

VIE ET MILIEU

BULLETIN DU LABORATOIRE ARAGO

SÉRIE A : BIOLOGIE MARINE

VOLUME XIX

ANNÉE 1968

FASCICULE 1 - A

SOMMAIRE

L. FENAU. Maturation des gonades et cycle saisonnier des larves chez <i>A. lixula</i> , <i>P. lividus</i> et <i>P. microtuberculatus</i> (Echinides) à Villefranche-sur-Mer	1
M. RANNOU. Formation de spicules dans des cultures cellulaires de Cnidaires (Gorgone)	53
Y. BOULIGAND. — Sur une catégorie de cellules très particulières chez les Gorgones (Coelentérés octocoralliaires)	59
Maya B. BEST. Two new species of the genus <i>Polycyathus</i> (Madreporaria) from the Mediterranean Sea	69
C. CARRÉ. Contribution à l'étude du genre <i>Sphaeronectes</i> Huxley, 1859	85
G. OLIVER. Recherches sur les <i>Diplectanidae</i> (<i>Monogena</i>) parasites de Téléostéens du Golfe du Lion. I. <i>Diplectaninae</i> Monticelli, 1903	95
V. STRELZOV. Nouveau genre et nouvelle espèce de <i>Polyodontidae</i> (Polychaeta Errantia) du Golfe du Tonkin de la mer de Chine méridionale	139
C. RAZOULS. Présence du genre <i>Paroithona</i> Farran (Copepoda, Cyclopoida) dans le Golfe du Lion	153
M.-L. de CASABLANCA. Sur le cycle annuel des populations de <i>Corophium insidiosum</i> Crawford dans l'étang de Biguglia (Corse), et ses variations dans des conditions exceptionnelles	159
Aline MÉDIONI. Ascidies des fonds rocheux de Banyuls-sur-Mer. <i>Eudistoma magnum</i> sp. n.	165
J. GÉRY. Un essai de systématique quantitative : la classification des espèces du genre <i>Alestes</i> s. lat. (Pisces, Characoidei)	171
S. VUILLEMIN. Elevage de serpulins (Annélides Polychètes)	195

Suite au verso

MASSON & C^{ie}

120, Bd St-Germain, Paris-VI

Publication bimestrielle

Documents faunistiques et écologiques

Isabelle DESPORTES. Sur la présence de <i>Cephaloidophora olivia</i> (Watson) (Eugregarina, <i>Cephaloidophoridae</i>) chez le crabe <i>Ocypode cursor</i> L. (Crustacea, Decapoda) au Liban	201
Jacques BRUSLÉ. Présence d' <i>Asterina pancerii</i> Gasco (Astéride, <i>Asterinidae</i>) dans les herbiers de Banyuls-sur-Mer	203
G. BELLAN et H. ZIBROWIUS. Sur la présence dans la région de Banyuls-sur-Mer de <i>Spirobranchus lima</i> (Grube), Polychaeta Serpulidae	204
P. KANT, S. PINKSTER et J.H. STOCK. Sur la présence en Méditerranée de <i>Pectenogammarus planicrurus</i> Reid, 1940	206
Françoise JACQUES. Note complémentaire sur les larves de Stomatopodes présentes à Banyuls-sur-Mer	209
Vu-Tân-Tuê. Capture de <i>Mobula mobular</i> (Bonnaterre, 1788) (Pisces, <i>Mobulidae</i>) en Méditerranée occidentale	210
G. OLIVER et Vu-Tân-Tuê. Une nouvelle espèce pour la faune ichthyologique méditerranéenne, <i>Centrolabrus trutta</i> (Lowe, 1833)	212

Vie et Milieu paraît par fascicules séparés tous les deux mois. Chaque volume annuel, comprenant six fascicules, contient environ 1 200 pages. Les travaux publiés sont répartis en trois séries :

Série A : Biologie marine; Série B : Océanographie; Série C : Biologie terrestre.

Pour chaque tomatson, deux fascicules sont en principe réservés à chacune des trois séries. La succession des trois séries au cours de l'année peut être sujette à variations d'un tome au suivant. La Rédaction se réserve de modifier la répartition en trois sections suivant l'abondance relative des manuscrits acceptés pour chaque série.

Les manuscrits sont reçus par le Professeur P. DRACH, Directeur de la Publication, ou M. L. LAUBIER, Secrétaire de Rédaction (Laboratoire Arago, Banyuls-sur-Mer, 66, France). Ils ne seront acceptés définitivement qu'après avoir été soumis au Comité de Rédaction spécialisé.

Membres des Comités de Rédaction

Série A : Biologie marine

B. BATTAGLIA (Padoue, Italie), C. BOCQUET (Paris, France), J. FELDMANN (Paris, France), J. FOREST (Paris, France), P. LUBET (Caen, France), J. MAETZ (C.E.A., Villefranche-sur-Mer, France), M. PAVANS DE CECCATTY (Lyon, France), G. PETIT (Paris, France), G. TEISSIER (Paris, France), O. TUZET (Montpellier, France).

Série B : Océanographie

M. BACESCO (Bucarest, R.P. Roumanie), M. BLANC (Paris, France), P. BOUGIS (Paris, France), J. BROUARDEL (Monaco), P. DRACH (Paris, France), C. DUBOUL-RAZAVET (Perpignan, France), A. IVANOFF (Paris, France), R. MARGALEF (Barcelone, Espagne), J.M. PÉRÈS (Marseille, France), J. POCHON (Paris, France).

Série C : Biologie terrestre

E. ANGELIER (Toulouse, France), C. DELAMARE DEBOUTTEVILLE (Paris, France), W. KÜHNELT (Vienne, Autriche), M. KUNST (Prague, Tchécoslovaquie), M. LAMOTTE (Paris, France), B. POSSOMPES (Paris, France), P. REY (Toulouse, France), H. SAINT-GIRONS (Paris, France), C. SAUVAGE (Montpellier, France), M. VACHON (Paris, France).

L'abonnement part du n° 1 de chaque année (6 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) 80 FF
Règlement par chèque bancaire ou chèque postal (C.C.P. 599, Paris) ou mandat.

Belgique et Luxembourg 911 FF
Autres pays 85 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

SÉRIE A : BIOLOGIE MARINE

VOLUME XIX

ANNÉE 1968

FASCICULE 1 - A

SOMMAIRE

L. FENAUX. Maturation des gonades et cycle saisonnier des larves chez <i>A. lixula</i> , <i>P. lividus</i> et <i>P. microtuberculatus</i> (Echinides) à Villefranche-sur-Mer	1
M. RANNOU. Formation de spicules dans des cultures cellulaires de Cnidaires (Gorgone)	53
Y. BOULIGAND. — Sur une catégorie de cellules très particulières chez les Gorgones (Coelentérés octocoralliaires)	59
Maya B. BEST. Two new species of the genus <i>Polycyathus</i> (Madreporaria) from the Mediterranean Sea	69
C. CARRÉ. Contribution à l'étude du genre <i>Sphaeronectes</i> Huxley, 1859	85
G. OLIVER. Recherches sur les <i>Diplectanidae</i> (<i>Monogena</i>) parasites de Téléostéens du Golfe du Lion. I. <i>Diplectaninae</i> Monticelli, 1903	95
V. STRELZOV. Nouveau genre et nouvelle espèce de <i>Polyodontidae</i> (<i>Polychaeta</i> Errantia) du Golfe du Tonkin de la mer de Chine méridionale .	139
C. RAZOULS. Présence du genre <i>Paroithona</i> Farran (Copepoda, Cyclopoida) dans le Golfe du Lion	153
M.-L. de CASABLANCA. Sur le cycle annuel des populations de <i>Corophium insidiosum</i> Crawford dans l'étang de Biguglia (Corse), et ses variations dans des conditions exceptionnelles	159
Aline MÉDIONI. Ascidies des fonds rocheux de Banyuls-sur-Mer. <i>Eudistoma magnum</i> sp. n.	165
J. GÉRY. Un essai de systématique quantitative : la classification des espèces du genre <i>Alestes</i> s. lat. (Pisces, Characoidei)	171
S. VUILLEMIN. Elevage de serpulins (Annélides Polychètes)	195

Suite au verso

MASSON & Cie
120, Bd St-Germain, Paris-VI

Publication bimestrielle

Documents faunistiques et écologiques

Isabelle DESPORTES. Sur la présence de <i>Cephaloidophora olivia</i> (Watson) (Eugregarina, <i>Cephaloidophoridae</i>) chez le crabe <i>Ocypode cursor</i> L. (Crustacea, Decapoda) au Liban	201
Jacques BRUSLÉ. Présence d' <i>Asterina pancerii</i> Gasco (Astéride, <i>Asterinidae</i>) dans les herbiers de Banyuls-sur-Mer	203
G. BELLAN et H. ZIBROWIUS. Sur la présence dans la région de Banyuls-sur-Mer de <i>Spirobranchus lima</i> (Grube), Polychaeta <i>Serpulidae</i>	204
P. KANT, S. PINKSTER et J.H. STOCK. Sur la présence en Méditerranée de <i>Pectenogammarus planicrurus</i> Reid, 1940	206
Françoise JACQUES. Note complémentaire sur les larves de Stomatopodes présentes à Banyuls-sur-Mer	209
Vu-Tân-Tuê. Capture de <i>Mobula mobular</i> (Bonnaterre, 1788) (Pisces, <i>Mobulidae</i>) en Méditerranée occidentale	210
G. OLIVER et Vu-Tân-Tuê. Une nouvelle espèce pour la faune ichthyologique méditerranéenne, <i>Centrolabrus trutta</i> (Lowe, 1833)	212

**MATURATION DES GONADES
ET CYCLE SAISONNIER DES LARVES
CHEZ *A. LIXULA*, *P. LIVIDUS*
ET *P. MICROTUBERCULATUS* (ECHINIDES)
À VILLEFRANCHE-SUR-MER**

par Lucienne FENAUX

Station Zoologique, 06 - Villefranche-sur-Mer

SOMMAIRE

INTRODUCTION.

I. RÉCOLTE DU MATÉRIEL ET MÉTHODES DE TRAVAIL.

II. MATURATION ET CYCLE SAISONNIER DES LARVES CHEZ *A. lixula* (L.).

- 1) Synonymie. Répartition et écologie de l'adulte.
- 2) Maturation des *Arbacia* : évolution de l'indice gonadique et du pourcentage de maturité.
- 3) Cycle saisonnier des larves planctoniques.
- 4) Périodes de pontes.
- 5) Ecologie des larves après la ponte : croissance des échinoplutés et succession des différents stades dans le temps, répartition en profondeur.

III. MATURATION ET CYCLE SAISONNIER DES LARVES CHEZ *P. lividus* (Lmk).

- 1) Synonymie. Répartition et écologie de l'adulte.
- 2) Maturation des *Paracentrotus* : évolution de l'indice gonadique et du pourcentage de maturité.
- 3) Cycle saisonnier des larves planctoniques.
- 4) Périodes de pontes.
- 5) Ecologie des larves après la ponte : croissance des échinoplutés et succession des différents stades dans le temps, répartition en profondeur.

IV. MATURATION ET CYCLE SAISONNIER DES LARVES CHEZ *P. microtuberculatus* (Blv.).

- 1) Synonymie. Répartition et écologie de l'adulte.
- 2) Maturation des *Psammechinus* : évolution de l'indice gonadique, état de maturité des gonades.
- 3) Cycle saisonnier des larves planctoniques.
- 4) Périodes de ponte.

V. DÉTERMINISME DE LA PONTE CHEZ *A. lixula*, *P. lividus* ET *P. microtuberculatus*.

VI. RÉSUMÉS.

VII. BIBLIOGRAPHIE.

Les publications relatives à l'embryologie et au développement larvaire des Echinodermes sont nombreuses mais, à l'exception d'annotations faites sur les mois au cours desquels la fécondation artificielle est possible, les renseignements sur les conditions naturelles de la ponte sont rares. Les recherches effectuées dans ce but ont été orientées, jusqu'à présent, vers l'analyse de l'évolution de la maturation des gonades. Les premiers travaux de MOORE (1934, 1935, 1937) sur *Echinus esculentus*, ont été suivis de quelques autres effectués sur des Echinodermes du Pacifique, de la région des Antilles et de la Floride. La maturation des oursins de la faune méditerranéenne-atlantique est encore peu connue.

Le deuxième aspect de l'étude de la reproduction de ces Echinides, le cycle saisonnier d'apparition de leurs larves planctoniques, est inconnu. Les études qualitatives et quantitatives du plancton ne donnent, généralement, que des indications sur la présence des types de larves : échinoplutés, ophioplutés, auricularia et bipinnaria.

Or, ces deux types de recherches, menées parallèlement, peuvent renseigner sur les modalités de la reproduction. C'est dans ce but que nous avons suivi de façon régulière, à Villefranche-sur-Mer, la maturation des gonades et le cycle saisonnier des échinoplutés de trois Echinides : *Arbacia lixula*, *Paracentrotus lividus*, *Psammechinus microtuberculatus*. Deux notes préliminaires, l'une sur les cycles saisonniers des larves planctoniques de *A. lixula*, l'autre sur les modalités de la reproduction chez cet oursin, ont été publiées (FENAUX, 1962 et 1966). Dans cet article, une étude plus détaillée, portant sur des observations plus étendues sera faite.

Les oursins et les larves planctoniques ont été récoltés à Villefranche. Nous décrirons tout d'abord les lieux de pêches et les méthodes de travail employées. L'évolution annuelle des glandes génitales et le cycle saisonnier des larves seront ensuite analysés. Nous envisagerons, en dernier lieu, le rôle des facteurs physico-chimiques du milieu ambiant sur le déclenchement de la ponte.

I. — RÉCOLTE DU MATÉRIEL ET MÉTHODES DE TRAVAIL

1. RÉCOLTE DES ECHINIDES ET ÉTUDE DE LEUR MATURATION

Les récoltes ont eu lieu aux emplacements 6 et 7 indiqués sur la figure 1 et dans l'herbier de Posidonies situé en face de la Station Zoologique.

A. lixula a été récolté deux fois par mois aux emplacements 6 (janvier-décembre 1964; mars 1965 - juin 1966) et 7 (janvier-décembre 1964); *P. lividus* deux fois par mois à l'emplacement 7 (juin-novembre 1964), à l'emplacement 6 deux fois par mois (juin-novembre 1964) puis quatre fois par mois (mars 1965 - juin 1966); *P. microtuberculatus* deux fois par mois à l'herbier de Posidonies (avril 1965 - mai 1966) situé face à la Station zoologique.

Pour étudier la maturation, deux techniques ont été utilisées : l'observation des variations saisonnières de deux paramètres, indice gonadique et pourcentage de maturité, l'examen des coupes histologiques des gonades.

a) Indice gonadique.

C'est le rapport, multiplié par 100, du volume (en millilitres) des gonades mesuré par déplacement du liquide contenu dans une fiole jaugée, au poids humide (en grammes) de l'oursin (LASKER et GIESE, 1954).

$$\text{I.G.} = \frac{\text{volume des gonades (ml)}}{\text{poids humide de l'oursin (g)}} \times 100.$$

Ce paramètre a été déterminé, dans chaque expérience, pour 20 oursins. Ces lots ont montré une assez grande variation de l'indice gonadique, semblable à celle observée par GIESE (1959a) pour *Strongylocentrotus purpuratus*. La majorité des valeurs est cependant groupée dans des limites relativement étroites. Il est possible de calculer un indice gonadique moyen mensuel significatif, ce que confirme l'intervalle de confiance à 95 %.

* A Madame G. QUELART pour son aide technique, à Monsieur C. RAIMOND pour le matériel qu'il nous a ramené au cours de ses plongées, nous adressons nos très vifs remerciements.

b) Pourcentage de maturité.

C'est le pourcentage d'oursins mûrs trouvés dans les lots mensuels de 40 *A. lixula* et *P. mitotuberculatus* et 80 *P. lividus*. En fait, il existe tout au long de l'année chez *A. lixula* un pourcentage élevé de mâles mûrs, pourcentage qui chez *P. lividus* n'est, sauf au cours de l'été, jamais inférieur à 50 %. Quant aux femelles, des variations assez importantes s'observent suivant les saisons. Le problème de la maturation chez ces deux espèces est donc surtout celui de la maturation des femelles. C'est uniquement cet aspect qui a été envisagé, plus loin, pour ces deux oursins.

c) Examen histologique.

En plus de la détermination de l'indice gonadique et du pourcentage de maturité, de nombreux examens histologiques ont été pratiqués sur des gonades fixées aux liquides de Bouin, de Carnoy et de Halmi. Les inclusions à la paraffine, coupées à 7 microns d'épaisseur, ont été colorées de manière à obtenir une localisation topographique. La coloration combinée la plus fréquente a été faite avec l'hématoxyline de Groat, le bleu Alcyan, le Cleveland.

2. RÉCOLTE ET DÉTERMINATION DES LARVES

Pour étudier les cycles saisonniers des larves, 1 100 pêches planctoniques ont été pratiquées dans cinq stations :

- Sur la côte est : 1) face au Sémaphore de la presqu'île du Cap Ferrat (station appelée dans le texte « Sémaphore » et représentée sur la figure 1 par le trajet 1); 2) face à la plage de Passable (trajet 3);
- Au fond de la baie : 3) aux Marinières (trajet 4);
- Sur la côte ouest : 4) face à la Station Zoologique, au-dessus d'un herbier de *Posidonia oceanica* (station appelée « Herbier » et représentée par le trajet 2); 5) de la Pointe de la Rascasse à celle du Gaton (trajet 5).

Des pêches planctoniques ont été pratiquées 2 à 3 fois par semaine, à 5 mètres de profondeur, au Sémaphore (août 1960 - avril 1964) et à l'Herbier (avril 1961 - avril 1964). En août, septembre et octobre 1961, les récoltes ont été effectuées soit chaque jour soit tous les deux jours. Il en a été de même aux Marinières du 15 juin au 20 juillet 1967. Le filet, dont nous donnons plus loin les caractéristiques, a été trainé un quart d'heure au ralenti du bateau. Chaque pêche a été accompagnée d'un relevé de température de l'eau de mer. Les trois autres stations n'ont été visitées qu'occasionnellement, afin de compléter les données du Sémaphore et de l'Herbier.

Pour récolter des larves à des niveaux plus profonds, des pêches planctoniques ont été effectuées à l'entrée de la rade, au Point B (mai 1962 - avril 1964), environ trois fois par mois au-dessus de fonds de 80 mètres environ; en mer ouverte, au Point A (mai 1963 - mai 1964), environ deux fois par mois. Les pêches du Point B ont été pratiquées aux paliers suivants : 2 pêches consécutives de 10 à 0 m, une aux autres

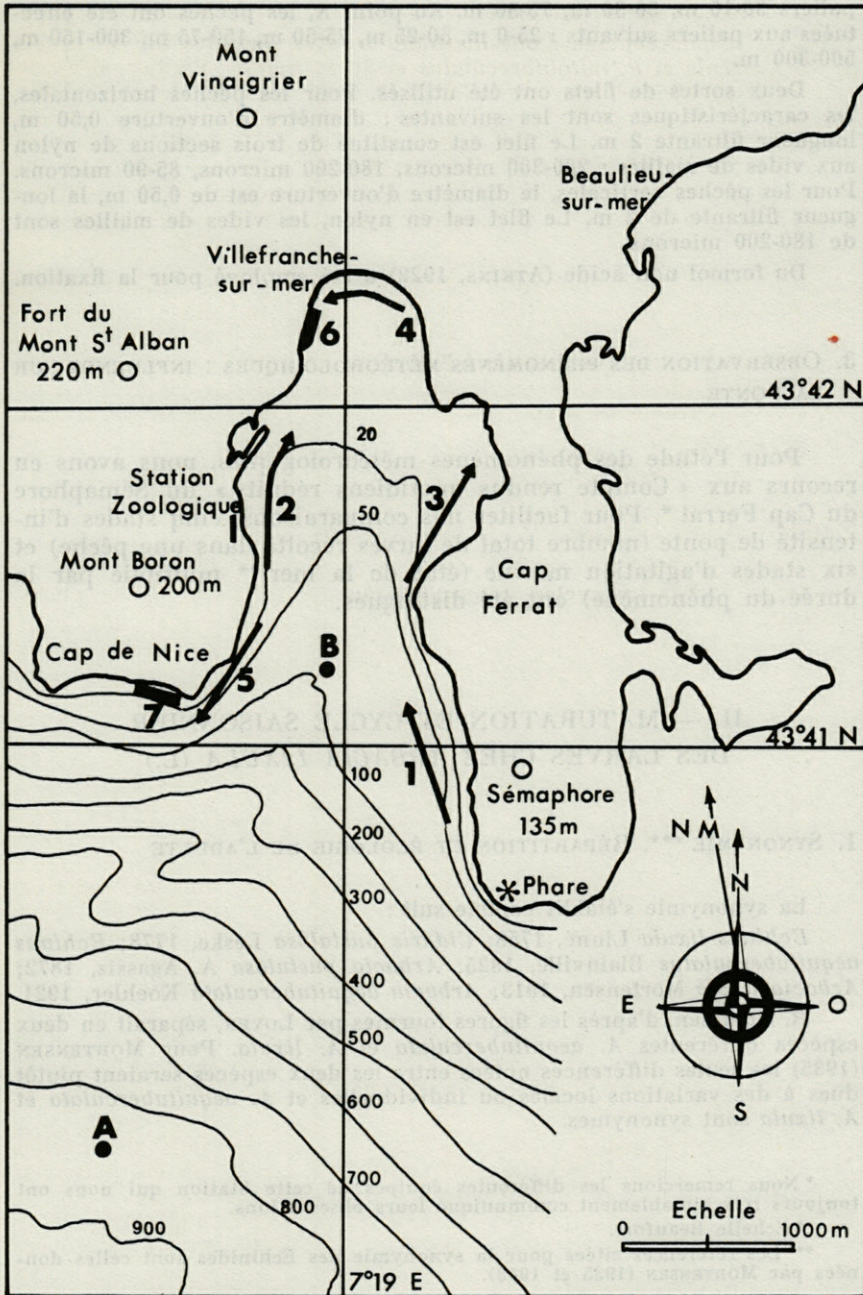


FIG. 1. — Carte de la baie de Villefranche-sur-Mer.

paliers 30-10 m, 50-30 m, 75-50 m. Au point A, les pêches ont été effectuées aux paliers suivants : 25-0 m, 50-25 m, 75-50 m, 150-75 m, 300-150 m, 500-300 m.

Deux sortes de filets ont été utilisés. Pour les pêches horizontales, les caractéristiques sont les suivantes : diamètre d'ouverture 0,50 m, longueur filtrante 2 m. Le filet est constitué de trois sections de nylon aux vides de mailles : 280-300 microns, 180-200 microns, 85-90 microns. Pour les pêches verticales, le diamètre d'ouverture est de 0,50 m, la longueur filtrante de 2 m. Le filet est en nylon, les vides de mailles sont de 180-200 microns.

Du formol non acide (ATKINS, 1922) a été employé pour la fixation.

3. OBSERVATION DES PHÉNOMÈNES MÉTÉOROLOGIQUES : INFLUENCE SUR LA PONTE

Pour l'étude des phénomènes météorologiques, nous avons eu recours aux « Compte rendus quotidiens réduits » du Sémaphore du Cap Ferrat *. Pour faciliter nos comparaisons, cinq stades d'intensité de ponte (nombre total de larves récolté dans une pêche) et six stades d'agitation marine (état de la mer ** multiplié par la durée du phénomène) ont été distingués.

II. — MATURATION ET CYCLE SAISONNIER DES LARVES CHEZ *ARBACIA LIXULA* (L.)

1. SYNONYMIE ***. RÉPARTITION ET ÉCOLOGIE DE L'ADULTE

La synonymie s'établit comme suit :

Echinus lixula Linné, 1758; *Cidaris pustulosa* Leske, 1778; *Echinus aequituberculatus* Blainville, 1825; *Arbacia pustulosa* A. Agassiz, 1872; *Arbacia lixula* Mortensen, 1913; *Arbacia aequituberculata* Koehler, 1921.

R. KOEHLER, d'après les figures fournies par LOVEN, séparait en deux espèces différentes *A. aequituberculata* et *A. lixula*. Pour MORTENSEN (1935) les seules différences notées entre les deux espèces seraient plutôt dues à des variations locales ou individuelles et *A. aequituberculata* et *A. lixula* sont synonymes.

* Nous remercions les différentes équipes de cette Station qui nous ont toujours très aimablement communiqué leurs observations.

** Echelle Beaufort.

*** Les références citées pour la synonymie des Echinides sont celles données par MORTENSEN (1935 et 1943).

Le genre *Arbacia* comprend six espèces localisées surtout en Amérique, *A. lixula* est la seule qui vit en Méditerranée. Elle y aurait pénétré à l'époque post-glaciaire et son implantation a été progressive. A l'heure actuelle, elle est connue dans tout le bassin occidental de cette mer, mais n'a pas encore été signalée dans la partie orientale. La limite approximative de son aire de répartition en Méditerranée, serait une ligne reliant les côtes yougoslaves et égyptiennes (fig. 2).

Sur les côtes méditerranéennes françaises, l'extension numérique d'*A. lixula* a pu être suivie dans deux régions : Banyuls-sur-Mer et Marseille. Dans la région de Banyuls, des relevés faunistiques de PRUVOT (1895 et 1897), seul le dernier mentionne la présence de cet oursin. En 1950, PETIT, DELAMARE DEBOUTTEVILLE et BOUGIS constatent qu'au cours des trente dernières années, *A. lixula* est devenu abondant, peut-être même plus abondant que *P. lividus*. A Marseille, KEMPF (1962) essaie de déterminer si l'implantation progressive de *A. lixula* s'est faite au détriment de *P. lividus*. Il rappelle que MARION en 1883 signalait que cette espèce était peu abondante à Marseille.

En dehors de la Méditerranée, *A. lixula* existe en Atlantique. Il est connu au Maroc, en Guinée, en Côte de l'Or, en Angola, à Madère, aux Canaries, au Venezuela et au Brésil; par contre, au nord du détroit de Gibraltar, sur les côtes du Portugal et dans le Golfe de Gascogne il est inconnu (MORTENSEN, 1935; TORTONESE, 1965). Pour MORTENSEN (1935),

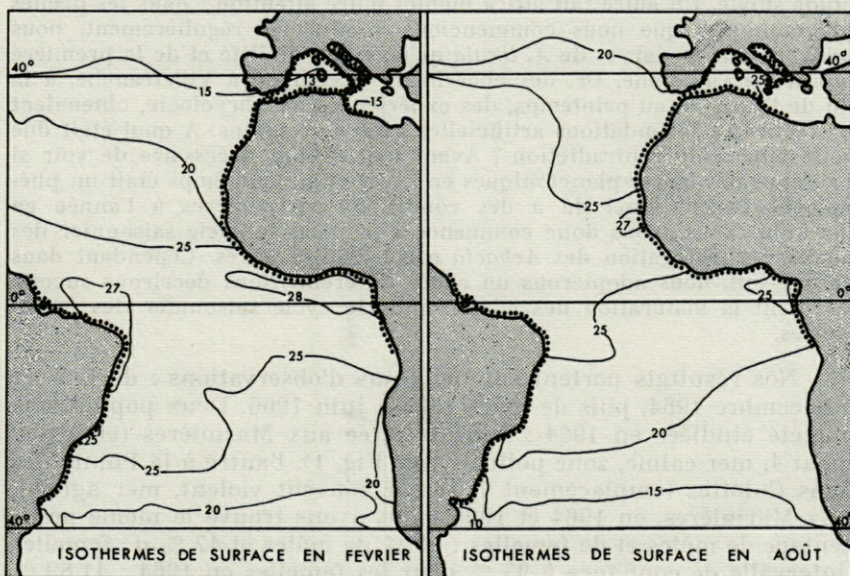


FIG. 2. — Température et répartition (en pointillé) de *A. lixula* en Atlantique et Méditerranée. Isothermes de surface des mois de février et août d'après SVERDRUP *et alii*, 1946.

les *Arbacia* des côtes africaines appartiendraient à une variété : *A. lixula* var. *africana*. Pour TORTONESE (1965), il y aurait en fait trois formes différentes localisées l'une en Méditerranée, la seconde aux côtes atlantiques africaines, la troisième au Brésil. L'extension de ces différentes variétés est limitée à des régions où la température de l'eau de mer en surface n'est pas inférieure à 10 °C, au cours des mois les plus froids (fig. 2).

A. lixula est une espèce littorale que l'on trouve, le plus souvent, fixée à des parois rocheuses verticales. La limite supérieure de son étagement est en général de 1 à 2 m au-dessous du niveau de l'eau, la densité maximum est atteinte aux environs de 3 mètres (KEMPF, 1962). Les captures les plus profondes se situent entre 30 et 40 mètres en Méditerranée (CHERBONNIER, 1958), à 50 mètres en Atlantique (TOMMASI, 1966). Cette espèce peut subir une forte insolation (TORTONESE, 1965). Elle se nourrit d'algues calcaires, surtout de *Lithophyllum incrustans* qu'elle broûte jusqu'à la roche (KEMPF, 1962).

2. MATURATION DES *Arbacia*

Lorsque nous avons commencé, à Villefranche, nos recherches sur la reproduction des oursins, *A. lixula* nous a tout de suite intéressé car la densité des populations et la facilité des récoltes favorisaient une étude suivie. Un autre fait attira bientôt notre attention : dans les pêches planctoniques que nous commençons à effectuer régulièrement, nous ne trouvions les larves de *A. lixula* qu'au cours de l'été et de la première moitié de l'automne. Or, des chercheurs effectuant, à Villefranche, à la fin de l'hiver et au printemps, des expériences d'embryologie, obtenaient d'excellentes fécondations artificielles avec ces oursins. A quoi était due cette apparente contradiction ? Avant tout il était nécessaire de voir si l'absence des larves planctoniques en hiver et au printemps était un phénomène exceptionnel dû à des conditions particulières à l'année en question. Nous avons donc commencé à préciser le cycle saisonnier des larves. La maturation des *Arbacia* a été étudiée après. Cependant dans ce qui suit, nous adopterons un ordre différent. Nous décrirons successivement la maturation des adultes puis le cycle saisonnier des larves émises.

Nos résultats portent sur deux ans d'observations : de janvier à décembre 1964, puis de mars 1965 à juin 1966. Deux populations ont été étudiées en 1964 : l'une récoltée aux Marinières (emplacement 4, mer calme, zone polluée, voir Fig. 1), l'autre à la Pointe des Sans Culottes (emplacement 7, ressac souvent violent, mer agitée). Aux Marinières, en 1964 et 1965, nous avons trouvé le même pourcentage de mâles et de femelles : 53 % de mâles et 47 % de femelles (intervalle de confiance à 95 % pour les femelles en 1964 : 41,89 % et 52,11 % ; en 1965 : 41,35 % et 52,60 %). Le traitement statistique de ces données montre que la supériorité des mâles n'est qu'apparente. Par contre, à la Pointe des Sans Culottes, en 1964 cette pré-

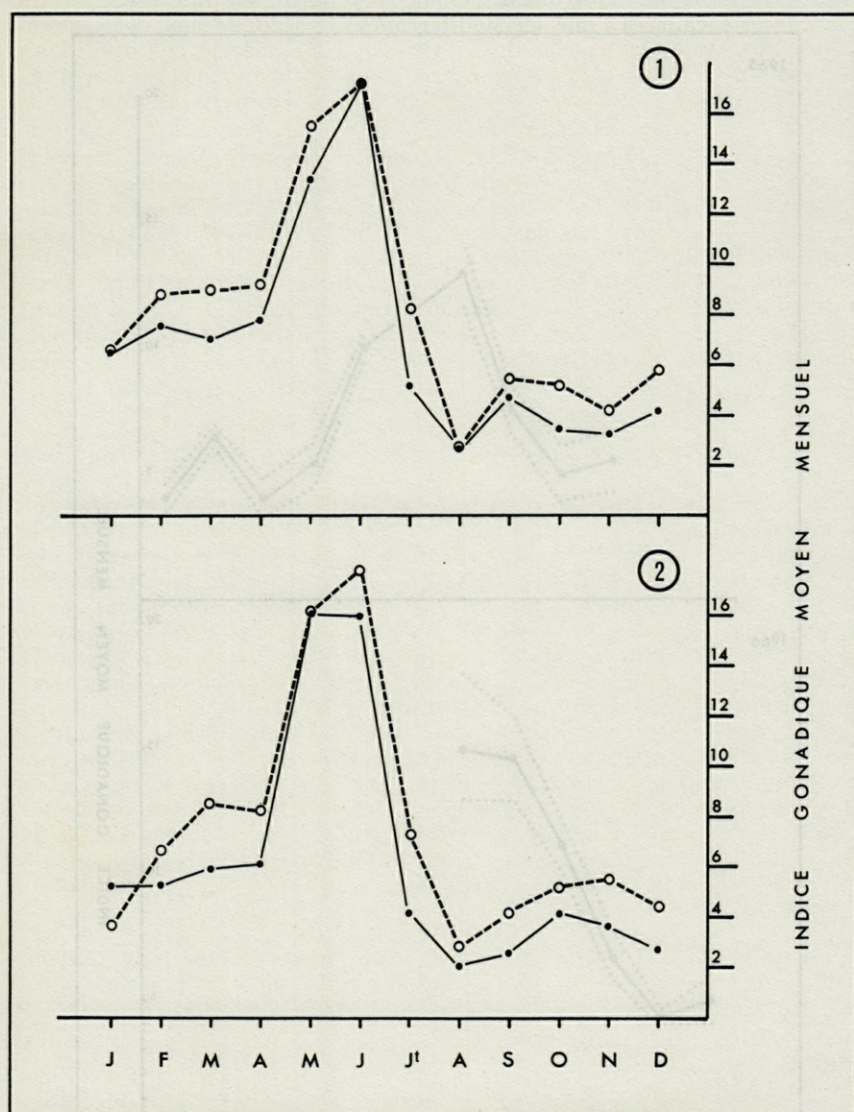


FIG. 3. — Evolution de l'indice gonadique moyen mensuel des mâles et des femelles de *A. lixula* aux Marinières (1) et à la Pointe des Sans-Culottes (2) au cours de l'année 1964.

