la dent proximale du mors fixe, ainsi que dans sa partie distale où les dents transversales obliques ne sont développées que sur le côté antiaxial à partir de la bosse. Le corps mandibulaire a la même constitution que chez *Labidostoma*, et je reprends pour ces différentes parties la notation utilisée par GRANDJEAN (1942, 4 pp.). La carène *cv* du trochanter constitue une quille mandibulaire coaptée avec la barre *cd* de l'infra-capitulum comme chez *Labidostoma*. La carène paraxiale du trochanter *cπ* sépare également deux types d'ornementation : une zone latérale à cristules punctiformes et une zone latéroventrale marquée de motifs en arc de cercle ouvert à l'arrière et qui se présentent comme des empreintes musculaires. La carène *cz* du corps mandibulaire cache dans l'orientation latérale une gorge dans laquelle s'engage le côté antiaxial antérieur de la barre *cd*. Ce bord antiaxial s'écarte de la barre *cd* proprement dite en constituant une véritable carène *cdz*. Chez *Eunicolina travei* elle est beaucoup plus développée que chez *L. cornuta*, *L. luteum* et *L. integrum*. Elle est plus haute, elle se prolonge plus loin en arrière, contourne largement la base du palpe et s'efface seulement dans l'alignement du bord antiaxial de cette articulation.

Palpe

Je reprendrai son étude en même temps que celle de la chéto-taxie des pattes lorsque j'aurai obtenu les premiers stades larvaires. Il est absolument comparable à celui de *Labidostoma luteum* (GRANDJEAN, 1942, 2, fig. 1, p. 188; 1942, 3, pp. 322-323), sa formule étant chez l'adulte : (1-1-3-4 + ω). La microsculpture de ses différents articles est très inégale. La surface du tarse est ornée de cristules punctiformes très nettes; au trochanter elles sont moins saillantes. Quant aux deux autres articles intermédiaires ils ont une cuticule poreuse pratiquement lisse.

PATTES

Je serai également très bref à leur sujet. Au premier abord elles diffèrent nettement de celles des *Labidostoma* par leur ornementation. Chez les représentants de ce dernier genre la surface des articles est ornée de fines costules sinueuses, le plus souvent continues, qui dessinent autour des poils des figures rappelant des empreintes digitales. Chez *Eunicolina travei* le tégument des pattes est alvéolé. Le relief de ces alvéoles est moins accusé que sur le corps, et les mailles du réseau sont allongées dans le sens de la longueur de l'appendice. Toutefois cette ornementation laisse place à des costules interrompues dans le tiers distal du tarse et surtout sur la PI au niveau de l'étranglement qui sépare le mésos-fémur du téléfémur. En effet chez *Eunicolina* le fémur est divisé en trois comme GRANDJEAN (1939, pp. 98, 99; 1954, p. 356) l'avait fait remarquer à propos de *Sphaerolichus* et de *Labidostoma*. Mais cette tripartition n'affecte chez *Eunicolina* que les trois dernières paires de pattes, le méso et le téléfémur des P.I étant coalescents. Le *famulus* ne comporte pas de bractées et passe inaperçu au milieu des nombreux poils du Tarse I. Les griffes I sont bidactyles et les autres tridactyles comme chez *Labidostoma*. Une remarque est à faire à propos du gèneal de la P. I d'*Eunicolina travei*. Chez les *Labidostoma* énumérés au cours de ce travail le gèneal de la P. I prend un développement parfois considérable qui lui donne les proportions d'un tibia et c'est le téléfémur qui se trouve au niveau de la gèneal de la patte. Chez *Eunicolina travei* au contraire le gèneal I a l'aspect habituel. On peut penser que cette différence est due au fait que l'articulation méso- télé-fémorale étant ankylosée, le téléfémur ne peut pas remplacer le gèneal au coude de la patte. Ceci pourrait s'exprimer à l'aide de divers rapports et faire l'objet d'une étude biométrique. Je me contenterai de donner ici quelques approximations :

— Il est un peu plus long que large chez *E. travei* alors qu'il l'est 2 fois plus chez *L. luteum* et *L. l. repetitor* et même 3 fois au moins chez *L. integrum* et *L. cornuta*.

— Si l'on compare sa longueur à celle du tarse on constate qu'il est nettement moins long que cet article chez *E. travei* et beaucoup plus allongé chez les *Labidostoma* précités.

STASES IMMATURES

Par dessiccation lente sur tamis j'ai obtenu des adultes accompagnés d'immatures. J'ai pu recueillir ainsi quelques spécimens des trois stases nymphales libres, mais je n'ai récolté aucune larve dans les extracteurs de BERLÈSE. Ceci n'a rien de surprenant puisque GRANDJEAN nous a appris (1942, 3, p. 319) que la larve de *Labidostoma luteum* n'était mobile que pendant quelques heures seulement pour chercher un endroit propice pour sa transformation en protonympe. C'est grâce à un élevage que GRANDJEAN a pu faire ces observations. Il est permis de supposer que la larve d'un genre proche est du même type. J'essaierai donc d'obtenir de la même façon les premiers stades larvaires de *Eunicolina travei* pour entreprendre ultérieurement l'étude du développement de la chétotaxie chez cette espèce. Je donnerai cependant dès maintenant quelques précisions concernant les nymphes.

MORPHOLOGIE

Elles sont peu chitinisées et la constitution générale des trois nymphes est identique. Elles diffèrent surtout par la taille et par la chétotaxie des pattes et de la région ventrale. Les données numériques qui vont suivre ont été obtenues d'après l'observation, dans l'acide lactique, d'un spécimen seulement de chaque stase. Je ne donne que la longueur des animaux, mandibules non comprises, afin de fixer un ordre d'idée. La largeur serait en effet encore plus affectée par la dilatation qu'entraîne l'usage de l'acide lactique avec des animaux dont le tégument est constitué par un ensemble de sclérites reliés par une peau molle relativement extensible.

N. I	.....	410 μ
N. II	.....	500 μ
N. III	.....	670 μ

Les immatures s'identifient immédiatement car dès la protonympe ils possèdent déjà autant de pustules que les adultes. Leur nombre varie également. Voici ce que j'ai compté sur les flancs droits et gauches des trois spécimens observés :

N. I	.....	54-52
N. II	.....	48-53
N. III	.....	50-46

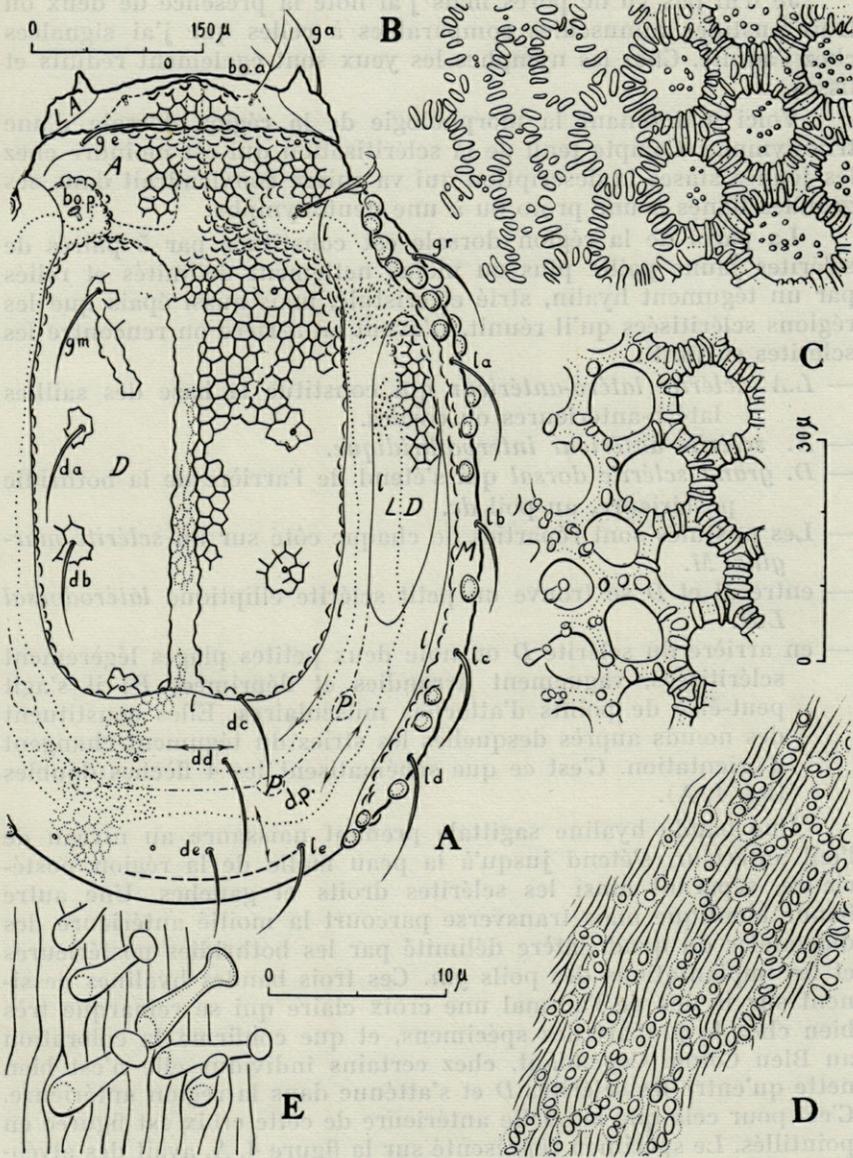


FIG. 5. — *Eunicolina travei* n.sp. Tritonymphe des Pyrénées-Orientales. A région dorsale; B, détail du passage de la microsculpture de la plage sagittale à celle de la sclérite D du côté droit; C, détail du côté paraxial antérieur d'un sclérite LD; D, détail du tégument strié entre les sclérites P; E, spinules capités du tégument strié situés entre les régions antérieures des sclérites D et LD.

Je n'ai pas vu de pores mais j'ai noté la présence de deux ou trois pustules minuscules comparables à celles que j'ai signalées chez l'adulte. Chez les nymphes les yeux sont également réduits et lisses.

Voici maintenant la morphologie de la région dorsale d'une tritonymphe. Compte tenu de la scléritisation qui est moindre chez les jeunes stases la description qui va suivre conviendrait dans ses grandes lignes à une proto ou à une deutonymphe.

La paroi de la région dorsale est constituée par 5 paires de sclérites jaune paille plus ou moins nettement délimités et reliés par un tégument hyalin, strié et cristulé, mais aussi épais que les régions scléritisées qu'il réunit. D'avant en arrière on rencontre les sclérites suivant :

- *L.A.* sclérite latéro-antérieur qui constitue la base des saillies latéro-antérieures ou cornes.
- *A.* sclérite antérieur interbothridique.
- *D.* grand sclérite dorsal qui s'étend de l'arrière de la bothridie postérieure, au poil *dc*.
- Les pustules sont réparties de chaque côté sur un sclérite marginal *M*.
- entre *M* et *D* se trouve un petit sclérite elliptique latérodorsal *L.D.*
- en arrière du sclérite *D* on note deux petites plages légèrement scléritisées, vaguement arrondies et déprimées *P*; il s'agit peut-être de points d'attaches musculaires. Elles constituent des nœuds auprès desquelles les stries du tégument changent d'orientation. C'est ce que schématisent les 4 flèches doubles (fig. 4, A).

Une bande hyaline sagittale prenant naissance au niveau de l'œil antérieur, s'étend jusqu'à la peau molle de la région postérieure, séparant ainsi les sclérites droits et gauches. Une autre bande identique mais transverse parcourt la moitié antérieure des diagonales du quadrilatère délimité par les bothridies postérieures et les implantations des poils *gm*. Ces trois bandes hyalines dessinent sur le dos de l'animal une croix claire qui se remarque très bien chez la plupart des spécimens, et que confirme la coloration au Bleu Coton. Cependant, chez certains individus elle n'est bien nette qu'entre les sclérites *D* et s'atténue dans la région antérieure. C'est pour cela que la partie antérieure de cette croix est figurée en pointillés. Le spécimen représenté sur la figure 4, A, avait des alvéoles assez bien formés dans la région sagittale antérieure. La microsculpture de la bande hyaline est différente de celle des sclérites. Ce sont de petites cristules disposées en mailles allongées sur un tégument lisse et plan. Latéralement le passage à l'ornementation alvéolée des sclérites s'effectue progressivement (fig. 4, B). Le fond

des alvéoles y est semé de cristules punctiformes qui sont absentes de la surface des polygones de la bande sagittale. En changeant la mise au point on retrouve l'équivalent du « réseau négatif » que GRANDJEAN a signalé à propos de *Labidostoma glymma* (1942, 1, p. 121). Il est figuré en pointillés. Entre les sclérites s'étend un tégument strié et cristulé dont je montre un détail (fig. 4, D), et qui se limite aux régions latérodorsales et postérieures. Sur la figure 4, A, il se situe entre les lignes minces et continues *l* qui sont : celle qui délimite le sclérite *M*, celle qui borde le sclérite *L.D.*, et celle qui englobe les sclérites *D.* et qui remonte jusque dans la région antiaxiale des bothridies postérieures.

Au milieu de ce tégument strié qui dessine un grand U autour des sclérites dorsaux, se trouve une dépression périphérique *d.p.* dont le fond, qui se confond vers l'avant avec le bord paraxial du sclérite *L.D.*, est indiqué schématiquement par le pointillé (un trait, deux points...). Cette dépression périphérique *d.p.* est probablement l'homologue chez les nymphes du *sillon périphérique s.p.* des adultes (fig. 1, A). Dans l'intervalle qui sépare la région postérieure des sclérites *D* et *M*, si l'on se déplace du fond du sillon vers l'un ou l'autre des deux sclérites on passe progressivement d'une zone où les cristules punctiformes sont isolées, à une région où elles se groupent pour constituer des polygones. Les auréoles lisses qui les entourent deviennent coalescentes et édifient les brins des mailles du réseau. C'est ce passage que montre la figure 5, D. La région où se répartissent les cristules éparses est délimitée par le pointillé qui remonte jusqu'au niveau du bord postérieur des bothridies *bo.p.* On remarque que cette zone empiète sur le sclérite *L.D.* Ici encore il faut décrire une microsculpture particulière qui se comprend immédiatement lorsqu'on a remarqué que les plages scléritisées étaient caractérisées par la présence d'alvéoles, donc de creux, et non de simples mailles polygonales comme il en existe dans le tégument strié ou au niveau de la bande hyaline sagittale. Dans la région antiaxiale du sclérite *L.D.* les cristules se font de plus en plus rares et espacées sans que les alvéoles ne s'estompent. Un changement de la mise au point révèle également le *réseau négatif*. Au fur et à mesure qu'elles se raréfient les cristules se raccourcissent, deviennent rondes puis s'élèvent. Beaucoup d'entre elles sont capitées et offrent en vue latérale l'aspect d'une quille. On passe alors latéralement au tégument strié dont je figure un détail pris sur la pente qui sépare la région antérieure des sclérites dorsaux et latéraux-dorsaux. Ces spinules capitées en forme de quille semblent creuses et se répartissent surtout dans la région où la formation chitineuse postbothridique apparaîtra chez l'adulte.

Le puits tégumentaire ventral existe également chez les trois nymphes où il est proportionnellement moins développé que chez l'adulte.

CHÉTOTAXIE

Dorsalement, dès la protonympe, on reconnaît tous les poils des adultes. Ventralement la néotrichie se manifeste comme chez *Labidostoma* dès la deutonympe. L'évolution de la chétotaxie de la région génitale rappelle beaucoup celle de *Labidostoma cornuta* (GRANDJEAN, 1942, 4, fig. 1, D, E, F, p. 415).

Formule génitale :

[1 — 5 — 14 — (23-33)]

formule anale :

[3 — 3 — 3 — 3]

formule aggénito-adanale :

[(1 + 2) — 12 — 23 — (28-37)].

DIAGNOSE DIFFÉRENTIELLE

Eunicolina travei diffère des trois autres espèces connues :

— Son œil sessile, réduit et l'extrémité fourchue du mors fixe de sa mandibule l'oppose nettement à *Eunicolina tuberculata* Berlèse, 1911.

— La continuité de ses « rangées » de tubercules et la présence de saillies latéro-antérieures nettement développées suffisent à l'éloigner catégoriquement de *Eunicolina nova* Sellnick, 1931.

— Elle se rapproche beaucoup par contre de *E. porifera* Greenberg, 1952.

Cependant :

— Au lieu de 30 tubercules environ de chaque côté, j'en ai compté de 45 à 56, soit en moyenne 51, chez *Eunicolina travei*. Ce nombre élevé de tubercules est un caractère commun aux adultes et aux immatures.

— Les yeux d'*Eunicolina travei* sont petits et lisses. Leur taille est sensiblement égale à celle des tubercules, alors que, d'après le détail figuré par GREENBERG, chez *E. porifera* leur cornée est costulée et ils sont beaucoup plus développés que les tubercules voisins.

— Toujours contrairement à cette espèce la mandibule d'*E. travei* possède une grosse dent proximale inférieure au mors fixe. Le bord interne de son mors mobile, serrulé en vue latérale, montre en vue dorsale un bel ensemble de dents en chevrons.

TRAVAUX CITÉS

- BERLÈSE ., 1911. — Acarorum species novae quindecim. *Redia*, **VII** : 429-435.
- GRANDJEAN, F., 1939. — Quelques Acariens appartenant au groupe des Endeostigmata. *Annales Sc. Nat. Zoologie*, 11^e série, **II**, 122 p., 25 figs.
- GRANDJEAN, F., 1941. — Observation sur les Acariens (6^e série). *Bull. Muséum Nat. Hist.*, 2^e série, **XIII** (6) : 532-539, 2 figs.
- GRANDJEAN, F., 1942. — Observations sur les *Labidostommidae* (1^{re} série). *Bull. Muséum Nat. Hist.*, 2^e série, **XIV** (2) : 118-125, 2 figs.
- GRANDJEAN, F., 1942. — Id. (2^e série). *Ibid.*, (3) : 185-192, 3 figs.
- GRANDJEAN, F., 1942. — Id. (3^e série). *Ibid.*, (5) : 319-326, 2 figs.
- GRANDJEAN, F., 1942. — Id. (4^e série). *Ibid.*, (6) : 415-418, 1 fig.
- GRANDJEAN, F., 1952. — Au sujet de l'ectosquelette du podosoma chez les Oribates supérieurs et de sa terminologie. *Bull. Soc. Zool. France*, **LXXVII** (1) : 13-36, 2 figs.
- GRANDJEAN, F., 1954. — Sur les nombres d'articles aux appendices des Acariens Actinochitineux. *Archives des Sciences*, 7 (5) : 335-361.
- GREENBERG, B., 1952. — New Labidostommidae with keys to the New World species (Acarina). *Journ. New York Entomol. Soc.*, **LX** (Decem.) : 195-109, pls. XIX-XXI.
- SELLNICK, M., 1931. — Zoologische Forschungsreise nach den Jonischen Inseln und Peloponnes. *Sitzungsberichte Akad. Wiss. Wien.*, 140 (9-10) : 693-776, 60 figs.

TRAVAILX CITÉS

- Bernard, J. 1911. — *Acartum* species novae quatuordecim. *Medd. VII*: 122-127.
- Graenicher, F. 1932. — Quelques *Acartiens* appartenant au groupe des *Eudactyninae* connus de l'Antarctique. *IV. Zoologie*, 17. série, II, 122 p., 25 figs.
- Graenicher, F. 1931. — Observations sur les *Acartiens* (B. série). *Bull. Museum Nat. Hist. III* (6): 232-238, 2 figs.
- Graenicher, F. 1913. — Observations sur les *Lachnioninidae* (C. série). *Bull. Museum Nat. Hist. V* (2): 115-125, 2 figs.
- Graenicher, F. 1912. — Id. (2. série). *Ibid.* (3): 185-192, 2 figs.
- Graenicher, F. 1912. — Id. (3. série). *Ibid.* (6): 219-226, 2 figs.
- Graenicher, F. 1912. — Id. (4. série). *Ibid.* (6): 415-418, 1 fig.
- Graenicher, F. 1925. — Au sujet de l'ectoparasitisme de poissons chez les *Oristis* supérieurs et de sa terminologie. *Bull. Soc. Zool. France* LXXVII (1): 13-26, 2 figs.
- Graenicher, F. 1924. — Sur les nombres d'articles aux appendices des *Acartiens* *Actinochilinae*. *Archives des Sciences* 1 (5): 323-324.
- Graenicher, F. 1923. — New *Lachnioninidae* with keys to the New World species (*Acartia*). *Ann. New York Botanical Soc.* LX (Geobot.): 195-199, pls. XII-XLI.
- Serice, M. 1931. — Zoologische Forschungsreisen nach den Inseln Japan und Philippinen. *Sitzungsberichte Akad. Wiss. Wien*, 149 (9-10): 693-716, 80 figs.