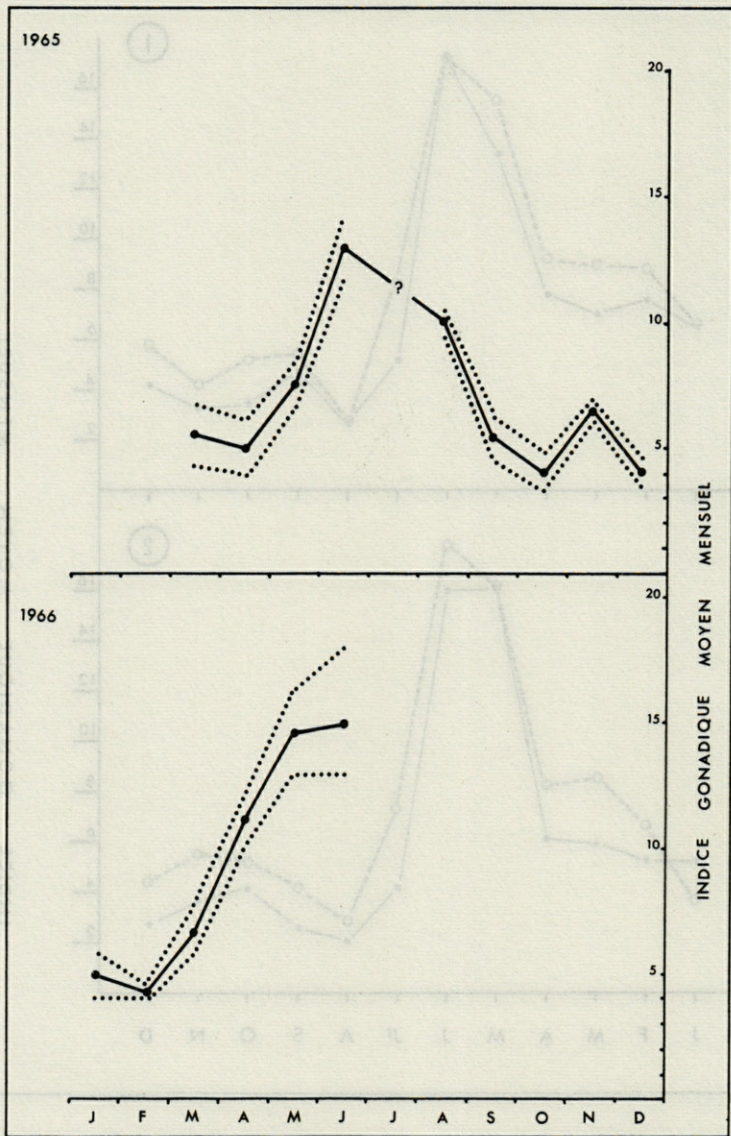


FIG. 4. — Evolution de l'indice gonadique moyen mensuel de *A. lixula* aux Marinières en 1965 et 1966. En pointillé : intervalle de confiance à 95 %.

dominance est réelle. Sur 409 oursins examinés, il y avait 61 % de mâles et 39 % de femelles (intervalle de confiance à 95 % pour les femelles : 33,63 % et 44,37 %). Enfin, aucun oursin hermaphrodite n'a été récolté.

a) *Evolution de l'indice gonadique*

L'indice gonadique étudié ici représente celui des mâles et des femelles. Une étude séparée des mâles et des femelles montre, en effet, que l'indice gonadique moyen évolue de la même façon dans les deux cas (Fig. 3).

1964. Aux Marinières comme à la Pointe des Sans Culottes, le schéma est le même (Fig. 3). L'indice gonadique croît lentement du mois de janvier au mois d'avril. Un fort accroissement a lieu à partir de mai et un maximum est atteint en juin. Une chute brutale se produit en juillet, continuée en août. L'indice gonadique reprend des valeurs un peu plus élevées en septembre (Marinières) et octobre (Pointe des Sans Culottes).

1965. Aux Marinières (Fig. 4), après des oscillations de faible amplitude en mars et avril, l'indice gonadique, comme en 1964, subit un fort accroissement en mai et juin. Au cours de juillet, aucune observation n'a été faite. L'on peut admettre cependant que la chute observée en juillet 1964 s'est reproduite en juillet 1965. En effet les résultats obtenus au cours du mois d'août, montrent que l'indice gonadique, faible au cours de la première quinzaine, augmente beaucoup au cours de la deuxième quinzaine (I.G. = 5,5 pour la première quinzaine; I.G. = 15,4 pour la deuxième quinzaine). A cause de ce relèvement, l'indice gonadique moyen mensuel est relativement élevé. Cet accroissement dure peu, en septembre et octobre la courbe s'infléchit à nouveau.

1966. Une autre phase de grand accroissement s'observe dès le mois d'avril et un maximum est atteint en juin (Fig. 4).

b) *Variations du pourcentage de maturité*

1964. Le pourcentage de maturité des femelles aux Marinières, est élevé du mois de février au mois de juin (Fig. 5). Comme l'indice gonadique, il décroît en juillet et août. A partir de septembre, sa courbe représentative redevient ascendante, mais présente une chute en octobre comme l'indice gonadique.

A la Pointe des Sans Culottes (Fig. 5), l'évolution est la même.

1965. Aux Marinières, le pourcentage de femelles mûres augmente de mars à juin. Il diminue ensuite progressivement jusqu'en décembre; toutefois, comme pour l'indice gonadique, la courbe marque un ressaut au mois de novembre.

1966. La courbe est ascendante et, dès le mois de février près de 50 % de femelles sont mûres. Le maximum est atteint dès le mois d'avril. La chute est amorcée en juin.

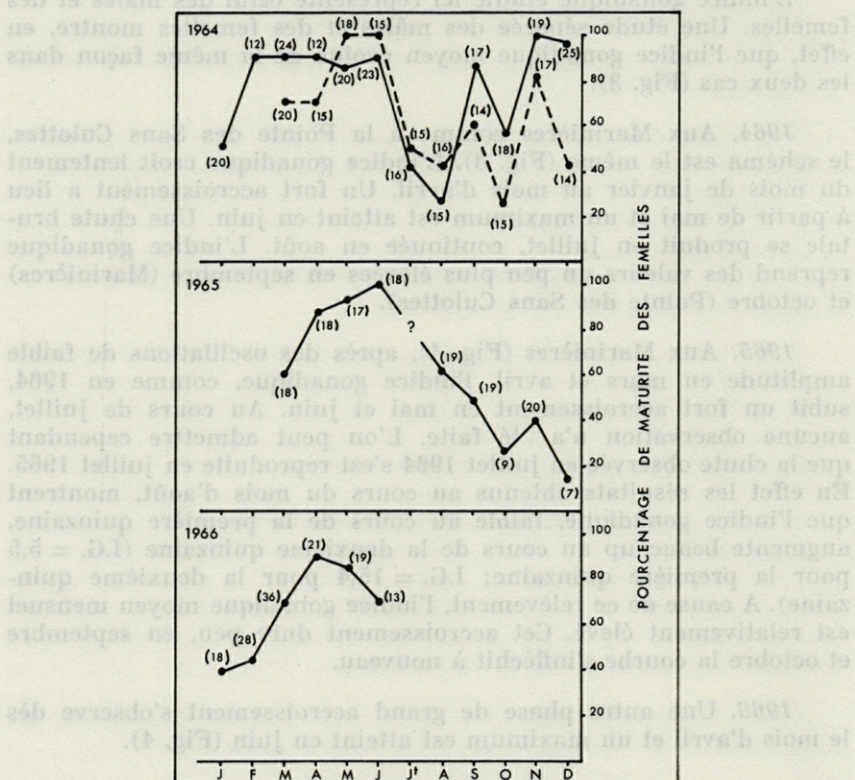


FIG. 5. — Evolution du pourcentage de maturité des femelles de *A. lixula* aux Marinières (courbe en traits pleins) et à la Pointe des Sans-Culottes (courbe en traits discontinus). Chiffres entre parenthèses : nombre de femelles examinées.

c) Résumé du cycle annuel de maturation

Les résultats obtenus au terme de deux ans d'observations, montrent l'existence d'un cycle annuel de variations bien défini,

subissant peu de modifications, que l'on peut décomposer en quatre périodes :

1) de mars à juin, l'indice gonadique subit un grand accroissement et la plupart des oursins sont capables de produire, après fécondation artificielle, des larves viables.

2) à partir de la mi-juin ou de juillet, l'indice gonadique et le pourcentage de maturité diminuent brutalement, cette régression s'observe jusqu'en août.

3) à partir de septembre, la courbe de l'indice gonadique présente quelques fluctuations; on observe des accroissements de brève durée toutefois inférieurs à ceux de juin.

4) de novembre à février, l'indice gonadique augmente lentement. Pour la courbe du pourcentage de maturité la partie ascendante commence plus tard, au mois de janvier.

3. CYCLE SAISONNIER DES LARVES

Nous avons, sur le graphique de la Figure 6, représenté le nombre moyen mensuel de larves trouvé dans les pêches effectuées au *Sémaphore* et à l'*Herbier*. Les échinoplutés d'*A. lizula* apparaissent soit au début, soit à la mi-juin. Leur nombre est faible au mois de juin, il s'élève au cours de juillet et août, puis diminue progressivement. En novembre, les larves sont encore abondantes, mais à la fin de ce mois ou au début de décembre elles deviennent de plus en plus rares et finissent par disparaître.

Il y a donc au cours de l'année opposition entre deux périodes, l'une, hiver et printemps, caractérisée par l'absence d'échinoplutés dans le plancton, l'autre, été et automne, où elles sont présentes. En effet, au cours de nos quatre années d'observations nous avons seulement trouvé : au mois de janvier, un échinopluté au stade XII bras réduit au squelette larvaire (il s'agit probablement d'une larve provenant des dernières pontes de l'automne qui ne s'est pas métamorphosée), en février et mars 1962 et 1964, quatre larves à IV bras, deux larves à VI bras et deux larves à X bras qui indiquent l'existence de pontes très restreintes.

Au point B, les échinoplutés apparaissent, comme au *Sémaphore* et à l'*Herbier*, à partir de juin et disparaissent en novembre.

Au point A, au cours de l'année 1963, nous avons trouvé également des larves, du mois de juin au mois de novembre.

Les résultats des pêches verticales effectuées dans ces deux stations montrent donc une répartition saisonnière identique à celle observée dans les stations de l'intérieur de la rade.

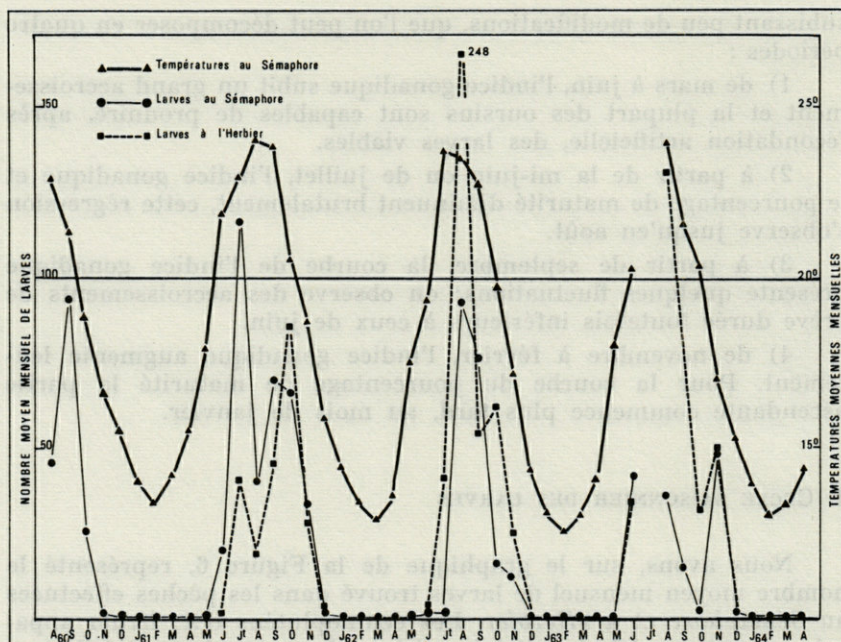


FIG. 6. — Cycle saisonnier des larves planctoniques de *A. lixula* aux Marinières (août 1960 - avril 1964) et à l'Herbier (avril 1961 - avril 1964).

4. PÉRIODES DE PONTES

En comparant les variations saisonnières de l'indice gonadique et du pourcentage d'oursins mûrs à celles des larves planctoniques, nous pouvons conclure qu'à Villefranche la période de maturité, pour la majorité des *Arbacia* (60 à 100 %), s'étend de mars à juin. Pendant cette période, il n'y a guère d'émissions de produits sexuels. Une ponte généralisée est déclenchée au début de l'été et d'autres pontes secondaires ont encore lieu jusqu'en novembre. La période de plus grande abondance pour les larves planctoniques est l'été (juillet-septembre).

Les pontes sont donc abondantes au cours des mois les plus chauds de l'année.

5. ECOLOGIE DES LARVES APRÈS LA PONTE

a) Croissance des échinoplutés et succession des différents stades dans le temps

Des larves provenant de fécondations artificielles réalisées aux températures de 15, 20 et 25 °C ont, à la fin de la phase endotrophe,

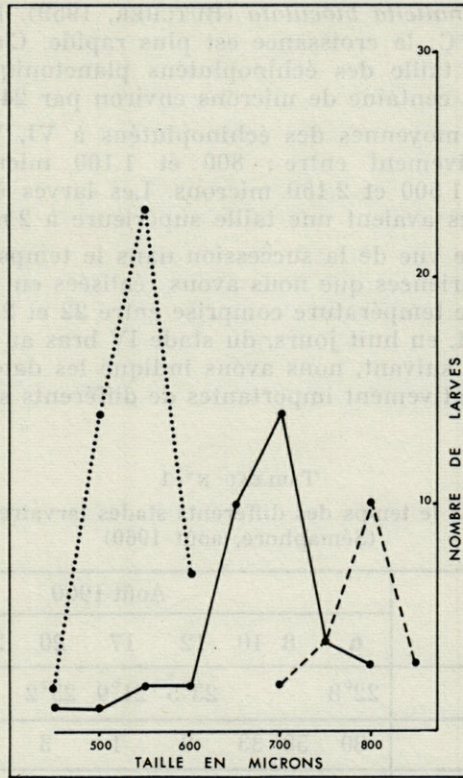


FIG. 7. — Accroissement de taille des larves planctoniques à IV bras de *A. lixula* (6, 8, 10 août 1960). Courbe en pointillé : taille des larves récoltées le 6 août, courbe en traits pleins : taille des larves du 8 août, courbe en traits discontinus : taille des larves du 10 août.

des tailles moyennes respectives de 320, 370 et 430 microns (BOUGIS, communication personnelle). L'ensemble squelettique mesuré est constitué de la baguette somatique et de la baguette post-orale.

Des pêches pratiquées soit chaque jour (juillet 1967), soit tous les deux jours (août 1960), nous ont permis de suivre l'accroissement de taille des larves planctoniques à IV bras. Le 6 août 1960, la taille moyenne était de $538 \pm 5,6$ microns (température de l'eau de mer $22,5^\circ\text{C}$). Du 6 au 10 août, elle est passée à 786 ± 10 microns (Fig. 7). L'accroissement a été d'environ 75 microns les deux premiers jours, 50 microns ensuite. Un accroissement du même ordre de grandeur a été retrouvé « in vitro » (BOUGIS, 1967) et dans une expérience que nous avons réalisée en juin 1967, en nourrissant les larves avec des cultures d'une algue monocellulaire de l'ordre des

Volvocales : *Dunaliella bioculata* (BUTCHER, 1959). Pour une température de 28 °C; la croissance est plus rapide. C'est ainsi qu'en juillet 1967, la taille des échinoplutés planctoniques récoltés a augmenté d'une centaine de microns environ par 24 heures.

Les tailles moyennes des échinoplutés à VI, VIII et X bras varient respectivement entre : 800 et 1 100 microns, 1 300 et 1 500 microns, 1 500 et 2 150 microns. Les larves à XII bras qui ont été mesurées avaient une taille supérieure à 2 mm.

Au point de vue de la succession dans le temps des différents stades, des expériences que nous avons réalisées en laboratoire ont montré qu'à une température comprise entre 22 et 23 °C, les larves nourries passent, en huit jours, du stade IV bras au stade VI bras. Dans le tableau suivant, nous avons indiqué les dates d'apparition de quantités relativement importantes de différents stades larvaires (Tableau 1).

TABLEAU N° 1

Succession dans le temps des différents stades larvaires de *A. lixula* (Sémaphore, août 1960)

Jours	Août 1960								
	6	8	10	12	17	20	22	27	31
Température	22°8	-	-	23°5	21°9	23°2	-	23°0	23°0
Stade à IV bras	80	58	33	9	1	3	3	14	-
Stade à VI bras	-	2	14	1	8	-	-	3	1
Stade à VIII bras	-	-	6	-	13	-	-	3	9
Stade à X bras	-	2	-	-	5	2	-	-	-
Stade à XII bras	-	-	-	-	1	2	-	-	8
Fin de métamorphose	-	-	-	-	-	-	-	-	19

En considérant la taille des larves du 6 août (Fig. 7), on peut admettre qu'elles avaient atteint le stade échinoplutés (fin de la phase endotrophe) depuis 48 heures environ. Le nombre des larves à IV bras diminue au cours des jours suivants tandis que celles à VI et VII bras passent par un maximum le 10 et le 17 août. Il s'agit vraisemblablement d'échinoplutés de la même population. Donc un intervalle de six jours s'est écoulé entre l'apparition des larves à IV et VI bras, ce qui est comparable avec les temps requis pour les échinoplutés élevés en laboratoire dans des conditions

de température voisines mais où les apports alimentaires sont certainement moins efficaces.

b) Répartition en profondeur

Au point B, les pêches effectuées entre 0 et 10 mètres ont été doublées pour pouvoir comparer les différents traits entre eux. Dans le Tableau 2, nous avons indiqué le nombre de larves récoltées aux différentes profondeurs au cours des mois de juin, août à novembre 1962 et 1963.

Le nombre plus élevé d'échinoplutés récoltés en 1962 est dû à une pêche particulièrement riche effectuée en août. Quoiqu'il en soit, les deux premières couches sont les plus pourvues; notons aussi que la plus profonde, 50 - 75 mètres, est un peu plus riche que celle comprise entre 30 et 50 mètres (Fig. 8).

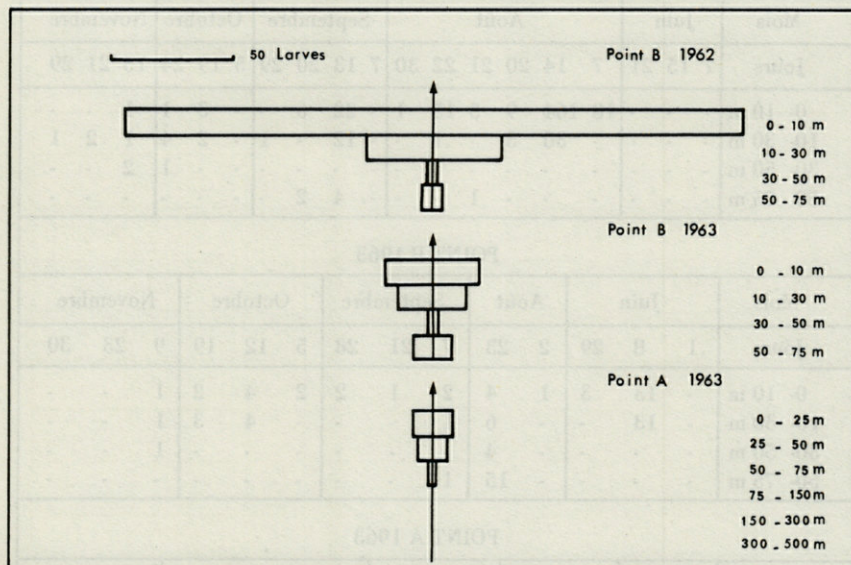


FIG. 8. — Répartition en profondeur des larves de *A. lixula* aux Points B et A.

Point B (1962) : juin, août-novembre; 19 pêches.

Point B (1963) : juin, août-novembre; 15 pêches.

Point A (1963) : juin, août-novembre; 10 pêches. Corrections faites en fonction de la longueur des traits.

Au point A, les pêches effectuées dans les trois premières couches sont comparables, la longueur des traits étant la même. On constate une diminution progressive du nombre d'échinoplutés

planctoniques, diminution observée entre 75 et 300 mètres, si l'on tient compte des corrections à apporter avec la longueur des traits. Mais la couche de 300 à 500 m est légèrement plus riche. Or aux points B et A, les échinoplutés rencontrés dans les couches les plus profondes sont généralement des stades à petit nombre d'appendices, IV à VIII bras, et non, comme on pourrait le supposer, des larves en fin de métamorphose, rendues plus lourdes par la présence du jeune imago, la réduction des appendices larvaires et la ciliature. Ces larves, même si elles parviennent à se métamorphoser, ne trouveront pas de biotope adéquat pour leur fixation.

TABLEAU N° 2

Répartition des larves de *A. lixula* en profondeur, aux Points B et A

POINT B 1962																				
Mois		Juin			Août					Septembre			Octobre			Novembre				
Jours		7	15	21	7	14	20	21	22	30	7	13	20	29	5	19	24	15	21	29
0- 10 m		-	-	-	18	164	9	5	15	1	-	22	6	-	-	3	1	1	-	-
10- 30 m		-	-	-	-	30	3	-	1	-	-	12	-	1	-	2	4	1	2	1
30- 50 m		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2	-	-
50- 75 m		-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	4	2	-	-	-	-	-	-	-

POINT B 1963																		
Mois		Juin			Août		Septembre			Octobre			Novembre					
Jours		1	8	29	2	23	7	21	28	5	12	19	9	23	30			
0- 10 m		-	13	3	1	4	2	1	2	2	4	2	1	-	-			
10- 30 m		-	13	-	-	6	1	-	-	-	4	3	1	-	-			
30- 50 m		-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	1	-	-			
50- 75 m		-	-	-	-	15	1	-	-	-	-	-	-	-	-			

POINT A 1963																		
Mois		Juin		Août		Septembre		Octobre			Novembre							
Jours		22		3	7	4	20	1	16	30	13	27						
0- 25 m		5		-	1	5		-	-	-	5	-						
25- 50 m		7		-	1	-	-	-	-	-	4	-						
50- 75 m		1		-	-	-	-	-	-	-	-	1						
75-150 m		-		-	-	-	-	-	-	-	-	-						
150-300 m		-		-	-	-	-	-	-	-	-	-						
300-500 m		-		-	-	2	4	-	-	-	-	-						

III. — MATURATION ET CYCLE SAISONNIER DES LARVES CHEZ *PARACENTROTUS LIVIDUS* (Lmck)

1. SYNONYMIE. RÉPARTITION ET ÉCOLOGIE DE L'ADULTE

La synonymie s'établit comme suit :

Echinus lividus Lamarck, 1816; *Toxopneustes lividus* A. Agassiz et Desor, 1846; *Strongylocentrotus lividus* A. Agassiz, 1872-1874; *Paracentrotus lividus* Mortensen, 1903.

Cet oursin, signalé dans l'Atlantique depuis l'Irlande jusqu'au Rio de Oro, aux Açores, aux Canaries, est également connu dans toute la Méditerranée.

Il vit entre 0 et 80 mètres.

En Méditerranée, on le trouve sur des parois rocheuses, dans des prairies de Posidonies, sur des fonds à *Peyssonnelia polymorpha* (CARPINE, 1958). Sur les concrétions coralligènes, *P. lividus* ronge la couche de Lithothamniées sur quelques centimètres d'épaisseur et forme ainsi une loge (LAUBIER, 1966). Le même phénomène a été observé sur des falaises littorales (PROUHO, 1887; CHERBONNIER, 1958; LAUBIER, 1966).

2. MATURATION DES *Paracentrotus*

a) *Evolution de l'indice gonadique*

Aux *Marinières*, les oscillations de la courbe sont nombreuses au cours d'une même saison et même au cours d'un mois; elles ont cependant peu d'amplitude (Fig. 9). On peut toutefois diviser le cycle des variations en quatre parties : au printemps, l'indice gonadique augmente et prend parfois des valeurs très élevées (fin mai 1965). Puis commence une seconde période où les oursins ont des indices gonadiques faibles. Au cours de l'été, la courbe se relève progressivement et prend des valeurs moyennes avant de subir une deuxième chute en septembre. En automne, elle reste en plateau peu élevé; il en est de même en hiver mais l'indice gonadique est un peu plus fort. Nous avons représenté sur la figure 11 une courbe moyenne calculée d'après les données des années 1964, 1965 et 1966.

A la *Pointe des Sans Culottes*, au cours de l'été et de l'automne 1964, les oscillations de la courbe ont été de faible amplitude. Toutefois on observe un relèvement en août suivi d'une chute en septembre, analogue à celle observée aux *Marinières* (Fig. 10).

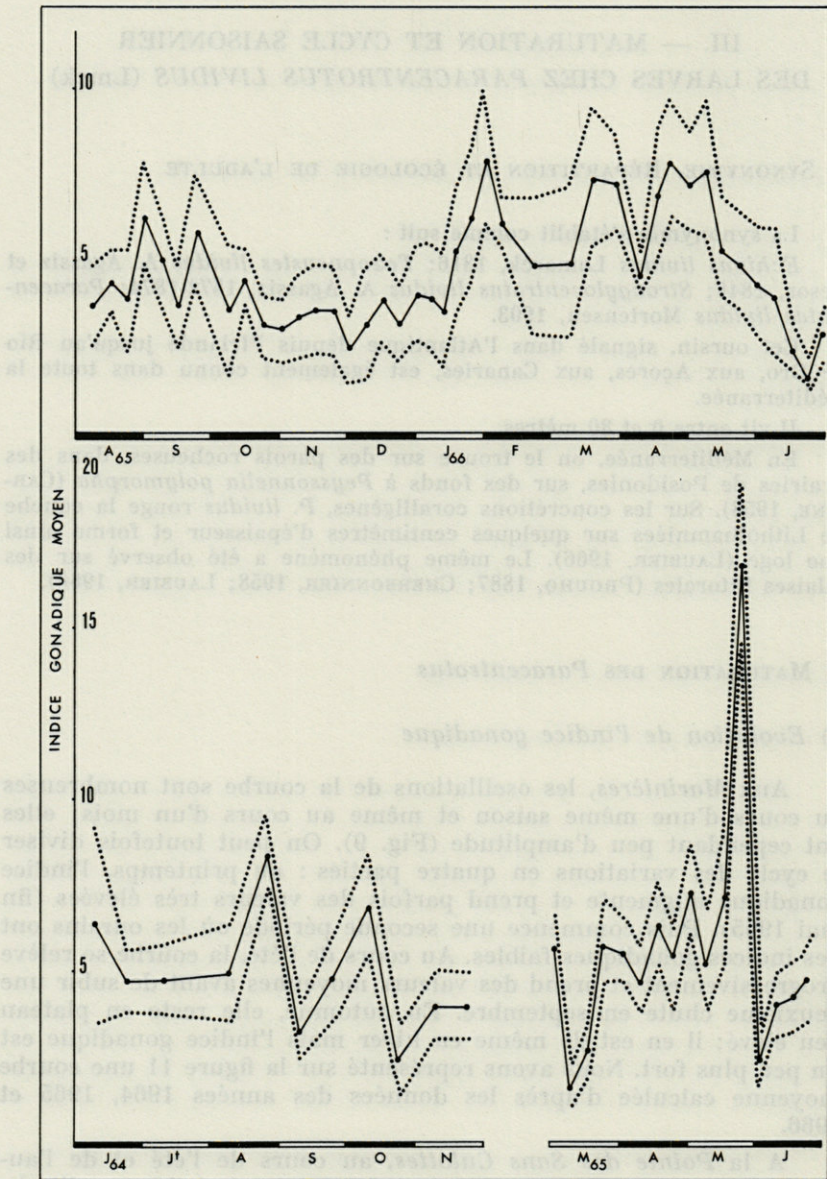


FIG. 9. — Evolution de l'indice gonadique moyen de *P. lividus* aux Mari-
nières (juin 1964 - juin 1966). En pointillé : intervalle de confiance à 95 %.

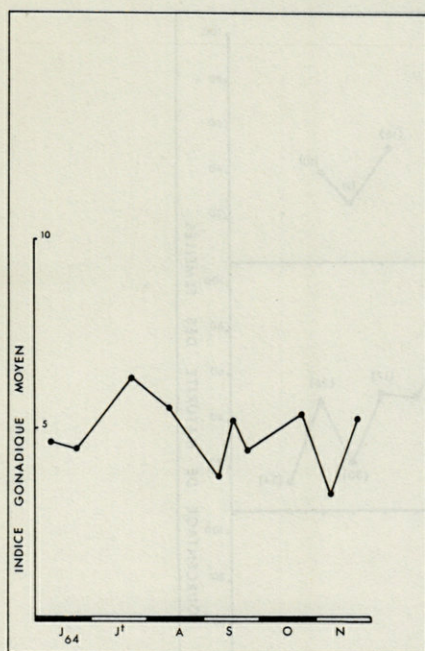


FIG. 10. — Evolution de l'indice gonadique moyen de *P. lividus* à la Pointe des Sans-Culottes (juin-novembre 1964).

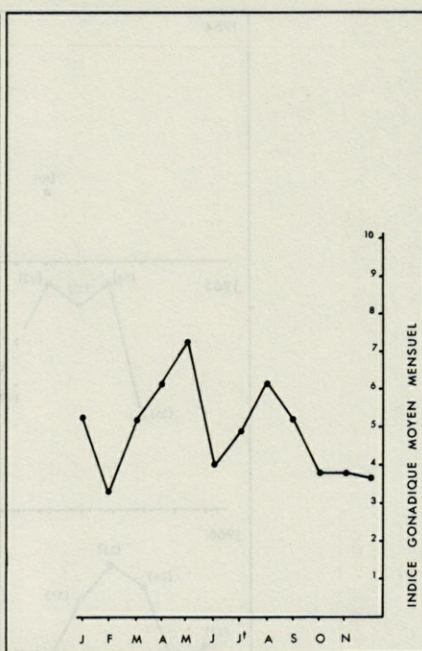


FIG. 11. — Courbe moyenne de l'indice gonadique chez *P. lividus*.

b) Variations du pourcentage de maturité

Au printemps, le pourcentage de femelles mûres est élevé, mais dès la fin de cette saison, il diminue brutalement (Fig. 12). Ce pourcentage n'a pas été déterminé pour le mois de juillet : en 1964, trop peu de femelles ont été récoltées, en 1965 aucune récolte n'a été pratiquée. Cependant au cours des années précédentes, le pourcentage de fécondations artificielles réussies a toujours été très faible. En septembre, le pourcentage de maturité des femelles est de 50 % environ, il diminue à nouveau à la fin de septembre et en octobre. Au cours de l'automne, il reste faible mais, en hiver, il prend des valeurs plus fortes.

c) Résumé du cycle annuel de maturation

La reproduction de *P. lividus* à Villefranche, peut être divisée en plusieurs périodes. Dans la première, hiver et printemps, l'indice gonadique et le pourcentage de maturité des femelles sont élevés

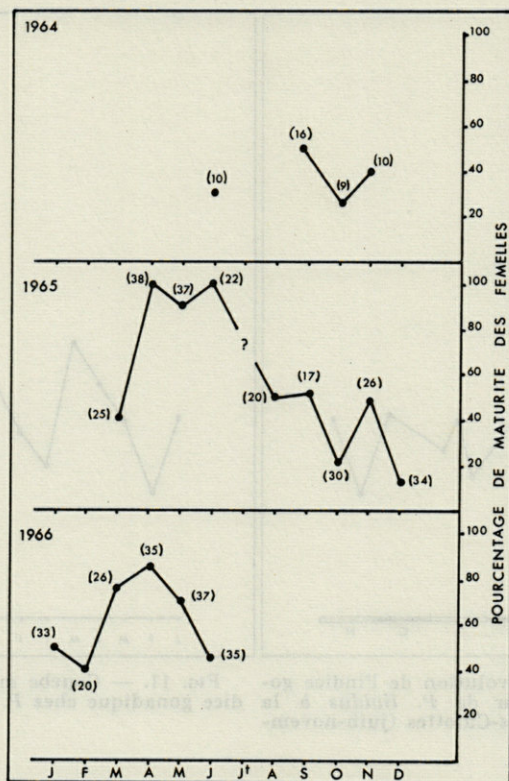


FIG. 12. — Evolution du pourcentage de maturité des femelles de *P. lividus* aux Marinières. Chiffres entre parenthèses : nombre de femelles examinées.

et passent parfois par des valeurs très fortes (mai 1965). Dans la seconde, qui commence dès la fin du printemps, on observe une régression brutale de ces deux paramètres. Au cours de la troisième, fin de l'été, début de l'automne, l'indice gonadique et le pourcentage de maturité subissent un accroissement de faible durée puis régressent à nouveau.

3. CYCLE SAISONNIER DES LARVES

Au *Sémaphore* et à l'*Herbier*, on trouve des larves planctoniques presque toute l'année. Deux périodes de pontes massives peuvent toutefois être distinguées à la fin du printemps et au début de l'automne.

A la fin du printemps, cette période d'abondance est de très courte durée : une quinzaine de jours environ. Du fait de sa brièveté, son existence n'est pas toujours nettement visible sur les graphiques représentant les moyennes mensuelles. Il en est ainsi, par exemple, en 1961. L'examen des résultats, pêche par pêche, nous a montré que les larves étaient rares ou absentes des différents prélèvements effectués au cours du mois de mai. Le 31 mai, à l'Herbier, un grand nombre de très jeunes échinoplutés de *P. lividus* étaient récoltés. Les pêches effectuées 13 jours plus tard, indiquaient que le phénomène était déjà terminé.

La seconde période d'abondance, celle de l'automne, se prolonge pendant 2 à 3 mois.

Ces périodes d'abondance sont sensiblement les mêmes au Sémaphore et à l'Herbier (Fig. 13).

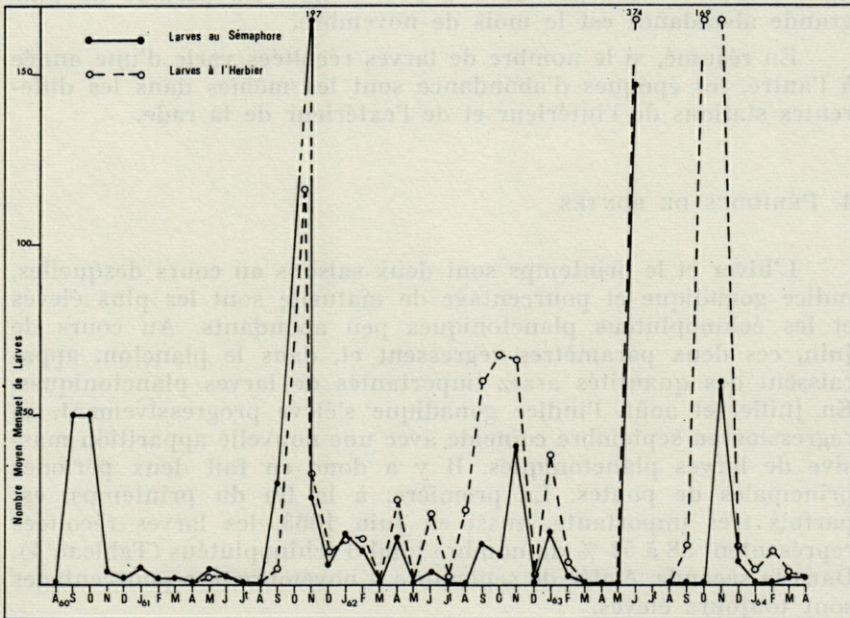


FIG. 13. — Cycle saisonnier des larves de *P. lividus* au Sémaphore (août 1960 - avril 1964) et à l'Herbier (avril 1961 - avril 1964).