ON THE SUBLITTORAL ALGAE OF THE HAIFA BAY AREA ⁽¹⁾

by Tikvah EDELSTEIN

INTRODUCTION

The sublittoral algal flora is everywhere considerably less known than its littoral counterpart. This is mainly due to the technical difficulties involved in the observation and collection of specimens. Of the few publications (*) devoted to the deep-water benthonic flora of the Mediterranean, most are concerned with its western parts only. No studies dealing with the sublittoral flora of the eastern Mediterranean are available in the literature as now, except for a note by STEUER (1935) in which some deep-water algae from Alexandria were briefly mentioned; the publication of H. HUVÉ (1957a) on *Tenarea undulosa* collected off Cape Matapan (southern Peloponnese) and P. HUVÉ (1957) on the population of rocky coasts of the same locality. In Israel, as elsewhere, the littoral flora was mainly dealt with (RAYSS, 1941, 1944, 1954, 1955). Fortunately, a scheme of oceanographic and biological survey carried out by the Sea Fisheries Research Station, Haifa, in the Haifa Bay area in 1955-56, made available many samples of deep-water benthonic algae. These were collected at regular time intervals at fixed stations situated over various types of sea bottom (See Map 1).

The microscopic algae contained in these samples were described in a previous publication (KOMAROVSKY and EDELSTEIN, 1960). The present paper deals with the macroscopic algae found in the same material.

(1) This paper is a part of a Ph. D. thesis submitted to the Senate of the Hebrew University, Jerusalem.

* RODRIGUEZ, 1888-89; URIARTE, 1921; FUNK, 1927; STEUER, 1935; FELDMANN, 1937, 1943; HUVÉ, 1954a, b; 1956; 1957b; ERCEGOVIĆ, 1957.

THE AREA

The area investigated extends over 300 km², and is bounded by the geographical latitudes 33° 02' N and 33° 50' N, and to the west by the 50-fathom isobath. This area offers a considerable variety of types of sea bottom. It varies gradually from coarse sand covered by blocks of rocks and gravel (0 to 10 fathoms), to fine sand mixed with mud (10 to 20 fathoms), and finally to mud (20 to 50 fathoms). The whole area is sprinkled with small patches of rocks and gravel.

HYDROGRAPHICAL DATA (*)

The annual maximum and minimum temperatures of the Israel coast are known to be higher than the corresponding levels for the western Mediterranean (OREN, 1952; RAYSS, 1955). The maximum water temperature (29,5 C°) for 1956 was recorded in September, and its minimum (17,4 C°) in March.

According to OREN (1952) these temperatures were considerably higher than the corresponding averages over several years. The salinity of the water in the same region remains at the same level between January and May (39 ‰), and reaches its maximum in August (39.24 ‰). The minimum recorded in September (37.64 ‰) is due to the direct influence of the influx of fresh water from the Nile reaching the shores at this time of the year.

METHODS AND MATERIAL

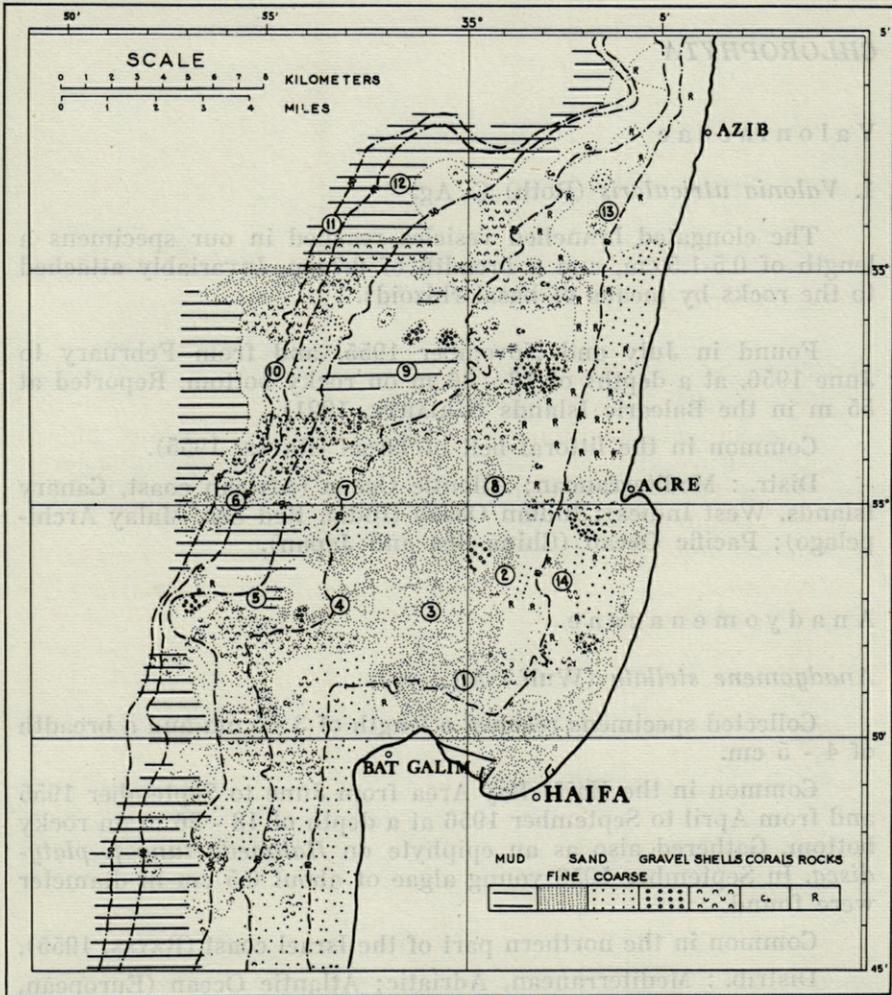
A detailed description of the methods of collection, processing etc. was given in a previous paper (KOMAROVSKY and EDELSTEIN, 1960). We reproduce here only the following table :

TABLE 1
Stations in the Haifa Bay Area - depth and type of bottom

Station No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
depth in fathoms **)	13	16	17	20	29	40	21	19	24	45	48	30	15	10
depth in meters	23	29	31	36	52	72	38	34	43	81	86	54	27	18
types of bottom	r	f.s.	f.s.	g	r	m	r	s.m	s.m	m	m	g	m	sh
	f.s.	f.s.	f.s.	s.m	m	m	s.m	s.m	s.m	m	m	g	c.s	r

* The hydrographical data were made available by courtesy of O.H. OREN, Director, Sea Fisheries Research Station Haifa.

** 1 fathom = 1,8 m; f.s. = fine sand; c.s. = coarse sand; sh = shells; r = rocks; m = mud; g = gravel; s.m = sandy mud.



Map 1. — Haifa Bay, showing location of stations and types of sea bottom.

DESCRIPTION OF SPECIES

The Cyanophyta has been already studied and reported (*) (KOMAROVSKY and EDELSTEIN, 1960). All other algae collected will be described here.

* A list of these species is given at the end of the section.

CHLOROPHYTA

Valoniaceae

1. *Valonia utricularis* (Roth) C. Ag.

The elongated branched vesicles reached in our specimens a length of 0.5-1.5 cm, and a breadth of 0.7 cm. Invariably attached to the rocks by means of basal rhizoids.

Found in July and November 1955, and from February to June 1956, at a depths of 18 - 36 m on rocky bottom. Reported at 55 m in the Balearic Islands (URIARTE, 1921).

Common in the littoral belt of Israel (RAYSS, 1955).

Distr. : Mediterranean; Atlantic Ocean (African coast, Canary Islands, West Indies); Indian Ocean (India, Red Sea, Malay Archipelago); Pacific Ocean (China Sea and Japan).

Anadyomenaceae

Anadyomene stellata (Wulf.) Ag.

Collected specimens reached a length of 3 - 5 cm and a breadth of 4 - 5 cm.

Common in the Haifa Bay Area from June to September 1955 and from April to September 1956 at a depth of 18 - 36 m on rocky bottom. Gathered also as an epiphyte on *Halimeda tuna* f. *platydisca*. In September 1956 young algae of about 0.5 cm in diameter were found.

Common in the northern part of the Israel coast (RAYSS, 1955).

Distrib. : Mediterranean, Adriatic; Atlantic Ocean (European, African and American coasts, Canary Islands, West Indies); Indian Ocean (India and Malay Archipelago).

Cladophoraceae

Cladophora pellucida (Huds.) Kütz.

Filaments rigid, dark green, main axis 3 cm long and 200-400 μ in diameter, upper branches 100 - 200 μ only.

Found in June 1956 and July 1958 at a depth of 27 - 36 m, on rocky bottom. Recorded by FELDMANN (1943) at 20 to 30 m in

Algeria and 15 to 30 m off the Albères (1937), and by FUNK (1955) at 70 m in the Bay of Naples.

Common along the entire Israel coast, in shady places (RAYSS, 1955).

Distrib. : Mediterranean; Atlantic Ocean (from England to the Canary Islands).

Dasycladaceae

Dasycladus vermicularis (Scopoli) Krasser = *D. clavaeformis* (Roth) Ag.

Groups of well-developed specimens, attaining a height of 7 cm, together with younger ones, were collected from July to October 1955 and from February to August 1956, at a depth of 18 to 90 m, mostly on rocky bottom. Recorded by FUNK (1955) at 30 m in the Bay of Naples, and by STEUER (1935) at 90 m in Alexandria.

Common, but smaller in size, along the littoral belt of Israel (RAYSS, 1955).

Distrib. : Mediterranean; Adriatic; Atlantic Ocean (Canary Islands, African and American coast, Antilles, Caribbean Sea, Florida, Bermuda, Bahamas).

Derbesiaceae

Derbesia tenuissima (De Not.) Crouan

Filaments bright-green, reaching a length of 1 cm and breadth of 30 - 40 μ , arising in groups from the same point of attachment on the rocks.

Collected and common from May to November 1955, and from April to May 1956, at a depth of 18 - 36 m on rocky bottom.

Recorded by FUNK (1955) at 20 m in the Bay of Naples.

Distr. : Mediterranean; Atlantic Ocean (European and African coasts, Canary Islands), Indian Ocean (Red Sea).

Derbesia neglecta Berthold

Only two small plants found, 0,5 - 1 cm, in length and 50 μ in diameter, attenuated upwards till 20 μ .

Rare, collected in September 1955 as an epiphyte on *Halimeda tuna* f. *platydisca*, and in July 1958 at a depth of 18 - 27 m in rocky stations. Mentioned by FUNK (1955) at 20 m in the Bay of Naples.

Distr. : Mediterranean; Atlantic Ocean (West Indies); Indian Ocean (Red Sea).

Caulerpaceae

Caulerpa prolifera (Forsk.) Lamouroux

Found only once in February 1956 at a depth of 36 m in a sandy station. According to STEUER (1935) forms in Alexandria submarine grassland at 90 m depth. Recorded also by MOLINIER and PICARD (1954a) at 15 - 45 m in the Gulf of Tunis.

Common along the littoral belt of Israel (RAYSS, 1955).

Distrib. : Mediterranean; Atlantic Ocean (Canary Islands, American coast, Florida, West Indies); Absent in the whole Indo-Pacific region and in the Red Sea.

Caulerpa racemosa (Forsk.) J. Ag. var. *lamourouxii* (Turner) Weber van Bosse, f. *requienii* (Montagne) W.v.B.

Rhizomes pale, 2 - 3 mm in diameter, attached to the rocks by means of branched rhizoids. The upright cylindrical assimilatory shoots, 7 cm long, are naked, not bearing any lateral bladders, characteristic of the species *racemosa*. This tropical alga was found for the first time in Israel waters. Specimens collected by us did not reach the dimensions given by HUVÉ (1957b) for the same alga from Castellorizo, but correspond to these of the specimens collected by AMAR in 1954 at Lattaquié (cf. HUVÉ, 1957b); found in June 1955 and July 1958 at a depth of 54 - 72 m, on rocky bottom. Details and distribution given in a previous paper (RAYSS and EDELSTEIN, 1960).

Caulerpa scalpelliformis (Brown) Ag. (fig. 1).

One of the most frequent algae in the Haifa Bay Area, forming large fields on the sand, mud and sandy-mud types of sea bottom.

Young fronds 0,5 cm in breadth together with older ones reaching 1 cm breadth, as well as naked pale rhizomes, bearing numerous rhizoids, were collected all the year round, at a depth of 18 - 90 m.

Recorded in many locations along the littoral belt of Israel but not so common as *C. prolifera* (RAYSS, 1955).

Distrib. : Mediterranean (the Eastern part only); Atlantic Ocean (Canary Islands, Angola coast of Africa, coast of Brazil in America); Indian Ocean (Red Sea, coasts of Africa, Ceylon, the Malay Archipelago); Indo-Pacific region; Pacific Ocean (Japan, China, Australia, Polynesia).

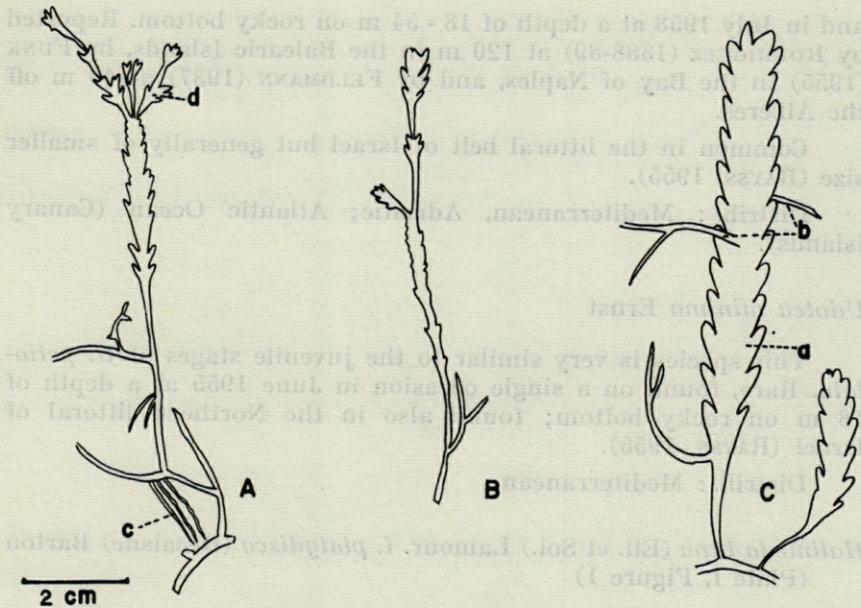


FIG. 1. — *Caulerpa scalpelliformis*; various morphological forms. A, B, C, were collected in April 1956. (a) mature thallus lobe. (b) colourless young stolons, (c) rhizoids, (d) young thallus lobes.

Udoteaceae

Pseudochlorodesmis furcellata (Zanard.) Börgesen

Erect filaments 1 cm in length, dichotomously branched at upper region.

Rare, found only on a single occasion in September 1956 at a depth of 54 m as an epiphyte on *Halimeda tuna* f. *platydisca*. Recorded by FELDMANN (1943) at 25 m in Algeria, and by FUNK (1955) at 25 to 45 m in the Bay of Naples.

Already collected in the northern littoral of Israel (RAYSS, 1955).

Distr. : Mediterranean, Adriatic; Atlantic Ocean (Canary Islands and the Azores).

Udotea petiolata (Turra) Börgesen

Well developed specimens, 5 - 7 cm in length, found in groups from May to November 1955, from February to September 1956

and in July 1958 at a depth of 18 - 54 m on rocky bottom. Reported by RODRIGUEZ (1888-89) at 120 m in the Balearic Islands, by FUNK (1955) in the Bay of Naples, and by FELDMANN (1937) at 40 m off the Albères.

Common in the littoral belt of Israel but generally of smaller size (RAYSS, 1955).

Distrib. : Mediterranean, Adriatic; Atlantic Ocean (Canary Islands).

Udotea minima Ernst

This species is very similar to the juvenile stages of *U. petiolata*. Rare, found on a single occasion in June 1955 at a depth of 18 m on rocky bottom; found also in the Northern littoral of Israel (RAYSS, 1955).

Distrib. : Mediterranean.

Halimeda tuna (Ell. et Sol.) Lamour. f. *platydisca* (Decaisne) Barton
(Plate I, Figure 1)

Most of the rocky stations in the Haifa Bay Area are densely populated with this species, especially those consisting of dead corals. The calcified thallus is heavily covered with various kinds of epiphytic algae (EDELSTEIN and KOMAROVSKY, 1961).

The forma *platydisca* is specific for deep waters; common the year round at a depth of 18 - 36 m. Plants bearing gametangia were found in June 1955 and May 1956. Recorded by FUNK (1955) at 50 m in the Bay of Naples, and by FELDMANN (1937) at 40 m off the Albères.

Distrib. : Mediterranean; Atlantic Ocean (Canary Islands, Florida, Bermuda, Bahamas, West Indies).

Halimeda tuna (Ell. et Sol.) Lamour f. *typica* Barton

Very similar to the f. *platydisca*, differing only in the smaller breadth of the segments.

Collected during April and May 1955 and June and September 1956, only at a depth less than 18 m on rocky bottom. Reported by FELDMANN (1937) at 10 m off the Albères.

Common and scattered all along the Israel coast (RAYSS, 1955).

Distrib. : Mediterranean, Adriatic; Atlantic Ocean (West Indies, European and African coast); Indian Ocean (Red Sea, India, Malay Archipelago); Pacific Ocean (Japan, America, Australia, Polynesia).

PHAEOPHYTA

Ectocarpaceae

Giffordia mitchellae (Harv.) Hamel (= *Ectocarpus virescens* Thuret)

Filaments highly branched, articulations of mean axis 2 - 3 times as long as broad, in the short branches 1,5 times. Elliptic sessile plurilocular sporangia ($20 \times 30 \mu$) found in July 1956.

Collected in May and July 1956 at a depth of 18 - 27 m on rocky bottom.

Distrib. : Mediterranean; Atlantic Ocean (from England to Canary Islands); all the warm seas.

Mesogloeaceae

Liebmannia leveillei J. Ag. (Plate I, fig. 2).

Plants filiform, 7 - 10 cm in length and 0.1 cm in diameter; olive-green. Assimilatory filaments 200μ in length. Uni- and plurilocular sporangia found in June and August 1956 on the same plant. Unilocular sporangia $40 \times 60 \mu$, plurilocular ones $40 \times 130 \mu$, pedunculated.

Common in May 1955 and from April to October 1956 at a depth of 18 - 27 m on rocky bottom, always as an epiphyte on *Halimeda tuna* f. *platydisca*. Recorded by FUNK (1955) at 20 m in the Bay of Naples.

Distr. : Mediterranean; Atlantic Ocean (from the Channel to Tangier).

Spermatochneaceae

Spermatochnus paradoxus (Roth) Kütz.

Fronds 10 - 15 cm in length, highly branched in a subdichotomous manner. Sporangia 15μ in length, together with paraphyses and secondary assimilating filaments in small sori, scattered all over the thallus; collected in June 1955 and in the same month in 1956 at a depth of 27 - 36 m on rocky bottom, always as an epiphyte on *Cystoseira platyramosa*. Found by FELDMANN (1937) at 20 - 30 m off the Albères.

Distrib. : Mediterranean; northern part of the Atlantic Ocean.

Scytosiphonaceae

Colpomenia sinuosa (Mert.) Derb. et Sol.

Young plants in form of sinuous vesicles, 1 - 2 cm in diameter. The deep-water form appears to be more fragile than the littoral plants, thickness of the thallus in cross section, being 350 - 400 μ whereas in the littoral plants it reaches 500 μ . Plurilocular sporangia 30 - 35 μ in length, gathered in sori.

Rare, found only on a single occasion in July 1956 at a depth of 27 m on rocky bottom. Recorded by FELDMANN (1937) at 10 m off the Albères, and at 9 to 12 m in Algeria (1943).

Distrib. : Mediterranean; Atlantic Ocean (African, European and American coasts, West Indies, Canary Islands); Indian Ocean (Red Sea, Africa, India, Ceylon, Australia, Malay Archipelago); Pacific Ocean (Japan, China, Australia, Polynesia, America).

Rosenvingea intricata (J. Ag.) Börgesen

Thallus tube-like, some mm in diameter, highly branched irregularly.

Found in July 1955 and in the same month in 1958 at a depth of 18 - 54 m in rocky stations as an epiphyte on *Halimeda tuna* f. *platydisca*. Recorded by FELDMANN (1943) at 26 m in Algeria.

Distrib. : Mediterranean; Atlantic Ocean (African coast, West Indies); Indian Ocean (Red Sea, Malay Archipelago); Pacific Ocean (Polynesia).

Sphacelariaceae

Halopteris filicina (Gratel.) Kütz.

Plants collected young, reaching only 1 cm in length; rare, found in September 1956 at a depth of 18 m in a rocky station. Found by FUNK (1955) at 10 to 20 m in the Bay of Naples, by FELDMANN (1937) at 40 m off the Albères and at 30 m in Algeria (1943), and by URIARTE (1921) at 63 - 112 m near the Balearic Islands.

Distrib. : Mediterranean; Atlantic Ocean (from England to Morocco).

Sporochneaceae

Nereia filiformis (J. Ag.) Zanard.

Well-developed specimens reaching a length of 5 - 30 cm collected in May, June and September 1956 at a depth of 18 - 36 m

on rocky bottom. Young plants consisting of a short stalk, 1 cm in length, bearing some groups of brush-like assimilators found in April 1956. Recorded by FELDMANN (1937) at 30 m off the Albères, and at 25 m in Algeria (1943), by FUNK (1955) at 90 m in the Bay of Naples, and by RODRIGUEZ (1888-89) at 110 m. near the Balearic Islands.

Distrib. : Mediterranean; Atlantic Ocean (European and African coasts, Canary Islands); Indian Ocean (Red Sea).

Cutleriaceae

Zanardinia prototypus Nardo

Round membranous crust, 1 - 15 cm in diameter, blackish-brown, attached to the substratum only by its middle region.

Collected in June 1955 and in April 1956 at a depth of 18 - 36 m on sandy and rocky bottom. Found by FELDMANN (1937) at 40 m off the Albères, at 9 - 30 m in Algeria (1943); and by HUVÉ (1956) at 40 - 45 m, off the coast of Marseilles.

Distrib. : Mediterranean; Atlantic Ocean (from Southern England to Tangier).

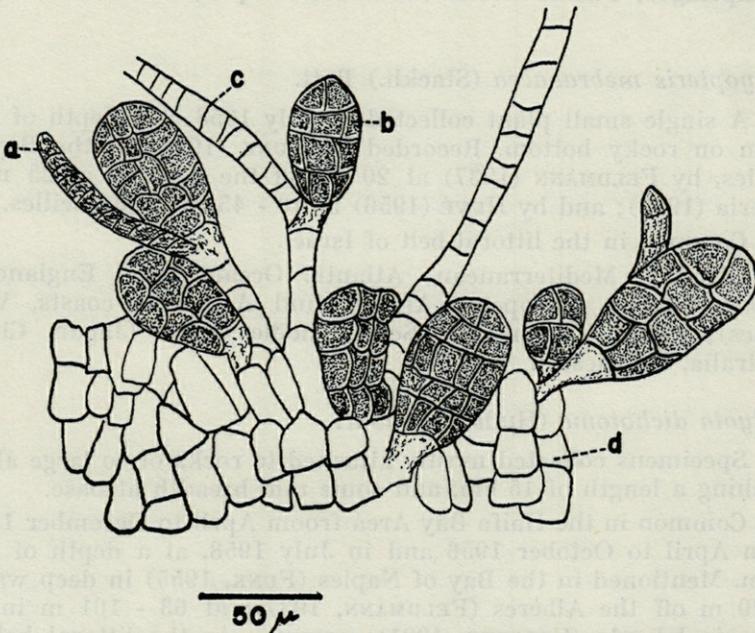


FIG. 2. — *Cutleria monoica*; sorus of antheridia (a), and oogonia (b), (c) sterile hairs, (d) surface cells of the thallus.

Cutleria monoica Ollivier (fig. 2).

Plants small, reaching only a length of 6 cm and a breadth of 0.2 - 0.3 cm at base. Monoecious, Antheridia $10-11 \mu \times 60-140 \mu$ and Oogonia $17-28 \mu \times 40-60 \mu$ in the same sorus; collected in April and May 1956 at a depth of 18 m in a rocky station as an epiphyte on *Halimeda tuna* f. *platydisca* and *Zanardinia prototypus*. Recorded by FELDMANN (1937) at 20 - 30 m off the Albères.

Distr. : Mediterranean.

Dictyotaceae

Padina pavonia Gaillon

Two well-developed specimens, 10 cm in length, found in July 1958 at a depth of 18 - 27 m on rocky bottom. Collected by FUNK (1955) at 20 m in the Bay of Naples, by FELDMANN (1937) at 10 m off the Albères, and by URIARTE (1921) at 30 m in the Balearic Islands.

Distrib. : Mediterranean; Atlantic Ocean (African and European coasts, West Indies); Indian Ocean (Red Sea, India, Malay Archipelago); Pacific Ocean (China Sea, Japan, Australia, Polynesia).

Dictyopteris membranacea (Stackh.) Batt.

A single small plant collected in July 1958 at a depth of 18 - 27 m on rocky bottom. Recorded by FUNK (1955) in the Bay of Naples, by FELDMANN (1937) at 20 m, off the Albères, at 25 m in Algeria (1943); and by HUVÉ (1956) at 40 - 45 m in Marseilles.

Common in the littoral belt of Israel.

Distrib. : Mediterranean; Atlantic Ocean (from England to Canary Islands, European, African and American coasts, West Indies); Indian Ocean (Red Sea); Pacific Ocean (Japan, China, Australia, Polynesia).

Dictyota dichotoma (Huds.) Lamour.

Specimens collected mostly attached to rocks or to large algae, reaching a length of 15 cm, and some mm breadth at base.

Common in the Haifa Bay Area from April to December 1955; from April to October 1956 and in July 1958, at a depth of 18 - 36 m. Mentioned in the Bay of Naples (FUNK, 1955) in deep water; at 20 m off the Albères (FELDMANN, 1937); at 63 - 101 m in the Balearic Islands (URIARTE, 1921); common in the littoral belt of Israel.

Distrib. : Mediterranean; Atlantic Ocean (European, African and American coasts, Canary Islands, West Indies); Indian Ocean (Red Sea, India, Ceylon, Australia); Pacific Ocean (Japan, China, Australia, Polynesia).

Dictyota linearis (Ag.) Grev.

Similar to *D. dichotoma*, differs only in the more delicate thallus; branches 7 cm in length and 1 mm breadth at base, attenuated to 0.1 mm at upper ends; found from June to August 1955 and in July 1958 at a depth of 27 - 36 m on rocky bottom. Recorded in Bay of Naples (FUNK, 1955) at 20 m; off the Albères (FELDMANN, 1937) at 30 m; at 25 m in Algeria (FELDMANN, 1943) and at 110 m in the Balearic Islands (RODRIGUEZ, 1880-89).

Distrib. : Mediterranean; Atlantic Ocean (European, African and American coasts, Canary Islands, West Indies); Indian Ocean (India, Malay Archipelago); Pacific Ocean (Japan).

Pocockiella variegata (Lamour.) Papenfuss

Dictyota variegata Lamouroux = *Zonaria variegata* J. Ag.

Plants some cm in diameter, flat, fan-shaped, Sporangia and multicellular paraphyses arranged in sori on the upper surface, and covered with a cuticle-like layer.

Densely populating the rocks in July and September 1955 at a depth of 27 - 36 m. Mentioned by BÖRGESEN (1926) at 10 - 40 m in the West Indies.

Distrib. : Mediterranean; Atlantic Ocean (African and American coasts, Canary Islands, West Indies); Indian Ocean (India, Ceylon, Red Sea, Malay Archipelago); Pacific Ocean (Australia, Polynesia).

Spatoglossum solierii (Chauv.) Kütz.

Fronds broad, irregularly branched reaching 15 cm in length.

Collected in June-October 1955 and April and September 1956, at 18 - 36 m on rocky bottom, sometimes as an epiphyte on *Hali-medea tuna* f. *platydisca*.

Common in the littoral belt of Israel, especially in the late summer and autumn, but deep-water plants are more fragile.

Distrib. : Mediterranean; Atlantic Ocean (from Brest to Dakar, Northern coast of America).

Sargassaceae

Sargassum acinarium (L.) Ag.

Small plants bearing air-bladders and branched receptacles, collected in June-December 1955 and April-May at a depth of 18 - 90 m mostly in rocky stations, sometimes on sand.

Distrib. : Mediterranean.

Sargassum vulgare C. Ag. var. *megalophyllum* (Mont.) Grun.

Mean stalk short, 3 cm only, « leaves » elongated, reaching a length of 8 cm and a breadth of 1 cm; some are forked at their upper end, margins deeply denticulate, teeth sometimes divided.

Found in July 1955 at a depth of 27 - 36 m on rocky bottom.

Distrib. : Mediterranean; Atlantic Ocean (Canary Islands).

Sargassum vulgare C. Ag. var. *coarctatum* Kütz.

Very similar to the var. *megalophyllum*, differs only in the undulate margins of the fronds; rare, collected in August 1955, 18 - 54 m on rocky bottom.

Distrib. : Mediterranean.

Cystoseira platyramosa Erceg. (Plate I, fig. 3)

Stalk cylindrical, 4 - 5 cm in length gradually flattened into dichotomous narrow branches 2 mm in breadth, arranged in one plane. Specimens collected in August 1955 bear tophuli with spiny outgrowth from which the young laterals grow out. Older basal parts of the plant found at the same time.

Collected from June to December 1955, and from April to October 1956, at a depth of 18 - 90 m mostly on rocky bottom. Recorded by ERCEGOVIĆ (1957) as a neoendemic species in the Adriatic.

Distrib. : Adriatic.

RHODOPHYTA

Bangiaceae

Goniotrichum alsidii (Zanard.) Howe

Filaments microscopic, 3 - 5 mm in length and up to 20 μ thick

at base; branched several times, composed of one row of small elliptical cells ($3 \times 6 \mu$) enclosed in hyaline sheath.

Collected in April 1956, at a depth of 18 - 27 m epiphytic on *Udotea petiolata*. Mentioned by FUNK (1955) in the Bay of Naples at 35 m; by FELDMANN (1937) off the Albères at 30 m.

Distrib. : Mediterranean; Atlantic Ocean (European, African and American coasts, West Indies); Indian Ocean (India, Red Sea, Malay Archipelago); Pacific Ocean (China Sea, Japan, America, Australia and Polynesia).

Chaetangiaceae

Galaxaura adriatica Zan.

Plants collected 5 - 8 cm long and 1 mm in diameter; length of articulations 5 - 10 mm.

Common in the Haifa Bay area the year round, at a depth of 18 - 36 m on rocky bottom together with other Calcareous algae.

Rare in littoral zone and in a few places only along the Israel coast.

Distrib. : Mediterranean; Atlantic Ocean (Canary Islands, West Indies); Indian Ocean (Red Sea).

Gelidiaceae

Gelidium latifolium (Grev.) Thur. et Born.

The single young plant collected, 2,5 cm in length, and 1 mm breadth, agrees well with the description of *G. latifolium* var. *typica* from the coast of France given by FELDMANN and HAMEL (1936-37).

Collected in November 1955 at a depth of 18 - 27 m in a rocky station.

Distrib. : Mediterranean; Atlantic Ocean (European and African coasts, Canary Islands); Indian Ocean (Red Sea, Malay Archipelago); Pacific Ocean (Coasts of Japan, China and America).

Gelidium pectinatum (Schousb.) Mont.

Specimens 2 - 4 cm in length widely distributed during all seasons, always in association with calcareous algae.

Common at a depth of 18 - 90 m in rocky stations.

Young plants only a few mm long collected in April 1955.

Recorded by FELDMANN (1937) at 30 m off the Albères.

Distrib. : Mediterranean; Atlantic Ocean (from South of France to Cadiz, Canary Islands).

Wurdemannia miniata (Drap.) Feldmann at Hamel = *Gelidium miniatum* Kütz.

Resembles in appearance *Gelidium* but differs in its anatomical structure and zonate tetrasporangia.

Common the year round at a depth of 18 - 90 m mostly in rocky stations. Recorded by FELDMANN (1937) off the Albères in shallow waters.

Distrib. : Mediterranean; Atlantic Ocean (Canary Islands, West Indies); Indian Ocean (Mauritius); Pacific Ocean.

Dumontiaceae

Acrosymphyton purpuriferum (J. Ag.) Sjöstedt
= *Dudresnaya purpurifera* J. Ag.

A pale rose gelatinous alga, 4 cm in length and 3 mm in diameter, collected in April 1956 at 18 - 27 m on rocky bottom. Recorded by FELDMANN (1937) at 30 m, off the Albères, and by FUNK (1955) from the Bay of Napales, in shallow waters.

Distrib. : Mediterranean; Pacific Ocean.

Rhizophyllidaceae

Rhizophyllis squamariae (Menegh.) Kütz. (Plate II, fig. 2)

Thallus flat, always creeping on *Peyssonnelia squamaria* as epiphyte. In cross section 160 μ thick, traversed by a single row of axial cells, 15-20 \times 20-25 μ . Some layers of small cells at upper region, lower part covered with many rhizoids 400 - 450 μ in length and 12 μ in diameter.

Collected in March 1956 at a depth of 27 - 36 m creeping on *Peyssonnelia* on gravel bottom. Recorded by FELDMANN (1937) at 30 m, off the Albères coast; by FUNK (1955) at 35 m in the Bay of Naples, and by Huvé (1956) in Marseilles.

Distrib. : Mediterranean.

Squamariaceae

Peyssonnelia squamaria (Gmel.) Decsne.

Fronds crust-like, 2 - 5 cm in diameter, attached to rocks or to large algae, sometimes free.

Common in the Haifa Bay area the year round at a depth of 18 - 27 m mostly in rocky stations. Recorded by FELDMANN (1937) at 30 m, off the Albères coast, by FUNK (1955) from the same depth in the Bay of Naples, by ERCEGOVIĆ (1957) at 60 m in the Adriatic and by URIARTE (1921) at 40 - 50 m in the Balearic Islands.

Distrib. : Mediterranean; Atlantic Ocean (European and African coasts, Canary Islands); Indian Ocean (Red Sea).

Peyssonnelia rubra (Grev.) J.Ag.

A reddish-purple alga attached to the substratum by means of rhizoids. Thallus, in cross section, 100 - 200 μ thick; the hypothallium layer composed of one or two rows of cells 10 - 15 μ in diameter; basal cells mostly calcified; rectangular cells of the perithallium, 15 μ in length and 13 μ breadth, arranged in erect compact threads.

Common the year round at a depth of 18 - 90 m in rocky stations, sometimes as an epiphyte on *Halimeda tuna* f. *platydisca*. Recorded by FELDMANN (1937) at 25-30 m, off the Albères coast, and by ERCEGOVIĆ (1957) at 40 m in the Adriatic.

Distrib. : Mediterranean; Atlantic Ocean (European, African and American coasts, Canary Islands, West Indies); Indian Ocean (Red Sea, India, Ceylon, Malay Archipelago); Pacific Ocean (Japan, China, Australia, Polynesia and America).

Peyssonnelia polymorpha (Zanard.) Schm.

Crusts highly calcified, loosely attached to rocks. Thallus, in cross section, 280 μ thick, provided with rhizoids. Hypothallium of one layer of cells 60×60 μ in diameter, cells of perithallium arranged in diagonal threads decreasing in size towards upper part.

Collected in October 1955 and July 1956 at a depth of 18 - 36 m on rocky bottom. Recorded by URIARTE (1921) at 40 m in the Balearic Islands; by FELDMANN (1937), from the same depth, off the Albères; by FUNK (1955) from a great depth in the Bay of Naples, and by HUVÉ (1956) at 40 - 45 m, off Marseilles.

Distrib. : Mediterranean; Atlantic Ocean (Canary Islands, West Indies).

Corallinaceae

Lithothamnium calcareaum (Pallas) Aresch.

A small branched plant with flat asexual conceptacles on the upper region, collected in April 1956 at a depth of 36 - 54 m on gravel. Recorded by FELDMANN (1937) from deep waters off the Albères, and by HUVÉ (1956) at 40 - 50 m from Marseilles.

Distrib. : Mediterranean; Atlantic Ocean (coasts of England and France).

Lithothamnium sonderi Hauck

Crusts 0.2 - 2 mm thick, attached to rocks, bearing asexual conceptacles.

Found in August 1955 at a depth of 18 - 36 m, in rocky station.

Distrib. : Mediterranean; Atlantic Ocean (coasts of England and France, Canary Islands).

Lithophyllum byssoides (Lamarck) Foslie

Strongly calcified branches of the plant adhering closely to rocks all along their length and connected to each other without any order. Recorded by P. HUVÉ (1957), at 5 m, off Cap Matapan, Peloponnese, Greece.

Collected in February and May 1956 at a depth of 18 m on rock bottom.

Distrib. : Mediterranean.

Dermatolithon papillosum (Zanard.) Fosl.

Crusts 0,5 - 2 cm in diameter adhering to rocks.

Rare, found only on a single occasion in August 1955, at a depth of 18 - 36 m in a rocky station.

Distrib. : Mediterranean; Atlantic Ocean (coasts of France).

Pseudolithophyllum expansum (Phil.) Lemoine

This calcified alga is widely distributed in the Haifa Bay area, forming a special association on rocky bottom.

Common the year round, at a depth of 18 - 36 m. Recorded by URIARTE (1921) at 83 m in the Balearic Islands; by FELDMANN (1937) at 40 m depth, off the Albères, and by FUNK (1955) in the Bay of Naples.

Distrib. : Mediterranean; Atlantic Ocean (Canary Islands and the Azores, Mauretanian coasts).

Melobesia farinosa Lamour.

Species very common, as an epiphyte on various algae, the year round at a depth of 18 - 54 m, mostly in rocky stations. Recorded by FELDMANN (1937) at 30 m, off the Albères, and by FUNK (1955) in the Bay of Naples.

Distrib. : Mediterranean; Atlantic Ocean (European and African coasts, Canary Islands, West Indies); Indian Ocean (Red sea, Malay Archipelago, India, Ceylon, Australia); Pacific Ocean (Japan, China, Polynesia, America).

Amphiroa rigida Lamour.

Many specimens, reaching a length of 4-5 cm, found mostly together with other calcareous algae.

Common the year round at depth of 18 - 90 m, on rocky bottom. Recorded by FELDMANN (1937) off the Albères, in shallow waters.

Scattered along the littoral belt of Israel.

Distrib. : Mediterranean; Atlantic Ocean (Biarritz, Morocco).

Amphiroa cryptarthrodia Zanard.

Very similar to *A. rigida* but differing in anatomical details.

Found in September 1956 at a depth of 18 m, on rocky bottom. Collected by FUNK (1955) in the Bay of Naples.

Rather common along the littoral belt of Israel.

Distrib. : Mediterranean; Atlantic Ocean (Biarritz).

Jania rubens (L.) Lamour.

A single plant of this species collected in July 1958, at a depth of 18 - 27 m on rocky bottom. Recorded by FUNK (1955) at 30 m in the Bay of Naples, and by HUVÉ (1956) at 40 - 45 m in Marseilles.

Very common along the littoral belt of Israel.

Distrib. : Mediterranean; Atlantic Ocean (European, African and American coasts, Canary Islands, West Indies); Indian Ocean (Red Sea, India, Ceylon, Malay Archipelago); Pacific Ocean (Japan, China, Australia and Polynesia).

Grateloupiaceae

Halymenia dichotoma J.Ag.

Specimens collected reached a length of 4 - 5 cm and a breadth of 2 mm at their base, pale rose. In cross section large cells are filling the centre, gradually diminishing towards the periphery.

Found in May, July and September 1956 at a depth of 18 - 54 m on rocky bottom, sometimes as epiphyte on *Caulerpa scalpelliformis*.