En ce qui concerne le *point B*, les larves ont été trouvées également presque toute l'année, sauf en mai et juillet. Les périodes d'abondance sont aussi la fin du printemps et l'automne (Tableau 3).

TABLEAU N° 3

Nombre moyen mensuel de larves de *P. lividus* au Point B

Mois	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1962					0	1	-	2	15	13	13	1
1963	-	-	1	-		69	-	-	3	105	7	1
1964	1	1	2	2								

Au point A, dans les pêches effectuées 2 fois par mois à 5 m de profondeur, de mars à mai 1963, nous n'avons pas trouvé d'échinoplutés de *P. lividus*. En juin, toutes les couches prospectées entre 0 et 300 mètres étaient riches en larves. Elles sont absentes en juillet, août et septembre. Enfin, du mois d'octobre 1963 au mois d'avril 1964, des larves, peu nombreuses, ont été récoltées dans toutes les couches de 0 à 500 mètres. La période de plus grande abondance est le mois de novembre.

En résumé, si le nombre de larves récoltées varie d'une année à l'autre, les époques d'abondance sont les mêmes dans les différentes stations de l'intérieur et de l'extérieur de la rade.

4. PÉRIODES DE PONTES

L'hiver et le printemps sont deux saisons au cours desquelles, indice gonadique et pourcentage de maturité sont les plus élevés et les échinoplutés planctoniques peu abondants. Au cours de juin, ces deux paramètres régressent et, dans le plancton, apparaissent des quantités assez importantes de larves planctoniques. En juillet et août, l'indice gonadique s'élève progressivement, sa régression en septembre coïncide avec une nouvelle apparition massive de larves planctoniques. Il y a donc en fait deux périodes principales de pontes. La première, à la fin du printemps, est parfois très importante, aussi en juin 1963, les larves récoltées représentent 38 à 54 % du nombre total d'échinoplutés (Tableau 4). Dans la seconde, étalée de septembre à novembre, ces pourcentages sont toujours élevés.

La ponte du printemps ne correspond pas à celle de jeunes *P. lividus* dont la maturation serait tardive. L'étude de l'évolution de l'indice gonadique moyen de trois classes d'oursins de poids compris entre 10 et 30 grammes, 31 et 60 grammes, 61 et 90 grammes au cours du printemps 1965, le montre bien. L'indice gonadique moyen s'accroît considérablement en mai. Pour les premières classes (Fig. 14) ces valeurs sont presque doublées. La courbe représentant

TABEAU N° 4

Comparaison des deux périodes de ponte de *P. lividus* au Sémaphore, à l'Herbier et au Point B en 1962 et 1963

	1962		1963		
	Sémaphore	Herbier	Sémaphore	Herbier	Pt B.
$\frac{\text{Nombre total de larves récoltées}}{\text{Nombre total de pêches effectuées}}$	928/108	2,182/102	2,530/111	8,543/111	582/33
Ponte de juin.					
a) $\frac{\text{Nombre de larves récoltées}}{\text{Nombre de pêches effectuées}}$	41/10	210/10	1,371/10	3,741/10	223/3
b) % par rapport au total d'échinoplutés	4 %	9 %	54 %	43 %	38 %
Ponte des mois de septembre à novembre					
a) $\frac{\text{Nombre de larves récoltées}}{\text{Nombre de pêches effectuées}}$	500/29	1,805/29	714/34	4,007/34	351/11
b) % par rapport au total d'échinoplutés	53 %	82 %	28 %	46 %	60 %

les variations des oursins de la troisième classe, plus aplatie, a été établie pour un nombre restreint de *Paracentrotus*. En juin, une régression brutale s'observe pour les oursins de petite et moyenne taille, les valeurs atteintes par l'indice gonadique moyen des *Paracentrotus* de la troisième classe sont également diminuées.

5. ECOLOGIE DES LARVES APRÈS LA PONTE

a) Croissance des larves planctoniques et succession des différents stades dans le temps

Les échinoplutés, obtenus par fécondation artificielle et élevés au laboratoire à la température de 16 °C, ont, au stade IV bras, une taille moyenne de 480 microns. Des conditions de température peu différentes se sont trouvées réalisées dans la mer, au début de novembre 1963. Au cours de cette période, la température a été de l'ordre de 17,5 à 18 °C et, l'examen des larves récoltées dans différentes stations à l'intérieur de la baie, a montré qu'il s'agissait, très probablement, d'une population homogène. Des pêches ont été effectuées les 4, 6 et 8 novembre 1963. Le 4 novembre, la taille moyenne était de $527,50 \pm 3,50$ microns et le 8 de 680 ± 5 microns (Fig. 15).

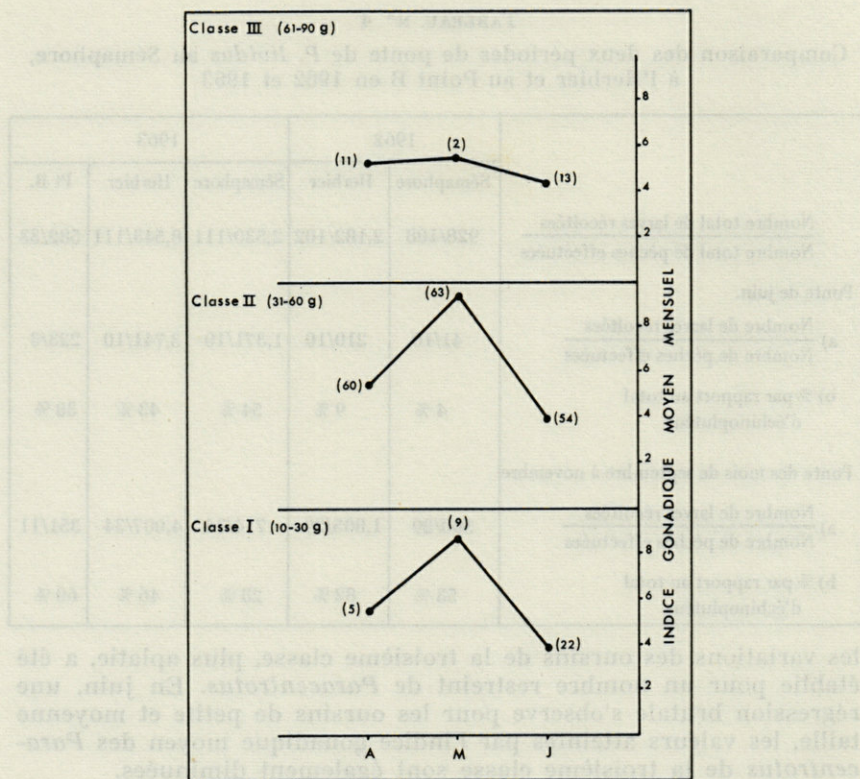


FIG. 14. — Evolution de l'indice gonadique moyen mensuel de trois classes de *P. lividus* (avril, mai, juin 1965). Chiffres entre parenthèses : nombre d'oursins examinés.

Les échinoplutés à VI bras, apparus plus tard, mesuraient 750 microns et ceux à VIII bras, 1 100 microns environ.

La succession dans le temps des différents stades larvaires de *P. lividus* a été suivie, presque jour par jour, en octobre 1961 (Tableau 5).

Du 2 au 5 octobre, des échinoplutés, peu nombreux, appartenant à tous les stades larvaires ont été récoltés. Du 6 au 8, l'agitation violente de la mer n'a pas permis d'effectuer des pêches planctoniques, mais le 9, les larves à IV bras étaient abondantes. Le 14, ce sont les échinoplutés à VI bras qui prédominent : ils appartiennent vraisemblablement à la population de larves apparue le 9 octobre. Donc, à une température de 22 °C, les larves nouvellement écloses forment en six jours une nouvelle paire d'appendices, intervalle de temps identique à celui trouvé pour celles de *A. lixula*

TABLEAU N° 5

Succession dans le temps des différents stades larvaires de *P. lividus*
(Herbier, octobre 1961)

Octobre 1961													
Jours	2	3	4	5	9	10	11	12	14	16	17	19	20
Température	23°0	23°0	22°9	22°9	22°4	22°4	22°4	22°2	22°2	22°3	22°0	15°3	15°6
Stade à IV bras	8	5	9	15	354	341	124	488	82	11	4	2	-
Stade à VI bras	1	1	1	-	10	13	11	8	300	165	84	2	-
Stade à VIII bras	2	-	2	-	-	2	2	5	10	32	77	-	-
Stade avec épau- lètes ciliées	-	-	3	-	1	-	-	-	8	13	22	-	-

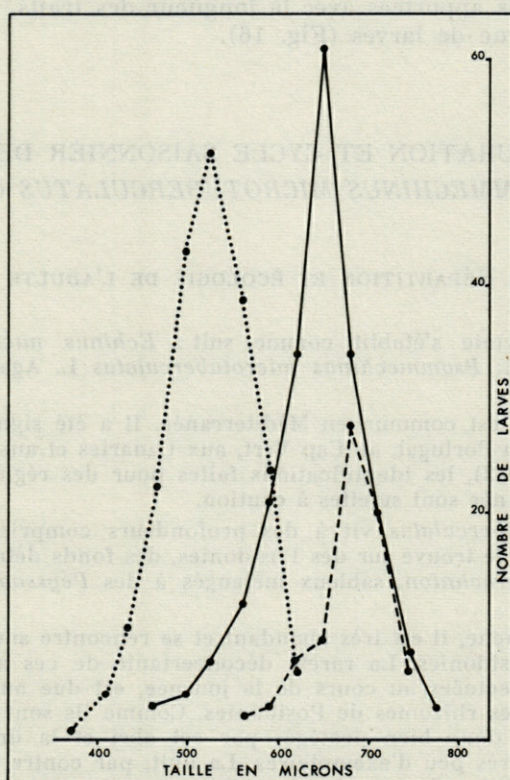


FIG. 15. — Accroissement de taille des larves planctoniques à IV bras de *P. lividus* (4, 6, 8 novembre 1963). Courbe en pointillé : taille des larves récoltées le 4 novembre; courbe en traits pleins : taille des larves du 6 novembre; courbe en traits discontinus : taille des larves du 8 novembre.

se développant à 23 °C (voir Tableau 1). Enfin, l'abondance des échinoplutés à VIII bras dans les pêches effectuées le 16 et le 17 octobre, montre que l'acquisition de la quatrième paire d'appendices pré-oraux est aussi très rapide.

b) Répartition avec la profondeur

Au point B, la couche la plus riche en larves est celle de 0 - 10 m. La densité diminue ensuite progressivement avec la profondeur (Fig. 16).

Au point A, les deux premières couches sont les plus riches en larves. La densité en échinoplutés diminue ensuite avec la profondeur et la couche la plus profonde, 300 - 500 m, compte tenu des corrections apportées avec la longueur des traits, est pratiquement dépourvue de larves (Fig. 16).

IV. — MATURATION ET CYCLE SAISONNIER DES LARVES CHEZ *PSAMMECHINUS MICROTUBERCULATUS* (Blainville)

1. SYNONYMIE. RÉPARTITION ET ÉCOLOGIE DE L'ADULTE

La synonymie s'établit comme suit : *Echinus microtuberculatus* Blainville, 1825; *Psammechinus microtuberculatus* L. Agassiz et Desor, 1846.

Cet oursin est commun en Méditerranée. Il a été signalé également sur les côtes du Portugal, au Cap Vert, aux Canaries et aux Açores. Pour MORTENSEN (1943), les identifications faites pour des régions en dehors de la Méditerranée sont sujettes à caution.

P. microtuberculatus vit à des profondeurs comprises entre 0 et 100 mètres. On le trouve sur des Posidonies, des fonds détritiques, coralligènes, à *Halarachnion*, sableux mélangés à des *Peyssonnelia* (TORTONESE, 1965).

A Villefranche, il est très abondant et se rencontre surtout dans des prairies de Posidonies. La rareté déconcertante de ces animaux, dans les récoltes effectuées au cours de la journée, est due au fait qu'ils se placent entre les rhizomes de Posidonies. Comme ils sont de très petite taille, ils sont donc bien protégés par cet abri et la drague ne peut ramasser que très peu d'exemplaires. La nuit, par contre, ils remontent le long des feuilles de ces phanérogames et sont, par conséquent, plus faciles à capturer.

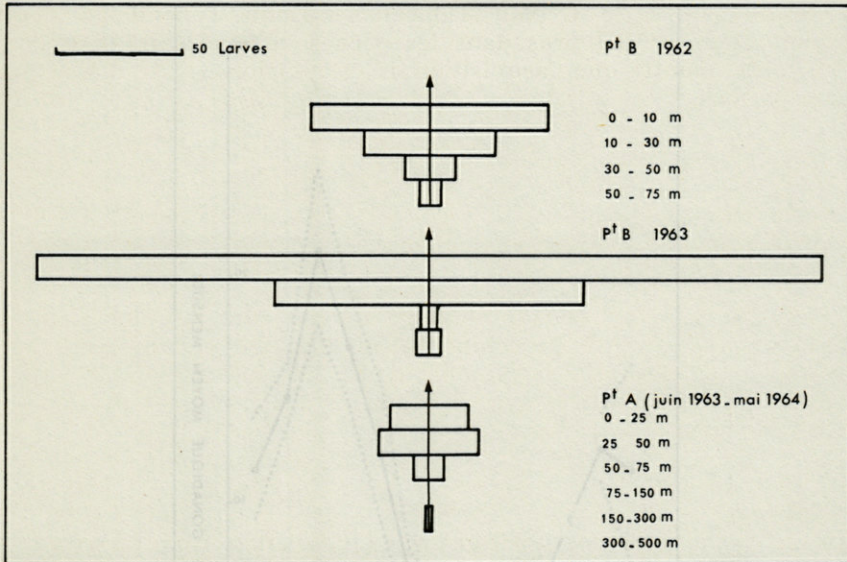


Fig. 16. — Répartition en profondeur des larves de *P. lividus* aux Points B et A.

Point B (1962) : mai, juin, août-décembre; 24 pêches.

Point B (1963) : janvier-juin, août-décembre; 30 pêches.

Point A : juin 1963, août 1963 - mai 1964; 19 pêches.

2. MATURATION DES *Psammechinus*

Les récoltes d'oursins ont eu lieu de mars 1965 à mai 1966. Le calcul de l'indice gonadique moyen a été effectué à partir de mai 1965.

a) Evolution de l'indice gonadique moyen

En mai et juin 1961, l'indice gonadique a des valeurs moyennes. Du mois d'août au mois d'octobre, sa courbe représentative décroît et passe par un minimum en octobre. A partir de novembre commence une période d'accroissement qui atteint un maximum en mars 1966. Enfin, en avril, la courbe s'infléchit et les valeurs de mai sont du même ordre que celles trouvées en mai 1965 (Fig. 17).

b) Etat de maturité des gonades

Le pourcentage d'oursins mûrs, très élevé en avril 1966, décroît brutalement en mai (Fig. 18). Pendant tout l'été ce pourcentage

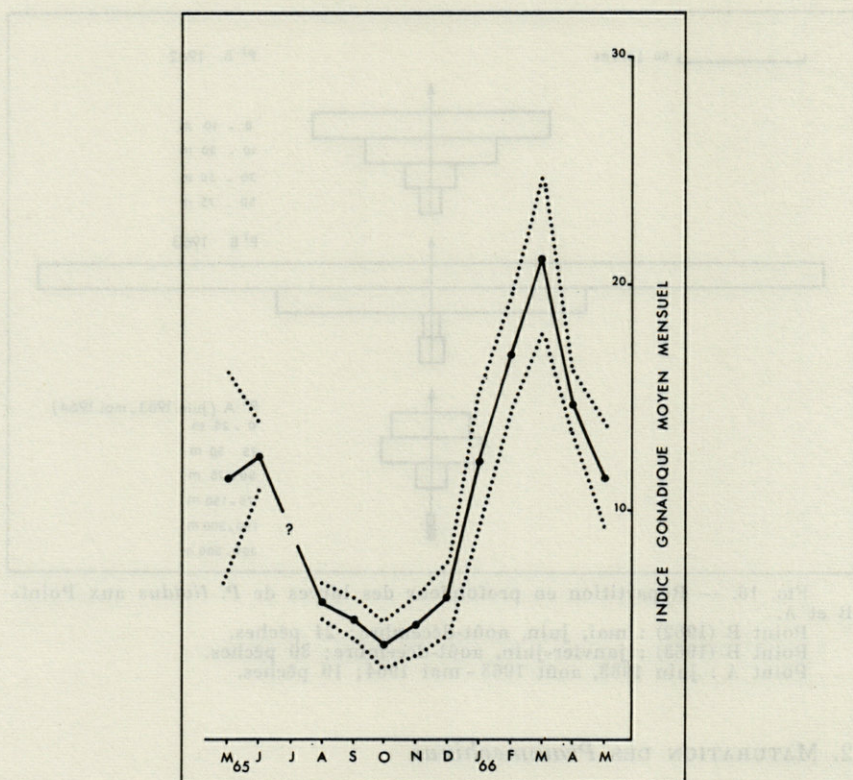


FIG. 17. — Evolution de l'indice gonadique moyen mensuel chez *P. microtuberculatus* (mai 1965 - mai 1966). En pointillé : intervalle de confiance à 95 %.

reste faible : le nombre d'oursins se trouvant au stade 5, stade d'après ponte, devient de plus en plus élevé et parvient à un maximum en octobre. Le pourcentage de maturité est nul chez les femelles pendant tout l'automne, au mois de novembre chez les mâles. Tous les oursins examinés au cours de ce mois se trouvaient au stade 1. Mais la gamétogenèse a lieu rapidement et, au mois de janvier 1966, 50 % de mâles sont mûrs. Ce pourcentage de maturité sera atteint par les femelles, un mois plus tard.

c) Résumé du cycle annuel de maturation

L'analyse de l'évolution annuelle de l'indice gonadique et des variations saisonnières du pourcentage de maturité montrent que c'est au cours de l'hiver que la maturation est atteinte. La ponte

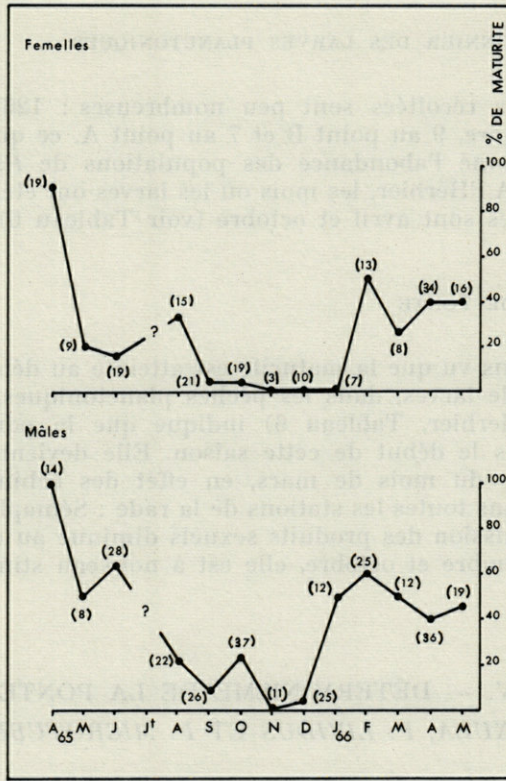


FIG. 18. — Evolution du pourcentage de maturité des femelles et des mâles chez *P. microtuberculatus*. Chiffres entre parenthèses : nombre d'oursins examinés.

est déclenchée à la fin de l'hiver ou au début du printemps et se prolonge en été. Une période de repos sexuel commence à la fin de l'été.

TABLEAU 6

Présence des larves de *P. microtuberculatus* au Séaphore, à l'Herbier, aux Points B et A.

Mois	J	F	M	A	M	J	J'	A	S	O	N	D
Séaphore	—	—	+	+	+	—	—	—	—	+	—	—
Herbier	+	+	+	++	+	+	—	—	+	++	—	—
Point B	—	—	+	—	+	+	—	+	—	—	—	—
Point A	—	—	—	+	—	+	—	—	—	—	—	—

3. CYCLE SAISONNIER DES LARVES PLANCTONIQUES

Les larves récoltées sont peu nombreuses : 126 à l'Herbier, 24 au Sémaphore, 9 au point B et 7 au point A, ce qui est surprenant étant donné l'abondance des populations de *Psammechinus* dans la rade. A l'Herbier, les mois où les larves ont été relativement plus fréquentes sont avril et octobre (voir Tableau 6).

4. PÉRIODES DE PONTE

Nous avons vu que la maturité est atteinte au début de l'hiver. La présence de larves, dans les pêches planctoniques, dès le mois de janvier (Herbier, Tableau 6) indique que la ponte est aussi déclenchée dès le début de cette saison. Elle devient plus importante à partir du mois de mars, en effet des échinoplutés ont été récoltés dans toutes les stations de la rade : Sémaphore, Herbier, Point B. L'émission des produits sexuels diminue au cours de l'été mais en septembre et octobre, elle est à nouveau stimulée.

V. — DÉTERMINISME DE LA PONTE

CHEZ *A. LIXULA*, *P. LIVIDUS* ET *P. MICROTUBERCULATUS*

Chez *A. lixula*, *P. lividus* et *P. microtuberculatus*, une ponte se traduit par une régression brutale de l'indice gonadique accompagnée d'une apparition importante, dans le plancton, de larves au stade IV bras. Nous comparerons nos résultats avec les travaux, peu nombreux, qui apportent des indications sur la maturation des gonades et le cycle d'apparition des larves de ces trois oursins (tableau n° 7). Cette confrontation nous donnera les bases d'une discussion sur le déterminisme de la ponte.

Avant cette discussion, précisons le sens de deux termes utilisés. Nous avons vu que chez *A. lixula* et *P. lividus*, il existe, toute l'année, des femelles mûres capables de donner, après fécondation artificielle, des échinoplutés viables. Nous avons noté également que c'est au cours d'une période plus restreinte, limitée à quelques mois, que cet état de maturité est atteint par la majeure partie de la population. C'est cette période plus restreinte qui correspond en fait à la *période de maturité* d'une population déterminée; celle beaucoup plus étendue qui englobe les phénomènes de pré-maturation, de

TABLEAU 7

Comparaison des périodes de maturité, de reproduction
et des cycles saisonniers des larves planctoniques de *A. lixula*,
P. lividus, *P. microtuberculatus*.

Mois	J	F	M	A	M	J	Jt	A	S	O	N	D
<i>A. lixula</i>												
Villefranche s/mer						+	++	++	++	+	+	±
Naples (LO BIANCO, 1909)												
Messine (MORTENSEN, 1898)										+	+	+
<i>P. lividus</i>												
Villefranche s/mer	+	±	±	±	±	++	±	±	+	++	++	+
Rovinj (KEČKEŠ, 1966)												
Naples (RUNNSTRÖM, 1936)												
Alger (ROSE, 1926)		+	+	+								
Arcachon (LUBET, 1953)					+							
<i>P. microtuberculatus</i>												
Villefranche s/mer	±	+	+	++	+	+	±	±	+	++		
Trieste (MORTENSEN, 1898)					+	+						
Naples (RUNNSTRÖM, 1936)												

En traits pleins : période de maturité des oursins. Présence des larves planctoniques : ++ très abondantes, ± rares.

maturation et de ponte sera appelée sous le nom plus général de *période de reproduction*.

A. lixula, à Naples et à Villefranche, donne de bonnes fécondations artificielles toute l'année, le pourcentage d'oursins mûrs étant plus élevé, à Villefranche, de mars à juin. Dans cette localité, les larves planctoniques font leur apparition au début de l'été. A Messine, elles ont été récoltées en automne (MORTENSEN, 1898) et à Alger (ROSE, 1926) elles sont absentes des pêches effectuées de décembre à avril. Il semble donc que dans la Méditerranée occidentale, il n'y a pas de ponte au cours de l'hiver et du printemps.

P. lividus, à Naples, est mûr de novembre à mai (KOEHLER, 1916; RUNNSTRÖM, 1936). Dès mai, la production des cellules sexuelles cesse,

cependant un petit nombre d'oursins donne, au cours de l'été, de bonnes fécondations artificielles. Pour ces deux auteurs, en septembre et octobre, une autre catégorie d'oursins parvient à maturité. KOEHLER (1916) conclut que, dans l'ensemble, la synchronisation de la maturation est disparate. A Villefranche, l'évolution est tout à fait comparable, mais à Rovinj (KEČKEŠ, 1966) la période de repos sexuel est décalée vers l'automne. Enfin, à Roscoff (NEEFS, 1938), le maximum d'activité sexuelle a lieu en été. Les larves planctoniques ont été signalées au printemps, à Arcahon.

P. microtuberculatus est mûr, à Villefranche, du mois de janvier au mois d'août et, à Naples (RUNNSTRÖM, 1936), de janvier à mai. Les larves planctoniques ont été récoltées dans le plancton de Villefranche du mois de janvier au mois d'octobre, elles sont rares ou absentes au cours des mois les plus chauds. A Trieste (MORTENSEN, 1898), elles sont présentes en avril et mai.

Pour *A. lixula*, il existe un décalage très net entre les périodes de maturité des oursins et celles où les larves sont présentes dans le plancton. Ce décalage s'observe aussi chez *P. lividus*. Nous avons noté, en effet, une diminution du nombre des échinoplutés planctoniques en hiver et au début du printemps, au moment où le pourcentage d'oursins mûrs est le plus élevé. Cette rétention des gamètes est-elle due à des conditions défavorables du milieu environnant ? C'est ce que nous avons essayé d'analyser.

A) CAS DE *A. lixula*

Deux hypothèses peuvent expliquer cette localisation des larves planctoniques dans une période restreinte :

1) Les oursins pondent toute l'année mais leurs larves ne sont capables de mener une vie planctonique qu'au cours de l'été et de l'automne;

2) Le déclenchement de la ponte ne se produit que lorsque certaines conditions du milieu ambiant se trouvent réunies.

Examinons la première hypothèse

Deux facteurs peuvent empêcher le développement des larves en hiver et au printemps : la température relativement basse et l'absence de nourriture convenable. Les températures les plus basses relevées en hiver dans la rade de Villefranche, sont de l'ordre de 12 °C. Or RUNNSTRÖM (1929), expérimentant à Monaco, au cours des mois de janvier et février, sur *A. lixula*, a trouvé que le développement larvaire s'effectuait normalement en hiver à des températures dont les limites sont 8 et 29 °C. Ce n'est donc vraisemblablement

pas les températures plus froides de cette saison qui empêchent le développement larvaire.

La seconde hypothèse

La ponte serait limitée dans le temps et son déclenchement serait subordonné à des facteurs du milieu environnant. Quels sont ces facteurs et comment peuvent-ils intervenir ?

a) *La nutrition*

L'indice gonadique de *A. lixula* s'accroît de façon considérable en quelques mois. Les gonades représentent environ le sixième du poids humide de l'animal mûr, un vingtième à un trentième du poids humide chez l'oursin qui vient de pondre. On pourrait supposer que le déclenchement de la ponte est provoqué par le dépassement d'un seuil donné de l'indice gonadique. L'existence de pontes secondaires, au moment où cet indice gonadique a encore des valeurs relativement faibles, ne permet pas de retenir cette hypothèse.

b) *L'agitation de la mer*

HARVEY (1956) cite une observation de MONROY selon laquelle, à Naples, les oursins pondent après une tempête. A Villefranche, c'est également une opinion très répandue. L'apparition soudaine de quantités plus importantes de larves à IV bras peut indiquer l'existence d'une ponte plus récente. De plus, la taille des échinoplutés ou la présence de stades non encore parvenus à la forme plutés, peuvent assurer cette hypothèse. L'examen de toutes les pêches planctoniques effectuées de janvier 1961 à avril 1964 montre qu'il y a lieu de distinguer deux périodes où le comportement de *A. lixula* est différent. Au cours de la première (mi novembre - mai) aucune apparition de larves, même en quantités très faibles, n'a été décelée quelle que soit l'agitation de la mer. Pour la seconde période (juin-novembre), dans l'examen des résultats il faut tenir compte d'un facteur, la proximité dans le temps de pontes importantes. Six pontes d'intensité 5 (voir tableau n° 8) ont eu lieu par mer calme. Pour une agitation de 6 à 12 heures, nous avons noté une poussée larvaire pour huit observations. Pour une agitation de 24 heures ou plus, quatre pontes d'intensité 4 ont été décelées pour neuf observations. Dans quatre autres cas, l'absence ou le petit nombre de larves à IV bras est due au fait que des pontes importantes avaient été déclenchées peu de jours auparavant, les oursins se trouvaient donc au stade 5 (FUJI, 1960), stade d'après ponte, ou au stade 1.

TABLEAU 8

Agitation de la mer et présence des larves à IV bras de A. lixula.
Agitation de la mer : mer 4 ou 5 × durée du phénomène.

Stade I : agitation de 6 heures; II : agitation de 12 heures; III : agitation de 24 heures; IV : agitation de 36 heures; V : agitation de 48 heures; VI : agitation de plus de 48 heures.

Intensité de la ponte	Agitation													
	0	I	II	III	IV	V	VI	0	I	II	III	IV	V	VI
absence de ponte	0	4	15	11	5	4	3	1	2				2*	
Stade 1 : 1 à 10 larves								1	2			1		1*
Stade 2 : 11 à 20 l.										2	1*			
Stade 3 : 21 à 50 l.								1						
Stade 4 : 51 à 100 l.												2	1	1
Stade 5 : plus de 100 l.								6	1					
	mi-novembre à mai							juin à novembre						

* des pontes importantes (stade 5) ont eu lieu moins de 8 jours auparavant.

Au cours de l'été et au début de l'automne, période au cours de laquelle les pontes ont lieu généralement, une agitation de la mer d'une durée de 24 heures au moins, déclenche souvent une ponte plus ou moins importante. Cependant, la présence de nombreuses poussées larvaires par mer calme, montre que ce facteur n'a qu'une action adjuvante.

c) Stimulation d'origine chimique

Cette stimulation a été mise en évidence de façon expérimentale par Fox (1924) sur un groupe de *P. lividus*, et une ponte d'oursins mâles ou femelles a été déclenchée « in situ » en répandant au voisinage des oursins une dilution des produits sexuels du sexe opposé (KEČKEŠ *et alii*, 1966).

Cette stimulation, cependant, doit être considérée également comme un facteur adjuvant, car d'autres doivent intervenir pour inciter la ponte du premier oursin.

d) Variations de salinité

MATHIAS et EUZET (1955) trouvent que des changements de salinité très faibles affectent gravement *A. lixula* : le passage de ces oursins de l'eau de la Méditerranée à celle de l'étang de Thau provoque leur mort dans un délai de temps court. Malheureusement, il n'y a pas d'indications concernant le déclenchement de la ponte.

A Villefranche, les variations annuelles de salinité sont faibles (écart inférieur à 2 ‰). Une technique souvent utilisée pour provoquer l'émission des produits sexuels d'*Arbacia* mûrs, consiste à les placer sous un filet d'eau douce. Nous avons réalisé quelques expériences, comportant des chocs osmotiques brusques, qui indiquent que le seuil capable de provoquer une ponte est nettement inférieur aux valeurs relevées dans la rade. Ces oursins ont été placés dans des bains de salinité différentes obtenues en ajoutant de l'eau douce à l'eau de mer de la rade (salinité au moment des expériences : 38,3 ‰). Pour une salinité de 14,40 ‰, la ponte est encore immédiate; mais à partir de 22 ‰ le temps qui s'écoule avant l'émission des produits sexuels devient de plus en plus long. On peut supposer que pour les faibles variations de salinité relevées dans la rade, il n'y a pas d'induction à la ponte.

e) Photopériode

La photopériode ou durée relative des jours et des nuits, est un facteur dont l'influence sur les cycles gamétogéniques de quelques animaux vertébrés et invertébrés terrestres et aquatiques, est connue. Pour les Echinodermes, son action a été envisagée par GIESE (1959b) sur un petit nombre d'espèces et par BOOLOOTIAN (1963) sur *Strongylocentrotus purpuratus*.

Sur des *S. purpuratus* mâles, oursins montrant une activité gamétogénique maximale en hiver, BOOLOOTIAN (1963) a observé les effets produits par des cycles photopériodiques différents. A une température de 15 °C, un éclaircissement de 14 heures stimule la production des cellules gonadiques. Au bout de quelques semaines, les oursins sont transférés dans d'autres aquariums où les conditions de température sont identiques mais la durée d'éclaircissement plus brève : 6 heures par 24 heures. C'est le développement des spermatides, spermatocytes et spermatozoïdes qui devient important. La photopériode courte induit la maturation des gamètes de *S. purpuratus*.

Au cours de nos recherches, nous n'avons pas étudié l'action isolée de la photopériode sur l'activité gamétogénique de *A. lixula*. Nous avons vu que la première et la dernière ponte généralisée, indiquée par l'apparition de nombreux échinoplutés planctoniques à IV bras, ont lieu en juin et novembre, c'est-à-dire au moment où les durées d'éclaircissement sont de 14 et 10 heures environ et l'insolation moyenne de 10 à 5 heures (Chiffres moyens des années 1965 et 1966).

La photopériode doit avoir une action directe ou indirecte (en conditionnant l'abondance des algues ingérées) sur l'activité gamétogénique de *A. lixula* mais elle ne semble pas intervenir dans le déclenchement de la ponte.

f) *Température*

A Villefranche, les larves planctoniques de *A. lizula* ont fait leur première apparition au cours des années 1961, 1962 et 1963 au mois de juin, lorsque la température de l'eau de mer avait atteint 20 °C environ (Voir fig. 6).

Des observations de contrôle, effectuées en 1967, ont confirmé ces résultats. Du 15 juin au 25 juillet 1967, l'évolution de l'indice gonadique moyen et le pourcentage de maturité d'oursins prélevés aux Marinières (emplacement 6 de la carte 1) a été suivie en même temps que l'apparition des larves planctoniques. Jusqu'au 27 juin, l'indice moyen s'accroît légèrement, il subit une régression peu importante le 20 juin, puis recommence une seconde phase d'accroissement qui s'achève le 13 juillet. Le 19, une chute importante, analogue à celles relevées en juillet 1964 et 1965, a été notée (fig. 19). On observe également une diminution assez importante du pourcentage de maturité des femelles le 23 juin mais, très vite, il reprend des valeurs très élevées : 90 à 100 %. Enfin, comme pour l'indice gonadique, une régression brutale a été observée, le 19 juillet. Les larves planctoniques apparaissent pour la première fois le 29 juin. Leur taille moyenne de 475 microns environ, permet de fixer la fin de la phase endotrophe 24 heures auparavant, compte tenu de la température de la couche où elles se sont développées (24° en surface). L'expulsion des gamètes a donc vraisemblablement eu lieu le 16 juin, c'est-à-dire au moment où le pourcentage de maturité des femelles a subi sa première régression, soit douze et trois jours après que la température de l'eau de mer ait atteint 20 °C en surface et à 5 mètres. Enfin, la chute brutale de l'indice gonadique et du pourcentage de maturité des femelles, à la mi-juillet, a été suivie d'une apparition plus importante de jeunes larves planctoniques.