Recorded by FELDMANN (1937) at 40 m, off the Albères and by FUNK (1955) at 20 m in the Bay of Naples.

Distrib. : Mediterranean; Atlantic Ocean (adjoining regions of the Mediterranean).

Halymenia floresia (Clemente) C.Ag.

The deep-water form appears to be more fragile than the littoral plants, purple red.

Collected in November 1955 and in July 1958 at a depth of 18 - 27 m on rocky bottom. Found by FELDMANN (1937) at 30 m, off the Albères, and by FUNK (1955) at 20 m in the Bay of Naples.

Distrib. : Mediterranean; Atlantic Ocean (European, Africa and American coasts, Canary Islands, West Indies); Indian Ocean (Red Sea, India, Ceylon, Australia, Malay Archipelago); Pacific Ocean (Japan, China, Australia).

Callymeniaceae

Callymenia microphylla J.Ag.

Plants 1 - 1.5 cm in length, young ones only a few mm.

Rather common, in the Haifa Bay area, the year round at a depth of 18 to 90 m, always attached to rocks. Recorded by FUNK (1955) at 25-70 m in the Bay of Naples.

Distrib. : Mediterranean; Atlantic Ocean (from England to Cadiz, Canary Islands).

Callymenia reniformis (Turn.) J.Ag.

Authors' specimens agree well with *C. reniformis* var. *undulata* J.G. Agardh figured by NEWTON (1931) from the coasts of England.

Rather common the year round at a depth of 17 to 50 m in rocky and gravel stations. Plants with cystocarps encountered in July 1955.

Distrib. : Mediterranean; Atlantic Ocean (from England to Morocco, American coasts); northern parts of the Pacific Ocean.

Gracilariaceae

Gracilaria confervoides (L.) Grev.

Single specimen 10 cm in length found in April 1956, at a depth of 36 - 54 m attached to rocks by means of a small disc. Recorded by Huvé (1956) at 40 - 45 m in Marseilles.

Distrib. : Mediterranean; Atlantic Ocean (European, African and American coasts, Canary Islands, West Indies); Indian Ocean (Red Sea, India, Ceylon, Malay Archipelago, Australia); Pacific Ocean (Japan, China, Australia, Polynesia and America).

Gracilaria dura (C.Ag.) J.Ag.

Erect fronds 8 - 10 cm in length and 2 mm in diameter, attenuate towards the apex, and attached to small rocks by means of creeping branched fibres.

Rare, found only on a single occasion in March 1956 at a depth of 36 - 54 m on rocky bottom. Recorded by FUNK (1955) at 10 m in the Bay of Naples.

Distrib. : Mediterranean; Atlantic Ocean (warmer regions); Indian Ocean.

Phyllophoraceae

Phyllophora palmettoides J.Ag. (Figure 3)

A highly variable species, collected in various forms. Most of the plants are stipitate, cylindrical stalks are 1 - 2 cm long, dichotomously branched, expanding into a flat leafy elongated, oval or fan-shaped lobes.

Common in the Haifa Bay area the year round, at a depth of 27 to 90 m, on gravel and rocky bottom. Recorded by FUNK (1955), from shallow waters in the Bay of Naples.

Distrib. : Mediterranean.

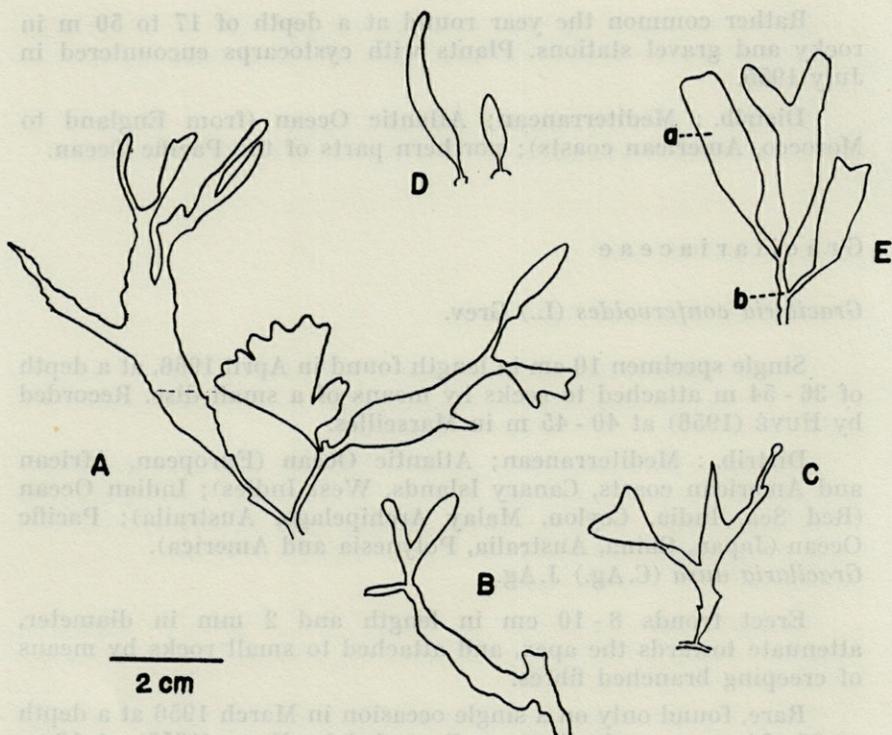


FIG. 3. — *Phyllophora palmettooides*; various morphological forms. A, B, D, E, were collected in June 1955, C, in May 1956. (a) flat lobes of thallus, (b) cylindrical stalk.

Rhodymeniaceae

Chrysiomenia ventricosa (Lamour.) J. Ag.

Specimens collected reached a length of 5 cm, irregularly clefted.

Found in April, June and August 1955, at a depth of 18 - 90 m, in rocky stations. Recorded by RODRIGUEZ (1888-89) at 130 m in the Balearic Islands; by FELDMANN (1937), at 15 - 40 m, off the Albères and by FUNK (1955) at 10 - 20 m in the Bay of Naples.

Distrib. : Mediterranean; Atlantic Ocean (European and African coasts, Canary Islands, West Indies); Indian Ocean (Red Sea).

Botryocladia botryoides (Wulf.) Feldmann

Small specimens collected in September and October 1955 and in April 1956, at a depth of 27 - 54 m, in rocky stations.

Common in the littoral belt of Israel in sheltered sites. This species prefers shady localities, changing its colour according to the intensity of light.

Distrib. : Mediterranean; Atlantic Ocean (from Cadiz to Canary Islands).

L o m e n t a r i a c e a e

Chylocladia kaliformis (Good. et Woodw.) Grev.

Specimens of the Haifa Bay area agree well with the description of the plants collected by ERCEGOVIĆ (1956) near Vodnjak at 15 - 20 m and at Palagruza at 20 m (pp. 44-45, Figure 45). Thallus in cross section 100 μ thick, composed of one row of large square cells, 50-90 μ \times 80-90 μ , and a few small cortical cells towards the periphery.

Collected in April and August 1955, and in May 1956 at a depth of 18 - 27 m on rocky bottom, sometimes as epiphyte on *Halimeda tuna* f. *platydisca*. Tetrasporic and cystocarpic plants found in August 1955. Recorded by FELDMANN (1937) at 30 m, off the Albères and by FUNK (1955) at 10 m in the Bay of Naples.

Distrib. : Mediterranean; Atlantic Ocean (From Sweden to Canary Islands).

C e r a m i a c e a e

Griffithsia tenuis J.Ag.

Plants highly fragile, 1 - 1,5 cm in length, articulated, main axis bearing whorls of branched ramuli at each node. Articulation 100 - 200 μ in diameter and 4 - 6 times as long as broad. Tetrasporangia stipitate, in whorls.

Collected in August 1955 and September 1956 at a depth of 18 m on rocky bottom as epiphyte on *Halimeda tuna* f. *platydisca*.

Distrib. : Mediterranean; Atlantic Ocean (European and African coasts, Canary Islands, West Indies); Indian Ocean (Red Sea, India, Ceylon, Australia); Pacific Ocean (Japan, China, Australia and Polynesia).

Griffithsia schousboei Mont.

Specimens collected reached a length of 3 - 5 cm and 1 mm in diameter.

Found in August 1955 and in April 1956 at a depth of 18 - 36 m,

attached to rocks or to *Halimeda tuna f. platydisca*. In April 1956 tetrasporic plants were collected. Recorded by FUNK (1955) at 10 m in the Bay of Naples.

Distrib. : Mediterranean; Atlantic Ocean (from the Bay of Biscay to Canary Islands, West Indies).

Neomonospora furcellata (J. Ag.) G. Feldm. et Meslin.

= *Griffithsia furcellata* J. Ag.

Plants with mono- and tetrasporangia collected in September 1955, at a depth of 27 m on sandy bottom, as epizoic on the stems of Hydrozoa.

Distrib. : Mediterranean; Atlantic Ocean (coasts of France, Canary Islands).

Crouania attenuata (Bonnem.) J. Ag.

The young specimen collected, 1 cm in length, resembles the one described by ERCEGOVIĆ (1949) as *Crouania attenuata var. major* Erceg.; however, not all dimensions agree well with those recorded by the above author, possibly due to the fact that ours was a young plant.

Collected in August 1956 at a depth of 18 - 36 m in a rocky station as an epiphyte on *Halimeda tuna f. platydisca*. Found by FUNK (1955) at 20 - 40 m, in the Bay of Naples.

Distrib. : Mediterranean; Atlantic Ocean (European and African coasts, Canary Islands, West Indies, America); Indian Ocean (Red Sea, Australia); Indo-Pacific region; Pacific Ocean (Australia, Polynesia).

Wrangelia penicillata C. Ag. (fig. 4).

A single plant collected in July 1955, at a depth of 27 - 36 m, on rocky bottom. Recorded by FUNK (1955) at 70 m in the Bay of Naples.

Distrib. : Mediterranean; Atlantic Ocean (European, African and American coasts, Canary Islands, West Indies); Indian Ocean (Malay Archipelago); Pacific Ocean (Japan and Australia).

Ceramium comptum Börgesen

Plants small, 0,5 cm in length and 60 - 80 μ in diameter, fronds branched, attenuating towards the upper region and terminating in a point, corticating rings 40 μ high, composed of large rounded cells, 20 \times 26 μ together with smaller ones 7 - 13 μ .

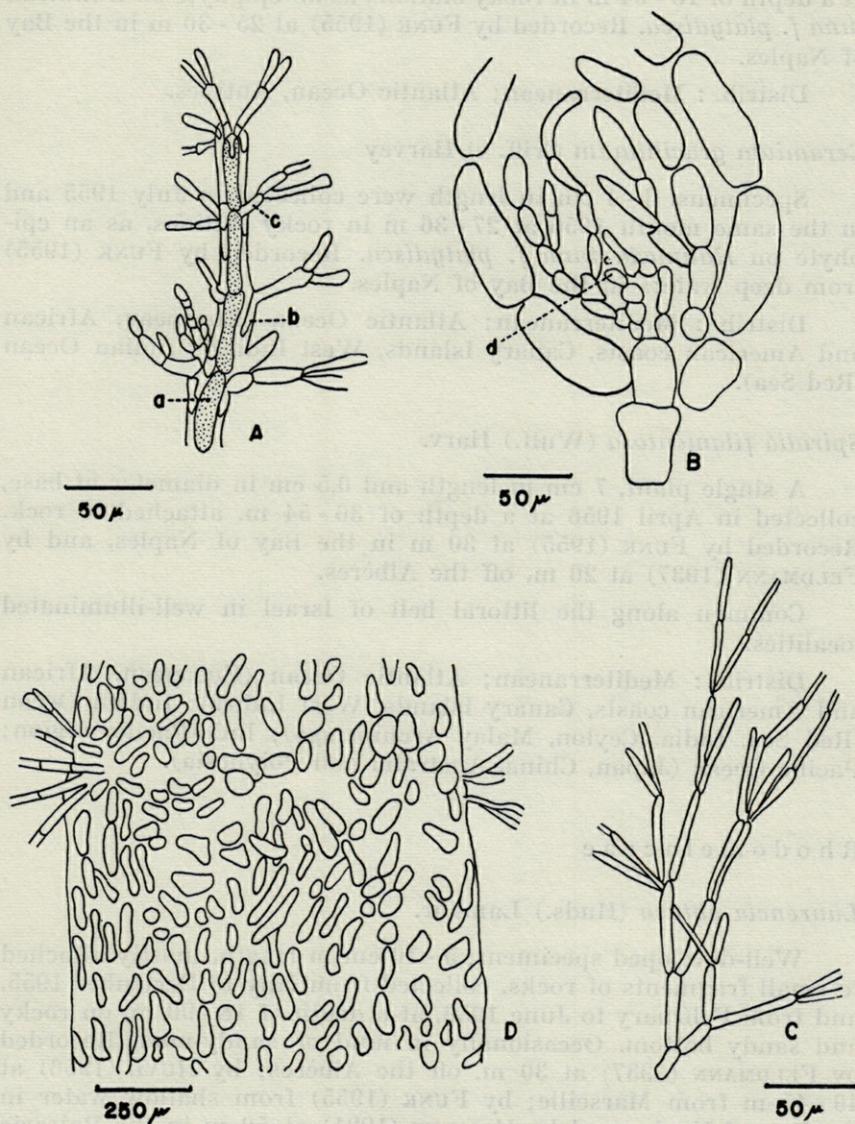


FIG. 4. — *Wrangelia penicillata*; A, part of a whorl with axial cells (a), cortical threads (b), and young laterals, (c). B, apical cell (d), C, lateral of the whorl. D, older thallus covered with cortical cells.

Collected in June and July 1955 and in April and May 1956, at a depth of 18 - 54 m in rocky stations as an epiphyte on *Halimeda tuna* f. *platydisca*. Recorded by FUNK (1955) at 25 - 30 m in the Bay of Naples.

Distrib. : Mediterranean; Atlantic Ocean, Antilles.

Ceramium gracillimum Griff. et Harvey

Specimens, 3 - 4 cm in length were collected in July 1955 and in the same month 1956 at 27 - 36 m in rocky stations, as an epiphyte on *Halimeda tuna* f. *platydisca*. Recorded by FUNK (1955) from deep waters in the Bay of Naples.

Distrib. : Mediterranean; Atlantic Ocean (European, African and American coasts, Canary Islands, West Indies); Indian Ocean (Red Sea).

Spiridia filamentosa (Wulf.) Harv.

A single plant, 7 cm in length and 0,5 cm in diameter at base, collected in April 1956 at a depth of 36 - 54 m, attached to rock. Recorded by FUNK (1955) at 30 m in the Bay of Naples, and by FELDMANN (1937) at 20 m, off the Albères.

Common along the littoral belt of Israel in well-illuminated localities.

Distrib. : Mediterranean; Atlantic Ocean (European, African and American coasts, Canary Islands, West Indies); Indian Ocean (Red Sea, India, Ceylon, Malay Archipelago); Indo-Pacific region; Pacific Ocean (Japan, China, Australia and Polynesia).

R h o d o m e l a c e a e

Laurencia obtusa (Huds.) Lamour.

Well-developed specimens, 5 - 10 cm in length, mostly attached to small fragments of rocks, collected from May to December 1955, and from February to June 1956, at a depth of 18 - 90 m, on rocky and sandy bottom. Occasionally in mud or sandy-mud. Recorded by FELDMANN (1937) at 30 m, off the Albères; by HUVÉ (1956) at 40 - 45 m from Marseille; by FUNK (1955) from shallow water in the Bay of Naples and by URIARTE (1921) at 50 m in the Balearic Islands.

Common in the littoral belt of Israel.

Distrib. : Mediterranean; Atlantic Ocean (European, African and American coasts, Canary Islands, West Indies); Indian Ocean

(Red Sea, India, Ceylon, Malay Archipelago, Australia); Indo-Pacific region, Pacific Ocean (Japan, China, Australia and Polynesia).

Rodriguezella strafforellii Schmitz (Plate II, Fig. 1)

Branched short stalks, brown-black in colour expanding into flat divided thallus, lobes about 15 mm in length and 3-5 mm breadth. In cross section, large elongated cells in the centre $60 \times 30 \mu$, diminishing towards the periphery $20 \times 26 \mu$.

Collected in July 1955 and April 1956, at a depth of 36 - 57 m in gravel bottom. Found by FELDMANN (1937) at 20 - 30 m, off the Albères.

Distrib. : Mediterranean; Atlantic Ocean (from Morocco to Tangier).

Chondria boryana (De Notaris) De Toni

Collected specimens reached a length of 10 cm and a diameter of 2 mm at the base. Branches attenuate towards upper region. In cross section one central and five pericentral cells visible, also subcortical and internal rhizoids at the periphery.

Found in July 1958 at a depth of 18 - 27 m, in a rocky station. Recorded by FELDMANN (1937) from shallow water off the Albères.

Distrib. : Western Mediterranean.

Alsidium corallinum J. Ag.

A very rigid species. Plants collected by us were 10 - 13 cm long, attached to the rocks. In cross section 7 pericentral siphons surround a central one, followed towards the periphery by subcortical and cortical cells.

Found in February and September 1956 at a depth of 18 - 36 m, in sandy and rocky stations. Recorded by FUNK (1955) at 10 m in the Bay of Naples.

Distrib. : Mediterranean, Adriatic; Atlantic Ocean (Canary Islands).

Polysiphonia arachnoides (Ag.) J. Ag.

Thallus cylindrical, 2 cm in length, branching mostly at right angles to the main axis, transparent, except for purple patches sprinkled at the nodes (characteristic of the species). Branches ecorticate, formed by 4 pericentral siphons round a central one.

Collected in September 1956 at a depth of 18 m, on rocky bottom.

Distr. : Mediterranean.

Polysiphonia elongata (Huds.) Harvey

Well-developed specimens collected, 10 - 15 cm in length. Branches, in cross section, formed by 4 pericentral siphons round a central one, cortex all over the main branches except the thinner ones.

Common in the Haifa Bay area, from June to October 1955 and from April to May 1956 at a depth of 27 - 54 m, in rocky and sandy stations, sometimes as an epiphyte on other algae. Crystocarpic plants collected in May 1956. Recorded by FELDMANN (1937) at 30 m off the Albères, and by FUNK (1955) at 70 m in the Bay of Naples.

Distrib. : Mediterranean; Atlantic Ocean (European, African and American coasts, West Indies).

Polysiphonia sanguinea (C. Ag.) Zanard.

A single plant collected, 15 cm in length. Main axis 150 - 300 μ in diameter at base. Ecorticate branchlets attenuate to 25 - 40 μ . In the cross section four pericentral siphons surround a central one. Found in April 1956 at 18 m, in a rocky station as an epiphyte on *Halimeda tuna* f. *platydisca*.

Distrib. : Western Mediterranean, Adriatic.

Polysiphonia subulifera (C. Ag.) Harvey

Specimens collected reached 10 cm length, blackish-brown, with short spine-like branches at intervals. Ecorticate, formed of 12 pericentral siphons round a central one; collected in June 1955 at a depth of 27 - 36 m in a rocky station. Recorded by FELDMANN (1937) at 30 m off the Albères and by HUVÉ (1956) at 40 - 45 m in Marseilles.

Distrib. : Mediterranean, Adriatic; Atlantic Ocean (From England to Canary Islands).

Polysiphonia variegata (Ag.) Zan.

A fragile plant, 9 cm in length, main branches 300 μ in diameter at base, attenuate to 15 μ in the upper regions of the branchlets. Ecorticate, central siphon surrounded by five pericentral ones.

Collected in April 1956, at a depth of 18 m in a rocky station. Recorded by FUNK (1955) at 10 m in the Bay of Naples.

Distrib. : Mediterranean; Atlantic Ocean (European and American coasts, West Indies); Indian Ocean.

Rytiphloea tinctoria (Clemente) C. Ag.

Specimens 8 - 10 cm in length collected from April to October 1955, from February to October 1956 and in July 1958, at a depth of 18 - 90 m, on all types of bottom of the Haifa Bay area. Recorded by FUNK (1955) from a great depth in the Bay of Naples, and by URIARTE (1921) at 57 - 66 m in the Balearic Islands.

Very common in the littoral belt of Israel, but plants of deep-water do not lose their red pigment on paper as easily as the littoral ones.

Distrib. : Mediterranean; Atlantic Ocean (European and African coasts, Canary Islands); Indian Ocean (Red Sea).

D a s y a c e a e

Dasyopsis spinella (C. Ag.) Zanard.

A single small plant, 3 cm in length found in June 1955, at a depth of 45 m in a gravel station. Recorded by FELDMANN (1937) at 40 - 45 m, off the Albères, and by FUNK (1955) at 60 m in the Bay of Naples.

Distrib. : Western Mediterranean, Adriatic.

Dasya elegans (Mart.) C. Ag.

A specimen 15 cm long, composed of 5 pericentral and one central siphon, corticate mostly all over the branches, found only once in April 1956, at a depth of 36 - 54 m in a gravel station. Recorded by FUNK (1955), at 25 m in the Bay of Naples.

Distrib. : Mediterranean; Atlantic Ocean (European and North American coasts, West Indies).

Dasya ocellata (Grateloup) Harvey

A single specimen found, 3 cm long bearing stichidia and antheridia on the upper ramuli. Branches formed of one central and five pericentral siphons, corticated all over the plant.

Collected in September 1956 at a depth of 18 m in a rocky station.

Recorded by FELDMANN (1937) at 30 m off the Albères.

Distrib. : Mediterranean, Adriatic; Atlantic Ocean (warmer regions of the European coasts, Canaries, West Indies).

Dasya punicea Menegh.

A single specimen found, 5 - 6 cm in length, bearing elongated stichidia. Branches composed of one central and five pericentral siphons, corticate mostly all over the thallus.

Collected in April 1956 at a depth of 36 - 54 m, in a gravel station.

Distrib. : Mediterranean; Atlantic Ocean, coasts of England.

Dasya rigidula (Kütz.) Ardiss.

Plants collected reached a length of 1 - 2 cm. Main branches formed of one central and six pericentral siphons, ecorticated.

Found in August and September 1955, and in May 1956 at a depth of 27 m in a rocky station as an epiphyte on *Halimeda tuna* f. *platydisca* and on *Cystoseira platyramosa*. Recorded by FELDMANN (1937) at 30 m off the Albères.

Distrib. : Mediterranean, Adriatic.

Heterosiphonia wurdemanni (Bailey) Falkenb.

Plants small, 1.5 cm in length, consisting of one central and five pericentral siphons. Elongated cortical cells covering only the main axis.

Collected in July 1958 at a depth of 18 - 27 m in a rocky station as epiphyte on *Halimeda tuna* f. *platydisca* and *Udotea petiolata*. Recorded by FUNK (1955) at 30 m in the Bay of Naples.

Distrib. : Mediterranean; Atlantic Ocean (European, African and American coasts, Canary Islands, West Indies); Indian Ocean (Red Sea, Ceylon, India, Malay Archipelago); Indo-Pacific region.

Halodictyon mirabile Zanard (Plate II, fig. 3).

Thallus net-like $2 \times 1,5$ cm. Authors' specimen differs from that described by BÖRGESEN (1930) from the Canary Islands, in the form of the peripheral cells. Ours had a rounded apex rather than an elongated pointed one.

Rare, found only on a single occasion, in June 1955 at a depth of 36 - 54 m in a gravel station. Recorded by FELDMANN (1937) at 20 - 30 m, off the Albères, and by FUNK (1955) from a great depth in the Bay of Naples.

Distrib. : Mediterranean, Adriatic; Atlantic Ocean (Morocco, Canary Islands).

Delesseriaceae

Hypoglossum woodwardii Kütz.

Leaf-like, narrow, 1,5 cm in length, with a conspicuous midrib bearing some rounded proliferations. Collected only on a single occasion, in July 1958, at a depth of 27 m, on a rocky bottom. Recorded by FELDMANN (1937) at 12 - 15 m, off the Albères.

Distrib. : Mediterranean; Atlantic Ocean (from England to the Canary Islands, West Indies, Bermuda).

Nitophyllum punctatum (Stackh.) Grev. var. *ocellata* J. C. Ag.

Tetrasporic and cystocarpic specimens were collected in July and August 1955, at a depth of 18 - 36 m in a rocky station as epiphyte on *Halimeda tuna* f. *platydisca*. Recorded by FELDMANN (1937) at 0,5 m, off the Albères, and by FUNK (1955) at 30 m in the Bay of Naples.

Distrib. : Mediterranean; Atlantic Ocean (European, African and American coasts, Canary Islands, West Indies); Indian Ocean (Red Sea, India, Ceylon).

List of Cyanophyta found in our material

Chroococcaceae

Chroococcus turgidus (Kütz.) Naeg.

Synechocystis aquatilis Sauv.

Pleurocapsaceae

Xenococcus schousboei Thuret

Oscillatoriaceae

Lyngbya aestuarii Liebm.

Lyngbya confervoides C. Ag.

Lyngbya agardhii Gom.

Oscillatoria limosa Ag.

Oscillatoria margaritifera Kütz.

Oscillatoria nigro-viridis Thwaites

Spirulina subsalsa Oersted

Rivulariaceae

Calothrix confervicola (Roth) C. Ag.

DISCUSSION AND CONCLUSIONS

This paper is a first contribution to the knowledge on the deep-water algae of the Israel coast.

Of the 100 species examined, 11 belong to Cyanophyta, 14 to

Chlorophyta, 19 to Phaeophyta and 56 to Rhodophyta. The numerical ratio between the four main groups determines the floristic character of the region (FELDMANN, 1937). Of special importance is the ratio R/P between the Rhodophyta (R) and the Phaeophyta (P), the value of which was 2,9 in our region. This value is fairly close to those obtained in other localities of the Mediterranean (2,6 at Rovigno on the Adriatic and 3,5 in Minorca).

It may be of interest to note the corresponding values of R/P as given by FELDMANN, 1937.

Arctic region 1,1; (GAIN, 1912)
Algeria » 3 ; (FELDMANN)
Bahamas » 4,6; (HOWE, 1818).

Part of the algae described here are also known to be present in the littoral belt of Israel. These often differ in morphological structure from their deep-sea counterparts.

The sciaphilous species preferring sheltered localities like *Udotea petiolata*, *Dasycladus vermicularis* etc. were found in the sublittoral region in higher developed specimens compared with the littoral ones.

A number of characteristic deep-water algae as *Cutleria monoica*, *Chrysymenia ventricosa*, *Ceramium comptum* etc., were also found by the author.

As to the preference of algae for various types of bottom, it was found that most species prefer rocky bottom as a substratum and only few are able to grow in muddy ground. Rocky ground prevails at the shallow parts of the Haifa Bay; this seems to be the reason that most species were found in the shallow stations (in deeper stations ground is muddy).

A more detailed ecological and phytosociological survey will be given in a separate note.

ABSTRACT

The present paper deals with 89 species of algae out of 100 collected from various depths in Haifa Bay.

Dates of collection, depth and types of sea bottom are given. Other localities and depths in the Mediterranean where the same algae were previously found, together with its general geographical distribution, are likewise indicated.

I wish to express my deepest gratitude to Professor T. RAYSS for her guidance, help, encouragement and criticism in the course of this study.

I am also indebted to the staff of the Sea Fisheries Research Station, Haifa, for making available to me the material collected by them. My thanks are due to Mr. O.H. OREN, Director of the Station, who placed at my disposal the equipment necessary for this research and supplied the hydrographical data reproduced here. I am also grateful to Dr. B. KOMAROVSKY and to Dr. E. GOTTLIEB for many useful remarks.

Technion - Israel Institute of Technology

REFERENCES

- BÖRGESEN, F., 1930. Marine Algae from the Canary Islands. III. Rhodophyceae. *K. Vidensk. Selsk. Biol. Meddel.*, IX : 1-159, part III Ceramiales.
- BÖRGESEN, F., 1938. Sur une collection d'algues marines recueillies à une profondeur remarquable près des îles Canaries. *Rev. Algol.*, 11 : 225-230.
- EDELSTEIN, T. and KOMAROVSKY, B., 1961. Epiphytic Algae on *Halimeda tuna* f. *platydisca* (Decaisne) Barton in Haifa Bay. *Bull. Res. Council of Israel*, 10 D : 54-58.
- ERCEGOVIC, A., 1949. Sur quelques algues rouges rares ou nouvelles de l'Adriatique. *Acta Adriatica*, 4 (3) : 1-79.
- ERCEGOVIC, A., 1956. Famille des Champiacées dans l'Adriatique moyenne. *Acta Adriatica*, 8, (2) : 1-63.
- ERCEGOVIC, A., 1957. La flore sous-marine de l'îlot de Jabuka. *Acta Adriatica*, 8 (8) : 3-130.
- FELDMANN, J., 1937. Recherches sur la végétation marine de la Méditerranée. La côte des Albères. *Rev. Algol.*, 10 : 1-339.
- FELDMANN, J., 1943. Contribution à l'étude de la flore marine de profondeur sur les côtes d'Algérie. *Bull. Soc. Hist. nat. Afrique Nord*, 34 : 150-167.
- FELDMANN, J. et HAMEL, G., 1936-37. Floridées de France. VII. Gelidiales. *Rev. Algol.*, 9 : 85-140.
- FUNK, G., 1927. Die Algenvegetation des Golfes von Neapel, nach neuen ökologischen Untersuchungen. *Pubbl. Staz. Zool. Napoli*, 7, suppl. : 1-507.
- FUNK, G., 1955. Beiträge zur Kenntnis der Meeresalgen von Neapel. *Pubbl. Staz. Zool. Napoli*, 25. Suppl.

- HUVÉ, H., 1954a. Contribution à l'étude des fonds à *Peyssonnelia polymorpha* (Zan.) Schmitz de la région de Marseille. *Rec. Trav. Stat. Mar. Endoume*, fasc. 12.
- HUVÉ, H., 1954b. Sur une conformation particulière du thalle de *Peyssonnelia polymorpha* (Zan.) Schmitz. *Rec. Trav. Stat. Mar. Endoume*, fasc. 12 : 161-166, 3 pl.
- HUVÉ, H., 1956. Contribution à l'étude des fonds à *Lithothamnium* (?) *solutum* Foslie (= *Lithophyllum solutum* (Foslie) Lemoine) de la région de Marseille. *Ibid.*, fasc. 18 : 105-133.
- HUVÉ, H., 1957a. Sur l'individualité générique du *Tenarea undulosa* Bory, 1832 et du *Tenarea tortuosa* (Esper) Lemoine, 1911. *Bull. Soc. bot. Fr.*, 104 (3-4) : 132-140.
- HUVÉ, H., 1957b. Sur une variété nouvelle pour la Méditerranée de *Caulerpa racemosa* (Forsskall) Agardh. *Rec. Trav. de la Stat. Mar. d'Endoume*, Fasc. 21 (Bull. N° 12) : 67-73.
- HUVÉ, P., 1957. Contribution préliminaire à l'étude des peuplements superficiels des côtes rocheuses de Méditerranée Orientale. *Rec. Trav. Stat. Mar. Endoume*, fasc. 21 (12) : 50-62.
- KOMAROVSKY, B. and EDELSTEIN, T., 1960. Diatomeae and Cyanophyceae occurring on deep-water algae in the Haifa Bay area. *Bull. Res. Council of Israel*, 9 D : 73-92.
- MOLINIER, R. et PICARD, J., 1954a. Eléments de Bionomie marine sur les côtes de Tunisie. *Bull. Stat. océanogr. Salambo*, 48 : 3-47.
- MOLINIER, R. et PICARD, J., 1954b). Parallélisme dans la répartition des peuplements terrestres et marins benthiques du Bassin Méditerranéen Occidental. *Rev. Gén. Bot.*, 61 : 701-739.
- NEWTON, L., 1931. A Handbook of British Seaweeds. London.
- OREN, O.H., 1952. Some hydrographical features observed off the Coast of Israel. *Bull. Inst. Océanogr. Monaco*, n° 1.017 : 1-11.
- RAYSS, T., 1941. Sur les Caulerpes de la côte Palestinienne. *Pal. Journ. Botany, Jer. Ser. 2* : 103-124.
- RAYSS, T., 1944. Matériaux pour la flore algologique de la Palestine, I. Les Cyanophycées. *Pal. Journ. Botany, Jer. Ser. 3* : 94-113.
- RAYSS, T., 1954. Les algues tropicales de la Méditerranée orientale et leur origine probable. *VIII^e Congrès Internat. Bot. Paris, Rapp. et Comm. Sect. 17* : 148-149.
- RAYSS, T., 1955. Les Algues marines des côtes palestiniennes. I. Chlorophyceae. *Sea Fish. Res. Stat. Haifa, Bull. 9* : 1-36.
- RAYSS, T. et EDELSTEIN, T., 1960. Deux Caulerpes nouvelles sur les côtes méditerranéennes d'Israël. *Rev. Gén. Bot.*, 67 : 602-620.
- RODRIGUEZ, J.J., 1888-1889. Algas de las Baleares. *Anales del Soc. Esp. de Hist. Nat.*, t. 17-18.
- STEUER, A., 1935. The Fishery Grounds near Alexandria. 1. Preliminary report. Notes and Memoirs, No. 8. *Fishery Research Directorate; Ministry of Finance, Egypt*.
- URIARTE, L.B., 1921. Contribución al estudio de la Flora Algologica del Mediterráneo español. *Bol. de Pesca de los meses de Abril, Mayo y Junio de 1921* : 1-39.

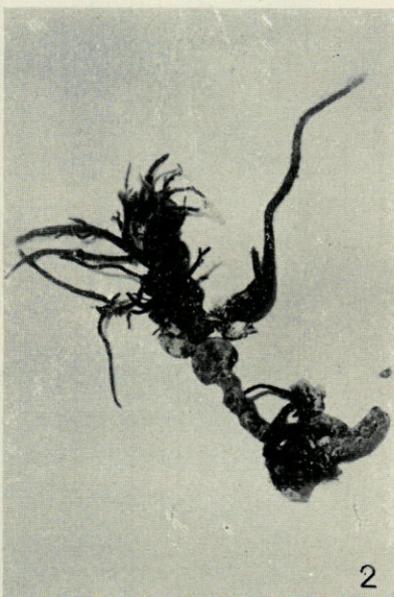
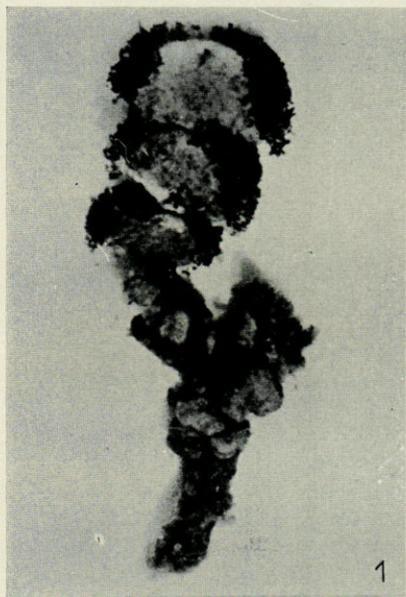


PLATE I. — 1. *Halimeda tuna* with gametangia ($\times 1$). 2. *Liebmannia leveillei*, on *Halimeda tuna* ($\times 1$). 3. *Cystoseira platyramosa* ($\times 0,5$).

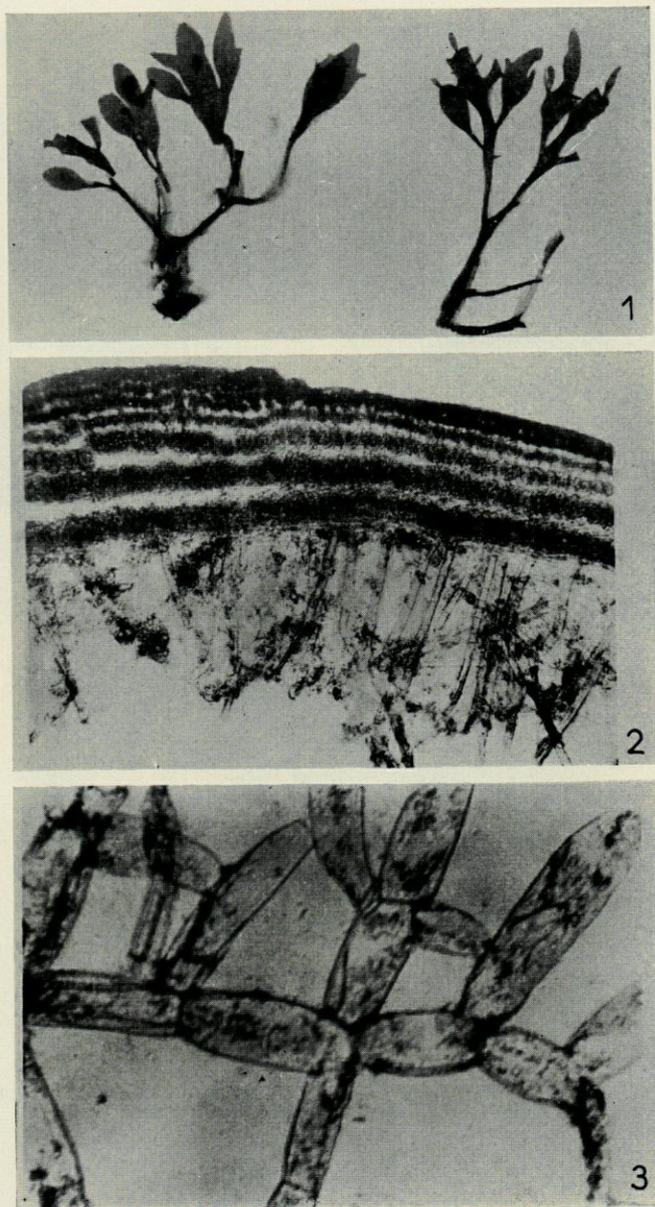


PLATE II. — 1. *Rodriguezella strafforelli* ($\times 1,5$). 2. *Rhizophyllis squamariae*, cross section ($\times 140$). 3. *Halodyctyon mirabile*, part of the net ($\times 80$).

MÉTHODE D'ESTIMATION DU POUVOIR DÉNITRIFIANT DES EAUX ET DES SÉDIMENTS MARINS

par Edmond LAGARDE

L'étude du métabolisme azoté des bactéries dénitrificatrices et réductrices des composés oxygénés de l'azote minéral a fait l'objet de nombreux travaux, mais les méthodes d'appréciation écologique de ces phénomènes sont rares, et présentent quelquefois de sérieuses difficultés expérimentales. ALLEN et VAN NIEL (1952) utilisent une méthode manométrique au Warburg, adaptée parfaitement aux études de souches pures, mais peu applicable en écologie.

La technique que nous décrivons ici est inspirée par celles préconisées par de BARJAC (1952) et POCHON (1954). Elle s'en différencie cependant sensiblement, par le fait que nous utilisons d'autres données, et surtout parce qu'elle aboutit en définitive à l'établissement d'un véritable « coefficient de dénitrification ».

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Les eaux ou les sédiments, dilués selon la technique habituelle, sont ensemencés, soit dans le milieu décrit lors d'une communication antérieure (LAGARDE, 1962), soit dans un milieu de composition suivante :

Eau de mer vieillie	250 à 750 ml. (1)
Eau distillée	750 à 250 ml.
Nitrate de Potassium	1 gr.

(1) La salinité finale du milieu de culture est établie en fonction des conditions existant dans le biotope prospecté.

Phosphate ferrique	0,500 gr.
Glucose ou Mannite	5 gr.
Solution d'oligo-éléments	10 gouttes.
Bacto-Peptide Difco	0,500 gr.
Bacto-Yeast-Extract Difco ...	0,500 gr.

pH : 7,6.

Ce milieu est réparti en tubes pyrex de 20×200 mm dans lesquels on place au préalable 200 mg environ de carbonate de calcium et un petit tube retourné qui servira à apprécier la production de gaz lors de la culture. On stérilise 20 minutes à 115° C.

On distribue 0,5 ml de chaque dilution (de 10^{-1} à 10^{-10} en principe) dans 2 tubes de culture. Les conditions d'anaérobiose requises pour la dénitrification sont réalisées, soit par l'emploi du mélange acide pyrogallique - carbonate de soude, soit par l'incubation des cultures en dessiccateur, sous atmosphère d'hydrogène. La température d'incubation est variable selon l'origine des échantillons; nous incubons en principe à $20 - 23^{\circ}$ C nos prélèvements méditerranéens.