Les dernières poussées d'échinoplutés à IV bras ont lieu au début de l'automne pour des températures de l'ordre de 17 à 18 °C (fig. 20). La différence existant entre les seuils thermiques de la première et de la dernière poussée peut-être expliquée si l'on admet que l'action du stimulus thermique sur l'émission des gamètes ne disparaît pas brutalement lorsque la température devient inférieure au seuil des pontes de l'été.

La répartition de *A. lizula* montre que c'est en Méditerranée et dans la région du Rio de la Plata (TOMMASI, 1966) que cet oursin trouve les températures hivernales les plus faibles : 13 °C en Méditerranée, 10 °C à l'embouchure du Rio de la Plata (fig. 2). Ces limites de répartition des adultes sont probablement liées au seuil thermique du déclenchement de la ponte. Il serait très intéressant

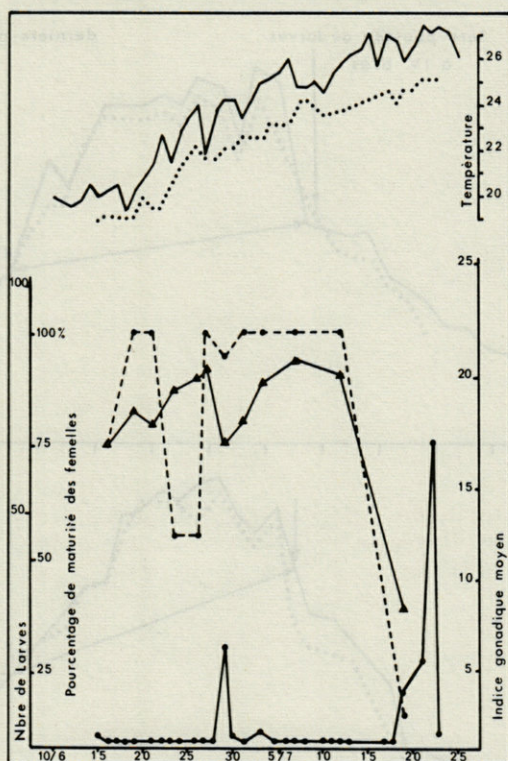


FIG. 19. — Evolution de l'indice gonadique moyen (▲—▲), du pourcentage de maturité des femelles (●---●) et apparition des larves planctoniques à IV bras (●—●) de *A. lixula* aux Marinières (15 juin - 25 juillet 1967). En haut du graphique : température en surface au débarcadère de la Station Zoologique (courbe en traits pleins), à 5 m aux Marinières (courbe en pointillés).

de connaître le cycle saisonnier des larves des populations de *A. lixula* qui vivent dans l'embouchure du Rio de la Plata.

B) CAS DE *P. lividus*

Le déterminisme de la ponte chez *P. lividus* est beaucoup plus délicat à interpréter que celui de *A. lixula*. Les résultats des expériences de RUNNSTRÖM (1936) ont même conduit cet auteur à supposer l'existence chez cette espèce, de variétés différentes vivant dans les mêmes conditions écologiques. En effet, RUNNSTRÖM trouve dans une population d'oursins des limites thermiques différentes pour le développement des œufs : en hiver elles sont de 8 et 23 °C ou de 8

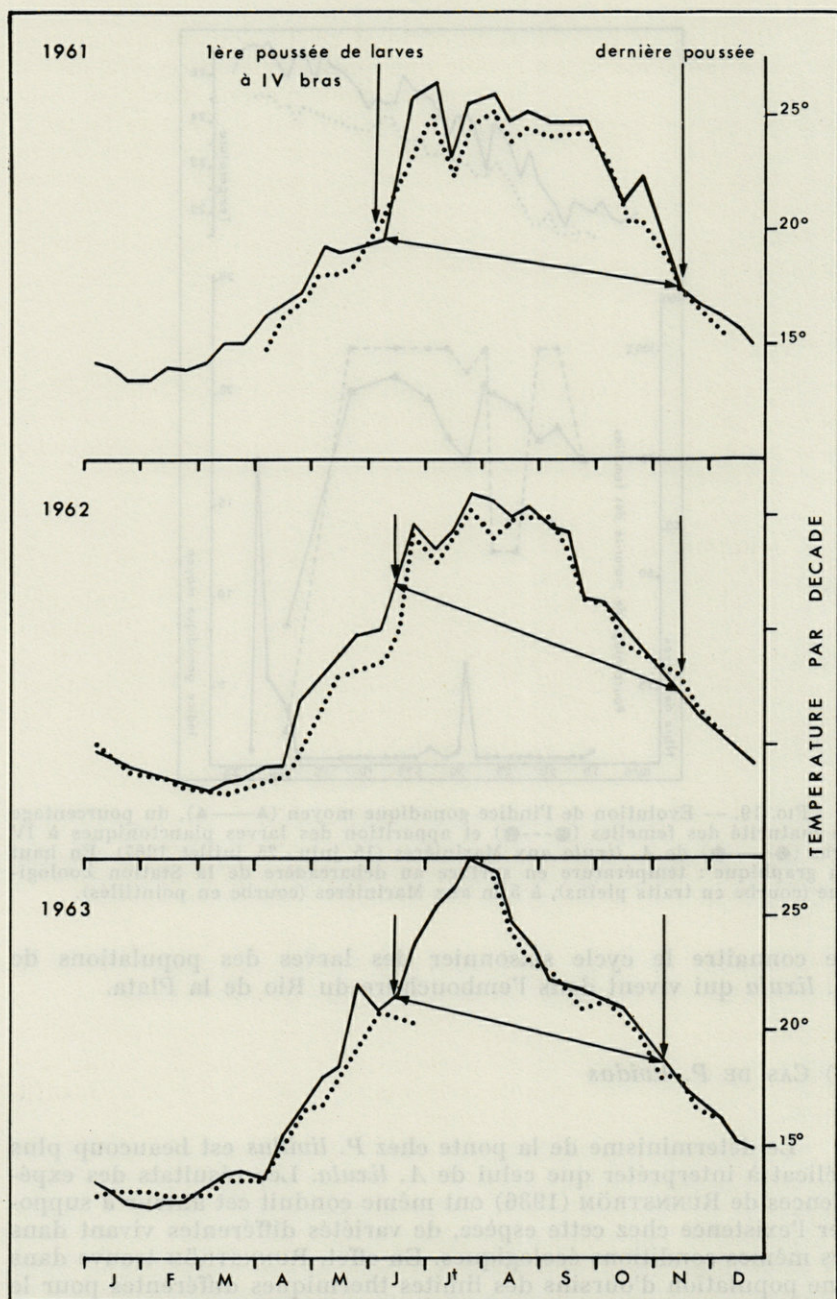


FIG. 20. — Température et cycle d'apparition des larves planctoniques à IV bras de *A. lixula* à l'Herbier. Les flèches indiquent la première et la dernière poussée de larves à IV bras. Courbe en traits pleins : température en surface au débarcadère de la Station Zoologique (BOUGIS, FENAU, DEZILIERE, 1965). Courbe en pointillé : température à 5 mètres à l'Herbier.

et 29 °C, en été de 8 et 29 °C ou de 14 et 29 °C. Nous ne discuterons pas de ce problème; dans l'étude que nous avons entreprise sur les oursins de la baie de Villefranche, nous n'avons pas essayé de retrouver ces différences. Notre objectif étant d'évaluer de façon quantitative, à l'aide de techniques simples, les variations survenues dans le volume et l'état des glandes génitales et leurs rapports avec l'apparition des larves dans le plancton.

Nous envisagerons rapidement le rôle éventuel de différents facteurs externes sur le déclenchement de la ponte.

a) *Nutrition*

Comme pour *A. lixula*, les pontes de l'automne sont déclenchées au moment où l'indice gonadique moyen est encore faible. Ce n'est donc pas le dépassement d'un seuil quantitatif qui incite l'émission des gamètes.

b) *L'agitation de la mer*

Les populations de *P. lividus* ont une répartition verticale plus étagée que celles de *A. lixula*. Il est donc probable que l'agitation de la mer sera plus ou moins sensible suivant la profondeur où vit la population étudiée. De janvier 1961 à avril 1964, le nombre de fois où une apparition de jeunes larves planctoniques a suivi une agitation de plus de 24 heures n'est que de 25 %.

c) *Stimulation d'origine chimique*

Elle a été observée « in situ » (KEČKEŠ *et alii*, 1966) et en aquarium (Fox, 1924). Son action ne fait que généraliser un phénomène déjà ébauché.

d) *Variations de salinité*

MATHIAS et EUZET (1955) ont montré que *P. lividus* résiste mieux que *A. lixula* à un abaissement progressif de la salinité. Les faibles variations de salinité relevées à Villefranche sont insuffisantes pour provoquer le déclenchement de la ponte.

e) *Photopériode*

Les chutes de l'indice gonadique et du pourcentage de maturité de même que l'apparition des larves planctoniques ont lieu au cours de saisons où la durée d'éclairement est différente. L'hypothèse d'un

stimulus photopériodique provoquant l'émission des gamètes ne peut être retenue.

f) Température

Le cycle d'apparition des larves planctoniques présente toujours deux périodes d'abondance : la première à la fin du printemps est brève (fig. 21), la seconde à la fin de l'été se prolonge deux à trois mois (septembre-novembre 1960; septembre-novembre 1961; septembre-novembre 1962; septembre-novembre 1963). Le pourcentage de maturité montre des régressions aux mêmes époques. A Villefranche, les pontes ont donc lieu de l'automne au printemps, mais de février à mai elles sont rares et surtout d'intensité très faible (voir fig. 13). Les différences observées entre les périodes d'apparition des larves planctoniques en Méditerranée et en Atlantique permettent de supposer que la température est un des principaux facteurs intervenant dans le déterminisme de la ponte. *P. lividus* qui ne pénètre que dans la zone tout à fait méridionale de la région boréale est mûr et se reproduit au printemps et en été. Une température inférieure à 8 °C est en effet incompatible au développement des œufs de cet oursin (HÖRSTADIUS, 1925; RUNNSTRÖM, 1936). Par contre, en Méditerranée, le développement est théoriquement possible en toutes saisons. Il semble cependant que les températures élevées de l'été et celles des mois les plus froids de l'hiver jouent un rôle inhibiteur dans le déclenchement des pontes.

C) CAS DE *P. microtuberculatus*

Nous avons vu que les périodes de maturité et de ponte coïncident. Les larves planctoniques sont plus rares en été, leur nombre s'élève cependant au cours du mois d'octobre. Cette disparition des échinoplutés, en été, peut s'expliquer. En effet, pour des températures supérieures à 23 °C, le développement embryonnaire est impossible (RUNNSTRÖM, 1936). Or, à Villefranche, cette température critique est dépassée en juillet et août. Les trois larves que nous avons récoltées au Point B en août 1962, entre 30 et 75 mètres, se trouvaient dans une couche d'eau où la température était inférieure à 15 °C.

D) DISCUSSION

La température est le seul facteur dont l'influence sur le déclenchement de la ponte de *A. lixula* et *P. lividus* peut être supposée. Son intervention sur les processus de reproduction de nombreux

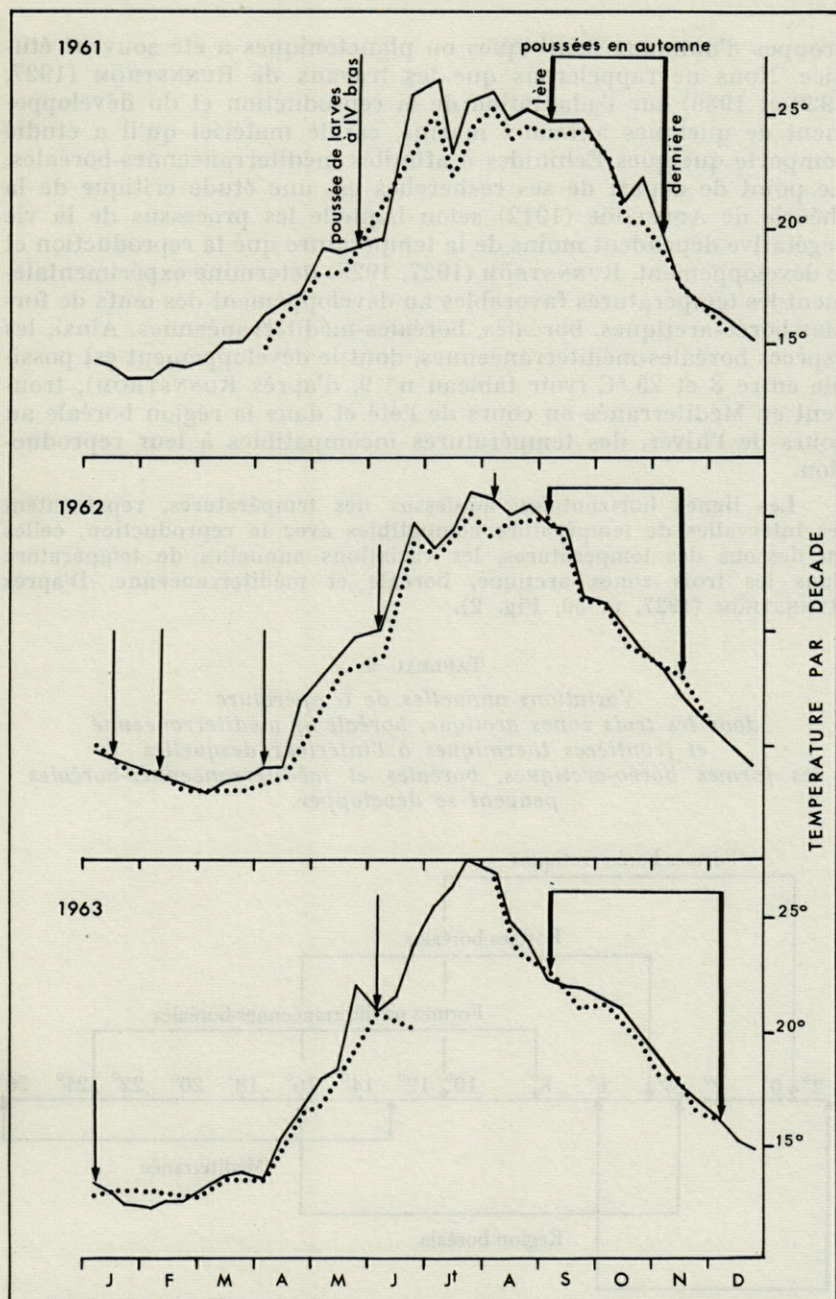
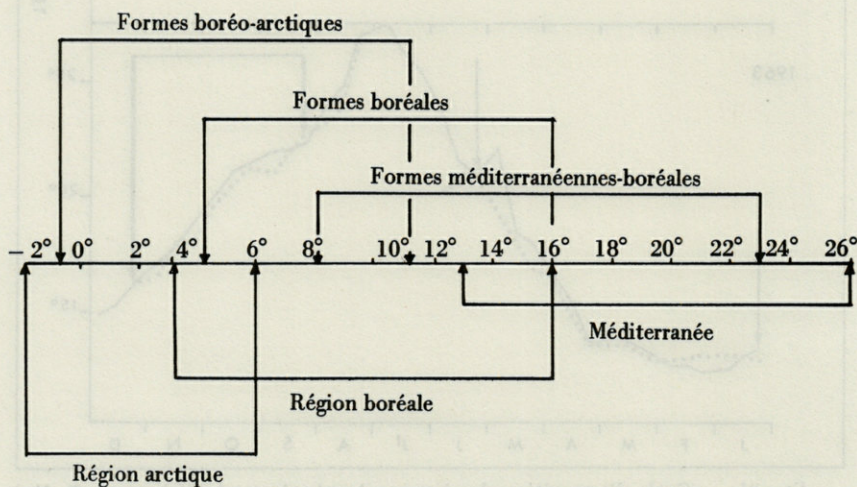


FIG. 21. — Cycle d'apparition des larves planctoniques à IV bras de *P. lividus* à l'Herbier. Les flèches indiquent les poussées de larves à IV bras; celles plus épaisses, la première et la dernière poussée de larves en automne. Courbe en trait pleins : température en surface au débarcadère, courbe en pointillé : température à 5 mètres à l'Herbier.

groupes d'animaux benthiques ou planctoniques a été souvent étudiée. Nous ne rappellerons que les travaux de RUNNSTRÖM (1927, 1929 et 1936) sur l'adaptation de la reproduction et du développement de quelques animaux marins, car le matériel qu'il a étudié comporte quelques Echinides à affinités méditerranéennes-boréales. Le point de départ de ses recherches est une étude critique de la théorie de APPELOÖF (1912) selon laquelle les processus de la vie végétative dépendent moins de la température que la reproduction et le développement. RUNNSTRÖM (1927, 1929) détermine expérimentalement les températures favorables au développement des œufs de formes boréo-arctiques, boréales, boréales-méditerranéennes. Ainsi, les espèces boréales-méditerranéennes, dont le développement est possible entre 8 et 23 °C (voir tableau n° 9, d'après RUNNSTRÖM), trouvent en Méditerranée au cours de l'été et dans la région boréale au cours de l'hiver, des températures incompatibles à leur reproduction.

Les lignes horizontales, au-dessus des températures, représentent les intervalles de température compatibles avec la reproduction, celles en dessous des températures, les variations annuelles de température dans les trois zones arctique, boréale et méditerranéenne. D'après RUNNSTRÖM (1927, p. 50, Fig. 2).

TABLEAU 9
*Variations annuelles de température
dans les trois zones arctique, boréale et méditerranéenne
et frontières thermiques à l'intérieur desquelles
les formes boréo-arctiques, boréales et méditerranéennes-boréales
peuvent se développer.*



Dans une étude ultérieure RUNNSTRÖM (1936) indique des différences dans les intervalles de température entre lesquelles le développement des œufs d'hiver et des œufs d'été est possible. Ainsi chez *A. lixula*, le développement normal des œufs d'hiver s'effectue entre 8 et 29 °C, celui des œufs d'été entre 14 et 29 °C. Chez *P. lividus*, les œufs d'hiver se développent entre 8 et 23 °C et 8 et 29 °C, ceux d'été entre 8 et 23 °C, 8 et 29 °C, 14 et 29 °C, intervalles différents qui avaient été également trouvés par HÖRSTADIUS (1925). Ces frontières thermiques différentes permettent de supposer l'existence de « races physiologiques » différentes, l'une adaptée aux températures de la Méditerranée, les autres non adaptées (RUNNSTRÖM, 1936).

Ces « races physiologiques » adaptées ou non d'*A. lixula* n'émettent leurs produits sexuels que lorsque la température de l'eau de mer est voisine de 20 °C. Le déclenchement de la ponte a lieu à partir d'un seuil thermique plus élevé que celui du développement des œufs.

Dans le cas de *P. lividus*, les œufs d'hiver peuvent se développer aux températures relevées dans la rade, mais en-dessous d'un minimum de 13,5 °C environ (voir fig. 21) les pontes ne sont pas déclenchées. Pour cette espèce, comme pour *A. lixula*, le seuil de température à partir duquel les pontes ont lieu, est plus élevé que celui du développement des œufs.

VI. — RÉSUMÉ

Les variations saisonnières des gonades chez *A. lixula*, *P. lividus* et *P. microtuberculatus* n'ont été étudiées, jusqu'à présent, qu'au cours de périodes limitées à quelques mois de l'année (KOEHLER, 1916; RUNNSTRÖM, 1936) et les cycles saisonniers de leurs larves planctoniques sont inconnus.

Dans cette note, nous avons précisé les conditions naturelles de la ponte de ces trois oursins en étudiant, de façon régulière, les variations saisonnières des gonades et le cycle saisonnier des larves planctoniques. Pour étudier la maturation des gonades, l'évolution de deux paramètres, indice gonadique (LASKER et GIESE, 1954) et pourcentage de maturité, ont été suivis au cours de périodes de un an à deux ans et demi et de nombreux examens de coupes histologiques ou de frottis de gonades ont été effectués.

Chez *A. lixula*, considéré jusqu'à présent comme sexuellement mûr toute l'année, nous avons observé que, s'il existe en toutes saisons quelques oursins mûrs, la période de maturité en fait s'étend

de mars à juin. Comparé au cycle saisonnier des larves, on constate que la ponte, possible pour la majorité des oursins dès le mois d'avril, n'a cependant lieu que deux mois plus tard. La dernière poussée de très jeunes échinoplutés dans le plancton a lieu en novembre. La période de ponte s'étend donc du mois de juin au mois de novembre. L'écologie des larves après la ponte a été étudiée.

Chez *P. lividus*, considéré jusqu'à présent comme sexuellement mûr au cours de trois saisons : automne, hiver et printemps, nous avons observé deux principales périodes de pontes. L'une, brève, au début de juin, l'autre plus étalée, de la fin de l'été au début de novembre. En hiver et au printemps, les poussées planctoniques de jeunes échinoplutés sont rares, alors que la plupart des oursins sont parvenus à maturité sexuelle. L'écologie des larves après la ponte a été étudiée.

Chez *P. microtuberculatus*, la période de maturité s'étend du mois de janvier au mois de mai. Les larves planctoniques, apparues dès janvier, sont plus abondantes en avril. Une seconde période de ponte, beaucoup moins importante que la première, a lieu en septembre et octobre.

Il existe, dans le cas de *A. lixula*, un décalage entre l'époque où la maturité sexuelle est atteinte par l'ensemble de la population et le moment où les larves apparaissent dans le plancton. Nous avons noté, au cours de nos six années d'observations, que le déclenchement de la ponte a toujours eu lieu lorsque l'eau de mer avait atteint une température voisine de 20 °C. Après avoir passé en revue les différents facteurs susceptibles de limiter la ponte à l'été et au début de l'automne, nous avons émis l'hypothèse qu'elle est sous la dépendance de la température et qu'il existe un seuil thermique voisin de 20 °C, en dessous duquel il n'y a guère d'émissions de produits sexuels.

Dans le cas de *P. lividus*, la rareté des larves planctoniques en hiver et au printemps, leur abondance au mois de juin et au début de l'automne, nous ont montré que les températures de l'hiver, comme celles de l'été, sont peu favorables à l'émission des gamètes.

Il semble donc que dans le cas de *A. lixula* et *P. lividus*, la température puisse intervenir sur le déclenchement de la ponte.

SUMMARY

The seasonal gonadal variations of *A. lixula*, *P. lividus* and *P. microtuberculatus* have only been studied, in the past, during

periods restricted to a few months of year (KOEHLER, 1916; RUNNSTRÖM, 1936) and the seasonal cycles of their planktonic larvae are unknown.

In this note, we have determined the natural conditions of spawning of these three sea urchins by regular study of seasonal gonadal variations and seasonal cycles of their planktonic larvae. For the study of seasonal variations of the gonads, the evolution of two parameters, gonad index (LASKER and GIESE, 1954) and percentage of maturity have been followed during periods of from one to two and half years and many examinations of histological sections or smears of gonads have been made.

In *A. lixula*, previously considered as sexually mature all the year, the period of maturity, in fact, extends from March to June. Compared with the seasonal cycle of larvae, we ascertained that spawning, possible for the majority of the sea urchins from April onwards, usually only takes place two months later. The last growth of very young planktonic echinopluteus occurs in November. The spawning period extends therefore from June to November. The ecology of larvae after spawning has been studied.

In *P. lividus*, previously considered as sexually mature in autumn, winter and spring, we have observed two principal spawning periods. One of these, is brief, at the beginning of June, the other, longer, from the end of summer to the beginning of november. In winter and spring, growths of juvenile planktonic echinopluteus are scarce. The ecology of larvae after spawning has been studied.

In *P. microtuberculatus*, the period of maturity extends from January to May. The planktonic larvae, appearing from January onwards, are most abundant in April. A second period of spawning, much less important than the first, occurs in September and October.

There is, in the case of *A. lixula*, a delay between the moment when sexual maturity is attained by the greater part of the population and that when the larvae appear in the plankton. We have noted, in six years of observation, that the commencement of spawning takes place when the sea water has reached a temperature of about 20 °C. After a review of different factors capable of limiting the spawning in the summer and the beginning of autumn, we have expressed the hypothesis that it is under dependance of temperature and that there exists a critical temperature of about 20 °C below which there is little spawning.

In the case of *P. lividus*, the scarcity of planktonic larvae in winter and spring, their abundance in June and at the beginning of autumn, show that the temperature of winter, as those of summer, are unpropitious for emissions of gametes.

It appears, therefore, that for *A. lixula* and *P. lividus*, temperature can influence the commencement of spawning.

ZUSAMMENFASSUNG

Die jahreszeitlichen Variationen der Gonaden bei *A. lixula*, *P. lividus* und *P. microtuberculatus* sind bisher nur während Perioden studiert worden, die auf einige Monate des Jahres beschränkt waren (KOEHLER, 1916; RUNNOTRÖM, 1936), und die Jahreszyklen ihrer Planktonlarven sind nicht bekannt.

In dieser Notiz haben wir die natürlichen Bedingungen betreffs der Brut dieser drei Seeigel festgelegt, indem wir die jahreszeitlichen Variationen der Gonaden und den jahreszeitlichen Cyklus der Planktonlarven verfolgten. Um die Reifung der Gonaden zu studieren ist die Schwankung der beiden Parameter, des Gonadeindex (LASKER und GIESE, 1954) und des Reifungsprozentsatzes während Perioden von ein- bis zweieinhalb Jahren verfolgt worden. Auch sind zahlreiche Studien histologischer Schnitte und Abstriche der Gonaden erfolgt.

Bei *A. lixula*, bisher als das ganze Jahr hindurch geschlechtsreif betrachtet, haben wir beobachtet, dass wenn auch einige reife Seeigel jederzeit sich finden, die Reifungsperiode tatsächlich von März bis Juni dauert. Wenn man die Laichzeit, welche für die meisten Seeigel von April ab möglich ist, mit dem Saisoncyklus der Larven vergleicht, konstatiert man, dass diese zwei Monate später kommt. Der letzte Schub sehr junger Echinopluteus im Plankton findet im November statt. Die Ökologie der Larven nach dem Laichabsatz ist studiert worden.

Bei *P. lividus*, bisher als geschlechtsreif betrachtet während der drei Jahreszeiten : Herbst, Winter und Frühling, haben wir zwei Hauptperioden für das Laichen beobachtet : die eine kurze, Anfangs Juni, die andere, mehr ausgedehnte, vom Sommerende bis Anfang November. In Winter und Frühjahr sind die Planktonschübe junger Echinopluteus selten, während die meisten Seeigel geschlechtsreif geworden sind. Die Ökologie der Larven nach dem Laichen ist studiert worden.

Bei *P. microtuberculatus*, erstreckt sich die Reifeperiode von Januar bis Mai. Die Planktonlarven, welche schon im Januar erscheinen, sind zahlreicher im April. Eine zweite Laichzeit, die unbedeutender als die erste ist, findet im September und Oktober statt.

Was *A. lixula* betrifft, besteht eine Verschiebung zwischen der Zeit, in welcher die Geschlechtsreife bei der ganzen Bevölkerung erreicht ist, und der zu welcher die Larven im Plankton erscheinen. Sechs Jahre hindurch haben wir beobachtet, dass das Laichen immer ausgelöst wird wenn das Meerwasser eine Temperatur von ungefähr 20 °C erreicht hat. Nachdem wir die verschiedenen Umstände in Betracht gezogen haben, welche die Laichzeit auf den Sommer und Herbstanfang beschränken, sind wir zur Hypothese gelangt, dass sie von der Temperatur abhängig ist, und dass eine Wärmeschwelle um 20 °C besteht, unter welcher Geschlechtsprodukte kaum entleert werden.

Was *P. lividus* anbelangt, so hat uns das seltene Vorkommen der Planktonlarven im Winter und Frühjahr, ihre Häufigkeit im Juni und Herbstanfang gezeigt, dass die winterlichen iwe die sommerlichen Jahreszeiten dem Ablegen der Gameten wenig günstig sind.

Es scheint also, dass bei *A. lixula* und *P. lividus* die Temperatur einen Einfluss auf die Auslösung der Brut haben kann.

BIBLIOGRAPHIE

- APPELLÖF, A., 1912 *. Ueber die Beziehungen zwischen Fortpflanzung und Verbreitung mariner Tierformen. *Verh. des VIII Intern. Zool-Kongr. zu Graz* : 303-311.
- ATKINS, W.R.G., 1922. The preparation of permanently non-acid formalin for preserving calcareous specimens. *J. Mar. biol. Assoc. U.K.*, 12 : 792-794.
- BOOLOOTIAN, R.A., 1963. Response of the testes of purple sea urchins to variations in temperature and light. *Nature, London*, 4.865 (197) : 403.
- BOUGIS, P., 1967. Utilisation des pluteus en écologie expérimentale. *Helv. wiss. Meeresunters.*, 15 : 59-68.
- BOUGIS P., L. FENAUX, M. DEZILIÈRE, 1965. Conditions hydrologiques à Villefranche-sur-Mer pendant les années 1961, 1962 et 1963. *Cah. Océan.*, XVII, 10 (décembre 1965) : 685-701.
- BUTCHER, R.W., 1959. An undescribed species of *Dunaliella* from the Cambridge collection of algae. *Hydrobiologia*, XII : 249-250.
- CARPINE, C., 1958. Recherches sur les fonds à *Peyssonnelia polymorpha* (Zan) Schmitz dans la région de Marseille. *Bull. Inst. Océan. Monaco*, 1125, 50 p.

* Cité par RUNNSTRÖM, 1927.

- CHERBONNIER, G., 1958. Faune marine des Pyrénées orientales. Fasc. 2, Echinodermes. Suppl. *Vie et Milieu*, 67 p.
- FENAUX, L., 1962. Sur le cycle annuel de l'oursin *Arbacia lixula* (L.). *C.R. Acad. Sci.*, Paris, 254: 1333.
- FENAUX, L., 1966. Modalités de la ponte chez l'oursin *Arbacia lixula* (L.). *C.R. Acad. Sci.*, Paris, 262: 1488.
- FOX, H.M., 1924. The spawning of Echinoids. *Proc. Cambridge Phil. Soc. (Biol. Sci.)*, 1: 71-74.
- FUJI, A., 1960. Studies on the biology of the sea urchin. I. Superficial and histological changes in gametogenic process of two sea urchins, *Strongylocentrotus nudus* and *S. intermedius*. *Bull. Fac. Fish., Hokkaido Univ.*, 11 (1): 1-14.
- GIESE, A.C., 1959a. Comparative Physiology: Annual reproductive cycles of marine invertebrates. *Ann. Rev. Physiol.*, 21: 547-576.
- GIESE, A.C., 1959b. Reproductive cycles of some west coast invertebrates. In "Photoperiodism and related phenomena in plants and animals". Ed. by Withrow. *Publ. Amer. Ass. Adv. Sci.*, 55: 625-638.
- HARVEY, E.B., 1956. The American *Arbacia* and other sea urchins. Princeton, Princeton Univ. Press, 298 p.
- HÖRSTADIUS, S., 1925. Temperaturanpassung bei den Eiern von *Paracentrotus lividus* Lk. *Biologia generalis*, vol. 1: 523-536.
- KEČKEŠ, S., 1966. Lunar periodicity in sea urchins. *Zeits. f. Naturforsch.*, 21 b, (11): 1100-1101.
- KEČKEŠ, S., B. OZRETIČ, Č. LUCU, 1966. About a possible mechanism involved in the shedding of sea urchins. *Experientia* (Basel), XXII: 146.
- KEMPF, M., 1962. Recherches d'écologie comparée sur *Paracentrotus lividus* (Lmk) et *Arbacia lixula* (L.). *Rec. Trav. St. mar. End.*, 25 (39): 47-116.
- KOEHLER, O., 1916. Ueber die Ursachen der Variabilität bei Gattungsbastarden von Echiniden. *Zeits. f. Induk. Abstam. u. Vererbungs.*, 15: 1-163, 177-295.
- KOEHLER, R., 1921. Faune de France I. Echinodermes. 208 p. Paris, P. Lechevallier éd.
- LAFON, M., M. DURCHON, Y. SAUDRAY, 1956. Recherches sur les cycles saisonniers du plankton. *Ann. Inst. Océan.*, 31 (3): 125-230 (Larves d'Echinodermes: 174-175).
- LASKER, R., A.C. GIESE, 1954. Nutrition of the sea urchin, *Strongylocentrotus purpuratus*. *Biol. Bull. mar. biol. Lab.*, Woods Hole, 106 (3): 328-340.
- LAUBIER, L., 1966. Le coralligène des Albères. Monographie biocénotique. *Ann. Inst. Océan.*, 43: 137-316.
- LO BIANCO, S., 1909. Notizie biologiche riguardante specialmente il periodo di maturità sessuale degli animali del Golfo di Napoli. *Mitt. Zool. Sta. Neapel*, 19 (4): 761 p. (Echinodermes: 556-566).