Les 3^e, 6^e, 12^e, 18^e et 30^e jours, on prélève dans une série de tubes 1 ml de culture que l'on répartit dans 2 tubes à hémolyse. La disparition des nitrates est recherchée dans le premier tube, l'apparition des nitrites dans le second.

a. Disparition des nitrates

Les nitrates sont recherchés par la méthode préconisée par de BARJAC (1952). On élimine tout d'abord les nitrites par l'urée et l'acide sulfurique, puis on recherche les nitrates par le réactif à la diphénylamine sulfurique. On note à chaque estimation le dernier tube contenant encore du nitrate.

b. Apparition des nitrites

La technique de RIDER et MELLON (1946) a été utilisée pour ces déterminations. On note ici le premier et le dernier tube contenant des nitrites.

Les résultats des mises en évidence des nitrates et des nitrites sont consignés sous forme de tableau (Tableau 1). En fin de culture, on note également la présence éventuelle de gaz dans les cloches.

Nous avons également recherché systématiquement l'apparition d'ammoniaque dans les cultures, mais lors de la détermination du « coefficient de dénitrification », nous ne tiendrons pas compte de cette information. En effet, la courbe de disparition des nitrates, l'aire des nitrites et la formation de gaz nous semblent suffisamment représentatifs du processus de dénitrification. De plus, la formation

TABLEAU 1

Jours		Dilutions									
		10 ⁻¹	10 ⁻²	10 ⁻³	10 ⁻⁴	10 ⁻⁵	10 ⁻⁶	10 ⁻⁷	10 ⁻⁸	10 ⁻⁹	10 ⁻¹⁰
3	NO3	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+
	NO2	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-
6	NO3	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+
	NO2	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-
12	NO3	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+
	NO2	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
18	NO3	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+
	NO2	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-
30	NO3	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+
	NO2	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-
	Gaz	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-

d'ammoniaque elle-même ne peut être considérée comme absolument significative (THOMAS, 1946).

Les résultats sont ensuite transcrits sous forme de graphique (fig. 1) :

On note alors :

- l'aire des nitrates,
- l'aire des nitrites,
- la dilution extrême présentant du gaz,
- la dilution extrême atteinte lors de la culture,
- la durée totale de l'expérience.

Ces divers éléments servent à établir la relation suivante :

$$\frac{\text{Aire (NO}_3 + \text{NO}_2) - (\text{Dilution extrême Gaz} \times \text{K})}{\text{Dilution extrême culture} \times \text{Jours incubation}} = \text{Coefficient de dénitrification}$$

Nous avons attribué à K la valeur numérique de 5, qui, dans les conditions de nos expériences, semble convenir le mieux à l'établissement du coefficient.

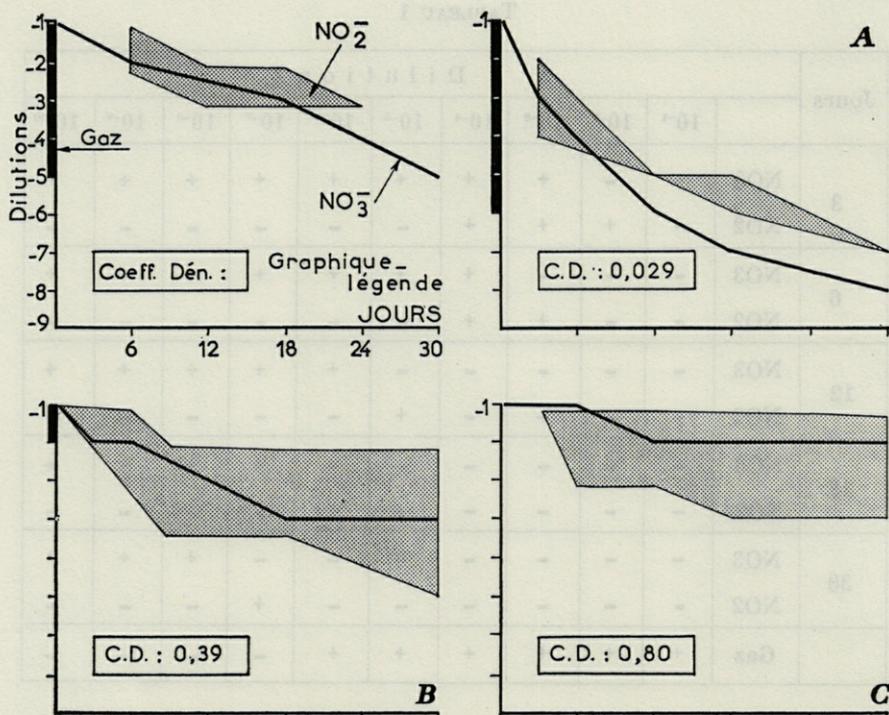


FIG. 1. — Représentation graphique du pouvoir dénitrifiant de 3 horizons sédimentaires saumâtres et marins : A, pouvoir dénitrifiant très élevé (C.D. = 0,029); B, pouvoir dénitrifiant moyen (C.D. = 0,39); C, pouvoir dénitrifiant faible (C.D. = 0,80).

RÉSULTATS

La comparaison de nombreux graphiques, résultats d'expérimentations répétées en milieu marin ou lagunaire, nous a montré que les valeurs de ce coefficient de dénitrification pouvaient être interprétées comme suit :

Pouvoir dénitrifiant très élevé	.....	0	< CD < 0,10
»	»	élevé	..... 0,10 < CD < 0,25
»	»	moyen	..... 0,25 < CD < 0,40
»	»	faible	..... 0,40 < CD < 0,85
»	»	très faible	.... 0,85 < CD

Les graphiques de la figure 1 illustrent ainsi parfaitement le pouvoir dénitrifiant des échantillons examinés :

— Le prélèvement correspondant au graphique A avait été effectué à l'interface eau-sédiment d'une station lagunaire hautement polluée, riche en matériel organique. Cette station, que nous suivons régulièrement depuis plus d'une année, a toujours été trouvée peuplée d'une microflore dénitrificatrice abondante et très active.

— Le graphique B est la représentation d'un pouvoir dénitrifiant moyen. Il correspond à une étude faite sur un horizon marin sableux, stable.

— Le graphique C représente le pouvoir dénitrifiant d'un horizon sursalé de mangrove, où les populations microbiennes sont spécialement peu nombreuses et peu actives.

BIBLIOGRAPHIE

- ALLEN, M.B. et VAN NIEL, C.B., 1952. — Experiments on bacterial denitrification. *J. Bact.*, 64, p. 397-412.
- BARJAC H. de, 1952. — Puissance dénitrificatrice du sol. Mise au point d'une technique d'évaluation. *Ann. I. Past.*, 83, 207.
- LAGARDE, E., 1962. — Contribution à l'étude du métabolisme de l'azote minéral en milieu marin. Microflore dénitrifiante de certaines zones littorales méditerranéennes. *Pubbl. Staz. Zool. Napoli*, 32, suppl. 490-496.
- POCHON, J., 1954. — Manuel technique d'analyse microbiologique du sol. Masson et Cie, éd., Paris.
- RIDER, B.F. et MELLON, M.G., 1946. — Colorimetric determination of nitrites. *Ind. Eng. Chem. Anal. Ed.*, 18, 96-99.
- THOMAS, P., 1946. — Manuel de Biochimie. Masson et Cie, éd., Paris.

Les graphiques de la figure 1 illustrent ainsi parfaitement le pouvoir dénitrifiant des échantillons examinés :

— Le prélèvement correspondant au graphique A avait été effectué à l'interface essentiellement d'une station lagunaire haute-mont polluée, riche en matériel organique. Cette station, que nous suivons régulièrement depuis plus d'une année, a toujours été trouvée peuplée d'une microflore dénitrifiante abondante et très active.

— Le graphique B est la représentation d'un pouvoir dénitrifiant moyen. Il correspond à une étendue large sur un horizon marin sableux stable.

— Le graphique C représente le pouvoir dénitrifiant d'un horizon non saturé de matière, où les populations microbienne sont spécialement peu nombreuses et peu actives.

BIBLIOGRAPHIE

- ALLEN, M. B. et VAN NIEK, C. B. 1953. — Experiments on bacterial denitrification. *J. Bact.*, 64, p. 397-412.
- DARINZ, H. de. 1952. — Pénitence dénitrifiante du sol. Mise au point d'une technique d'évaluation. *Ann. A. Paris*, 83, 207.
- LACANNE, E. 1952. — Contribution à l'étude du métabolisme de l'azote minéral en milieu marin. Microflore dénitrifiante de certaines zones littorales méditerranéennes. *Publ. Stat. Zool. Napoli*, 22 suppl. 189-193.
- POCCOX, J. 1954. — Manuel technique d'analyse microbiologique du sol. Masson et Cie, éd., Paris.
- RUSS, R. P. et MARAZ, M. G. 1948. — Colorimétric determination of nitrites. *Ind. Eng. Chem. Anal. Ed.*, 20, 95-98.
- THOMAS, P. 1946. — Manuel de Biochimie. Masson et Cie, éd., Paris.

ON THE INFLUENCE OF METAMORPHOSIS
ON THE VORACITY OF
BUPALUS PINIARIUS L. (Lep.)

by J. KLEINHOUT

We confine ourselves to a phenomenon given in figure 1, which relates the production of feces and the devoured quantity of food measured in larvae of holometabolic species of Insecta (*Bupalus piniarius* L.; see : Pl. I). The schematic diagram is based on the data given in table I. The phenomenon shows a slow increase, after that a rapid decrease, followed by a short interval. There after exactly the same happens again.

It is still undecided as to how far this phenomenon, also found by BLUNCK (1924) in *Dytiscus*, may be generalized, relative to the different subdivisions of Insecta. A similar diagram can not be composed e.g. for the food of a ladybug consisting of plant-lice (JÖHNSEN, 1930). Even once it was observed that the insect devoured a prey while shedding its old hide. From various papers it is clear (TITSCHACK, 1924; GEBLING, 1925), that the voracity shows a decline connected with shedding. Here too this decline does not come to zero, but the verifications were not made daily or refer to a population (1). And concerning my own figures, I have no much evidence, because there is only a small number of observations and I lack any support in literature.

a. We can prove that the phenomenon exists in this few figures.

(1) Experiments, where the larvae did not kept separately (e.g. JANDA, 1961, *Act. Soc. Zool. Bohem.*, XXV (4) : 306-317), show a wrong figure, because of the asynchronic development (see table I).

b. We can prove by which the phenomenon is not caused.

c. We can make probable by which the phenomenon is caused indeed.

A calculation of the relation to temperature is superfluous of course, but in this case of special interest. We assume that the species concerned is subject to phenomenon X, which causes a special picture of the production of fecal material and (in this case needle-) attack. We figure out the trend as for the ascent of this picture, and that by means of the method of least squares. Now it appears, that the positive and negative deviations of the trend are correlated positively with the temperature measured close to the site of experiment (correlation coefficient for the maximum and minimum temperatures the day before and the minimum temperature of the very day resp. 0.36, 0.42 and 0.44; see : fig. 2). This proves the typical picture X to exist.

It is obvious to presume that another environmental factor is cause of the phenomenon. We can however easily explain why this is not true. We know that environmental factors fluctuate within a short interval of time. From which follows, it appears now that in case of non-synchronous metamorphosis the phenomenon does not come into existence, 1) if we measure the diurnal collected quantities (see : table I), 2) if we collect the looper-feces in the fir-wood (SCHWERDTFEGGER, 1930).

The cause of the interruption in the attack of the needles has to be found in shedding of the skin as is suggested. The skin-shedding is characterized by tumefaction of the head-capsule. In *Bupalus* this lasts about a week, therefore much longer than is stated by ENGEL (1939). It has to be noticed however, that the figures of the table are few and show a great standard-deviation. After the casting of the head-capsule, which is shed to the front, as contrasted with the other external parts (ENGEL, 1939; see : Pl. II), the diameter of the head shows a sudden increase (according to DYAR's method). During the period of shedding the mouth-parts are blockaded (although this item needs further investigation).

The beginning of an instar is not marked by the discarding of the old cuticula, though in life history studies the length of a developmental stage is usually measured from the time the exuviae are cast. Physiologically, however, it should be reckoned from the time the old cuticula is loosened from the epidermis, which more approximately marks the beginning of the short period of development that is to give the increased size and the characteristics of the following instar (SNODGRASS, 1935; cf. ENGEL, 1939). Note this critical point in figure 1. The voracity shows a criterion for the time of shedding.

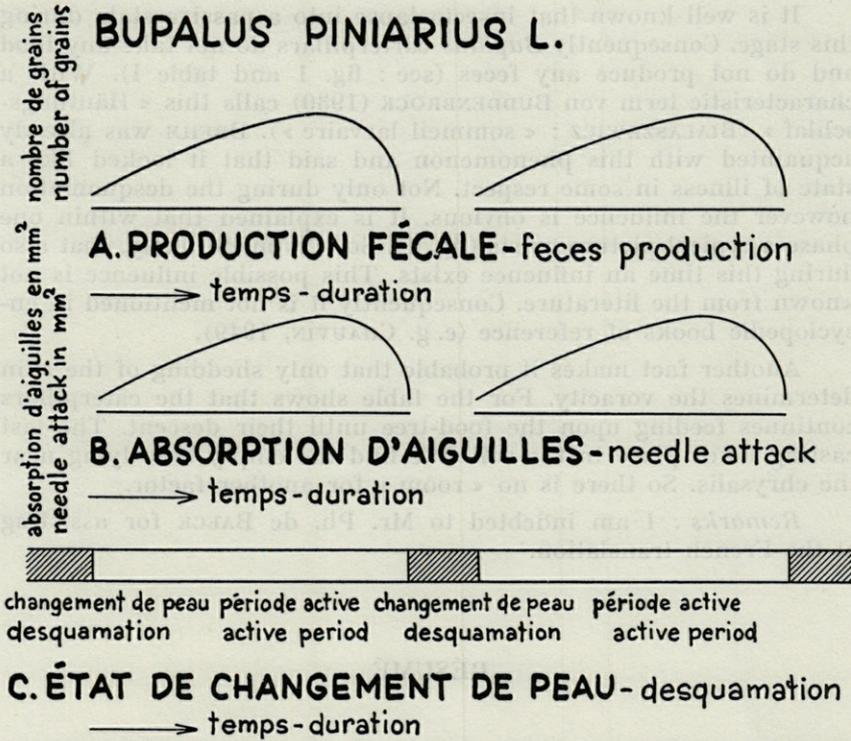


FIG. 1. — Schematic figure. The figure is made after a series of non schematic figures (table I). More-eating during the successive stages is not expressed. With shedding of the skin is meant the bullous state of the head-capsule. The caterpillars are bred outside separately in an airy case. For further information, see table.

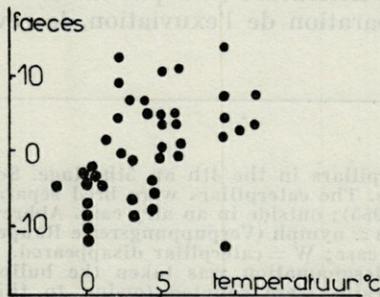


FIG. 2. — Correlation of the minimum temperature and the feces-production of the very day after eliminating the trend. Correlation coefficient 0.44. If the data cover more days they are not expressed in the diagram. Temperature measured at Schaarsbergen (Nederland) at a distance of about 500 meters just above the ground. A temperature-case was used to reduce the error of radiation.

It is well known that insecta lapse into a passive state during this stage. Consequently *Bupalus* caterpillars do not take any food and do not produce any feces (see : fig. 1 and table I). With a characteristic term von BUDDENBROCK (1930) calls this « Häutungsschlaf » (BIALASZEWICZ : « sommeil larvaire »). BREHM was already acquainted with this phenomenon and said that it looked like a state of illness in some respect. Not only during the desquamation however the influence is obvious. It is explained that within one phase a typical picture exists (fig. 1). So it is made likely, that also during this time an influence exists. This possible influence is not known from the literature. Consequently it is not mentioned in encyclopedic books of reference (e. g. CHAUVIN, 1949).

Another fact makes it probable that only shedding of the skin determines the voracity. For the table shows that the caterpillars continues feeding upon the food-tree until their descent. The last casting takes place in the soil. We find the empty hide lying near the chrysalis. So there is no « room » for another factor.

Remarks : I am indebted to Mr. Ph. de BAECK for assisting at the French translation.

RÉSUMÉ

La production fécale aussi bien que l'absorption d'aiguilles de *Pinus silvestris* L. par les chenilles de l'espèce *Bupalus piniarius* L. (Lép., Géom.) (Pl. I) offrent un aspect typique (fig. 1 et Tableau I), probablement causé par l'état de leur peau. Le phénomène n'est pas signalé dans la littérature (voir par ex. CHAUVIN, 1949). Pendant la période de préparation de l'exuviation, le revêtement de la tête

Table I. — Caterpillars in the 4th and 5th stage. Source of the material : shaken from the trees. The caterpillars were bred separately (KLEINHOUT, 1960, compare with LONG, 1955) ; outside in an airy case. Abbreviations : V = shedding of the head-capsule ; n = nymph (Verpuppungsreife Raupe : ENGEL, 1939, Abb. 7) on the bottom of the case ; W = caterpillar disappeared.

As criterion of desquamation was taken the bullous state of the head-capsule. The fecal grains were counted (owing to this, more-eating in the successive stages has found no expression).

Measuring the attack was done as follows. The breadth of the needle was fixed at 1 mm. Then the breadth of the attack has been estimated. The length of the attacked piece was measured. The attacked needles were eliminated. A dual attack of a needle did not occur, since the caterpillars show a little move after attacking a needle (KLEINHOUT, 1960). Checks made early in the morning.

TABLE 1

Date	Nombre de grains					Absorption d'aiguilles en mm ²					Changement de peau				
Date	Number of grains					Needle-attack in mm ²					State of desquamation				
number caterpillar →	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
11/9	4	14	1	4	3	0	0	0	0	0	—	—	v	—	—
12/9	0	16	0	5	6	0	0	0	0	0	—	—	v	—	—
13/9	2	30	0	17	6	0	14	0	4	3	—	—	v	—	—
14/9	0	32	0	7	13	0	7	0	0	0	v	—	v	—	—
15/9	0	21	14	6	2	0	8	0	1	0	v	—	—	—	—
16/9	0	28	23	10	22	0	6	8	6	4	v	—	—	—	—
17/9	0	23	19	10	15	0	5	6	5	9	—	—	—	—	—
18/9	3	27	32	14	27	3	0	14	7	6	—	—	—	—	—
19/9	4	26	25	7	17	0	2	0	0	4	—	—	—	—	—
20/9	3	22	16	5	17	0	8	8	1	30	—	—	—	—	—
23/9	22	87	112	45	103	7	21	39	12	48	—	—	—	—	—
24/9	17	4	47	23	36	0	0	28	13	27	—	v	—	—	—
25/9	23	0	56	29	43	13	0	28	15	0	—	v	—	—	—
26/9	22	0	56	26	4	9	0	0	6	0	—	v	—	—	—
27/9	19	0	47	29	3	10	0	64	22	0	—	v	—	—	v
30/9	90	0	156	39	0	19	0	18	16	0	—	v	—	—	v
1/10	26	7	55	20	0	22	0	0	11	0	—	—	—	—	v
2/10	31	23	45	24	0	16	16	16	5	0	—	—	—	—	v
3/10	30	26	60	21	0	18	17	121	12	0	—	—	—	—	—
4/10	19	21	40	5	0	5	8	40	0	0	—	—	—	—	—
6/10	54	52	96	0	20	17	15	50	0	22	—	—	—	v	—
7/10	40	30	45	0	22	0	5	78	0	14	—	—	—	v	—
8/10	35	28	36	0	24	22	4	65	0	18	—	—	—	v	—
9/10	29	30	33	0	22	9	37	20	0	32	—	—	—	v	—
10/10	17	36		0	32	7	3		0	0	—	—	n	v	—
11/10	5	28		0	23	0	4		0	23	—	—	—	v	—
13/10	2	42		0	30	0	44		0	43	v	—	—	v	—
14/10	0	24		0	13	0	0		0	5	v	—	—	v	—
15/10	0	20		0	16	0	5		0	25	v	—	—	—	—
16/10	0	31		0	27	0	36		0	48	v	—	—	—	—
17/10	0	27		0	23	0	42		0	30	v	—	—	—	—
18/10	0	37		3	21	0	31		4	15	v	—	—	—	—
20/10	0	65		14	54	0	87		8	35	v	—	—	—	—
21/10	0	33		5	23	0	25		3	40	v	—	—	—	—
22/10	0	32		6	25	0	15		10	60	v	—	—	—	—
23/10	0	44		10	34	0	48		7	34	v	—	—	—	—
24/10	0	43		10	36	0	59		5	47	v	—	—	—	—
25/10		51		13	42		65		11	86	w	—	—	—	—
29/10		171		78	188		186		76	196		—	—	—	—
30/10				29	49				34	147	n	—	—	—	—
31/10				27	43				30	67		—	—	—	—
1/11				15	26				28	70		—	—	—	—
3/11				68	43				49	18		—	—	—	—
4/11				19	17				13	30		—	—	—	—
5/11				23	3				30	0		—	—	—	—
6/11				21					22			—	—	n	

se détache et se soulève. Ce phénomène dure environ une semaine; pendant cette période, les chenilles ne mangent pas et ne produisent pas de boulettes fécales (fig. 1, Tableau I). L'influence de l'état de la cuticule est alors claire et peut-être expliquée par un blocage des pièces buccales, ce qui suggère que peut-être toute l'absorption d'aiguilles de pin subit l'influence de l'exuviation.