- LUBET, P., 1953. Variations saisonnières du zooplancton du bassin d'Arcachon. *Bull. Soc. Zool. France*, **78** : 204-216. (Larves d'Echinodermes : 213).
- MATHIAS, P., L. EUZET, 1955. Sur la résistance de quelques Echinodermes aux variations de salinité de l'eau de mer. *Naturalia Monspeliensia*, ser. Zool., **I** : 117-130.
- MOORE, H.B., 1934. A comparison of the biology of *Echinus esculentus* in different habitats. Part I. *J. Mar. biol. Assoc. U.K.*, **19** : 869-881.
- MOORE, H.B., 1935. A comparison of the biology. Part II. *J. Mar. biol. Assoc. U.K.*, **20** : 109-128.
- MOORE, H.B., 1937. A comparison of the biology. Part III. *J. Mar. biol. Assoc. U.K.*, **21** : 711-719.
- MORTENSEN, T., 1898. Die Echinodermenlarven der Plankton-Expedition. *Ergebn. d. Plankton-Exp. der Humbolt-Stiftung.*, **II J.**, 120 p.
- MORTENSEN, T., 1935. A Monograph of the Echinoidea. II. Bothriocidaroida, Melonechinoida, Lepidocentroida, Stirodonta. Copenhagen, C.A. Reitzel Publisher.
- MORTENSEN, T., 1943. A Monograph of the Echinoidea. III₃ Camarodonta II. Echinidae, Strongylocentrotidae, Parasalenidae, Echinometridae. Copenhagen, C.A. Reitzel Publisher.
- NEEFS, Y., 1938. Remarques sur le cycle sexuel de *Strongylocentrotus lividus* dans la région de Roscoff. *C.R. Acad. Sci. Paris*, **206** : 775.
- PETIT, G., C. DELAMARE DEBOUTTEVILLE, P. BOUGIS, 1950. Le fichier faunistique du laboratoire Arago. *Vie et Milieu*, **I** : 356-360.
- PROUHO, H., 1887. Recherches sur le *Dorocidaris papillata* et quelques autres Echinides de la Méditerranée. *Arch. Zool. exp. gén.*, sér. 2, **V** : 213-380.
- PRUVOT, G., 1895. Coup d'œil sur la distribution générale des Invertébrés dans la région de Banyuls (Golfe du Lion). *Arch. Zool. exp. gén.*, 3^e sér., **III** : 629-658.
- PRUVOT, G., 1897. Essai sur les fonds et la faune de la Manche occidentale (Côtes de Bretagne) comparés à ceux du Golfe du Lion. *Arch. Zool. exp. gén.*, 3^e sér., **V** : 511-660.
- ROSE, M., 1926. Le plancton d'Alger pendant le mois de décembre. *Bull. Soc. Hist. Nat. Alger*, **17** : 44-48, 57-62.
- ROSE, M., 1926. Le plancton de la baie d'Alger pendant le mois de février. *Ibid.* : 98-103, 140-145.
- ROSE, M., 1926. Le plancton de la baie d'Alger pendant le mois d'avril. *Ibid.* : 160-164.
- RUNNSTRÖM, S., 1927. Ueber die Thermopathie der Fortpflanzung und Entwicklung mariner Tiere in Beziehung zu ihrer geographischen Verbreitung. *Bergens Mus. Aarb. Naturv. Rekke*, n° 2 : 1-67.
- RUNNSTRÖM, S., 1929. Weitere Studien die Temperaturanpassung der Fortpflanzung und Entwicklung mariner Tiere. *Bergens Mus. Aarb. Naturv. Rekke*, n° 10 : 1-46.

- RUNNSTRÖM, S., 1936. Die Anpassung der Fortpflanzung und Entwicklung mariner Tiere ab die Temperaturverhältnisse verschiedener verbreitungs gebiete. *Bergens Mus. Aarb. Naturv. Rekke*, n° 3 : 1-36.
- SVERDRUP, H.M., M.W. JOHNSON, R.L. FLEMING, 1946. The Oceans : their Physics, Chemistry and General Biology. 4^e édition. New York, Prentice Hall Inc., 1077 p.
- TOMMASI, L.R., 1966. Lista dos equinoides recentes do Brasil. *Contrôções Inst. Oceanogr. Univ. S. Paulo, sér. Ocean. Biol.*, (11) : 50 p.
- TORTONESE, E., 1965. Echinodermata. *Fauna d'Italia*, VII, 424 p. Ed. Calderini, Bologna.

Reçu le 15 janvier 1968.

Les cellules ont été cultivées pendant quatre semaines sans qu'apparaissent aucun signe de dégradation. Les cellules ont été conservées à 4°C pendant 48 heures sans altération.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Les explants proviennent de colonies âgées de 10-30 cm de diamètre. Les explants sont placés dans des boîtes de culture à 37°C.

FORMATION DE SPICULES DANS DES CULTURES CELLULAIRES DE CNIDAIRE (Gorgone)

par Michel RANNOU

*Station de Recherches Cytopathologiques, 30 - Saint-Christol,
Laboratoire Arago, 66 - Banyuls-sur-Mer*

Les explants sont placés dans des boîtes de culture à 37°C. Les explants sont placés dans des boîtes de culture à 37°C.

INTRODUCTION

La composition du milieu de culture est la suivante :

Les propriétés tissulaires des Cnidaire ont surtout été étudiées chez les Hydrozoaires. Cependant, THEODOR (1964, 1966, 1967) et SERRE et THEODOR (1967) ont récemment attiré l'attention sur des Cnidaire dont la physiologie était jusque là peu connue, en mettant en évidence des capacités de reconnaissance de tissus chez les Gorgones.

L'étude plus détaillée de ces phénomènes au moyen des méthodes immunologiques classiques présente quelques difficultés chez ces animaux dépourvus de cavité coelomique et d'appareil circulatoire clos.

La nécessité d'expérimenter dans un milieu physiologique limité nous a conduit à réaliser des cultures cellulaires grâce auxquelles nous pourrions, en collaboration, poursuivre l'étude de ce matériel biologique particulier.

Les explants sont placés dans des boîtes de culture à 37°C. Les explants sont placés dans des boîtes de culture à 37°C.

A) Les explants proviennent des fragments de colonies fournies. Les explants sont placés dans des boîtes de culture à 37°C.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Les explants provenaient de colonies âgées (10-30 cm de hauteur) et de larves (planulas).

A. CELLULES PROVENANT DE COLONIES

Des rameaux de colonies de *Eunicella stricta* (Bertoloni) dépourvues de Zooxanthelles sont débités en fragments de quelques centimètres de long et placés pendant une heure dans une solution d'antibiotiques à 18 °C.

Ces fragments sont ensuite débarrassés de leur axe de gorgonine et coupés stérilement en très petits explants (0,1-0,2 mm³) qui sont cultivés en goutte posée ou pendante ou en fioles de culture à la température ambiante. Il est également possible de séparer de très nombreuses cellules par action ménagée de trypsine ou par agitation violente dans l'eau de mer acidifiée (pH 5) (ARNOLD, 1961).

La composition du milieu de culture est la suivante :

— Fraction organique, concentrée 5 fois, du milieu TC. 199 ..	20 ml
— Penicilline G	20 000 U
— Dihydro-Streptomycine	5 mg
— Colimycine	25 000 U
— Bacitracine	500 U
— Eau de mer	qs. pour 100 ml

On ajoute 10 % de sérum de veau fœtal.

Le pH est ajusté à 7 avec du bicarbonate de sodium.

B. CELLULES PROVENANT DE LARVES

La méthode de stérilisation est la même que ci-dessus. Après s'être assuré qu'elles sont en bonne condition (mobilité), les planulas sont découpées stérilement en très petits explants qui sont mis en cultures comme précédemment.

RÉSULTATS

A) Les explants provenant des fragments de colonies fournissent de très nombreuses cellules contenant de fines granulations.

Les cellules ont été cultivées pendant quatre semaines sans qu'apparaisse aucun signe de dégénérescence. Elles adhèrent à la lamelle de culture sans s'étaler en fibroblastes.

B) Les fragments de planula mis en culture se rétractent tout d'abord et tendent à constituer de petites sphères; les cellules ciliées sont disposées à la périphérie et les cils battent activement. Au 4^e jour de culture, les fragments se désagrègent assez rapidement et les cellules séparées les unes des autres se répandent sur la lamelle de culture. Les cellules se séparent alors en deux lots : dans les préparations en goutte posée on trouve, immédiatement sous la surface du liquide, les plus grandes des cellules qui possèdent de volumineuses inclusions. Dans la partie inférieure de la goutte d'autres cellules se posent sur la lamelle. On y trouve des cnidocystes et des cellules plus petites mais de taille variée avec de nombreuses inclusions qui leur donnent un aspect granuleux (Fig. 2 et 3). C'est dans cette région de la culture que nous avons pu observer la formation de spicules (Fig. 1, 2 et 3).

Les cellules en culture depuis trois mois ne présentent pas de nécrose.

DISCUSSION

Chez les polypes de Gorgone vieux seulement de quelques jours, des spicules très semblables à ceux que nous avons obtenus *in vitro* (Fig. 2 et 3) ont été observés (J. THEODOR, non publié). Les spicules en cours d'élaboration sont également fréquents dans l'organisme adulte, mais ne se rencontrent jamais chez la larve. Le déclenchement de l'élaboration des spicules ne dépend pas uniquement de l'âge de la larve, puisque THEODOR (1967b) a pu élever des planulas de Gorgone pendant 122 jours sans que la « métamorphose » se produise ou que les spicules apparaissent. Il y a donc eu chez les cellules en cultures une transformation, semblable à celle qui se produit à la « métamorphose » et qui a provoqué la différenciation de scléroblastes fonctionnels.

Une semblable différenciation a été obtenue par BOROJEVIĆ et LÉVI (1966) à partir de cellules larvaires d'éponge dissociées maintenues *in vitro* : des sclérites qui n'apparaissent normalement que chez l'adulte ont été observés dans les cultures de cellules d'origine larvaire.

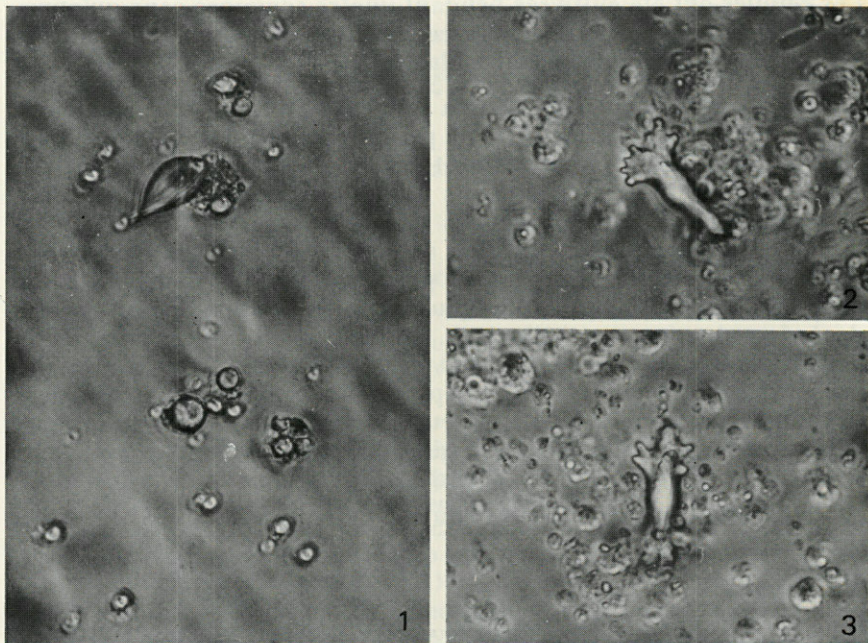


FIG. 1. — Début de formation d'un spicule dans une culture de cellules larvaires âgée de 38 jours. Grandissement : 520 fois.

FIGS. 2 et 3. — Spicules élaborés dans une culture de cellules larvaires âgée de 38 jours. Grandissement : 520 fois.

CONCLUSION

L'apparition et le maintien pendant plusieurs semaines de la faculté d'élaborer des spicules morphologiquement comparables à ceux que l'on observe chez le très jeune polype, permettent de penser que les cellules ne souffrent pas de conditions de culture, et que certaines d'entre elles se différencient. On peut espérer que le métabolisme des autres cellules reste comparable à ce qu'il est dans l'organisme intact; ces résultats permettent donc d'envisager des études physiologiques *in vitro* dans de bonnes conditions.

RÉSUMÉ

Des cellules d'*Eunicella stricta* (Bertoloni) provenant de larves ou de colonies ont été cultivées pendant plusieurs mois dans un milieu à base d'eau de mer. La formation de spicules a été observée *in vitro*.

SUMMARY

Cells of *Eunicella stricta* larvae or colonies were cultured for several months in a sea water based medium. The *in vitro* secretion of spicules is recorded.

ZUSAMMENFASSUNG

Aus Larven oder Kolonien von *Eunicella stricta* gewonnene Zellen wurden während mehreren Monaten in einem Meerwassermedium kultiviert. *In vitro* Bildung von Spicula konnte beobachtet werden.

BIBLIOGRAPHIE

- ARNOLD J.M., 1961. Techniques for obtaining, dissociating and culturing cells and organs of *Loligo pealii* embryos. *Biol. Bull.*, 121 (2), p. 380.
- BOROJEVIC R. et C. LÉVI, 1965. Morphogenèse expérimentale d'une éponge à partir de cellules de larve nageante dissociées. *Zeitschrift für Zellforschung*, 68, 57-69.
- SERRE A. et J. THEODOR, 1967. Mise en évidence d'une reconnaissance immunologique de tissus chez un Invertébré. *Compte Rendu Acad. Sciences Paris*, 264 (D), 513-514.
- THEODOR J., 1964. Contribution à l'étude des Gorgones (IV) : mise en évidence par la technique des chromatoplaques d'un caractère systématique complémentaire. *Bull. Int. R. Sci. Nat. Belgique*, XL (14).
- THEODOR J., 1966. Contribution à l'étude des Gorgones (V). La greffe chez les Gorgones : étude d'un système de reconnaissance de tissus. *Bull. Inst. océanogr. Monaco*, 66 (1374), 3-7.
- THEODOR J., 1967. Contribution à l'étude des Gorgones (VII). Ecologie et comportement de la planula. *Vie Milieu*, 18 (2A).

Reçu le 29 décembre 1967.

SUR UNE CATÉGORIE DE CELLULES TRÈS PARTICULIÈRES CHEZ LES GORGONES (COELENTERÉS OCTOCORALLIAIRES)

par Y. BOULIGAND

Laboratoire de Zoologie, E.N.S., 24, rue Lhomond, Paris 5°

Les Gorgones sont des Coelentérés coloniaux, ramifiés, qui font la beauté de nombreux rochers sous-marins lorsque tous les polypes sont épanouis. On les classe dans le groupe des Anthozoaires ou animaux-fleurs et plus précisément au sein des Octocoralliaires parce que leurs nombreux polypes rétractiles présentent huit tentacules identiques, caractérisés chacun par deux rangées symétriques de pinnules. La colonie est soutenue par un squelette axial corné; les polypes sont réunis par un ensemble de tissus appelé sarcosome ou coenosarc (DELAGE et HÉROUARD, 1901), limité par l'ectoderme. Le coenosarc renferme une mésoglée très fibreuse parcourue par les nombreux canaux endodermiques reliant les polypes entre eux. Les Octocoralliaires contiennent de nombreux spicules calcaires qui nécessitent en général de décalcifier avant de procéder à la confection des coupes histologiques; celles-ci permettent d'observer des structures striées au contact de l'axe corné (1); nous pensons que ces formations sont impliquées dans le développement de l'axe, mais leur observation précise est limitée par le pouvoir de résolution du microscope optique et il nous a semblé intéressant d'en faire une étude en microscopie électronique.

(1) Cette étude a été entreprise après avoir examiné quelques préparations effectuées par J. THEODOR qui poursuit actuellement un travail de recherche sur certains aspects de la biologie des *Eunicella stricta* très répandues en Méditerranée. Nous remercions J. THEODOR de nous avoir confié l'analyse ultrastructurale de ces formations striées.

MATÉRIEL ET MÉTHODE

L'espèce étudiée est principalement *Lophogorgia sarmentosa* (Esper) (2); nous avons examiné également *Eunicella stricta*. Des petits fragments d'axe corné recouverts d'une faible épaisseur des tissus adjacents ont été immergés dans une solution d'acide osmique à 1 % tamponnée à pH 7,3 par du véronal sodique (Palade) pendant 1 h; les pièces ont été ensuite décalcifiées dans une solution aqueuse de ClH (0,05 N) pendant une heure et demie et passée sous vide; les pièces ont été déshydratées dans plusieurs bains d'alcool et incluses dans l'araldite selon la méthode de LUFT (1961). Les coupes ont été faites avec des couteaux de verre sur un microtome Porter-Blum. Certaines coupes ont été contrastées par des sels de métaux lourds (tungstène, uranium).

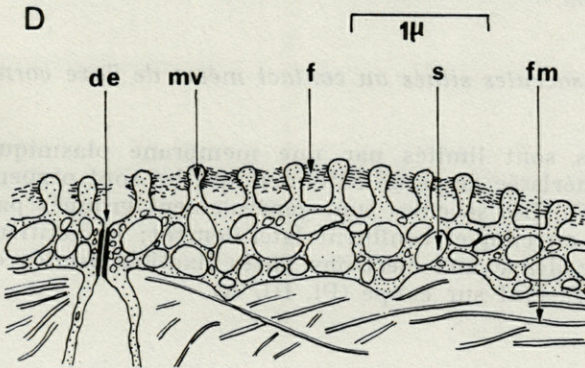
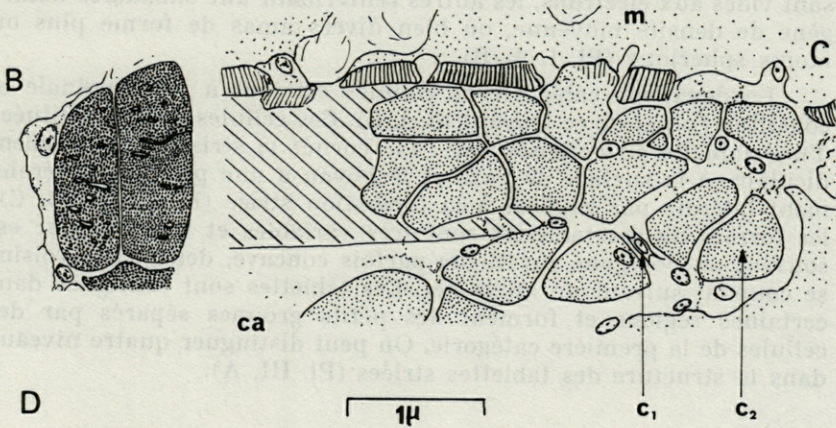
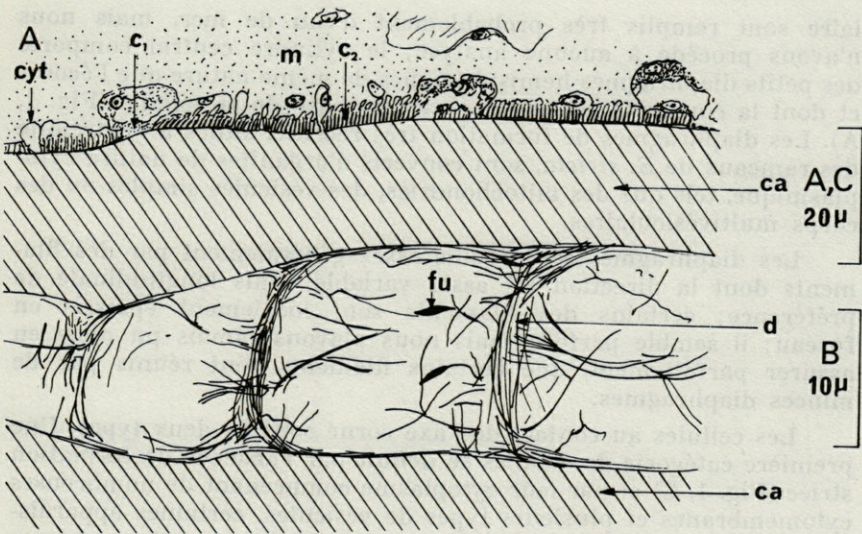
OBSERVATIONS

L'axe est constitué d'un cylindre central autour duquel est déposée une écorce; le cylindre central est caractérisé par son architecture alvéolaire qui le distingue de la zone corticale de structure fibrillaire longitudinale; les alvéoles de la zone médul-

(2) Nous devons la détermination de cette espèce à Madame TIXIER-DURIVALT que nous remercions.

FIG. 1

- A : Dessin d'une coupe axiale de *Lophogorgia sarmentosa* colorée par de l'hématoxyline ferrique; l'écorce de l'axe se colore d'une manière très intense et est représentée ici par des hachures; le cylindre central de l'axe est interrompu par des diaphragmes constitués de fibrilles entrecroisées; ces fibrilles sont épaissies localement en fuseaux; on distingue les deux types cellulaires c_1 et c_2 qui tapissent la paroi de l'axe.
- B : Deux cellules en tablettes striées sont examinées avec l'objectif à immersion dans une coupe tangentielle par rapport à l'axe corné; on observe les tubes du niveau n_3 et certaines dilatations du niveau n_4 ; les noyaux des cellules sont situés sur le bord des formations striées (*L. sarmentosa*, hématoxyline ferrique).
- C : Coupe tangentielle à l'axe corné montrant la disposition relative des tablettes striées et des cellules c_1 ; l'écorce cornée est représentée par des hachures (*L. sarmentosa*, hématoxyline ferrique).
- D : Dessin d'une micrographie électronique de la lame cytoplasmique, épidermique, limitant extérieurement le coenosarc; on observe un ensemble de microvillosités qui n'est pas sans analogie de structure avec les formations striées situées contre l'axe corné (*L. sarmentosa*; fixation osmiée; contrastant : acétate d'uranyle).



laire sont remplis très probablement d'eau de mer, mais nous n'avons procédé à aucune analyse; le cylindre central comporte des petits diaphragmes hémisphériques de même nature que l'écorce et dont la concavité est orientée vers la base de la colonie (Fig. 1, A). Les diaphragmes de formation très récente, situés à l'extrémité des rameaux de *E. stricta*, sont couverts d'organites de nature cytoplasmique, tels que des mitochondries, des vésicules simples ou des corps multivésiculaires.

Les diaphragmes sont réunis assez généralement par des filaments dont la direction est assez variable, mais longitudinale de préférence; certains des filaments sont localement épaissis en fuseau; il semble parfois, mais nous n'avons jamais pu nous en assurer parfaitement, que certains filaments sont réunis par de minces diaphragmes.

Les cellules au contact de l'axe corné sont de deux types. Une première catégorie de cellules se définit par l'absence de formation striée (Fig. 1, C) et par leur cytoplasme comprenant de nombreuses cytomembranes et plusieurs types de vésicules, certaines apparaissant vides aux électrons, les autres renfermant une substance homogène de densité moyenne, ou bien divers amas de forme plus ou moins sphérique (Pl. I, A, B).

La deuxième catégorie de cellules est tout à fait originale et constitue l'objet de ce travail (Pl. I, C). Ces cellules sont constituées d'une tablette striée posée sur l'axe corné; la striation est perpendiculaire à la surface de l'axe et le noyau a une position généralement latérale par rapport à la formation striée (Fig. 1, A, B, C); les formes de ces tablettes sont très variables et leur contour est souvent un polygone curviligne parfois concave, deux côtés voisins se coupant suivant un angle net. Les tablettes sont contiguës dans certaines régions et forment des petits groupes séparés par des cellules de la première catégorie. On peut distinguer quatre niveaux dans la structure des tablettes striées (Pl. III, A).

1. Un ensemble de saccules situés au contact même de l'axe corné

Ces petits sacs sont limités par une membrane plasmique paraissant parfois hérissée de petits bâtonnets qui lui sont perpendiculaires (Pl. III, C). Ces saccules sont généralement groupés par deux, trois, quatre ou cinq et confluent latéralement; ils contiennent une substance dense aux électrons après fixation osmiée et sans usage de contrastant sur coupe (Pl. III, A).

2. Une double membrane parallèle à la surface de l'axe corné

Les deux membranes sont en apposition assez lâche dans les régions situées entre les sacs; le feuillet interne est en continuité avec la membrane limitant les sacs du niveau précédent; le feuillet externe est en continuité avec la membrane limitant les tubes du niveau suivant (Pl. III, A).

3. Un système de tubes perpendiculaires à l'axe

Ces tubes sont caractérisés par leur contenu dense aux électrons après fixation osmiée sans usage de contrastant sur coupe; à chaque tube correspond assez généralement un groupe de petits sacs du premier niveau; de plus, chaque tube est réuni à deux ou parfois trois tubes voisins par des cloisons formées d'une double membrane dont chaque feuillet est en continuité avec les membranes limitantes (Pl. II, A, B, C).

4. Un ensemble de dilatations cytoplasmiques

Celles-ci sont plus ou moins confluentes (Pl. II, A, B) et contiennent divers types de vésicules : des vésicules limitées par une membrane simple et dépourvues de contenu dense aux électrons; des vésicules formées de deux membranes simples emboîtées, la vésicule interne apparaissant chargée d'un contenu dense sur les coupes non contrastées par le tungstène ou l'uranium (Pl. III, A). Sur les bords des tablettes striées, ces dilatations sont très larges et communiquent avec le cytoplasme latéral.

Les proportions de ces diverses structures sont consignées sur le diagramme de la Figure 2, B.

Après séjour des coupes sur des solutions contrastantes (acétate d'uranyle ou acide phosphotungstique), les tubes apparaissent vides aux électrons (Pl. III, B, D), par contre, de nombreux filaments sont révélés dans l'espace extracellulaire de la mésogée; ces filaments se prolongent entre les tubes des tablettes et leurs directions y sont soit parallèles, soit perpendiculaires à l'axe squelettique (Pl. III, D).

Des dépôts corticaux non fibreux peuvent exister sous les tablettes striées ou à leur limite (Pl. I, A); çà et là, entre le niveau des saccules et l'axe, se trouvent des structures fibrillaires à motif périodique constituées de la manière suivante : des plaques équidistantes comprenant deux couches denses, séparées par un inter-

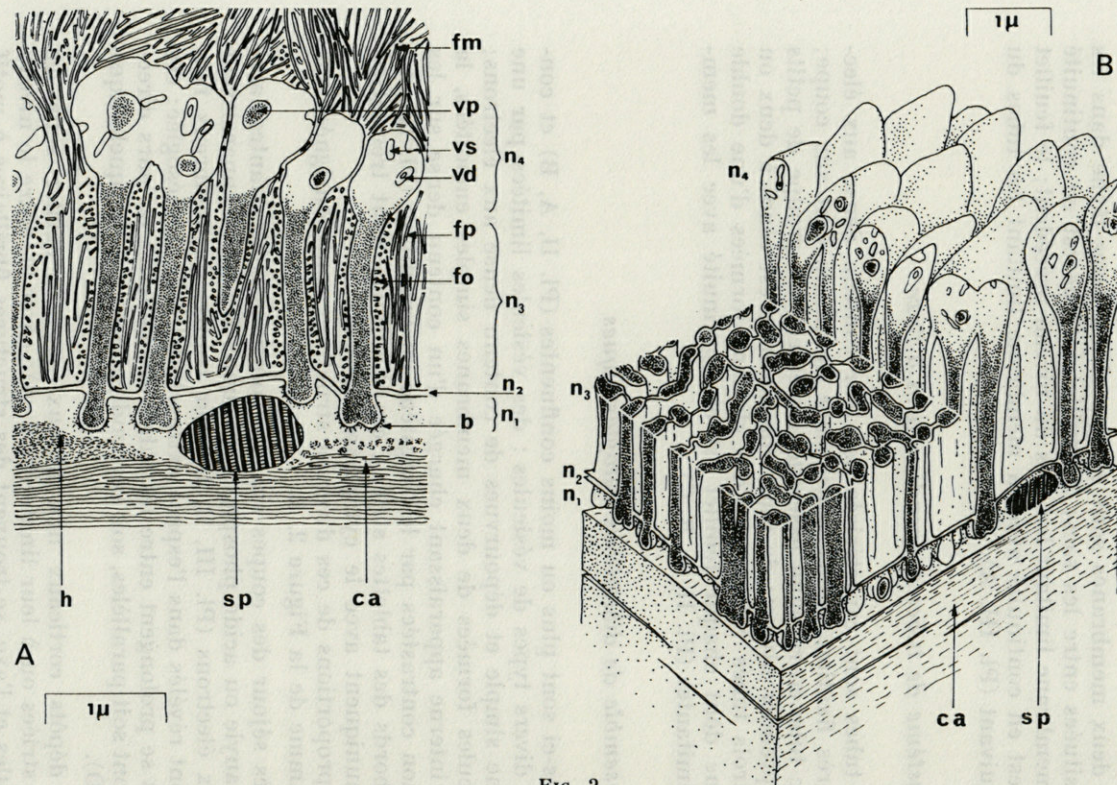


FIG. 2

A : Coupe transversale de tablette striée où ont été représentées simultanément les structures contrastées par l'osmium seul et celles apparaissant après séjour des coupes sur des solutions de composés riches en tungstène ou en uranium; les filaments tubulaires de la mésoglée se prolongent entre les tubes du niveau n₄.

B : Bloc-diagramme représentant les rapports entre les différents niveaux des tablettes striées de même que les liens existant entre les tubes verticaux n₃.

valle plus clair, sont réunies par des filaments très fins qui leur sont perpendiculaires (Fig. 2, A; Pl. III, C).

La période observée est comparable à la distance qui sépare les baguettes hérissant la surface externe des saccules.

DISCUSSION

Une Gorgone commune dans les eaux japonaises *Euplexaura erecta* Kükenthal a été étudiée récemment par KAWAGUTI (1964), mais cet auteur a centré son étude sur les spicules et leur formation.

VON KOCH (1887) donne quelques descriptions des tablettes striées en microscopie optique dans sa monographie des Gorgones du golfe de Naples; ces structures se retrouvant dans deux genres assez différents (*Eunicella* et *Lophogorgia*), on peut supposer raisonnablement qu'elles existent chez toutes les Gorgones et il serait intéressant de le vérifier.

On peut admettre par comparaison avec ce qui est connu de la mésoglée chez les Coelentérés (cf. revue dans CHAPMAN, 1966), que les filaments très nombreux entre les tubes des tablettes striées sont de nature collagène. Le caractère tubulaire de ces filaments confirme ce point de vue (Pl. V, E).

La chimie de l'axe des gorgones a fait l'objet d'études approfondies; il s'agit de la gorgonine, scléroprotéine iodée, pauvre en cystine (3,5 %) (ROCHE, 1952).

Il est généralement admis que l'axe squelettique des Gorgones est d'origine ectodermique (VON KOCH, 1887); nos résultats militent en faveur de cette conception; les cellules en tablettes sont comparables en effet aux cellules épidermiques dont la membrane plasmique externe est différenciée en de nombreuses microvillosités et dont le cytoplasme se trouve réduit à une lame très mince au niveau du coenosarc (Fig. 1, D).

Les cellules impliquées dans la formation du squelette chez divers Invertébrés présentent une différenciation striée; il en est ainsi à la base des soies des Polychètes (BOULIGAND, 1966); chez les Gastropodes, les cellules épidermiques et, en particulier, celles du bord du manteau sont limitées extérieurement par une bordure en brosse (BOULIGAND, 1964). Chez les Insectes, la membrane plasmique externe de l'épiderme peut être différenciée en microvillosités que l'on peut distinguer de la base des canalicules verticaux beaucoup moins nombreux (LOCKE, 1964); cependant, ces villosités peuvent être absentes aussi bien chez les Insectes que chez les

Crustacés (KAWAGUTI, 1962 et observations personnelles). Il semble donc que les microvillosités n'interviennent pas d'une manière nécessaire dans le dépôt de la cuticule chez les Arthropodes. Nous ignorons quelles sont les étapes de la sécrétion de l'axe des Gorgones et nos résultats apportent seulement certaines données morphologiques sur les cellules impliquées dans ce processus.

RÉSUMÉ

Une analyse ultrastructurale est donnée des cellules en tablettes striées, observées, il y a quatre-vingt ans, par Von KOCH, à la périphérie des axes cornés des Gorgones. Ces cellules très particulières sont pénétrées, entre les tubes qui les constituent, par des filaments extracellulaires de la mésoglée et de nature collagène très vraisemblable.

SUMMARY

Ultrastructure of striated plate cells has been analysed. These cells surrounding the horny axis of sea-fans were observed by Von KOCH eighty years ago.

These cells are made of tubes; between these tubes, extracellular mesoglean filaments, likely collagen, penetrate these very peculiar cells.

ZUSAMMENFASSUNG

Wir haben den Feinbau von gestreiften Plattenzellen welche das Achsenskelett der Rindenkorallen umgeben und vor 80 Jahren von Von KOCH beobachtet worden sind, untersucht. Diese bemerkenswerten Zellen bestehen aus Röhren zwischen welche extrazelluläre, sehr wahrscheinlich kollagene, Fasern eindringen.

BIBLIOGRAPHIE

BOULIGAND Y., 1964. Plages de microvillosités dans la formation du squelette chez certains Invertébrés. *J. Microscopie*, 3 : 25-26, résumé de communication.

- BOULIGAND Y., 1966. Sur l'ultrastructure des soies et des cellules associées chez une Annélide Polychète *Haplosyllis depressa*. *C.R. Acad. Sci. Paris*, 263 (D) : 378-381.
- CHAPMAN G., 1966. The structure and function of mesogloea dans « The Cnidaria and their Evolution ». *Symp. Zool. Soc. London*, 16, 147-168, ed. J.W. Rees, Acad. Press. N.Y., London.
- DELAGE Y. et E. HÉROUARD, 1901. Traité de Zoologie concrète. Les Cœlentérés (vol. 2). Schleicher Fr. édit., Paris.
- KAWAGUTI S., 1963. Electron microscopy on the spicules and polyp of a gorgonian *Euplexaura erecta*. *Biol. J. Okayama Univ.*, 10.
- KAWAGUTI S. et N. IKEMOTO, 1962. Electron microscopy of the integumental structure and its calcification process during molting in a crayfish. *Biol. J. Okayama Univ.*, 8 : 43-58.
- LOCKE M., 1964. The structure and formation of the integument in Insects. In « The physiology of Insecta », ed. Rockstein, M, Acad. Press, N.Y. et London, 3 : 379-470.
- LUFT J.H., 1961. Improvements in epoxy resin embeddings methods. *J. Biophys. Biochem. Cytol.*, 9 : 409.
- ROCHE J., 1952. Biochimie comparée des scléroprotéines iodées des Anthozoaires et des Spongiaires. *Experientia*, 8 : 45-54.
- VON KOCH G., 1887. Die Gorgoniden des Golfes von Neapel in « Fauna und Flora des Golfes von Neapel ». Berlin, Friedländer und Sohn, 15 : 1-99, 10 planches.

Manuscrit reçu le 15 février 1967

LÉGENDES DES PLANCHES

PLANCHE I

- A : L'axe de gorgonine est couvert par deux types cellulaires avec ou sans plateau strié, c_2 et c_1 ; on peut observer le dépôt d'une substance hyaline, non fibreuse (h) entre l'écorce (ca) et le revêtement cellulaire; les zones cytoplasmiques très claires (cyt) correspondent aux parties latérales des cellules en tablettes striées. Deux autres éléments histologiques importants apparaissent sur cette micrographie : la mésoglée et les cellules endodermiques.
- B : Une cellule en tablette striée est cernée latéralement par son cytoplasme très clair; on observe également des cellules c_1 ; les canaux du coenosarc (ce) peuvent être bordés par une paroi endodermique extrêmement mince.
- C : Détails des quatre niveaux n_1 à n_4 repérables dans une tablette striée.