Les données numériques fournissent un résumé de la consommation journalière [1. d'après le nombre de boulettes fécales récoltées (SCHWERDTFEGER, 1930); 2. qui peut être calculée dans le Tableau I], mais ne représentent pas le phénomène par suite du développement non synchrone des différentes chenilles. Ce phénomène, produit par des facteurs internes en rapport avec la préparation de l'exuviation, apparaît nettement sur la figure 1.

LITERATURE

- BUDDENBROCK, W. v., 1930. — Beitrag zur Histologie und Physiologie der Raupenhäutung, etc. *Z. Morph. u. Oekol. Tiere*, 18.
- CHAUVIN, R., 1949. — Physiologie de l'insecte. Den Haag.
- ENGEL, H., 1939. — Beiträge zur Biologie des Kiefernspanners (*Bupalus piniarius* L.). *Mitt. Forstwirtsch. und Forstwiss.*, 10.
- GEBLING, J., 1925. — Seidenraupenzucht. Leipzig.
- JÖHNNSSEN, A., 1930. — Beiträge zur Entwicklungs- und Ernährungsbiologie einheimischer Coccinelliden, etc. *Z. ang. Ent.*, 16.
- LONG, D.B., 1955. — Observations on sub-social Lepidopterous larvae, *Pieris brassicae* L. and *Plusia gamma* L. *Trans. Roy. Ent. Soc. London*, vol. 104, pt. 15.
- KLEINHOUT, J., 1960. — Over de camouflage bij de Dennespanner. *D.L.N.*, 63.
- SCHWERDTFEGER, F., 1930. — Beobachtungen und Untersuchungen zur Biologie und Bekämpfung des Kiefernspanners während des Fraszjahres 1929 in der Letszlinger Heide. *Z. Forst u. Tagdwesen*, 1930, Ht. 2.
- SNODGRASS, R.E., 1935. — Principles of insect morphology. New York, London.
- TITSCHACK, E., 1924. — Untersuchungen über das Wachstum, den Nahrungsverbrauch und die Eierzeugung. I. *Carausius (Dixippus) morosus*. *Z. wiss. Zool.*, Bd. 123.



PLATE I. — *Bupalus piniarius* L., shedding of the skin, instar 3 to 4.

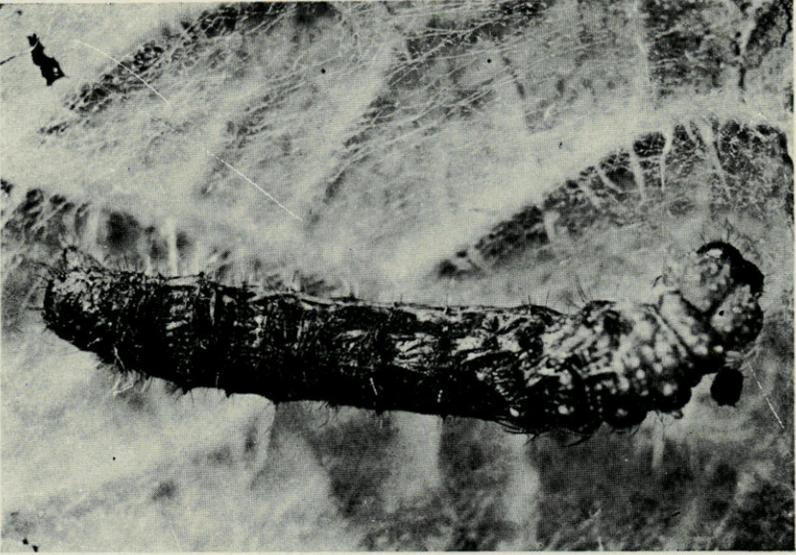


PLATE II. — *Vanessa urticae* (Lep.), shedding of the skin.

LOUIS FAGE

(1883-1964)

Le 28 mai 1964, s'éteignait à Dijon, dans sa 81^e année, le Professeur Louis FAGE, Membre de l'Institut.

Il était originaire du Limousin et d'une famille d'avoués ou d'avocats, qui, par delà leurs occupations professionnelles, avaient un intérêt marqué pour l'histoire locale et l'archéologie. Je garde précieusement un important travail sur « les clochers murs de France », fruit d'une enquête patiente de son père.

Louis FAGE aimait cette ambiance de « cabinets » tapissés de dossiers et de bibliothèques. On pressent, à le lire, qu'il avait hésité sur la voie qui devait l'en éloigner. Il nous dit lui-même que sa vocation de naturaliste, il ne la sentit qu'assez tard et qu'elle lui vint, tout à l'origine, de la rencontre de Gaston BONNIER et d'Edmond PERRIER. Mais, pour être originaire du Massif Central, il aimait cependant la mer; ainsi, ce n'est point par hasard qu'il trouva dans l'étude des animaux marins les moyens de satisfaire cette attirance et ce goût.

Il ne s'agit point pour nous, de retracer la carrière de Louis FAGE, d'esquisser, même dans ses grandes lignes, son œuvre scientifique. Il faudrait y consacrer un très gros mémoire.

Je ne puis cependant passer sous silence que Louis FAGE demeura 15 ans au Laboratoire Arago, exactement de 1905 à 1920.

Il se plaisait à dire que ce séjour fut le plus fructueux, sinon le plus agréable, de sa carrière. Il était devenu méditerranéen d'adoption. Il aimait, du reste, à retourner à Banyuls; il se réjouissait de l'extension prise par le Laboratoire; il éprouvait du plaisir à raviver ses souvenirs auprès d'amis du village, dont le nombre s'amenuisait avec le temps.

La personnalité scientifique de Louis FAGE offre de multiples aspects. « Vous êtes protéiforme », lui disait le Prof. Louis COUR-

RIER, lors de son Jubilé scientifique. Et il rappelle avec raison qu'il s'est intéressé, non seulement aux Poissons, mais à des animaux aussi différents que les Annélides... et les Araignées. Il aurait pu ajouter qu'il s'est penché sur les Amphipodes, les Cumacés, les Pycnogonides...

Et dans cette œuvre considérable, que d'originalité ! Notons seulement qu'avec son ami René LEGENDRE, il codifia, pour le Naturaliste, la pêche à la lumière et ses publications à ce sujet sont pleines d'observations nouvelles, originales, captivantes...

Un beau jour L. FAGE trouve dans le « trottoir » d'Algues calcaires des environs de Banyuls, une bien curieuse Araignée (*Desidiopsis racovitzaï*) ; à partir de cette forme marine de rivage, il se lance dans l'étude des Arachnides terrestres et particulièrement cavernicoles, dont il devint un spécialiste éminent. Il devait rejoindre bientôt G. RACOVITZA et R. JEANNEL dans la féconde association que fut *Biospeologica*. Il devint, beaucoup plus tard, Président du Comité de Direction du Laboratoire souterrain de Moulis.

Ainsi, dans ce Laboratoire Arago, voué par son fondateur à la biologie marine, L. FAGE, biologiste marin et déjà océanographe, s'est-il trouvé fatalement attiré, en grand naturaliste, par la faune terrestre et cavernicole, si exceptionnelle, de la région des Pyrénées-Orientales.

La caractéristique des travaux de Louis FAGE, qu'ils soient d'ordre systématique ou d'ordre biologique et écologique, c'est leur perfection. Tout est minutieusement approfondi, objectivement apprécié, clairement exposé, sans considérations inutiles. Le soin qu'il apportait à la recherche, on le retrouvait, en quelque sorte, sur sa personne même. On ne percevait en lui, la moindre négligence. Et j'ai souvent considéré, avec quelque admiration — et quelque envie — les blouses empesées qu'il revêtait dans son Laboratoire du Muséum.

Il fut appelé à professer à l'Institut Océanographique, par ce savant de grande marque qu'était Alfred LACROIX. Ce poste lui permit une nouvelle influence, et c'est sans doute ce tournant de la carrière de L. FAGE, qui le conduisit à devenir, si je puis dire, l'administrateur supérieur de l'Océanographie française. Qu'on ne me prête point ce que je ne veux pas dire, car un « administrateur » peut être un animateur et c'était bien le cas.

Je veux faire allusion à ses présidences du Comité de Perfectionnement de l'Institut Océanographique, mais surtout du Comité du Bathyscaphe, du Comité de la Calypso, du Comité d'Exploitation des Océans, créé au sein de la Délégation générale à la Recherche Scientifique et technique.

De telles charges venaient tout naturellement à lui et sa cons-

science professionnelle, se confondant avec celle du devoir, lui commandait de les accepter. Certes, il avait eu la sagesse d'abandonner certaines de ces tâches accablantes; elles continuent à porter sa marque et comme le reflet de son influence.

Quel homme courtois, pondéré, indulgent parce que toujours objectif; il paraissait traverser les intrigues sans se laisser dominer par elles. Il était apprécié, estimé : les cérémonies de son Jubilé scientifique réunirent le 27 octobre 1953, au Muséum, près de 300 personnalités scientifiques.

Il avait aussi un grand courage physique. Son dernier séjour à Banyuls date de 1963. Il souffrait depuis quelques mois, d'un mal lancinant dont on ne paraissait point connaître l'origine. Il était en compagnie de sa fille, Madame CRY, et de ses petits enfants. Alors que nous nous trouvions seuls, il fit allusion, à plusieurs reprises, à des souffrances qui ne le quittaient guère. Rien pourtant, n'en paraissait. Il restait égal à lui-même, calme, souriant, aimable, nous donnant ainsi l'exemple d'un grand stoïcisme. Je connaissais Louis FAGE depuis près de 40 ans. Nos relations furent toujours empreintes d'une sympathie réciproque. Je sais que les lignes que je viens d'écrire sont trop brèves. Je les dédie cependant, avec émotion, à sa mémoire, celle de l'Homme et du Savant.

G. PETIT.

ANALYSES D'OUVRAGES

Max BEIER. — Pseudoscorpionidea (Afterskorpione) in Bestimmungsbücher zur Bodenfauna Europas. Akademie-Verlag, Berlin, 1963, Lief 1, 313 p., 300 figs., prix : 69 DM.

Ce volume, rédigé par l'éminent spécialiste des Pseudoscorpions, le Prof. Dr Max BEIER, de Vienne est le premier d'une série de manuels de détermination intéressant la faune européenne du sol. C'est aux spécialistes, mais aussi aux non-spécialistes de ces Arachnides que ce manuel s'adresse.

Nous nous devons de féliciter l'auteur d'avoir entrepris un difficile travail. En effet, il fallait imaginer et construire des clés dichotomiques pour plus de 400 espèces ou sous-espèces. Les Pseudoscorpions sont nombreux dans le sol et ses annexes et les espèces même les plus communes sont, à notre avis, pour la plupart imparfaitement décrites. Peu nombreux sont les spécialistes de Pseudoscorpions qui, actuellement, font appel à la statistique, à l'étude des populations et comparent adultes et jeunes pour tenter de fixer les limites de la variation des caractères de l'espèce. C'est donc sur des données de morphologie statique que le Dr Max BEIER a construit ses tableaux de détermination, utilisant pour cela de nombreuses diagnoses qu'il dut analyser; lui seul était qualifié pour entreprendre cette œuvre à la fois compilatrice et originale.

Connaissant nous-même les difficultés d'un tel travail et vu le résultat obtenu, il peut paraître superflu de formuler quelques remarques. Notre expérience et notre pratique de la systématique semblent toutefois nous y autoriser.

Les soies sensorielles, ou trichobothries jouent un très grand rôle en détermination et une nomenclature spéciale les désigne. Nous aurions aimé qu'un plus grand nombre de dessins mentionnent le nom de ces soies, la lecture des diagnoses en aurait été facilitée. Nous regrettons aussi que chaque dessin ne porte qu'un numéro d'ordre et pas le nom de l'espèce à laquelle il s'applique.

Les spécimens immatures que l'on peut capturer dans le sol ou ses annexes sont très nombreux. Le premier travail, pour le déterminateur, est donc de reconnaître l'âge des spécimens puisque les tableaux de détermination ne s'appliquent qu'aux adultes. Le nombre des trichobothries (dont nous avons découvert la loi des variations en 1934) permet de reconnaître facilement l'âge des nymphes et des adultes. Ces variations sont indiquées (p. 7) dans les généralités. Nous pensons qu'il aurait été utile de figurer la disposition des trichobothries aux différents stades,

famille par famille, lorsque cela était possible; le lecteur non-spécialiste aurait été aidé dans ses recherches. De plus, d'autres caractères, tirés de la région génitale surtout, permettent de reconnaître ♂ et ♀. Il n'eût pas été vain, à notre avis et pour chaque genre, de signaler les caractères sexuels secondaires, souvent bien visibles et de les figurer.

Les remarques que nous venons de faire ne diminuent en rien l'intérêt d'un manuel qui marque une étape dans la connaissance de la faune européenne des Pseudoscorpions. Cette mise au point technique était indispensable. Nous sommes convaincu qu'elle rendra de grands services.

Max VACHON.

J. GIBAN. — Colloque sur les moyens de protection contre les espèces d'oiseaux commettant des dégâts en agriculture. Numéro hors série des *Annales des Epiphyties*, 1962, 263 p., 53 fig. Institut national de la Recherche agronomique, 149, rue de Grenelle, Paris 7°. Prix : 25 F (franco : 26 F).

Cette publication réunit les textes des dix-huit communications qui ont été présentées au cours du Colloque organisé à Versailles les 9, 10 et 11 octobre 1961, par l'Union internationale d'Ornithologie appliquée. Ceux d'entre eux qui sont rédigés en Allemand ou en Anglais sont suivis de leur traduction intégrale en Français. Un large résumé des discussions est donné pour chacun des thèmes étudiés.

Dans son adresse présidentielle le Prof. J. BERLIOZ souligne l'unité nécessaire de l'Ornithologie quelles que soient les préoccupations et la spécialisation des ornithologistes.

Les premières communications ont trait à la protection contre les petits Passereaux des semis et récoltes des céréales, ainsi que des fruits et bourgeons d'arbres fruitiers. W. PRZYGODDA (Allemagne), E.N. WRIGHT (Grande-Bretagne) et J. AUBRY (France), rapportent les résultats qu'ils ont obtenus dans leurs expériences effectuées, soit avec diverses substances répulsives, soit avec les fibres de viscose.

C'est ensuite la protection contre les Etourneaux qui est abordée. N. SCHMITT (Allemagne) présente tout d'abord un tableau très complet des moyens utilisés dans le vignoble Rhénan depuis les plus traditionnels jusqu'aux plus récents. H. BRUNS (Allemagne) souligne les questions biologiques, techniques et législatives que pose ce problème. Puis c'est le compte-rendu des essais effectués en Suisse (R. MURBACH) et aux Etats-Unis (H. FRINGS) pour chasser les Etourneaux de leur dortoir à l'aide de la méthode acoustique.

La méthode acoustique d'effarouchement est encore longuement présentée et discutée à l'occasion des communications ayant trait à la lutte contre les Corbeaux. R. MURBACH (Suisse) et Ph. GRAMET (France), ainsi qu'à l'éloignement des Mouettes et Goélands : J.D.F. HARDENBERG (Pays-Bas) et R.G.B. BROWN (Grande-Bretagne).

W. BUTTIKER (Suisse) et I. TUTMAN (Yougoslavie) présentent un inventaire et une description des moyens d'effarouchement traditionnellement utilisés dans le Sud-Est et le Sud-Ouest de l'Asie et dans la région de Dubrovnik. W. KEIL (Allemagne), J.R. LECLERCQ (France), G. MOREL (France), G. CREUTZ (Allemagne) rendent compte ensuite des résultats expérimentaux obtenus respectivement par les boules de verre contre les Rapaces, par les Eperviers artificiels contre les petits Passereaux granivores et par divers moyens d'effarouchement utilisés d'une part au Sénégal contre les Quelea et les oiseaux aquatiques fréquentant les rizières,

d'autre part en Allemagne contre les Hérons sur les étangs de pisciculture.

On trouve à la fin de la publication une étude sur l'importance des faines dans l'alimentation du Pigeon ramier présentée par M. GASOW (Allemagne), le texte du vœu émis par les participants au colloque, et un résumé par F. SPRITZ (France) des observations ornithologiques effectuées en Normandie lors du voyage d'études terminal.

Un index trilingue des espèces, des moyens d'effarouchement et des cultures protégées, permet de se référer facilement aux textes.

J.R. BRUCE, J.S. COLMAN et N.S. JONES. — Marine Fauna of the Isle of Man. Liverpool University Press, Memoir N° 36 of the L.M.B.C., 1963, 307 p., 8 figs. Prix : 63 shillings.

La première édition de ce catalogue critique de la Faune de l'île de Man a été préparée par le Dr H.B. MOORE entre 1930 et 1934, et a été publiée sous la direction de M.J.R. BRUCE en 1937 sous la forme d'un ouvrage isolé. Cette seconde édition, résultat des efforts des chercheurs de la Station de Biologie marine de Port Erin et de nombreux naturalistes qui ont étudié les côtes de l'île de Man, constitue le 36^e mémoire de la célèbre série du L.M.B.C., Comité de Biologie marine de Liverpool, dont les diverses monographies conservent encore de nos jours une grande valeur pour le zoologiste.

La seconde édition de la faune de l'île de Man n'est pas une simple refonte au goût de la systématique moderne, c'est un ouvrage véritablement nouveau, qui n'emprunte que fort peu d'éléments à son aîné. Fruit du travail de recherche et de compilation de plus d'une douzaine de spécialistes des différents groupes zoologiques envisagés, elle ne comprend pas moins de 2 300 espèces. En dehors des reports à la première édition de 1937 (dans le cas, rare, d'espèces qui n'ont pas été retrouvées depuis, ou pour des raisons de synonymie), le renvoi à la publication originale parue depuis cette date est fait en chaque cas; plus de quatre cents titres (dont on peut regretter qu'ils ne soient pas classés par groupes zoologiques) permettent de retrouver rapidement les sources utilisées, qu'il s'agisse simplement de la mention de la présence de telle ou telle espèce, ou d'un travail original de systématique.

Cette faune de l'île de Man se veut universelle, puisqu'elle envisage tous les groupes zoologiques marins ou terrestres, depuis les Protozoaires jusqu'aux Cétacés et Pinnipèdes; elle ne saurait guère en conséquence, et cette réserve ne constitue pas un reproche, se prétendre complète. Pour certains groupes, en effet, elle ne représente que la réunion du travail collectif d'un Laboratoire de Biologie marine, c'est-à-dire l'ensemble des documents sur les espèces relativement banales, classiques, qui forment en quelque sorte le fonds d'une Station marine. Encore une fois, cette remarque n'est pas pour nous une critique: s'il est à peu près impossible dans l'état actuel de la zoologie de réunir dans un Laboratoire de Biologie marine une équipe complète de spécialistes, il est utile, il est même nécessaire, qu'un grand nombre de renseignements oraux, traditions d'un Laboratoire, soient vérifiés, confirmés ou infirmés, puis publiés; ainsi, ils pourront servir de base aux recherches futures des spécialistes de chaque groupe.

Ces remarques faites, il est d'autant plus agréable de reconnaître l'extension qui a été donnée à certains groupes, les Mollusques (Dr N.S. JONES et Dr M.C. MILLER) et les Annélides Polychètes (Dr E. SOUTH-

WARD) entre autres. Pour tous les groupes, une nomenclature zoologique moderne a été employée, et les synonymies de référence aux ouvrages classiques seront très utiles aux lecteurs non spécialistes. Dans tous les cas, le maximum de renseignements sur la localisation précise des animaux a été recherché, et ce souci écologique n'est pas le moindre intérêt de l'ouvrage.

Présenté sous une attrayante jaquette (photographie couleur de *Tealia felina*), ce volume solidement relié sera lu avec profit par les zoologistes marins de tout pays; insistons, en conclusion, sur l'intérêt d'une telle initiative. Nous souhaitons que la voie magistralement ouverte par la série Fauna und Flora des Golfes von Neapel soit suivie par les grandes stations de Biologie marine, comme elle l'est par le Laboratoire de Port Erin.

L. L.

J. MISSONNIER. — Etude écologique du développement nymphal de deux Diptères Muscidés phytophages : *Pegomyia betae* Curtis et *Chortophila brassicae* Bouché. Annales des Epiphyties, 1963, volume 14, n° hors série 1, 186 p., 33 figs., 59 tableaux. Institut National de la Recherche agronomique, 149, rue de Grenelle, Paris 7°. Prix : 22 F (franco : 23 F).

Le développement nymphal des deux Muscidés étudiés dans ce travail présente un phénomène biologique particulier, la diapause, et c'est à son étude écologique que s'est particulièrement attaché l'auteur. Mise en évidence chez des Diptères, retrouvée depuis chez de nombreux groupes d'Insectes, la diapause entraîne un blocage général du développement, qui apparaît après la formation de la nymphe, à l'achèvement des phénomènes d'histolyse. Aucune caractéristique morphologique ne permet de distinguer chez les larves celles qui donneront des pupes à diapause de celles qui produiront des pupes sans diapause. Dans les conditions naturelles, les deux espèces ont un cycle légèrement différent : les pupes à diapauses de *P. betae* apparaissent durant le mois d'août, et celles de *C. brassicae* durant le mois de septembre; la diapause s'élimine de novembre à décembre chez *P. betae* et se poursuit jusqu'en janvier chez *C. brassicae*.

L'étude expérimentale a clairement démontré l'action des conditions de milieu pendant la vie larvaire et les premières phases de l'évolution nymphale. Dans le cas de *P. betae*, la diapause est provoquée, de manière classique, par l'action conjuguée de la température et de la durée d'éclairement subies par les larves; l'application de températures basses lors de la nymphose accroît considérablement la durée de la diapause. Chez *C. brassicae*, le rôle du photopériodisme est variable, toujours très faible, et l'agent thermique est prédominant. L'auteur considère ces caractères comme une adaptation à la vie souterraine, en particulier le fait que les larves soumises à des fluctuations thermiques importantes réagissent à la température moyenne subie, quelle que soit l'amplitude des variations.

L'élimination de la diapause s'effectue progressivement sous l'action de températures basses, mais le phénomène est complexe : une première phase de sensibilisation à l'action du froid est suivie d'une phase d'élimination de la diapause; même après l'achèvement complet de la diapause, une augmentation de la température, un véritable choc thermique, est nécessaire pour que les pupes reprennent leur développement.

Enfin, l'auteur a mis en évidence un phénomène d'estivation chez

C. brassicae pour des pupes élevées à l'obscurité à plus de 15° : soumises à une température supérieure à 22°, les pupes n'évoluent plus, mais reprennent un développement normal dès qu'on les soumet à des températures plus basses; il s'agit donc seulement d'un arrêt du développement à un stade très précis de la nymphe, apparemment le même que celui où se manifeste la diapause.

Pour les deux espèces étudiées, la vitesse du développement nymphal dépend des conditions thermiques subies pendant la diapause ou l'estivation; elle est d'autant plus grande que les températures ont été plus basses, et les durées d'exposition à l'agent thermique plus longues.

Ce travail, largement illustré de diagrammes et de tableaux très clairs, a fait l'objet d'une thèse de Doctorat ès Sciences naturelles à la Faculté des Sciences de Paris.

L. L.

COMMUNICATIONS

ORGANISATION DES NATIONS UNIES POUR L'ÉDUCATION, LA SCIENCE ET LA CULTURE

UNESCO/NS/177.
PARIS, le 16 juillet 1962.
Original français.

CODE DU BON USAGE EN MATIÈRE DE PUBLICATIONS SCIENTIFIQUES

EXPOSÉ DES MOTIFS

Le Comité de liaison FID/ICSU/IFLA/ISO (1)/Unesco, fondé et réuni pour examiner les moyens de développer une action internationale efficace aux fins d'améliorer la situation présente de l'information scientifique, considère que le manque de discipline librement consentie en matière de rédaction et de publication d'informations scientifiques était l'une des causes principales qui tendaient à accroître inutilement le volume des documents publiés, les dépenses qu'il faut faire pour les imprimer, pour les résumer, pour les répertoire et pour les retrouver.

En conséquence, le Comité, sur la proposition du Secrétaire du Bureau des résumés analytiques de l'ICSU, a rédigé sous une forme aussi brève que possible un texte qui définit les règles qu'il est d'obligation morale évidente pour tout auteur de publication scientifique de suivre et pour tout rédacteur de journal scientifique d'appliquer.

Le texte en question, qui s'applique aux sciences exactes et naturelles et à la technologie, se compose de quatre parties. La première affirme qu'en tête de tout mémoire scientifique doit figurer un résumé correctement rédigé et dont l'auteur lui-même est responsable. La seconde

(1) FID : Fédération internationale de documentation; ICSU : Conseil international des unions scientifiques (International Council of Scientific Unions); IFLA : International Federation of Library Associations; ISO : International Organization for Standardization.

définit trois catégories de textes scientifiques originaux, montre ce qui les distingue et fait obligation à tout auteur d'indiquer à laquelle de ces trois catégories appartient le texte dont il propose la publication. La troisième partie traite de la rédaction des textes scientifiques et fait notamment obligation morale à tout auteur de signaler toute duplication ou toute omission dans les parties significatives du texte publié. A diverses reprises, dans ces trois premières parties, on rappelle qu'il est d'importance capitale pour l'avenir de la documentation scientifique d'adopter des normes internationales uniformes, universelles et qui permettront d'aboutir à une méthode unique de rédaction des résumés d'auteur, à un code unique pour l'abréviation des titres de périodiques scientifiques, à un code unique pour la manière et l'ordre dans lesquels sont faites les citations bibliographiques numériques, à un code unique de symboles et d'abréviations de termes techniques, à un code unique pour la translittération des caractères d'un alphabet à l'autre, à des règles communes pour la formation des vocabulaires techniques et pour leur correspondance de langue à langue.

Le Comité est convaincu que le succès de ces normalisations rendra seul possible l'emploi de moyens automatiques pour le classement des informations et des publications scientifiques et pour les recherches permettant d'établir rapidement des bibliographies rétrospectives.

C'est pour donner l'exemple de l'union et pour mettre fin à la dispersion des efforts, à la naissance de textes internationaux multiples et parfois contradictoires, que le Comité a été créé, qu'il a élaboré le texte en question et qu'il confie à l'ISO (1), en coopération étroite avec tous les autres organismes qu'il représente, le soin de faire aboutir rapidement celles des normes pour lesquelles un accord général n'a pas encore été obtenu.

La quatrième partie du texte s'adresse aux rédacteurs en chef de journaux et de publications scientifiques et fait obligation morale à ces derniers de vérifier que leurs auteurs connaissent et respectent les dispositions qui les concernent; elle demande aussi à ces rédacteurs en chef d'autoriser la reproduction des résumés d'auteurs. Le Comité n'a pas cru nécessaire de leur rappeler dans le détail les recommandations de normalisation internationale intéressant notamment la présentation des revues et ouvrages, qui sont l'un des éléments de base de leurs connaissances professionnelles.

Le texte adopté à l'unanimité par le Comité fut soumis à l'examen du Comité consultatif international de bibliographie, de documentation et de terminologie de l'Unesco lors de sa première session tenue à Paris du 25 au 29 septembre 1961. Ce Comité, qui l'approuva également, a été d'avis que le Code, conçu pour les sciences exactes et naturelles et pour la technologie, ne saurait être appliqué aux sciences sociales et aux sciences humaines avant d'avoir été examiné par les organisations internationales non gouvernementales spécialisées dans ces domaines.

L'Unesco publie et diffuse ce « Code du bon usage en matière de publications scientifiques », persuadée que le respect des règles du « Code » permettra d'accélérer la mise en ordre de la documentation scientifique, améliorera la valeur des informations qu'elle contient et limitera les dépenses énormes engagées par les centres de documentation scientifique et technique de tous les pays.

(1) L'annexe I donne la liste des recommandations pertinentes de l'ISO.

CODE DU BON USAGE EN MATIÈRE DE PUBLICATIONS SCIENTIFIQUES

I. LE RÉSUMÉ

1. Tout texte de caractère original destiné à paraître dans un journal ou périodique scientifique et technique doit être accompagné d'un résumé dont la rédaction incombe à l'auteur lui-même.

2. Dans l'attente d'une normalisation internationale, le résumé doit être rédigé conformément aux règles et aux conseils rassemblés dans le Guide pour la rédaction des résumés d'auteurs, élaboré, imprimé, distribué et périodiquement révisé par l'Unesco (document NS/37.D10a) (1).

II. NATURE DU TEXTE

3. En remettant le manuscrit de son texte à la rédaction du périodique où il désire le voir publier, l'auteur devra préciser dans toute la mesure du possible dans quelle catégorie de la littérature scientifique originale ce texte doit être classé :

- a. Mémoires scientifiques originaux;
- b. Publications provisoires ou notes initiales (2);
- c. Exposés de mise au point.

4. Un texte appartient à la catégorie des « mémoires scientifiques originaux » lorsqu'il est rédigé d'une façon telle qu'un chercheur qualifié, suffisamment spécialisé dans la même branche de la science, puisse être capable, à partir des indications qu'il donne et de celles-ci seulement :

- soit de reproduire les expériences et d'obtenir les résultats qu'il décrit avec des erreurs égales ou inférieures à la limite supérieure spécifiée par l'auteur;
- soit de répéter les observations et de juger les conclusions de l'auteur;
- soit de contrôler l'exactitude des analyses et inférences qui ont conduit l'auteur à ses conclusions.

5. Un texte appartient à la catégorie des « publications provisoires ou notes initiales » lorsque, apportant une ou des informations scientifiques nouvelles, sa rédaction ne permet pas à ses lecteurs de vérifier lesdites informations dans les conditions indiquées au paragraphe 4.

6. « L'exposé de mise au point » n'est pas destiné à la publication d'informations scientifiques nouvelles; il rassemble, analyse et discute des informations déjà publiées et concernant un sujet unique.

III. RÉDACTION DU TEXTE

7. L'introduction historique ou critique, souvent utile, doit rester aussi brève que possible : l'auteur évitera de rédiger un mémoire scientifique comme une publication de mise au point.

(1) Ce guide a été officiellement adopté par le Conseil international des unions scientifiques.

(2) Voir l'exposé des motifs qui précèdent.

8. La syntaxe sera aussi simple que possible. Les mots utilisés devraient pouvoir être trouvés dans un dictionnaire courant. Quand cette exigence ne peut être satisfaite, l'auteur vérifiera que les néologismes qu'il compte utiliser appartiennent au vocabulaire scientifique et technique international (1).

9. Dans la rédaction du texte, on évitera l'omission de tout ou partie des méthodes employées ou de résultats significatifs. Si des considérations de propriété industrielle ou de sécurité amènent l'auteur à limiter les informations scientifiques qu'il désire publier sur le sujet dont il traite, le texte devra être présenté comme appartenant à la classe *b* (publications provisoires ou notes initiales) et non comme appartenant à celle des « mémoires ». C'est là pour l'auteur scientifique une obligation morale absolue (2).

10. Il sera fait référence explicite à tout travail antérieurement publié par le même auteur ou par un autre auteur lorsque la connaissance de ces travaux sera essentielle pour situer, dans le développement scientifique, le texte présenté. On indiquera si des publications antérieures constituent duplication totale ou partielle avec le texte présenté.

11. En aucun cas on n'utilisera des communications privées ou des publications de caractère secret ou de diffusion restreinte pour fournir des arguments ou des preuves (3).

12. L'auteur respectera dans la rédaction les normes internationales relatives à l'abréviation des titres de périodiques, à l'ordre des citations bibliographiques, aux symboles, aux abréviations, à la translittération, à la terminologie, à la présentation des articles. Il utilisera un système cohérent d'unités de mesures qu'il spécifiera clairement.

IV. RECOMMANDATIONS AUX RÉDACTEURS EN CHEF ET ÉDITEURS DE JOURNAUX SCIENTIFIQUES

13. En acceptant un article scientifique aux fins de publication, le rédacteur en chef du journal devra obtenir que l'auteur indique lui-même si son texte appartient à la classe *a* (mémoires scientifiques originaux), à la classe *b* (publications provisoires ou notes initiales) ou à la classe *c* (exposés de mise au point).

14. En imprimant le texte accepté, le rédacteur en chef mentionnera en tête du résumé dans laquelle des trois classes ci-dessus le texte imprimé doit être rangé.

15. En acceptant le texte scientifique aux fins de publication et dans l'attente d'une normalisation internationale, le rédacteur en chef

(1) Il est recommandé de préciser l'origine des néologismes employés. Au cas où l'auteur serait contraint d'en former lui-même, il devrait en décrire la méthode de formation, en donner l'étymologie et la définition. Enfin, l'auteur devra veiller à ne pas déformer le sens des termes appartenant au vocabulaire spécifique du domaine de connaissance dont il traite.

(2) On admet qu'il est évident pour tous que, dans aucune publication, on ne devra, d'une façon consciente, déformer la description des faits observés ou des méthodes employées.

(3) Il n'est pas question d'interdire de faire allusion à des entretiens oraux ou à des communications privées, mais on souligne qu'il ne paraît pas légitime d'étayer une affirmation ou d'avancer une conclusion en se référant à un simple entretien non contrôlé.

Par publication de diffusion restreinte, on entend une publication non accessible au public scientifique en général, soit à titre gratuit, soit à titre onéreux.

s'assurera que le résumé de l'auteur accompagnant obligatoirement ce texte a été rédigé conformément aux indications données par le Guide pour la rédaction des résumés d'auteurs (cf. recommandation I, paragraphe 2 et commentaires).

16. Pour assurer partout en tout temps la libre reproduction des résumés d'auteurs, on doit indiquer clairement dans les pages du journal que la reproduction des résumés d'auteurs est autorisée.

LISTE DES RECOMMANDATIONS DE L'ISO INTÉRESSANT LES PUBLICATIONS SCIENTIFIQUES

ISO/R 4	Code international pour l'abréviation des titres de périodiques.
ISO/R 8 +	Présentation des périodiques.
ISO/R 9	Système international pour la translittération des caractères cyrilliques.
ISO/R 18	Sommaire de périodiques ou d'autres documents.
ISO/R 30	Manchette bibliographique.
ISO/R 77	Références bibliographiques. Eléments essentiels.
ISO/R 214	Analyses et résumés d'auteurs.
ISO/R 215	Présentation des articles de périodiques.
ISO/R 233	Système international pour la translittération des caractères arabes.
Projet ISO n° 315 ...	Translittération des caractères grecs en caractères latins.
Projet ISO n° 379 ...	Translittération de l'hébreu.

assurés que le résumé de l'auteur accompagnant obligatoirement ce
texte a été rédigé conformément aux indications données par le Guide
pour la rédaction des résumés d'auteurs (cf. recommandation I, para-
graphe 2 et commentaires).
15. Pour assurer partout et tout temps la libre reproduction des
résumés d'auteurs, on doit indiquer clairement dans les pages du journal
que la reproduction des résumés d'auteurs est autorisée.

LISTE
INTÉRESSANT LES PUBLICATIONS SCIENTIFIQUES
NOTE DE LA RÉDACTION

A partir de la première livraison du tome XV, le service des
abonnements et la vente de « *Vie et Milieu* » sont assurés par
la Librairie MASSON et Cie, 120, boul. Saint-Germain, Paris, VI^e.
Les « *Suppléments à Vie et Milieu* », les « *Faunes des Pyrénées-
Orientales* », et toutes nos anciennes publications seront également
en vente à la Librairie MASSON et Cie.

150/R 30 Manuscrits bibliographiques
150/R 31 Références bibliographiques. Éléments essen-
tiels
150/R 32 Analyses et résumés d'auteurs
150/R 33 Présentation des articles de périodiques
150/R 34 Système international pour la transcription
des caractères arabes
Projet ISO n° 315 Transcription des caractères grecs en caractères latins
Projet ISO n° 316 Transcription de l'hébreu

PUBLICATIONS DU LABORATOIRE ARAGO

UNIVERSITÉ DE PARIS

SUPPLÉMENTS A VIE ET MILIEU

Des fascicules spéciaux sont consacrés à diverses questions considérées sous l'angle écologique, questions pour lesquelles ils représenteront un essai de synthèse. Ces Suppléments, publiés sans périodicité fixe, sont acquis isolément et en dehors de *Vie et Milieu*.

- N° 1. — Cl. DELAMARE DEBOUTTEVILLE. — Microfaune du sol des pays tempérés et tropicaux, 1-360, 65 figures, 1951.
- N° 2. — Océanographie méditerranéenne. Journées d'études du Laboratoire Arago, 1-298, 1952.
- N° 3. — Résultats des campagnes du « Professeur Lacaze-Duthiers ». I. Algérie 1952, 1-209, 1 carte hors-texte, 1954, épuisé.
- N° 4. — J. THÉODORIDÈS. — Contribution à l'étude des parasites et phorétiques de Coléoptères terrestres, 1-310, 57 figures, 1955.
- N° 5. — P. AX. — Les Turbellariés des étangs côtiers du littoral méditerranéen de la France méridionale, 1-215, 53 figures, 1956.
- N° 6. — Résultats des campagnes du « Professeur Lacaze-Duthiers ». II. Algérie 1952 et Baléares 1953, 1954, 1-238, 1 carte hors-texte, 1957.
- N° 7. — H. COIFFAIT. — Les Coléoptères du sol, 1-204, 103 figures, 1958.
- N° 8. — E. ANGELIER et coll. — Hydrobiologie de la Corse, 1-277, 1959.
- N° 9. — Cl. DELAMARE DEBOUTTEVILLE. — Biologie des eaux souterraines et continentales, 1-740, 254 figures, 1 carte hors-texte, 1960.
- N° 10. — J.-P. CHANGEUX. — Contribution à l'étude des animaux associés aux Holothurides, 1-124, 30 figures, 1961.
- N° 11. — J. PARIS. — Greffes et sérologie chez les Éponges siliceuses, 1-74, 22 figures, 1961.
- N° 12. — P. L. ILLG and P. L. DUDLEY. — Notodelphyid Copepods from Banyuls-sur-Mer, 1-126, 41 figures, 1961.
- N° 13. — Katharina MANGOLD-WIRZ. — Biologie des Céphalopodes benthiques et nectoniques de la Mer Catalane, 1-285, 6 figures, 6 planches et 2 cartes hors-texte, 1963.
- N° 14. — J. TRAVÉ. — Écologie et biologie des Oribates (Acaréens) saxicoles et arboricole, 1-267, 58 figures, 1963.
- N° 15. — J. RENAUD-DEBYSER. — Recherches écologiques sur la faune interstitielle des sables. Bassin d'Arcachon, île de Bimini, Bahamas, 1-157, 72 figures, 6 planches hors-texte, 1963.

Sous presse :

Écologie et biologie des Appendiculaires méditerranéens. Villefranche-sur-Mer, par R. FÉNAUX.

Les Suppléments à *Vie et Milieu* sont en vente à la librairie Masson et Cie, 120, boulevard Saint-Germain, Paris (6°).

IMPRIMERIE
LOUIS-JEAN
— GAP —

Gérant : L. LAUBIER

Depôt légal : N° 4174 — Date de parution : 4 Décembre 1964 — N° d'impression : 262 - 1964