PLANCHE II

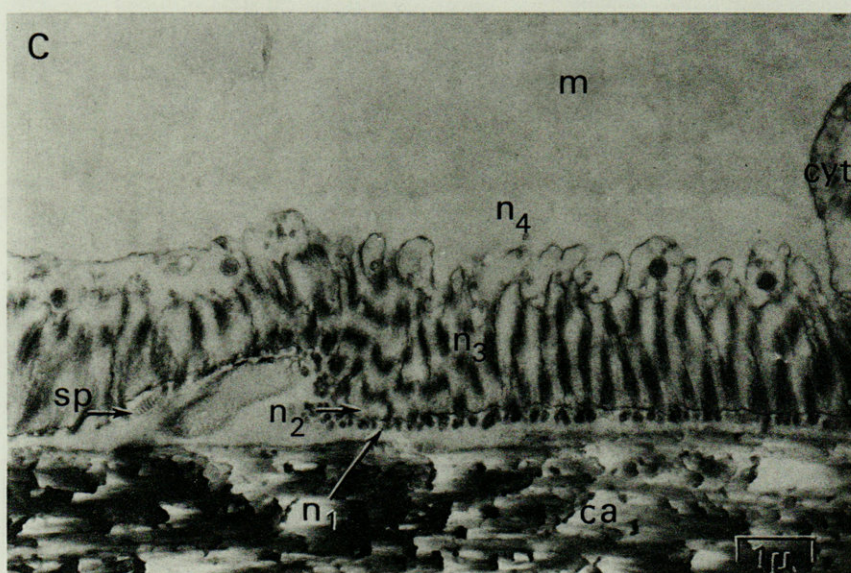
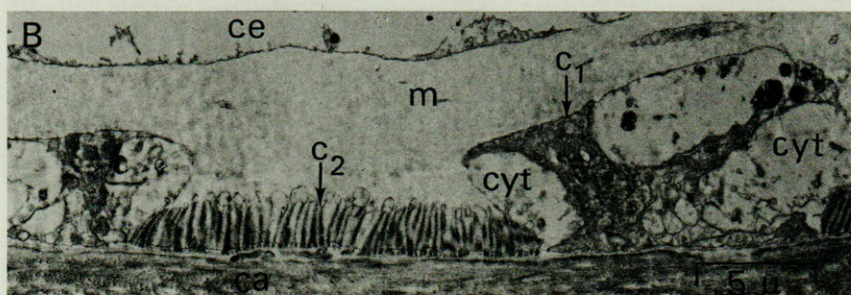
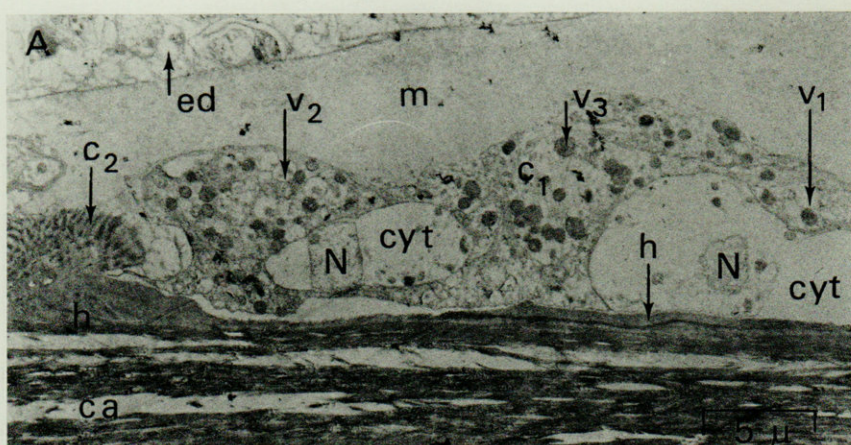
- A : Coupe oblique d'une zone à cellules en tablettes striées; on peut observer les rapports des tubes du niveau n_3 et des dilatations cytoplasmiques du niveau n_4 .
- B : Coupe tangentielle d'une cellule en tablette striée.
- C : Coupe transversale des tubes au niveau n_3 ; les zones de mésoglée marquées d'un astérisque sont complètement enfermées par le système de cloisonnement reliant les tubes; ces zones communiquent cependant par le niveau n_4 avec l'espace extracellulaire de la mésoglée.

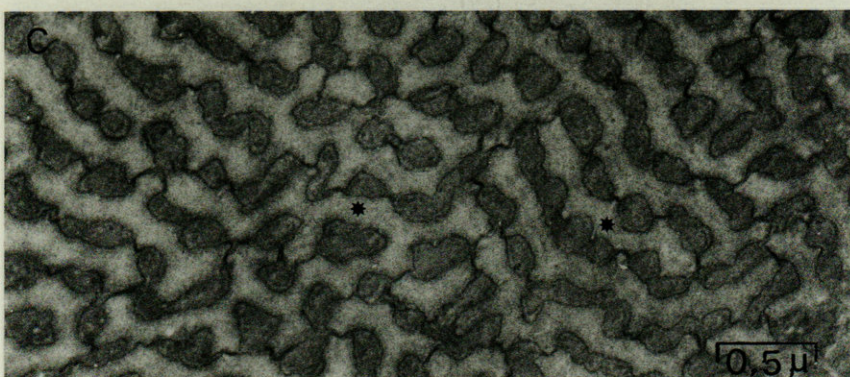
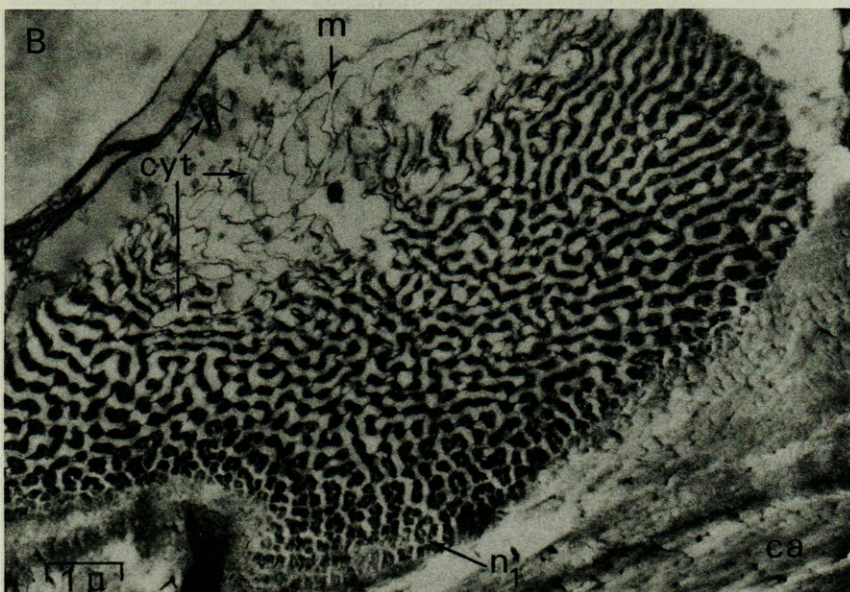
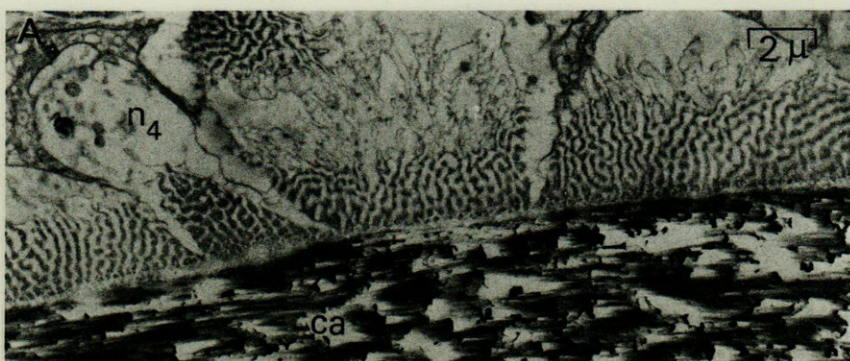
PLANCHE III

- A : Principaux niveaux des structures striées; observer les différents types de vésicules dans les dilatations cytoplasmiques du niveau n_4 .
- B : L'utilisation d'un contrastant tel que l'acétate d'uranyle met en évidence les nombreux filaments présents entre les tubes du niveau n_3 , de même que dans l'espace extracellulaire de la mésoglée.
- C : Entre l'axe et le niveau n_1 se trouvent répartis un certain nombre de corpuscules à motifs périodiques; les parois des saccules de la base des tablettes sont hérissées de petites baguettes difficiles à contraster.
- D : Après l'action de l'acide phosphotungstique, on peut reconnaître deux directions principales dans l'arrangement des filaments situés entre les tubes du niveau n_3 ; l'une des directions est parallèle à la striation et l'autre perpendiculaire; les tubes apparaissent pratiquement vides aux électrons, comme si leur contenu avait été épuisé par le séjour des coupes sur la solution contrastante.
- E : Aspect tubulaire des filaments extracellulaires de la mésoglée.

Légendes adoptées :

- b : baguettes hérissant la surface des saccules du niveau n_1 des tablettes striées.
- c_1 : cellule adjacente à l'axe corné et dépourvue de formation striée.
- c_2 : cellule en tablette striée.
- ca : zone corticale de l'axe de gorgonine.
- ce : lumière d'un canal endodermique du coenosarc.
- cyt : cytoplasme latéral des cellules en tablettes striées.
- d : diaphragme compartimentant le cylindre axial du squelette corné.
- de : desmosome.
- ed : cellule endodermique.
- f : filaments reliant transversalement les microvillosités épidermiques.
- fu : fibrille en fuseau.
- fm : filaments de nature collagène dans l'espace extracellulaire de la mésoglée.
- fp : filaments mésogléens parallèles aux tubes du niveau n_3 des tablettes striées.
- fo : filaments mésogléens perpendiculaires aux tubes du niveau n_3 .
- h : dépôt non fibreux au contact de l'écorce de gorgonine.
- m : espace extracellulaire de la mésoglée.
- mv : microvillosités de la membrane plasmique externe de l'épiderme.
- N : noyau d'une tablette striée.
- n_1 : ensemble de saccules au contact de l'axe corné.
- n_2 : double membrane parallèle à la surface de l'axe corné.
- n_3 : système de tubes perpendiculaires à l'axe corné.
- n_4 : ensemble de dilatations cytoplasmiques.
- S : vacuoles des cellules épidermiques au niveau du coenosarc.
- sp. : structure à motif périodique située entre l'axe corné et les cellules en tablettes.
- t : tubes du niveau n_3 apparaissant vides aux électrons après séjour des coupes sur une solution alcoolique d'acide phosphotungstique.
- v_1 : vésicule vide des cellules de la première catégorie c_1 .
- v_2 : vésicule à contenu non homogène des cellules c_1 .
- v_3 : vésicule à contenu homogène des cellules c_1 .
- vd : système de deux vésicules emboîtées dans les dilatations cytoplasmiques du niveau n_4 .
- vp : vésicule à contenu dense (niveau n_4).
- vs : vésicule claire à paroi simple (niveau n_4).





Y. Bouligand.

Planche II

THE GENUS POLYCYATHUS

TWO NEW SPECIES OF THE GENUS
POLYCYATHUS (MADREPORARIA)
FROM THE MEDITERRANEAN SEA

by Maya B. BEST

Zoölogisch Museum, Universiteit van Amsterdam

ABSTRACT

Two new species of Madreporaria, belonging to the genus *Polycyathus*, were found near Banyuls-sur-Mer (Pyr.-Or¹⁰⁰): *Polycyathus banyulensis* and *Polycyathus mediterraneus*. A description of both of them is provided and the status of the genus is discussed.

INTRODUCTION

During the summers of 1965 and 1966 I studied the Madreporaria from the region of Banyuls-sur-Mer, at the Laboratoire Arago. I used the laboratory's SCUBA-diving facilities for collecting live material on many excursions. Here I will report about two corals to be classified with *Polycyathus* Duncan, 1876, a genus that up to now has only been described from the central Atlantic (Senegal; St. Helena), the Gulf of Persia and the Andaman Sea (Mergui Archipelago). For the moment it is not possible to monograph *Polycyathus* as I cannot trace the type specimens of the earlier described species, while some of these older descriptions are short and far from complete.

THE GENUS *POLYCYATHUS*

The genus *Polycyathus* has first been described by DUNCAN in 1876. According to the most recent systematic classification of WELLS, 1956, the genus belongs to the family *Caryophyllidae*, subfamily *Caryophyllinae*. WELLS formulates the definition of *Polycyathus* as follows: "like *Paracyathus*, but forming low colonies by extratentacular budding from the edgezone of coenosarc". *Paracyathus*, then, is a solitary genus with a cosmopolitan distribution.

DUNCAN gives a rather accurate description of *Polycyathus atlanticus*, type species of the genus, found near St. Helena, which can be summarized as follows:

The colonies are small; the corallites arise close to the base of their neighbours and grow more distinct and distant with age. Their shape is cylindroconical with a broad base and an elliptical calice, which is circular in outline in young specimens. The septa are irregularly arranged, the primary and secondary septa are the most distinct and exsert. The columella is deeply-seated, small, and ends in a few papillose spines. The pali resemble the spines of the columella, but are usually larger and indeed longer than the smaller septa before which they are placed. The pali are situated in two rows before the secondaries and tertiaries, those of the latter being nearer the margin of the calice. Sometimes the pali are double or bilobed before these septa, but not before the secondaries. An epitheca is present. Measures: height ± 10 mm; ± 7.5 mm.

For the comparison with the other species of *Polycyathus* it is regrettable that DUNCAN has not given more details about the colony and about the oecological data (e.g. depth) and that his drawings are quite indistinct.

Some more 19th century-species.

From the same region (St. Helena) DUNCAN mentions in his article (1876) the new genus *Agelecyathus*, comprising the new (type) species *A. helenae* and the new species *A. persicus* from the Gulf of Persia.

The only difference between *Agelecyathus* and *Polycyathus* is that the former genus has no epitheca, in contrast to the latter. DUNCAN himself considered *Agelecyathus* in 1885 as a subgenus of *Polycyathus*; GARDINER & WAUGH, 1938, even synonymized these genera, because the presence or absence of an epitheca should not be a main character of a genus, with which I do agree. Because *P. atlanticus* and *P. helenae* are found in the same area, both "on an *Ostrea* from St. Helena" it is possible that they are synonyms. *P. helenae* is a little smaller with a diameter of 5 mm, but for the rest no real differences are given by DUNCAN.

DUNCAN describes *A. percisus* as a corallum with small corallites (2,5 mm diameter). The pali are only present before the tertiary cycle of septa and sometimes before the secondary cycle.

In 1889 DUNCAN added two new species to the genus : *P. verrilli* and *P. difficilis*, found in the Mergui Archipelago. The description of colony and corallites responds to the characters of *Polycyathus*. Both species have small corallites (height 3 mm; diameter 3 mm) and seem to me in fact so much the same that they probably are synonyms : according to DUNCAN the pali of *P. difficilis* are only placed before the first and the second cycle of septa; *P. verrilli*, however, has pali before the first three cycles of septa.

Some years later a new coral, dredged up in the Andaman Sea, was named by ALCOCK (1893) : *P. andamanensis*, a small colony-forming species from the same region as *P. difficilis* and *P. verrilli*. Again the corallites are small (height 3 mm, diameter 3-5 mm). The pali, in the form of strong denticulations, are distinct before all the septa. In the British Museum (Natural History) in London there are two specimens assigned to : *Paracyathus (Polycyathus) andamanensis* (no. 1950 - 1 - 9 - 1027 - 1030), collected by the John Murray Expedition at a depth of 73 m (Stat. 72, 73) that I could study. The only impression they made on me was that of being young *Polycyathus*-specimens; further determination is not possible (cf. GARDINER & WAUGH, 1938).

With the material of *Polycyathus* found in the 19th century, we can give a rather clear definition of the genus. But more data are needed about the development and oecological influence on this coral to classify the different species.

More recent data.

The next record of the genus I find is in 1938 by GARDINER & WAUGH, who describe some species of the genus *Paracyathus* dredged by the John Murray Expedition (1933-1934). One of these, found in the Arabian and Red Sea (Station 157, 229 m and St. 208, 732 m, is based on solitary and colonial specimens, forming colonies by " budding off the sides of the corallites ". So this new species, *Paracyathus conceptus*, was described as growing in small colonies with 2-6 or more upright calices, being no " colony " comparable to the " colonial corals " in that all the daughter polyps quickly become independent of parents and of one another. GARDINER & WAUGH know that there is a genus *Polycyathus* for colonial forms, but as " three species of this genus were described by him (= DUNCAN) on three specimens all seemingly young forms ", they thought such a genus not acceptable.

Now that new forms have been added (see below), *Polycyathus* seems corroborated and in view of the fact all the species of *Paracyathus* are said to be solitary, some doubts will arise concerning the status of *Paracyathus conceptus*.

This species has pali before the first three cycles of septa, those of the third cycle generally divided into lobes. The well developed corallites and their calices with a diameter of 15 mm are much larger than the earlier described species of *Polycyathus*. Although on the specific level it is well known that the deepwater form is often larger than the shallow

water form, in the light of the recent descriptions by RALPH and SQUIRES (1962) and WELLS (1964), who make no more mention of any colonial habitat, I think this large and strongly developed coral is to be referred as *Paracyathus*.

What *Polycyathus* lacked was modern material. This was first supplied by CHEVALIER in 1966 by the discovery of *P. senegalensis*. The description for this species is extensive, moreover I did examine the type-series. The specimens originate from the region of Dakar (depth 50-100 m). As they were museum material (only skeletons), nothing of the polyps could be described. *P. senegalensis* forms small colonies, consisting of about ten corallites, the height of a corallite is max. 15 mm, the diameter 3-6 mm.

The characters of *Polycyathus* as described by DUNCAN are easily recognized in this species. The small colony is phaceloid, in the corallites the pali are situated before the first three cycles of septa arranged in two crowns. The pali before the third cycle are stronger than those before the first two cycles.

SURVEY OF THE GENUS

Summarizing what is known about *Polycyathus* the following can be stated :

a. SPECIES' DISTRIBUTION (Fig. 1)

1. <i>P. atlanticus</i> Duncan, 1876	St. Helena
2. <i>P. helenae</i> (Duncan, 1876)	St. Helena
3. <i>P. persicus</i> (Duncan, 1876)	Gulf of Persia
4. <i>P. difficilis</i> Duncan, 1876	Mergui Archipelago
5. <i>P. verrilli</i> Duncan, 1889	Mergui Archipelago
6. <i>P. andamanensis</i> Alcock, 1893	Andaman Sea
7. <i>P. senegalensis</i> Chevalier, 1966 ...	Dakar, Senegal

b. GENERAL DIAGNOSIS

Small colonies, with the corallites on a common basis. The shape of the corallites is cylindro-conical with a broad base. There are four cycles of septa; the last one is often incomplete; the first two are rather exsert. The columella is deeply seated and ends in papillose spines. The pali resemble the spines of the columella and are placed more or less distinctly before several cycles of septa.

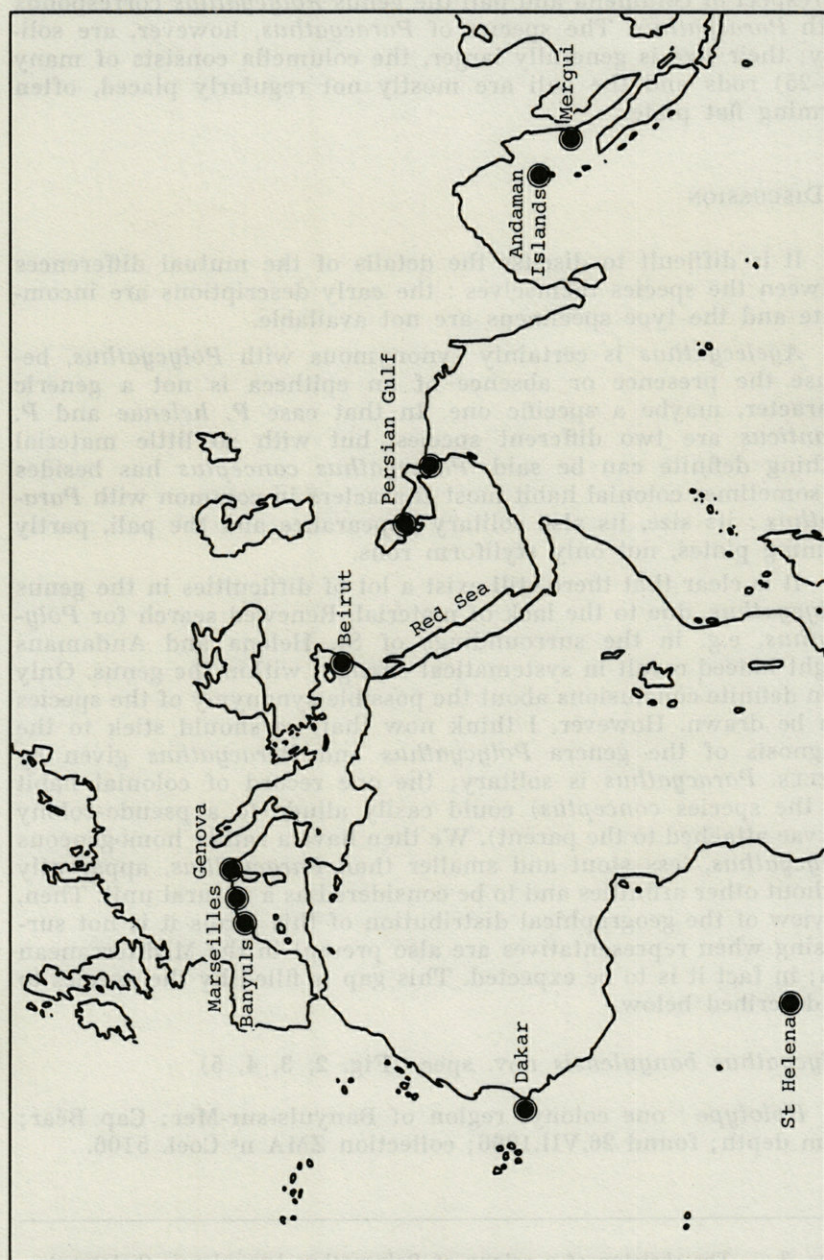


FIG. 1. — Geographical distribution of the genus *Polycyathus* (see text).

In respect of columella and pali the genus *Polycyathus* corresponds with *Paracyathus*. The species of *Paracyathus*, however, are solitary; their size is generally larger, the columella consists of many (15-25) rods and the pali are mostly not regularly placed, often forming flat plates.

c. DISCUSSION

It is difficult to discuss the details of the mutual differences between the species themselves : the early descriptions are incomplete and the type specimens are not available.

Agelecyathus is certainly synonymous with *Polycyathus*, because the presence or absence of an epitheca is not a generic character, maybe a specific one. In that case *P. helenae* and *P. atlanticus* are two different species, but with so little material nothing definite can be said. *Paracyathus conceptus* has besides its sometimes colonial habit most characters in common with *Paracyathus* : its size, its also solitary appearance and the pali, partly forming plates, not only styliform rods.

It is clear that there still exist a lot of difficulties in the genus *Polycyathus*, due to the lack of material. Renewed search for *Polycyathus*, e.g. in the surroundings of St. Helena and Andamans might indeed result in systematical changes within the genus. Only then definite conclusions about the possible synonymy of the species can be drawn. However, I think now that we should stick to the diagnosis of the genera *Polycyathus* and *Paracyathus* given by WELLS. *Paracyathus* is solitary; the one record of colonial habit (in the species *conceptus*) could easily allude to a pseudo-colony (larvae attached to the parent). We then have a rather homogeneous *Polycyathus*, less stout and smaller than *Paracyathus*, apparently without other affinities and to be considered as a natural unit. Then, in view of the geographical distribution of this genus it is not surprising when representatives are also present in the Mediterranean Sea; in fact it is to be expected. This gap is filled by the species to be described below.

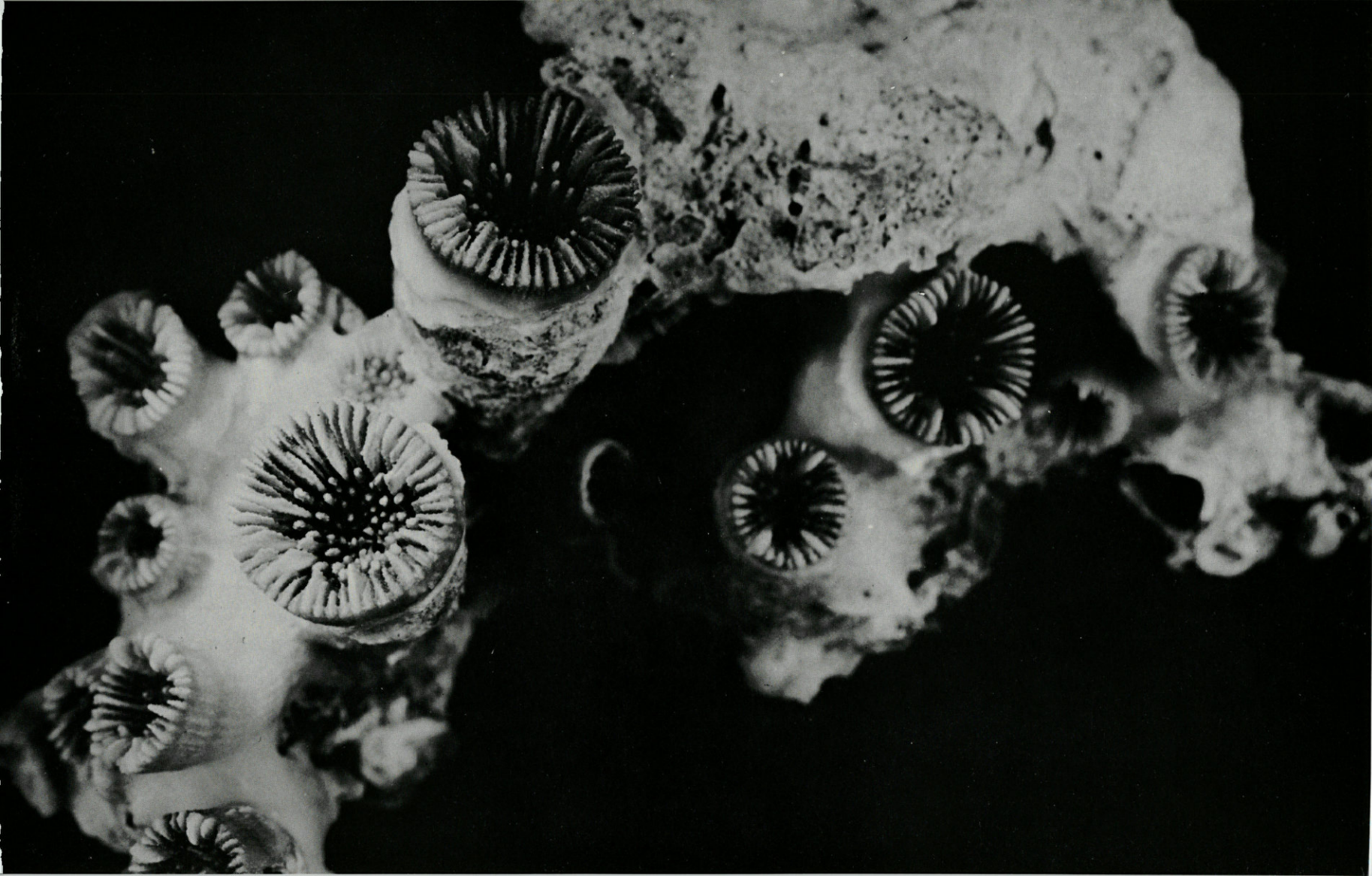
Polycyathus banyulensis nov. spec. (Fig. 2, 3, 4, 5)

Holotype : one colony; region of Banyuls-sur-Mer; Cap Béar; 32 m depth; found 26.VII.1966; collection ZMA n° Coel. 5106.

FIG. 3. — The skeleton of a colony of *Polycyathus banyulensis* (holotype).



FIG. 2. — Living colony of *Polycyathus banyulensis*.



Paratypes : two colonies; same locality and data; collection ZMA, one colony in the collection Laboratoire Arago, Banyuls-sur-Mer.

Description of colony and corallites :

The corallum of the holotype consists of eighteen corallites in different stadia of development (Fig. 3); the colony is phaceloid. They are located close to each other on a common basis and the reproduction takes place by extratentacular budding. The epitheca is always present in older corallites, but it fails sometimes in young ones. The costae are covered by the epitheca and only to be seen around the calice. The upper part of the corallite is of a remarkable brown colour, in striking contrast with the white epitheca. The most developed corallite of this corallum has a calice diameter of 8 mm, the form is slightly oval and the height is 15 mm. There are four cycles of septa; the primaries and secondaries are the largest and the most exserted ones; the tertiaries are smaller, the fourth cycle is the smallest and only in the largest corallites complete. All septa are granulated.

The most characteristic feature of the skeleton structure is the complex of the pali. These are placed as rods before all septa, reaching upwards from a deep fossa; the pali of the third cycle of septa (often bilobed) are enclosed by the septa of the primary and secondary order, reaching higher up than the pali before the first and second cycle of septa. The regularity of this skeleton structure is variable within the corallite, therefore it is my opinion that it is not of specific importance. The columella consists of many spines (± 15), resembling the ones forming the pali. Therefore in young corallites the pali before the first and second cycle of septa can hardly be distinguished from the columella. In older corallites, however, the pali grow higher up in the calice. The colour of the polyp is light brownish, the tentacles are very long (when fully expanded they can reach up to 15 mm) and blue green of colour. The oral disc is darker brown and ends in the form of a star in the tentacles (fig. 2). The nematocysts have been studied; those in the tentacles can be described with the help of the classification of WEILL (1930, 1934) as the following three types :

- holotrichous isorhizae 0,035 mm length
- microbasic mastigophores 0,035 mm »
- spirocysts 0,030 mm »

In the mesenterial filaments two types were found :

- holotrichous isorhizae 0,035 mm length
- microbasic mastigophores 0,025 mm »

Ecology

I found the types of this species living on an isolated pile of rocks (about 1 m high) surrounded by sand, at a depth of 32 m. This rock was of a very capricious form. Because there were no vertical walls, the corals lived on horizontal edges under overhanging parts, apparently to avoid the sedimentation. The other coral species which I saw during the same excursion in this area were :

Flabellum anthophyllum (Ehrenberg, 1834)

Caryophyllia smithi Stokes & Broderip, 1818

Leptopsammia pruboti Lacaze-Duthiers, 1898

Coenocyathus dohrni Döderlein, 1913

All corals were fixed on the rocks with a strong basis and also as far as the rest of the skeleton is concerned they were strongly developed, probably the result of a coldwater stream which is to be found near Cap Béar.

Discussion

P. banyulensis has much resemblance in skeleton structure to *P. senegalensis*. Here we find the same construction of septa, pali and columella and also a brownish colour of the upper part of the calice. However, the corallites of *P. senegalensis* are smaller, their basis is narrower, the fossa is less deep and the costae better visible, as there is no epitheca. The characters mentioned already make clear that *P. banyulensis* does belong to the genus *Polycyathus*. It is not a synonym of *P. senegalensis* in view of the differences just stated. Whether it is synonymous with one of the other species of *Polycyathus* can only be made out on the basis of the original type specimens or topotypes.

The distinction from *P. mediterraneus* was first based on the habitus and colour of the polyps (see figs. 2-6). Concerning the skeleton structure there are some clear differences :

The corallites of *P. banyulensis* are larger, in *P. mediterraneus* the fourth cycle of septa is never complete. The skeleton structure of the first species is more regular, the septa are more exsert, the pali are better developed and before the third cycle often bilobed.

Polycyathus mediterraneus nov. spec. (see Fig. 6, 7)

Holotype : one colony; region of Banyuls-sur-Mer; Cap Rédéris; 10 m depth; 20.VI.1966; collection ZMA n° Coel. 5108.

Paratype : three colonies; region of Banyuls-sur-Mer and Cap Creus (Spain); Cap Rédéris; 10 m depth; 20-VI-1966; collection

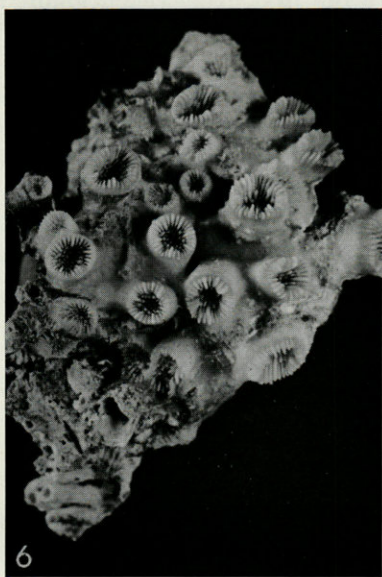
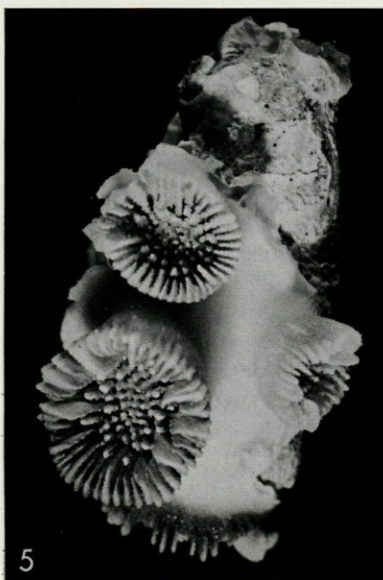
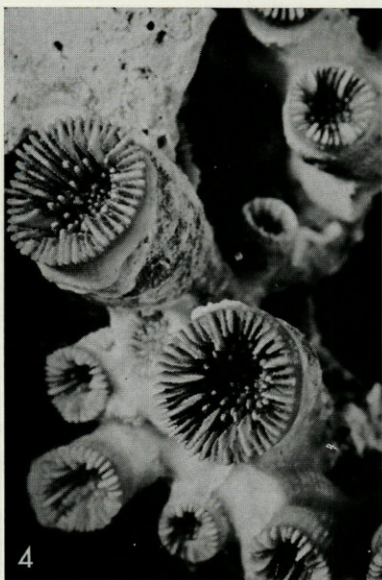


FIG. 4. — Some corallites of *Polycyathus bangulensis*. Take notice of the complex of the pali.

FIG. 5. — Some corallites of *Polycyathus bangulensis*. Take notice of the white epitheca and dark upper calice.

FIG. 6. — The skeleton of a colony of *Polycyathus mediterraneus* (holotype).

FIG. 7. — Some corallites of *Polycyathus mediterraneus*. Take notice of the well developed primary septa.

ZMA, n^r Coel. 5109. Cap l'Abeille; 12 m depth; 4-VII-1966, collection
ZMA, n^r Coel. 5110. Cap Creus; 15 m depth; 12-VIII-1966; collec-
tion ZMA, n^r Coel. 5111.

Description of colony and corallites :

The corallum consists of several corallites (about 10-30), but they live encrusted in groups together; the colonies are phaceloïd. The corallites are placed close to each other, they are usually low with a broad base. An epitheca is present and gives the corallites a smooth wall, unless they are incrustated by other animals. The epitheca does not reach the calice, this upper part of the theca is ribbed and darkish of colour. The diameter of the calice is about 5 mm, it is round or oval and very irregular due to the different height of the exsert septa. The primary septa are the most exsert ones and by far the largest; they give the calice often a hexonal form. The second third and always incomplete fourth cycle are much smaller. All septa are granulated. The pali are less regularly placed than in *P. banyulensis*, the highest styliform lobes are located before the third cycle of septa; before the second they are a little lower, while the lobes before the first cycle reach about the same level as the columella. The columella consists of a dozen of paliform lobes.

The colour of the polyps is very light brown, they are very small and hardly ever extended. The tentacles are transparent and short. The nematocysts in the tentacles are of three different types (according to the classification of WEILL, 1930-1934) :

- holotrichous isorhizae 0,045 mm length
- microbasic mastigophores 0,045 mm »
- spirocysts 0,030 mm »

In the mesenterial filaments they are of two different types :

- holotrichous isorhizae 0,080 mm length
- microbasic mastigophores 0,065 mm »

Ecology

At the three capes mentioned the encrusting colonies were to be seen under overhanging rocks between 10 - 15 m depth. At Cap l'Abeille they were abundant because of the presence of favourable shady holes without much sedimentation. The other corals which I found regularly in these areas were :

Leptopsammia pruvoti Lacaze-Duthiers, 1898

Hoplania durotrix Gosse, 1860

Coenocyathus dohrni Döderlein, 1913.

Discussion

While smallness of the colonies, form of columella and styliform pali before all cycles of septa induced me to include *P. mediterraneus* in *Polycyathus*, it is remarkable for its well developed primary septa, the subsequently hexonal habitus, and the constant lack of completeness in the fourth cycle of septa.

I may give some more comments on the species' distribution.

At first sight *P. mediterraneus* belongs to *Cladocora*; the fact, however, that *Cladocora* comprises only hermatypic corals (i.e. with zooxanthellae), while *Polycyathus* belongs to the ahermatypic *Caryophyllinae* unmasks this resemblance as superficial. Having read the description by Rossi (1957) of *Cladocora cespitosa*, "forma in-crostante" and having studied her specimens (kindly lent to me by Prof. E. Tortonese), I think they should be referred to *P. mediterraneus*. The type of colony, way of placing of the pali and construction of the polyp, all these contrasting with HEIDERS' (1881) excellent description of *Cladocora* in all stages of development and to more recent descriptions of *Cladocora cespitosa* by e.g. DÖDERLEIN (1913), BROCH (1934) and PAX (1953), gave me this firm conviction. This opinion once accepted the distribution of the species can be extended to the Ligurian Sea (San Fruttuoso).

Next I want to make a brief mention of some small pieces of coral, which in my opinion should also be referred to *Polycyathus mediterraneus*.

During a short stay in the Station Marine d'Endoume (Marseille) in August 1967 I collected some colonies of *P. mediterraneus* from a depth of 15 m (Grotte de Jarre). They resemble much the Ligurian form.

Still farther East, in Beyrouth, Dr. L. LAUBIER of the Laboratoire Arago at Banyuls collected one colony of this species, now in the collection of the Laboratoire Arago (for further ecological data see BEST, 1966). The corallites are smaller and longer than the ones from Banyuls; for the rest the skeleton structure corresponds to that of *P. mediterraneus*.

The specific name *mediterraneus* alludes to these widespread localities within the Mediterranean Sea. The growth-form of this species from these four localities is variable, due to different ecological conditions, but this phenomenon is wellknown in this group of animals, so much depending on their habitat. But their basic features show that they form one species.

The differences from *P. banyulensis* have been enumerated above. Dr J.P. CHEVALIER compared at my request my material of *P. mediterraneus* with *P. senegalensis* Chevalier and wrote about

my new species (in litt., 1967) : « on n'observe jamais plus que 36 lames radiaires; les côtes sont moins saillantes au bord du calice; les pali sont moins allongés et les granules des faces latérales sont bien moins forts. Il faut cependant reconnaître que les deux espèces sont voisines. »

I introduced the two new species as filling a geographical gap in the generic distribution. Now they appear also to throw some light upon the individual development of *Polycyathus* and in that way also appear to give some indications about the earlier described species of this genus.

With the help of my own material, in which corallites of all different ages are present, I can state that the pali of the third cycle of septa, being the outer row, are easily told apart from the spines of the columella, even in young corallites. The inner row of pali, i.e. those before the first and second cycle of septa is in young corallites not at all distinguishable from the columella. With age the pali grow up higher in the fossa, the ones before the third cycle first, then the pali before the second and at last those before the first cycle of septa.

With this knowledge and the fact that the species of DUNCAN were probably based on young corallites (cf. GARDINER & WAUGH) one can conclude that the differences in arrangement of pali before the septa are just stages in development and not of specific importance, leaving us with only a few well defined species, linked perhaps by species and forms still to be discovered.

SUMMARY

A diagnosis is given of the genus *Polycyathus* comprising :

Polycyathus sensu Duncan (3 species);

Agelecyathus Duncan (2 species);

Polycyathus andamanensis Alcock;

Polycyathus senegalensis Chevalier.

It is stressed that some of the species of DUNCAN and ALCOCK may be synonymous. Two new species are described from the Mediterranean Sea, *Polycyathus banyulensis* and *Polycyathus mediterraneus*; in addition to a description of their skeleton, their polyps and nematocysts are described as well.

RÉSUMÉ

Une diagnose a été donnée du genre *Polycyathus*, comprenant :

Polycyathus sensu Duncan (3 espèces);
Agelecyathus Duncan (2 espèces);
Polycyathus andamanensis Alcock;
Polycyathus senegalensis Chevalier.

L'attention a été appelée sur le fait que quelques-unes des espèces de DUNCAN & ALCOCK peuvent être synonymes. Deux nouvelles espèces de la Méditerranée ont été décrites, *Polycyathus banyulensis* et *Polycyathus mediterraneus*; en plus d'une description de leur squelette l'auteur en donne une de leurs polypes et nématocystes.

ZUSAMMENFASSUNG

Es wird eine Diagnose gegeben von Genus *Polycyathus*, das die untenstehenden Arten umfasst :

Polycyathus sensu Duncan (3 Arten);
Agelecyathus Duncan (2 Arten);
Polycyathus andamanensis Alcock;
Polycyathus senegalensis Chevalier.

Es ist zu vermuten, dass einige der Arten von DUNCAN und ALCOCK synonym sind. Zwei neue Arten vom Mittelmeer werden beschrieben : *Polycyathus banyulensis* und *Polycyathus mediterraneus*; ausser einer Beschreibung ihres Skeletts werden zudem ihre Polypen und Nematocysten beschrieben.

BIBLIOGRAPHY

- ALCOCK, A., 1893. Some newly-recorded corals from the Indian seas. *J. As. Soc. Bengal.*, **LXII** (2) : 138-149, pl. V.
BEST, M.B., 1966. Sur la présence du Madréporaire *Coenocyathus mouchezi* Lacaze-Duthiers, 1897, dans les régions de Banyuls-sur-Mer et de Beyrouth. *Vie Milieu*, **XVII** (1-B) : 253-258.

- BROCH, H., 1834. Beobachtungen an einigen adriatischen seichtwasser Anthozoen von Split. *Biol. gen.*, **XI** : 1-14.
- CHEVALIER, J.P., 1966. Contribution à l'étude des Madréporaires des côtes occidentales de l'Afrique tropicale, 1^{re} partie. *Bull. I.F.A.N.*, (A) **XXVIII**, (3) : 912-975, pls. I-V.
- DÖDERLEIN, L., 1913. Die Steinkorallen aus dem Golf von Neapel. *Mitt. zool. Stat. Neapel*, **XXI** (5) : 105-152, pls. 7-9.
- DUNCAN, P.M., 1876. Notices of some deep sea and Littoral corals from the Atlantic Ocean, Caribbean, Indian, New Zealand, Persian Gulf and Japanese &c. *Seas. Proc. zool. Soc. London*, 1876 : 428-442, pls. XXXVIII-XLI.
- DUNCAN, P.M., 1885. A revision of the Families and Genera of the Sclerodermic Zoantharia, Edwards & Haime, or Madeporaria. *J. Linn. Soc. London (Zool.)*, **XVIII** : 1-204.
- DUNCAN, P.M., 1889. On the Madreporaria of the Mergui Archipelago. *J. Linn. Soc. London (Zool.)*, **XXI** : 1-25, pl. 1.
- GARDINER, J.S. & D. WAUGH, 1938. The flabellid and turbinolid corals. *John Murray Exped. sci. Rep.*, **V** (7) : 167-202, pls. I-VII.
- HEIDER, A. v., 1881. Die Gattung Cladocora Ehrenberg. *Sitz. ber. K. Akad. Wissensch. Wien*, (I) **LXXXIV** : 1-34, pl. I-IV.
- PAX, F. & I. MÜLLER, 1962. Fauna et flora adriatica. Vol. III. Die Anthozoenfauna der Adria, Split, 5. Ordnung Madreporaria : 223-258.
- RALPH, P.M. et D.F. SQUIRES, 1962. The extant Sleractinian Corals of New Zealand. *Zool. Publ. Vict. Univ.*, N.Z., **XXIX** : 1-19, pls. 1-8.
- ROSSI, L., 1957. Revisione critica dei Madreporarii del Mar ligure I. Doriana. *Annali Mus. civ. Stor. nat.* "G. Doria", 1-19, pls. I-IV.
- VAUGHAN, F.W. & J.W. WELLS, 1943. Revision of the suborders, families, genera of the Sleractinia. *Geol. Soc. Am. spec. Papers*, **44** : 1-363, pls. 1-51.
- WEILL, R., 1930. Essai d'une classification des nématocystes des Cnidaïres. *Bull. biol. France Belg.*, **64** : 141-153.
- WEILL, R., 1934. Contribution à l'étude des Cnidaïres et de leurs nématocystes (morphologie, physiologie, développement). *Trav. Stat. zool. Wimereux*, **10** : 1-347, 200 figs.
- WELLS, J.W., 1956. Scleractinia. In : MOORE, R.C., *Treatise on Invertebrate Palaeontology* : 328-443 (Univ. of Kansas Press, Kansas).
- WELLS, J.W., 1964. Ahermatypic corals from Queensland. *Univ. Queensl. Papers*, **II** (6) : 107-121, pls. 1-3.

Reçu le 6 janvier 1968.

CONTRIBUTION À L'ÉTUDE DU GENRE *SPHAERONECTES* HUXLEY, 1859

par Claude CARRÉ

Faculté des Sciences de Paris
Station Zoologique, 06 - Villefranche-sur-Mer

SOMMAIRE

L'auteur précise les caractères morphologiques des espèces du genre *Sphaeronectes* sous forme d'un tableau comparatif et établit des clés de détermination des stades polygastriques et des stades eudoxies.

INTRODUCTION

La systématique du genre *Sphaeronectes* a été l'objet de plusieurs discussions ou mises au point [CLAUS (1874), CHUN (1888, 1892), BIGELOW (1911), MOSER (1925), TOTTON (1932)] et la synonymie a été longtemps confuse.

TOTTON (1965), après BIGELOW (1911) ramène à deux le nombre des espèces connues par leur stade polygastrique : *S. gracilis* (Claus, 1873) et *S. irregularis* (Claus, 1873), et il conserve le nom de *Diplophysa* pour les eudoxies de ces deux espèces dont les différences n'avaient pas été bien mises en évidence.

Des pêches planctoniques fréquentes et régulières, effectuées à Villefranche-sur-Mer, depuis quelques années nous ont fourni un matériel abondant de Siphonophores. Ce matériel observé, soit fixé, soit vivant et maintenu parfois en élevage nous a permis de préciser et de compléter nos connaissances sur la systématique des *Sphaeronectes*.

GENRE *SPHAERONECTES*

Dès 1932, TOTTON avait démontré le caractère conventionnel des classifications de CHUN (1897), BIGELOW (1911), MOSER (1925) concernant les *Sphaeronectidae*, classifications qui associaient dans cette famille, tous les genres monophyides, tels que *Muggiaea*, *Nectopyramis*, *Enneagonum*, avec le genre *Sphaeronectes*.

En 1965, TOTTON ne retient qu'un seul genre dans la famille des *Sphaeronectidae* : le genre *Sphaeronectes* Huxley, 1859.

Les *Sphaeronectes* sont des petits calycophores de type morphologique larvaire, avec une seule cloche natatoire conique ou hémisphérique, sans crêtes et à sommet arrondi. La mésoglée du nectophore est très molle. Le stolon qui ne porte jamais de trace de bourgeonnement nectosomien, libère des eudoxies d'un type spécial connues sous le nom de *Diplophysa* (bractée hémisphérique, et gonophore arrondi, subsphérique).

LES ESPÈCES DU GENRE *Sphaeronectes*

Aux deux espèces retenues par TOTTON (1965), *S. gracilis* et *S. irregularis* s'ajoutent trois autres espèces décrites récemment : *S. gamulini* Carré, 1966, *S. fragilis* Carré, 1967, et *S. bougisi* Carré, 1968.

En outre, nous avons pu distinguer les eudoxies de *S. gracilis*, de *S. irregularis* et de *S. gamulini*.

PRINCIPAUX CARACTÈRES MORPHOLOGIQUES DES NECTOPHORES DES ESPÈCES DU GENRE *SPHAERONECTES* (Pl. I)

Nos principales observations sont présentées en un tableau comparatif des caractères des cinq espèces de *Sphaeronectes* (tableau I).

En outre, nous avons établi une clé de détermination des nectophores basée, d'une part sur la position de l'intersection des

Abréviations utilisées dans les Planches :

B + Go = bourgeons de bractée et de gonophore; G = gastrozoïde; E = eudoxie; P = pédoncule du gastrozoïde.

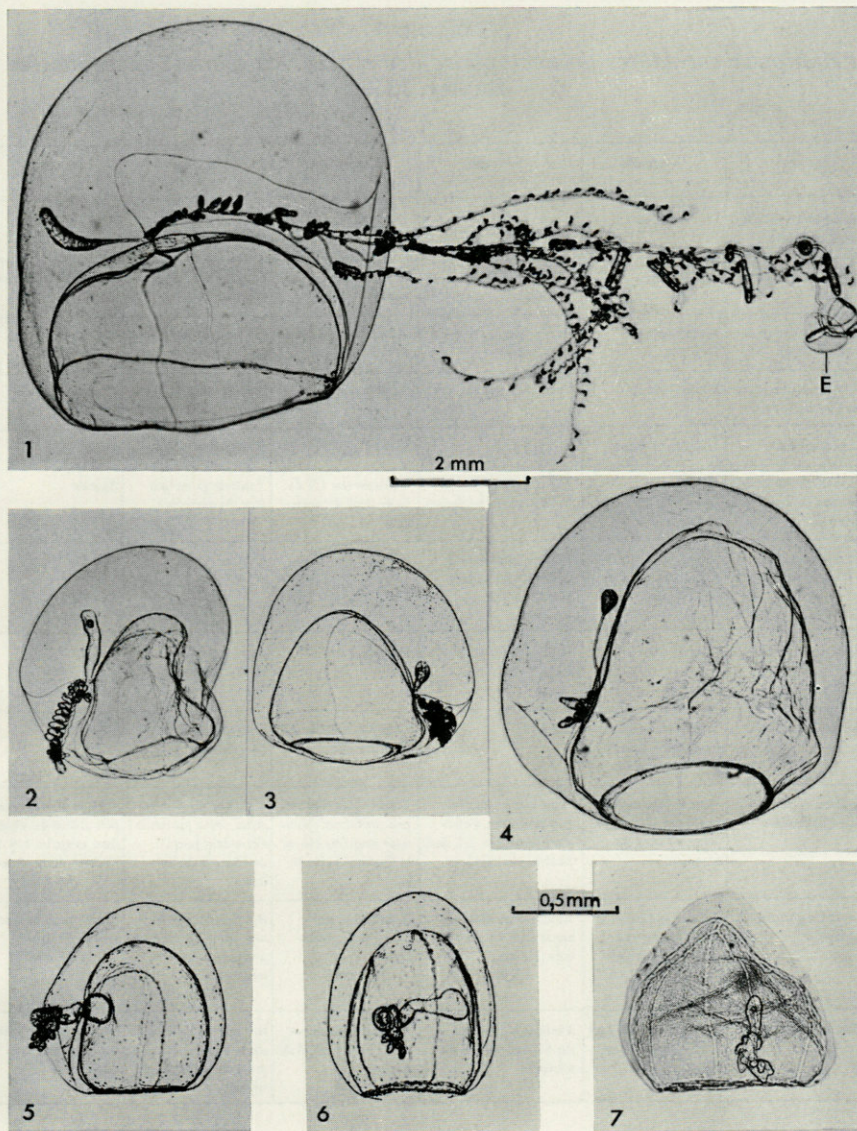


PLANCHE I

1. *Sphaeronectes gracilis* : colonie âgée montrant des eudoxies (E), sur le point de se détacher à l'extrémité du stolon (vue latérale droite).
2. *Sphaeronectes irregularis* var. (= *Monophyes brevitrunccata* Chun) : colonie en vue latérale gauche.
3. *Sphaeronectes irregularis* : jeune colonie en vue latérale droite.
4. *Sphaeronectes fragilis* : colonie en vue ventrale.
5. *Sphaeronectes gamulini* : Très jeune colonie en vue latérale gauche.
6. *Sphaeronectes gamulini* : vue ventrale.
7. *Sphaeronectes bougisi* : colonie en vue ventrale.

TABLEAU I
Principaux caractères du nectophore des espèces du genre *Sphaeronectes*
Huxley, 1859

Espèces	<i>S. gracilis</i>	<i>S. fragilis</i>	<i>S. irregularis</i>	<i>S. gamulini</i>	<i>S. bougisi</i>
Dimension moyenne du nectophore adulte	6 mm	5 mm	3 mm	1,5 mm	1 mm
Forme du nectophore	Sphéroïdale	Sphéroïdale, un peu cylindrique	Sphéroïdale, un peu conique	Sphéroïdale, un peu conique	Sphéroïdale, un peu conique
Epaisseur relative de la mésoglée à l'apex	Très épaisse (= 3 mm)	Peu épaisse (= 0,5 mm)	Moyennement épaisse (= 1 mm)	Moyennement épaisse (= 0,4 mm)	Peu épaisse (= 0,15 mm)
Hauteur du nectosac par rapport au nectophore	Petite (= 1/2)	Grande (= 9/10)	Moyenne (= 2/3)	Moyenne (= 3/4)	Moyenne (= 4/5)
Canal pédiculaire	Long, bien visible	Virtuel	Virtuel	Court, mais visible	Virtuel
Position de l'intersection des canaux latéraux et du canal dorsal	Apicale	Ventrale (aux 2/5 de la hauteur du nectosac)	Ventrale (au 1/3 de la hauteur du nectosac)	Ventrale (à mi-hauteur du nectosac)	Apicale
Trajet des canaux latéraux en vue latérale	Direct, avec une légère courbure près de l'origine	En anse et avec une courbure secondaire sur la branche descendante	En anse	En anse	Direct
Angles des deux canaux latéraux avec le canal dorsal, à leur origine	Egaux (= 90°)	Subégaux (= 45°)	Subégaux (= 60°)	Inégaux (= 45° à droite et 90° gauche)	Egaux (= 90°)
Forme de l'hydroecie	Tubulaire, aplatie latéralement dans la région proximale	Cônique	Cônique, aplatie latéralement	Cônique, aplatie latéralement	Cônique
Disposition et profondeur de l'hydroecie	Dans le plan sagittal, profonde, s'étendant jusqu'à l'apex du nectosac	Dans le plan sagittal, peu profonde, s'étendant jusqu'aux 2/5 de la hauteur du nectosac	Dans le plan sagittal, peu profonde, s'étendant jusqu'au 1/3 de la hauteur du nectosac	A gauche du plan sagittal, assez profonde s'étendant jusqu'à mi-hauteur du nectosac	Dans le plan sagittal, peu profonde, s'étendant jusqu'au 1/4 de la hauteur du nectosac
Forme et longueur du somatocyste	Renflement fusiforme avec un pédoncule à peu près de même longueur 1,5 mm	Renflement subsphérique avec un pédoncule très long 1,5 mm	Renflement piriforme sans pédoncule 0,3 mm	Renflement ovoïde avec un pédoncule à peu près de même longueur 0,35 mm	Renflement ovoïde, sans pédoncule 0,18 mm
Position du somatocyste	Horizontal, s'étendant au-dessus de l'apex du côté dorsal	Vertical, s'étendant sur le bord ventral du nectosac	Vertical, s'étendant sur le bord ventral du nectosac	Horizontal, s'étendant sur le côté latéral droit du nectosac, à mi-hauteur	Vertical, s'étendant sur le bord ventral du nectosac

canaux latéraux sur le canal dorsal, d'autre part sur la disposition et la forme du somatocyste, caractères qui sont les plus évidents et les mieux conservés chez les spécimens fixés ou endommagés. Il faut noter que la forme et la taille du somatocyste peuvent subir des variations individuelles chez une même espèce, en particulier selon l'âge ou l'état physiologique de la colonie. Cependant, même chez les plus jeunes stades, elle permet de distinguer les espèces.

CLÉ DE DÉTERMINATION DES NECTOPHORES DES ESPÈCES DU GENRE
Sphaeronectes

- A. — Intersection des canaux latéraux avec le canal dorsal, en position apicale sur le nectosac.
- 1) Somatocyste vertical, s'étendant sur le bord ventral du nectosac *S. bougisi*
 - 2) Somatocyste horizontal, s'étendant au-dessus de l'apex du nectosac, du côté dorsal *S. gracilis*
- B. — Intersection des canaux latéraux avec le canal dorsal, en position ventrale sur le nectosac.
- 1) Somatocyste horizontal, ovoïde avec un pédoncule bien distinct *S. gamulini*
 - 2) Somatocyste vertical.
 - α) Somatocyste piriforme non pédonculé .. *S. irregularis*
 - β) Somatocyste sphéroïdal avec très longs pédoncule *S. fragilis*

PRINCIPAUX CARACTÈRES DES EUDOXIES
DES ESPÈCES DU GENRE *SPHAERONECTES* (Pl. II)

Les stades eudoxies de trois espèces ont pu être obtenus par élevage des stades polygastriques, ce qui nous a permis de les identifier avec certitude malgré leur morphologie générale assez semblable. Les eudoxies, même les plus jeunes venant de se libérer du stolon, se distinguent nettement par la forme du phyllocyste et, de façon moins évidente, par la forme générale de la bractée. Ces caractères spécifiques sont encore plus accentués chez les eudoxies âgées, rencontrées dans les pêches. Nous les avons groupés en un tableau comparatif (tableau II) et nous avons établi une clé de détermination des eudoxies des différentes espèces.

CLÉ DE DÉTERMINATION DES EUDOXIES DES ESPÈCES DU GENRE *Sphaeronectes*

- A. — Phyllocyste fusiforme, très allongé.
Longueur phyllocyste $> 1/2$ hauteur bractée.
Hydroecie bien développée avec aile basale bien distincte *S. gracilis*

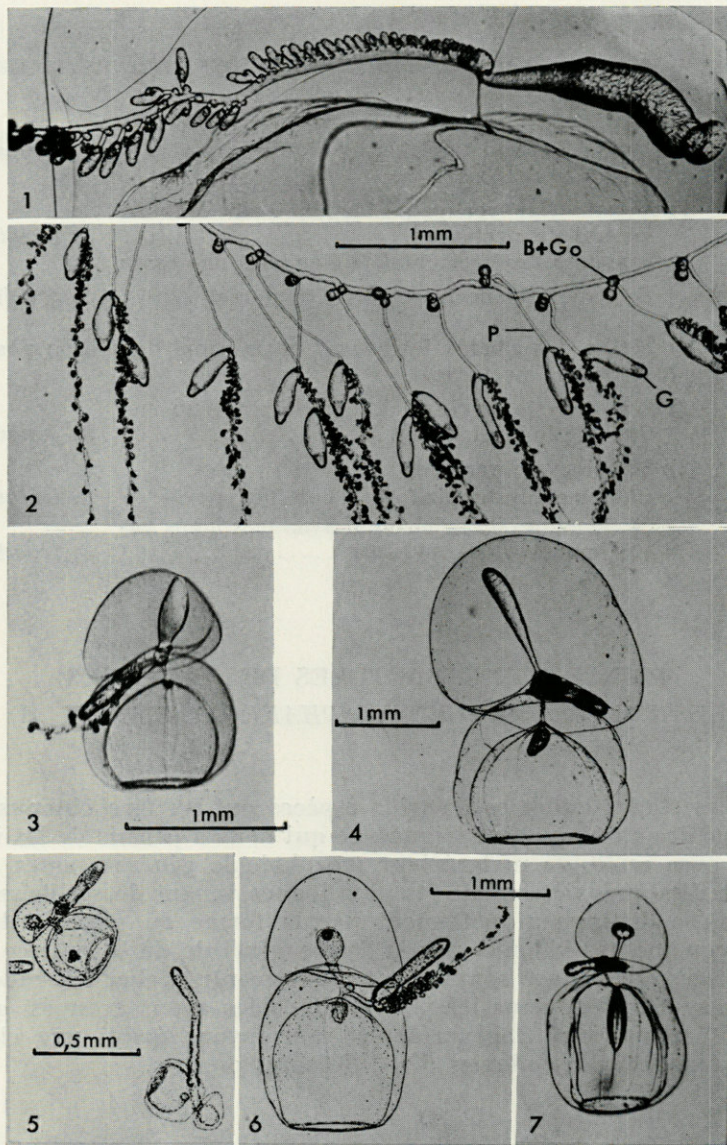


PLANCHE II

1. *Sphaeronectes gracilis* : somatocyste et partie proximale du stolon dans l'hydroecie.
2. *Sphaeronectes gracilis* : partie moyenne du stolon.
3. *Sphaeronectes gracilis* : jeune eudoxie obtenue par élevage.
4. *Sphaeronectes gracilis* : eudoxie plus âgée.
5. *Sphaeronectes irregularis* : jeunes eudoxies obtenues par élevage.
6. *Sphaeronectes irregularis* : eudoxie.
7. *Sphaeronectes gamulini* : eudoxie.

B. — Phyllocyste non fusiforme, globuleux.

- 1) Phyllocyste ovoïde avec pédicule très court. Longueur phyllocyste $< 1/2$ hauteur bractée. Hydroecie bien visible, avec aile basale peu distincte *S. irregularis*
- 2) Phyllocyste fongiforme : renflement globuleux porté par un pédoncule de même longueur. Longueur phyllocyste = $1/2$ hauteur bractée environ. Hydroecie très peu distincte *S. gamulini*

N.B. Les eudoxies de *S. fragilis* et de *S. bougisi* ne sont pas décrites.

TABLEAU II

Principaux caractères des eudoxies des espèces du genre *Sphaeronectes* Huxley, 1859

ESPECES	<i>S. gracilis</i>	<i>S. irregularis</i>	<i>S. gamulini</i>
Forme générale de la bractée	Hémisphérique	Hémisphérique, un peu cônique	Hémisphérique
Hydroecie de la bractée	Assez développée, avec aile basale nette	Peu développée, sans aile basale nette	Inexistante, bractée à face inférieure presque plane
Forme du phyllocyste	Fusifforme, avec apex arrondi et s'amincissant vers la base	Piriforme sans pédoncule	Fongiforme : renflement globuleux porté par un pédoncule à peu près de même longueur
Rapport des hauteurs du phyllocyste et de la bractée	$> 1/2$	$\leq 1/2$	$\cong 1/2$

N.B. : Les eudoxies de *S. fragilis* et de *S. bougisi* ne sont pas décrites.

OBSERVATIONS COMPLÉMENTAIRES

Pour la synonymie concernant les espèces *S. gracilis* et *S. irregularis*, voir BIGELOW (1911), p. 184 et TOTTON (1965), p. 202 et 203.

Nous donnons une photographie d'un spécimen (Pl. I, fig. 2) qui diffère de la forme typique et commune de *S. irregularis*, par son somatocyste plus long et qui correspond à la figure donnée par CHUN (1892) pour *Monophyes brevitruncata*. CHUN attribue à cette espèce une eudoxie (= *Diplophysa codonella*) différente de celle que nous décrivons pour *S. irregularis*. Cependant, nous suivons, pour

l'instant, l'opinion de BIGELOW et TOTTON, et nous pensons que l'espèce décrite par CHUN est une variété de *S. irregularis*.

Les caractères du siphosome, très variables en fonction de l'âge et de l'état des spécimens, ne peuvent être utilisés dans une clé de détermination des espèces. Toutefois il convient de signaler que chez les colonies adultes le nombre de cormidies est très variable selon les espèces : de 30 à 50 chez *S. gracilis*, une vingtaine chez *S. fragilis*, de 5 à 10 chez *S. irregularis*, 3 à 5 chez *S. gamulini* et *S. bougisi*. On peut aussi noter des différences dans la longueur relative des pédoncules et des gastrozoïdes : pédoncule environ de la longueur du gastrozoïde chez *S. gracilis*, de longueur moyenne (= 1/2 longueur du gastrozoïde) chez *S. irregularis*, court mais bien distinct chez *S. fragilis*, très court et difficilement distinguable chez *S. gamulini* et *S. bougisi*.

L'étude du filament pêcheur nous a permis de voir entre les tentilles des diverses espèces, des différences qui seront décrites dans une note ultérieure.

Dans la cavité gastrovasculaire et le somatocyste de *S. gracilis*, *S. irregularis* et *S. fragilis*, nous avons observé des flagellés, ressemblant à ceux du genre *Trypanophis* Keysselitz, décrits chez *Abylopsis tetragona* et *Chelophyes appendiculata*. Dans la mésogée des nectophores de *S. gracilis* et de *S. irregularis*, se rencontrent parfois des cercaires de Trématodes. En outre, des individus adultes d'Amphipodes hypérides du genre *Scina*, sont parfois accrochés à l'épiderme sous-ombrelle de la cloche natatoire de *S. gracilis*.

CONCLUSION

Cette mise au point systématique, devrait faciliter la détermination des espèces du genre *Sphaeronectes*, en particulier de celles ignorées jusque-là, comme *S. fragilis* et *S. gamulini* qui s'avèrent pourtant assez abondantes en certaines périodes de l'année.

Le cycle complet des espèces *S. gracilis*, *S. irregularis* et *S. gamulini* dont on connaît les eudoxies devrait pouvoir être obtenu. Il serait également intéressant de reconnaître les eudoxies de *S. fragilis* et de *S. bougisi* afin d'étudier le développement de ces deux espèces.

RÉSUMÉ

L'auteur donne les caractères morphologiques des espèces du genre *Sphaeronectes* sous la forme d'un tableau comparatif, et établit des clefs pour l'identification des stades polygastriques et des eudoxies.

SUMMARY

The author gives the morphological characters of the species of the genus *Sphaeronectes* in a comparative tabular form, and establishes keys for determination of the polygastric and monogastric phases.

ZUSAMMENFASSUNG

Der Autor zeigt den morphologischen Charakter der Art der Gattung *Sphaeronectes* in einer Vergleichstabelle und er gibt den Schlüssel für die Bestimmung des polygastrischen Stadiums und des Eudoxie Stadiums.

BIBLIOGRAPHIE

- BIGELOW, H.B., 1911. The Siphonophorae. Reports of the scientific research expedition to the tropical Pacific... Albatross... XXIII. *Mem. Mus. Comp. Zool. Harv.*, 38 (2) : 173-402, 32 pl.
- BIGELOW, H.B. et M. SEARS, 1937. Siphonophorae. *Rep. Danish oceanogr. Exped. Medit.* II Biology, H 2 : 1-144, 83 fig.
- CARRÉ, C., 1966. *Sphaeronectes gamulini* sp. n., une nouvelle espèce de Siphonophore calycophore méditerranéen. *Vie Milieu*, 17 (3A) : 1069-1076. 2 pl.
- CARRÉ, C., 1967. *Sphaeronectes fragilis* sp. n., une nouvelle espèce de Siphonophore calycophore méditerranéen. *Bull. Inst. Océanogr. Monaco*, n° 1385, 10 p., 2 pl.
- CARRÉ, C., 1968. *Sphaeronectes bougisi* sp. n., nouveau Siphonophore Calycophore Sphaeronectidae, du plancton méditerranéen. *Bull. Mus. nat. Hist. nat. Paris*, 40, 2 : 3 fig.

- CHUN, C., 1882. Ueber die Cyclische Entwicklung und die Verwandtschaftsverhältnisse der Siphonophoren. *S.B. preuss. Akad. Wiss. for 1882* : 1155-72, 1 pl.
- CHUN, C., 1888. Bericht über eine nach den Canarischen Inseln im Winter 1887-1888 ausgeführte Reise. *S.B. Preuss. Akad. Wiss. for 1888* : 1141-1173.
- CHUN, C., 1892. Die Canarischen Siphonophoren in monographischen Darstellungen. II. Die Monophyiden. *Abh. Senckenb. Naturf. Ges.*, 18 : 57-114, 4 pl.
- CHUN, C., 1897. Die Siphonophoren der Plankton-Expedition. *Ergbn. Plankton Exp.* 2. K. b. : 1-126, 8 pl.
- CLAUS, C., 1863. Neue Beobachtungen über Struktur und Entwicklung der Siphonophoren. *Z. Wiss. Zool.*, 12 : 536-63, 2 pl.
- CLAUS, C., 1873. Ueber die Abstammung der Diphophysen und über eine neue Gruppe von Diphyiden. *Nachr. Ges. Wiss. Göttingen for 1873* : 257-61.
- CLAUS, C., 1874. Die Gattung *Monophyes* und ihr Abkömmling *Diplophysa*. *Schriften zoologische Inhalts*. Wien, 1 : 33, 4 pl.
- GEGENBAUR, C., 1853. Beiträge zur näheren Kenntniss der Schwimmpolyphen (Siphonophoren). *Z. Wiss. Zool.*, 5 : 285-344, 3 pl.
- HAECKEL, E., 1888. System der Siphonophoren. *Jena Z. Naturw.*, 22 : 1-46.
- HAECKEL, E., 1888. Report on the Siphonophorae. *Rep. sci. res. H.M.S. Challenger Zool.*, 28 : 1-380, 50 pl.
- HUXLEY, T.H., 1859. The Oceanic hydrozoa... Voyage of H.M.S. "Rattlesnake". *Ray. Soc. Lond.*, 1-143, 12 pl.
- MOSER, F., 1925. Die Siphonophoren der Deutschen Südpolar Expedition, 1901-03. *Dtsch. Südpol. Exped.*, 18 : Zool. 9 : 1-541, 36 pl., 61 fig.
- SCHNEIDER, K.C., 1896. Mittheilungen über Siphonophoren. III. Systematische und andere Bemerkungen. *Zool. Anz.*, 21 : 51-7, 73-95, 114-33, 153-73, 185-200.
- TOTTON, A.K., 1932. Siphonophora. *Sci. Rep. Gr. Barrier Reef Exped.*, 4 : 317-74, 36 fig.
- TOTTON, A.K., 1954. Siphonophora of the India Ocean together with systematic and biological notes on related species from other oceans. *Disc. Rep.*, 27 : 1-161, 12 pl., 83 fig.
- TOTTON, A.K., 1965. A synopsis of the Siphonophora (C.). Trustees of the British Museum (Natural History), London, 230 p., 153 fig., 40 pl.
- TRÉGOUBOFF, G. et ROSE M., 1957. Manuel de planctologie méditerranéenne. 2 vols, *C.N.R.S. Paris*.
- WILL, J.G.F., 1844. Hora Tergestinae... der im Herbst 1843 bei Trieste beobachteten Akalephen. 1-86, 2 pl. Leipzig.

Reçu le 23 février 1968

RECHERCHES
SUR LES *DIPLECTANIDAE* (*MONOGENEA*)
PARASITES DE TÉLÉOSTÉENS DU GOLFE DU LION

I. — *DIPLECTANINAE* MONTICELLI, 1903⁽¹⁾

par Guy OLIVER

Laboratoire de Biologie

Collège Scientifique Universitaire, 66-Perpignan (France)

SOMMAIRE

Cette première partie de l'étude des *Diplectanidae* du Golfe du Lion contient la révision de la sous-famille des *Diplectaninae sensu* Monticelli, 1903, représentée dans cette région par deux genres : *Diplectanum* Diesing, 1858 et *Cycloplectanum* n. gen.

(1) Le mémoire que nous publions, et dont la suite paraîtra dans les deux prochains fascicules de cette Revue, a fait l'objet d'une Thèse de Spécialité (Parasitologie et Pathologie des Invertébrés) élaborée au Collège Scientifique Universitaire de Perpignan (Pyr.-Or.) dont le sujet nous avait été proposé par M. le Professeur L. EUZET. Les recherches ont été réalisées, en partie, au Laboratoire Arago à Banyuls-sur-Mer (Pyr.-Or.) et à la Station Biologique de Sète (Hérault).

Nous remercions M^{lle} le Professeur O. TUZET, qui nous a fait le grand honneur de présider le Jury, et M. le Professeur C. VAGO, assesseur, qui ont jugé ce travail.

Nous remercions également tous ceux qui, avec beaucoup de bienveillance, nous ont fait bénéficier de leur aide, en particulier MM. les Professeurs A. CHABAUD, P. DRACH, J. PARIS, le Dr E. LAGARDE et M. L.-Ph. KNOEFFLER ainsi que M. le Professeur B.E. BYCHOWSKY (Léningrad), le Dr F.H. DRUMMOND (Melbourne) et M^{lle} M. BRAVO HOLLIS (Mexico) qui nous ont communiqué leur matériel ou en ont récolté spécialement à notre intention.

INTRODUCTION

Les *Diplectanidae* Bychowsky, 1957 sont de petits Monogènes ne dépassant guère 1 mm de long. La taille de ces vers les a, sans doute, souvent fait passer inaperçus et constitue un handicap pour leur étude. L'observation directe sur le vivant est indispensable, des méthodes empruntées à la Protistologie sont même parfois nécessaires.

Plus de cinquante espèces, réparties dans treize genres, ont été décrites dans cette famille encore mal connue.

MATÉRIEL ET TECHNIQUES

RÉCOLTE DU MATÉRIEL

1°) *Les hôtes*

Les poissons étudiés ont été pêchés dans le Golfe du Lion, en mer, le long de la côte du Languedoc-Roussillon, et dans l'Etang de Thau.

L'identification exacte des hôtes a été l'objet d'une attention particulière et constante. L'étude du parasitisme, pour avoir une signification précise, doit aller de pair avec une détermination rigoureuse des hôtes. Dans ce but, nous avons surtout utilisé le « Catalogue des Poissons des côtes algériennes » de R. DIEUZEIDE, M. NOVELLA et J. ROLAND (1953-1958) et l'« Atlas des Poissons marins » de P. BOUGIS (1959), mais nous avons pratiquement suivi la nomenclature que donne R-Ph. DOLLFUS dans son « Fichier ichthyologique du Maroc atlantique ». En outre, toutes les fois où c'était indispensable, nous nous sommes reporté à des travaux spécialisés.

2°) *Les parasites*

Les parasites ont été récoltés le plus tôt possible après la capture des poissons. Trois ou quatre heures après la sortie de l'eau, les branchies se couvrent d'un mucus qui tue les parasites et rend difficile la découverte des espèces de petite taille. Après leur mort on ne peut plus distinguer l'anatomie de ces animaux mais il reste les pièces sclérifiées qui permettent encore de les déterminer avec précision.

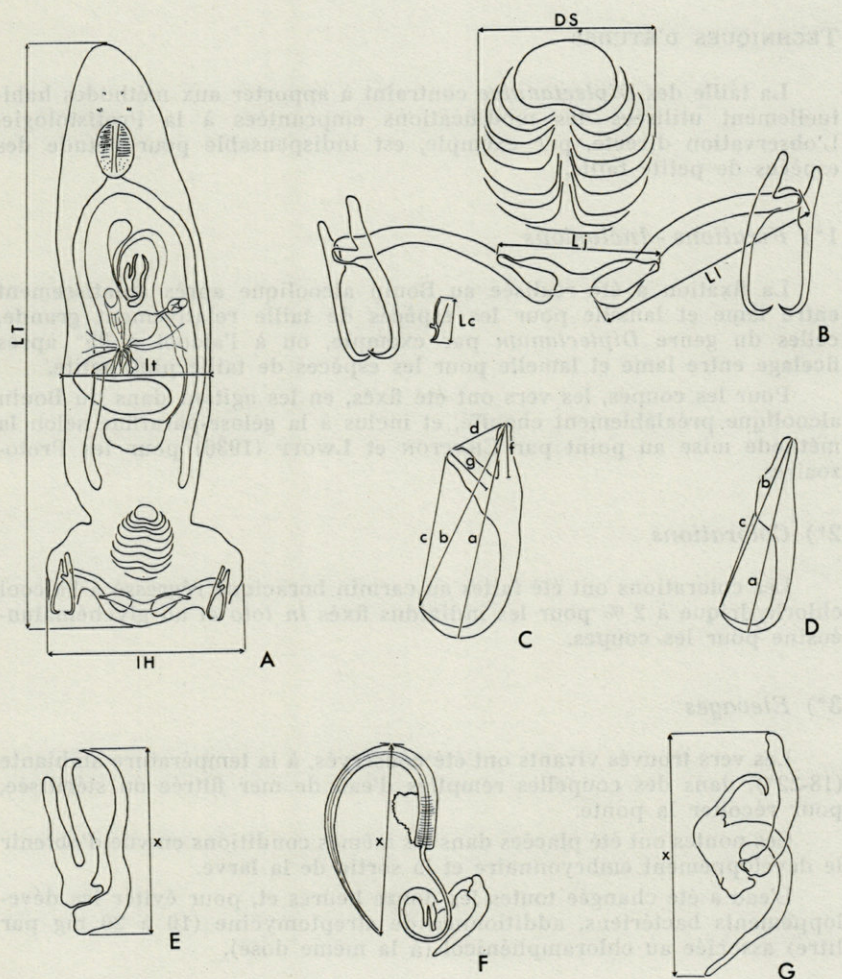


FIG. 1. — Mensurations relevées sur les *Diplectanidae* Bychowsky, 1957 récoltés dans le Golfe du Lion : a = « longueur » du crochet ; b = distance du sommet du manche à la pointe du crochet ; c = ouverture du crochet ; d = écartement de la garde du crochet ; DS = diamètre du squamodisque ; f = longueur du manche du crochet ; g = longueur de la garde du crochet ; LC = longueur des crochets ; LH = largeur du haptor ; Lj = longueur du « joug » ; Ll = longueur de la pièce latérale du haptor ; LT = longueur totale du corps ; Lt = longueur du corps au niveau de l'ovaire ; X = « longueur » des pièces copulatrices mâles.

TECHNIQUES D'ÉTUDES

La taille des *Diplectanidae* contraint à apporter aux méthodes habituellement utilisées des modifications empruntées à la Protistologie. L'observation directe, par exemple, est indispensable pour l'étude des espèces de petite taille.

1°) Fixations - Inclusions

La fixation a été réalisée au Bouin alcoolique après aplatissement entre lame et lamelle pour les espèces de taille relativement grande, celles du genre *Diplectanum* par exemple, ou à l'alcool à 95° après ficelage entre lame et lamelle pour les espèces de taille plus petite.

Pour les coupes, les vers ont été fixés, en les agitant dans du Bouin alcoolique préalablement chauffé, et inclus à la gélose-paraffine selon la méthode mise au point par CHATTON et LWOFF (1936) pour les Protozoaires.

2°) Colorations

Les colorations ont été faites au carmin boracique régressé à l'alcool chlorhydrique à 2 % pour les individus fixés *in toto* et au glychémalum-éosine pour les coupes.

3°) Elevages

Les vers trouvés vivants ont été conservés, à la température ambiante (18-22°), dans des coupelles remplies d'eau de mer filtrée ou stérilisée, pour récolter la ponte.

Ces pontes ont été placées dans les mêmes conditions en vue d'obtenir le développement embryonnaire et la sortie de la larve.

L'eau a été changée toutes les douze heures et, pour éviter les développements bactériens, additionnée de streptomycine (10 à 20 mg par litre) associée au chloramphénicol (à la même dose).

HISTORIQUE

WAGENER (1857) décrit très sommairement trois Monogènes qu'il place dans le genre *Dactylogyrus* Diesing, 1850 : *D. echeneis* parasite de *Chrysophrys aurata*, *D. aequans* parasite de *Labrax lupus* et *D. pedatus* parasite de *Julis sp. inc.* (sic).

DIESING (1858) crée le genre *Diplectanum* pour ces deux dernières espèces, tandis que la première, maintenue dans le genre *Dactylogyrus*, est considérée comme *species indscriptae*.

En 1903 les Diplectanidés sont individualisés par MONTICELLI qui en fait une sous-famille des *Gyrodactylidae*.

JOHNSTON et TIEGS (1922) créent la sous-famille des *Lepidotreminae* pour les nouveaux genres : *Lepidotrema*, *Acleotrema*, *Lepidotes*, *Lamellodiscus* et *Empleurodiscus*. Ils placent cette sous-famille, ainsi que les *Tetraonchinae* Monticelli, 1903, dans la famille des *Gyrodactylidae* van Beneden et Hesse, 1803 appartenant elle-même à la nouvelle super-famille des *Gyrodactyloidea*.

Ces auteurs n'admettent pas le genre *Diplectanum* Diesing, 1858 qu'ils placent en synonymie, en partie avec le genre *Ancyrocephalus* Creplin, 1839 et en partie avec le nouveau sous-genre *Diplectanotrema*.

Dans ce travail, les auteurs proposent le terme « squamodisc » pour désigner les organes adhésifs accessoires du genre *Lamellodiscus*.

Dans sa mise au point de 1937, PRICE valide le genre *Diplectanum* Diesing, 1858 dans lequel il inclue *Lepidotes collinsi* Mueller, 1936.

SPROSTON (1946) dans son important « Synopsis of the monogenetic Trematodes » divise la super-famille de *Gyrodactyloidea* Johnston et Tiegs, 1922 en trois familles.

C'est dans la famille des *Dactylogyridae* Bychowsky, 1933 qu'elle place :

— la sous-famille des *Tetraonchinae* Monticelli, 1903 avec, entre autres, le genre *Rhabdosynochus* Mizelle et Blatz, 1941;

— la sous-famille des *Diplectaninae* Monticelli, 1903 (synonyme : *Lepidotreminae* Johnston et Tiegs, 1922) avec les genres :

- *Diplectanum* Diesing, 1858
- *Lamellodiscus* Johnston et Tiegs, 1922
- *Lepidotrema* Johnston et Tiegs, 1922
- *Neodiplectanum* Mizelle et Blatz, 1941
- *Squamodiscus* Yamaguti, 1938

BYCHOWSKY (1957) crée, dans l'ordre des *Dactylogyrinea* Bychowsky, 1937 et dans le sous-ordre des *Dactylogyrinea* Bychowsky, 1937, la famille des *Diplectanidae* qu'il divise en deux sous-familles :

— *Diplectaninae* Monticelli, 1903 (synonyme : *Lepidotreminae* Johnston et Tiegs, 1922).

— *Rhamnocercinae* Monaco, Wood et Mizelle, 1954.

En même temps, il décrit ou redécrit plusieurs espèces des genres *Diplectanum* et *Lamellodiscus*.

Cet important travail contient l'étude des larves et du développement post-larvaire de plusieurs espèces, au nombre desquelles figurent quelques *Diplectanidae*.

Ces études sont continuées par EUZET (1955-1957) qui obtient quatorze larves dont celle de *Lamellodiscus ignoratus* Palombi, 1943 et LLEWELLYN (1957) qui en décrit dix-huit, parmi lesquelles celle de *Diplectanum aequans* (Wagener, 1857).

HARGIS (1959) n'accepte pas la classification des Monogènes proposée par BYCHOWSKY en 1957. Il considère que les Diplectanidés constituent une sous-famille (il écrit « super-family », mais il y a visiblement un lapsus).

Cette sous-famille, les *Diplectaninae* Monticelli, 1903 dont il a précédemment donné une émendation pour y inclure les *Rhamnocercinae* Monaco, Wood et Mizelle, 1954, se trouve placée dans les *Dactylogyridae* Bychowsky, 1933 parmi les *Gyrodactyloidea* Johnston et Tiegs, 1922.

BAER et EUZET (1961) considèrent la sous-famille des *Rhamnocercinae* Monaco, Wood et Mizelle, 1954 comme synonyme de la sous-famille des *Diplectaninae* Monticelli, 1903 qu'ils placent dans la famille des *Dactylogyridae* Bychowsky, 1933 appartenant à l'ordre des *Capsaloidea* Price, 1936.

YAMAGUTI (1963) place la famille des *Diplectanidae* Bychowsky, 1957 dans la nouvelle super-famille des *Dactylogyroidea* mais ne la subdivise pas.

SYSTÉMATIQUE

Les classifications des Monogènes proposées par FUHRMANN (1928), PRICE (1937-43), SPROSTON (1946) et HARGIS (1954-59) sont basées sur la structure des pièces sclérifiées du haptateur de l'adulte, complétée par l'anatomie.

Pour BYCHOWSKY (1957), LLEWELLYN (1957) et EUZET (1955-57) la systématique des Monogènes devrait être fondée, en ce qui concerne les divisions principales, sur l'armature du haptateur de la larve.

BAER et EUZET (1961), reconnaissant le bien fondé des subdivisions proposées par BYCHOWSKY (1957), constatent qu'elles recourent, à peu de différences près, les deux sous-ordres créés par ODHNER (1912). Afin de ne pas bouleverser la nomenclature ils élèvent ces deux sous-ordres au rang de sous-classes.

En tenant compte des dernières classifications proposées, la famille des *Diplectanidae* se trouve située de la manière suivante :

Classe *MONOGENEA* Carus, 1863 (3)

Sous-classe *MONOPISTHOCOTYLEA* Odnher, 1912

Ordre *Dactylogyroidea* Yamaguti, 1963

Famille *Diplectanidae* Bychowsky, 1957

(3) Nous désignons cette classe par le nom de *Monogenea* pour remplacer le terme *Monogenoidea*, proposé par BYCHOWSKY en 1937, qui possède la terminaison « *oidea* » caractéristique des ordres.

DIAGNOSE DE LA FAMILLE

Dactylogyroidea Yamaguti, 1963 dont le corps est entièrement ou partiellement couvert d'écaillés dirigées vers l'avant. — Hapteur ou son pédoncule portant, soit un squamodisque (ventral), soit deux squamodisques (un dorsal et un ventral), soit des plaques dorsales, latérales et ventrales, ou, exceptionnellement, des plaques latérales seulement. Deux paires de grands crochets généralement réunies par trois pièces transversales; quatorze crochets marginaux. — Cellules ou bourses glandulaires postérieures, organes et glandes adhésifs céphaliques présents. — Intestin bifurqué à deux branches digestives simples, non réunies postérieurement, exceptionnellement sacciformes (?). — Testicule unique post-ovarien. Pénis sclérifié. — Ovaire pré-testiculaire entourant la branche digestive droite. — Parasites de Téléostéens, surtout marins.

Genre-type : *Diplectanum* Diesing, 1858

Sous-famille *DIPLECTANINAE* Monticelli, 1903

Diagnose : *Diplectanidae* Bychowsky, 1957 dont le hapteur présente deux squamodisques formés de rangées concentriques de petites pièces sclérifiées imbriquées les unes dans les autres et deux paires de grands crochets réunies par 2 (?), 3, 4 ou 5 pièces transversales. — Taches oculaires présentes (deux paires) ou absentes.

Parasites de Téléostéens, surtout marins.

Genre-type : *Diplectanum* Diesing, 1858.

Genre *DIPLECTANUM* Diesing, 1858

Synonymes :

Dactylogyrus de Wagener, 1857 (*part.*)

Acleotrema Johnston et Tiegs, 1922

Pseudodiplectanum Tripathi, 1957

Lamellodiscoides Yamaguti, 1963

Diagnose du genre : *Diplectaninae* Monticelli, 1903. — Hapteur portant deux paires de crochets réunies par trois pièces transversales, deux squamodisques (un dorsal et un ventral) formés de rangées concentriques de pièces imbriquées, toutes ouvertes vers l'avant. — Taches oculaires présentes (deux paires) ou absentes. — Vésicule séminale à paroi musculaire formée par une dilatation du canal déférent. — Deux réservoirs « prostatiques » ; réservoir antérieur avec un anneau transversal médian jaune. Bulbe musculaire

du pénis présent. Pénis sclérifié formé de deux tubes emboîtés. — Vagin présent. Œufs en général tétraédriques. — Parasites de Téléostéens marins.

Espèce-type : *Diplectanum aequans* (Wagener, 1857) Diesing, 1858, par « priorité de position » in DIESING (1858).

DIPLECTANUM AEQUANS (Wagener, 1857) Diesing, 1858

Synonyme : *Dactylogyrus aequans* Wagener, 1857.

Hôte : *Labrax labrax* (Linné, 1758) (individus examinés : 5; individus parasités : 5).

Habitat : branchies.

Localités : Banyuls-sur-Mer (P.-O.), Sète (Hérault).

Matériel étudié : 63 individus montés *in toto*; 6 individus examinés sur le vivant; 3 individus débités en coupes sérieées transversales.

MORPHOLOGIE (Fig. 2 à 4)

Le corps, arrondi à l'extrémité antérieure, mesure de 0,65 à 1,70 mm de long sur 0,26 à 0,50 mm de large. Il est presque entièrement couvert d'écailles caduques dont la pointe est dirigée vers l'avant.

De chaque côté de l'extrémité antérieure débouchent trois organes céphaliques adhésifs.

La bouche, médiane et subterminale, s'ouvre sur la ligne médio-ventrale.

Sur la face dorsale, au-dessus de la bouche, se trouvent deux paires de taches oculaires dépourvues de cristallin. Celles de la paire antérieure sont plus petites et plus écartées que celles de la paire postérieure. Elles sont toutes dépourvues de cristallin. Sur coupes transversales, on constate que ces taches oculaires ne sont pas superficielles, mais qu'elles sont profondément enfoncées dans le corps.

L'atrium génital s'ouvre à peu près sur la ligne médio-ventrale, un peu en avant du milieu du corps, tandis que le vagin s'ouvre, près du bord gauche, au niveau de l'ovaire.

Dans la partie postérieure une légère constriction sépare le haptéur. Ce dernier, plus étroit que le corps proprement dit, mesure 0,11 à 0,30 mm de large.

Le haptéur possède l'armature qui caractérise les *Diplectanidae* (Fig. 3) : deux squamodisques (un dorsal et un ventral), deux paires de grands crochets réunies par trois pièces transversales articulées et quatorze crochets marginaux.

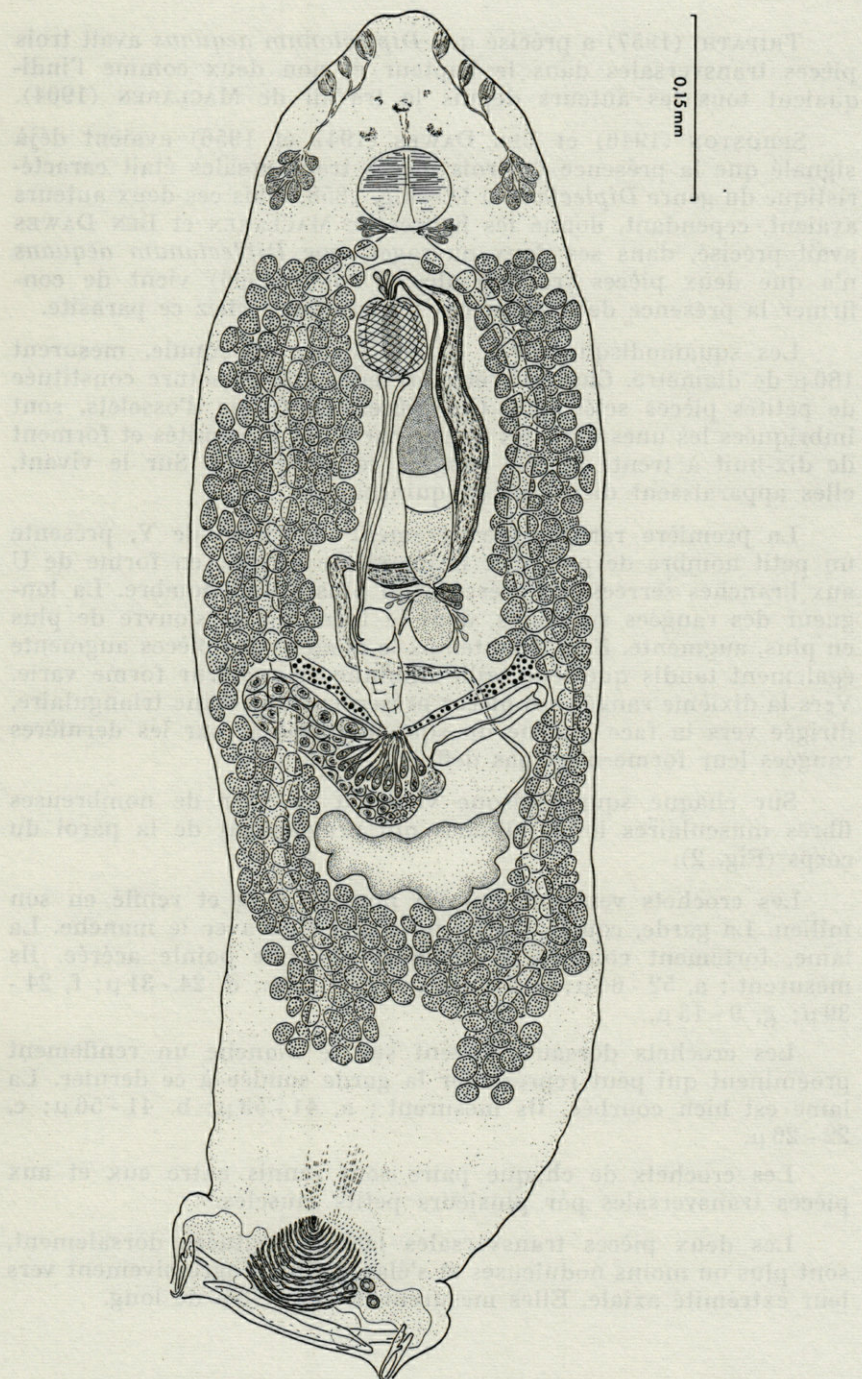


FIG. 2. — *Diplectanum aequans* (Wagener, 1857) Diesing, 1858 : animal in toto, vue ventrale.

TRIPATHI (1957) a précisé que *Diplectanum aequans* avait trois pièces transversales dans le haptère et non deux comme l'indiquaient tous les auteurs depuis le travail de MACLAREN (1904).

SPROSTON (1946) et BEN DAWES (1947 et 1956) avaient déjà signalé que la présence de trois pièces transversales était caractéristique du genre *Diplectanum* Diesing, 1858, mais ces deux auteurs avaient, cependant, donné les figures de MACLAREN et BEN DAWES avait précisé, dans ses deux ouvrages, que *Diplectanum aequans* n'a que deux pièces transversales. PALING (1966) vient de confirmer la présence de trois pièces transversales chez ce parasite.

Les squamodisques (Fig. 3), en forme de cupule, mesurent $180\ \mu$ de diamètre. Chacun d'eux présente une armature constituée de petites pièces sclérifiées. Ces pièces, en forme d'osselets, sont imbriquées les unes dans les autres par leurs extrémités et forment de dix-huit à trente et une rangées concentriques. Sur le vivant, elles apparaissent disposées en quinconce.

La première rangée, grossièrement en forme de Y, présente un petit nombre de pièces et la deuxième rangée, en forme de U aux branches serrées, en présente un plus grand nombre. La longueur des rangées suivantes, dont la forme en U s'ouvre de plus en plus, augmente. En même temps le nombre des pièces augmente également tandis que leur taille diminue et que leur forme varie. Vers la dixième rangée ces pièces présentent une épine triangulaire, dirigée vers la face interne du squamodisque et sur les dernières rangées leur forme n'est pas définie.

Sur chaque squamodisque viennent se fixer de nombreuses fibres musculaires longitudinales qui proviennent de la paroi du corps (Fig. 2).

Les crochets ventraux ont un manche long et renflé en son milieu. La garde, courte, forme un angle aigu avec le manche. La lame, fortement courbée, se termine par une pointe acérée. Ils mesurent : a, $52 - 64\ \mu$; b, $47 - 62\ \mu$; c, $25 - 29\ \mu$; d, $24 - 31\ \mu$; f, $24 - 39\ \mu$; g, $9 - 13\ \mu$.

Les crochets dorsaux portent sur le manche un renflement proéminent qui peut représenter la garde soudée à ce dernier. La lame est bien courbée. Ils mesurent : a, $41 - 53\ \mu$; b, $41 - 56\ \mu$; c, $22 - 26\ \mu$.

Les crochets de chaque paire sont réunis entre eux et aux pièces transversales par plusieurs petits muscles.

Les deux pièces transversales latérales situées dorsalement, sont plus ou moins noduleuses et s'élargissent progressivement vers leur extrémité axiale. Elles mesurent de 53 à $78\ \mu$ de long.

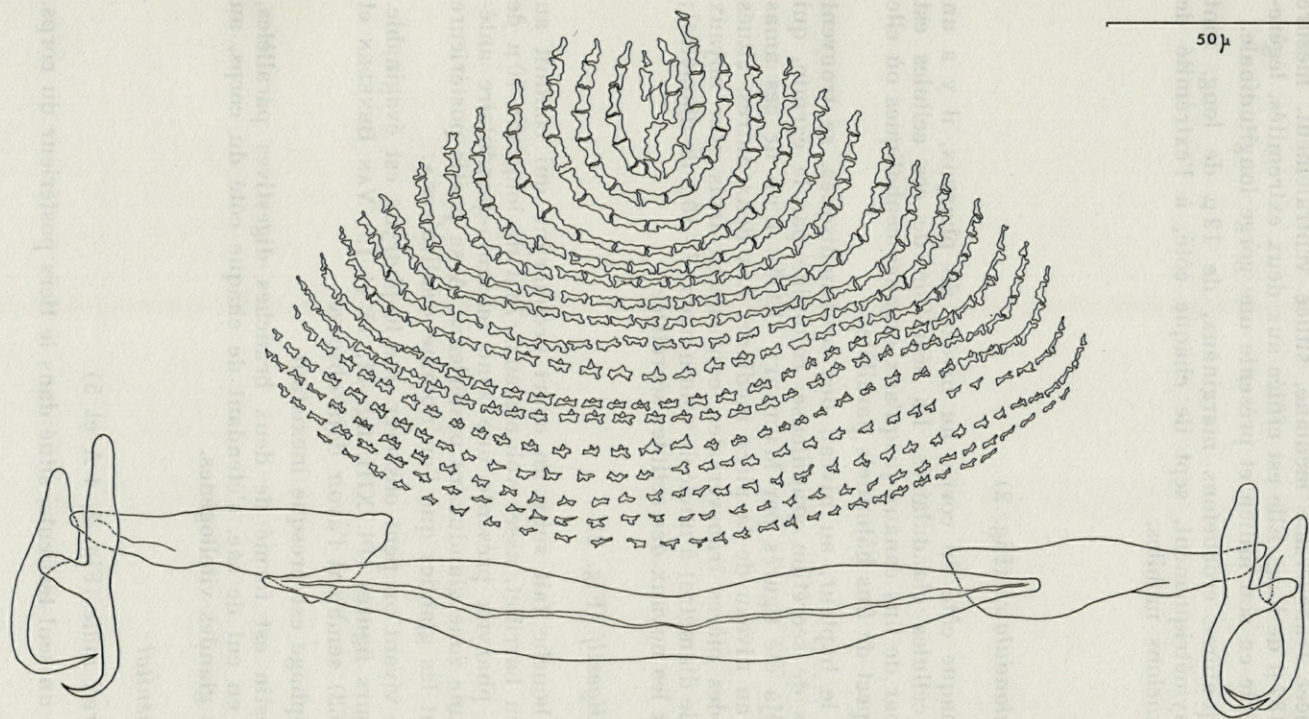


FIG. 3. — *Diplectanum aequans* (Wagener, 1857) Diesing, 1858 : armature du haptor.

La pièce transversale médiane, située ventralement, mesure de 155 à 187 μ de long. Elle est effilée aux deux extrémités, légèrement rétrécie en son milieu et présente une gorge longitudinale.

Les quatorze crochets marginaux, de 12 μ de long, sont disposés symétriquement, sept de chaque côté, à l'extrémité de petits mamelons mobiles.

ANATOMIE

Système glandulaire (Fig. 2)

De chaque côté du corps, au niveau du pharynx, il y a un amas de cellules glandulaires. La sécrétion de ces cellules est conduite par de fins canaux jusqu'aux organes céphaliques où elle prend l'aspect de fins bâtonnets parallèles.

Dans le haptère, au niveau des squamodisques, se trouvent trois amas de sécrétion granuleuse, colorable par le carmin, qui avaient déjà été figurés par MACLAREN (1904). L'un de ces amas se trouve au niveau de la pièce médiane. Les deux autres, situés en avant des pièces transversales, contiennent trois gros noyaux (20 - 22 μ de diamètre) à nucléole volumineux (7 - 10 μ de diamètre); ce seraient les noyaux des cellules sécrétrices.

Appareil digestif (Fig. 2)

A la bouche fait suite un court prépharynx qui conduit au pharynx en barrillet, assez volumineux (78 μ de long sur 70 μ de large). Ce pharynx présente une zone musculo-glandulaire antérieure et une zone glandulaire postérieure. A sa partie postérieure débouchent les glandes que l'on nomme « salivaires ».

Sur le vivant on peut observer que le pharynx est évaginable. D'après leurs figures (Pl. XIII, fig. 11, 15 et 19) VAN BENEDEN et HESSE (1863) semblent l'avoir déjà observé.

L'œsophage est presque inexistant.

L'intestin est formé de deux branches digestives parallèles, terminées en cul de sac, s'étendant de chaque côté du corps, au milieu des glandes vitellogènes.

Système génital

Appareil mâle (Fig. 2, 4-A et 5)

Il y a un seul testicule, situé dans le tiers postérieur du corps.

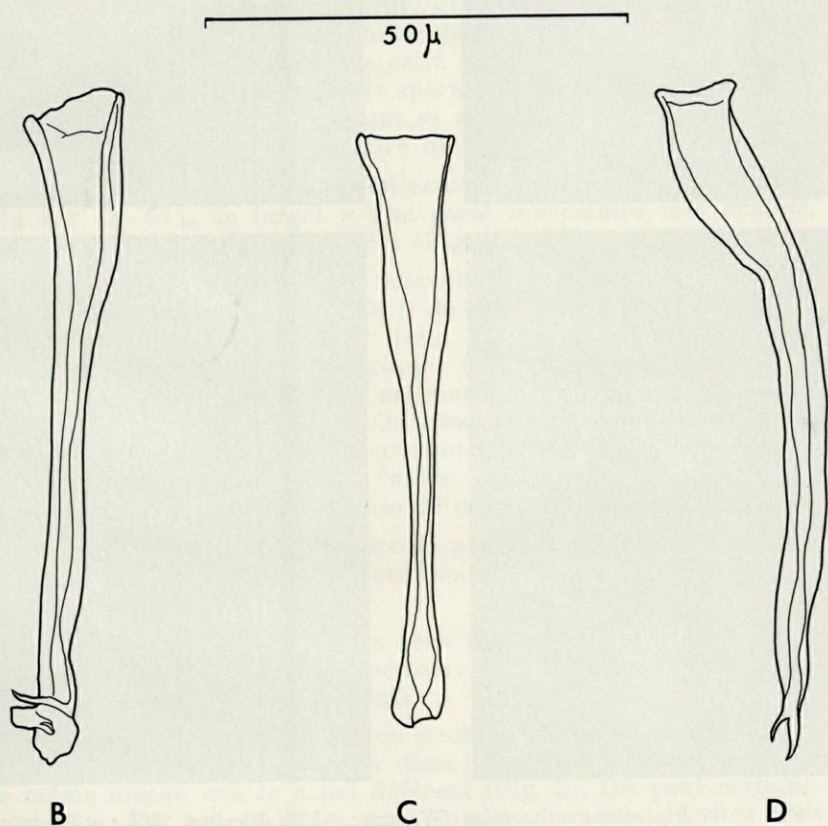
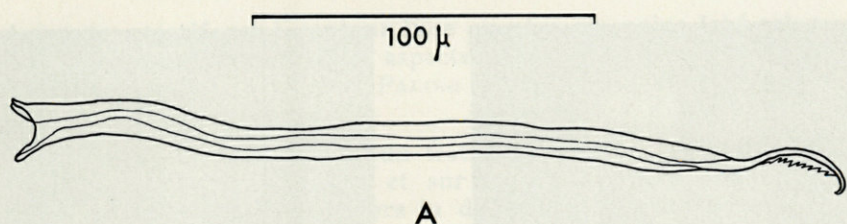


FIG. 4. — Pénis des espèces du genre *Diplectanum* Diesing, 1858 récoltées dans le Golfe du Lion : A = *D. aequans* (Wagener, 1857); B = *D. aculeatum* Parona et Perugia, 1889; C = *D. similis* Bychowsky, 1957; D = *D. banyulensis* n. sp.

à paroi musculaire assez épaisse (8 à 12 μ), mesure de 160 à 200 μ de long sur 53 à 67 μ de large (Fig. 2 et 5).

D'après PALING (1966 a) les cellules sécrétrices du spermato-phore, qui se trouvent dispersées parmi les glandes vitellogènes au niveau du pénis, déverseraient leur sécrétion dans le réservoir antérieur. Nous avons observé, à la base de ce réservoir, quatre à six petites vésicules, remplies d'une substance granuleuse, qui y déversent leur contenu (Fig. 2).

Ce réservoir présente trois zones : deux zones terminales (situées chacune à l'une des extrémités du réservoir) colorées en rouge par le carmin (la zone antérieure étant la plus foncée) et une zone médiane, étroite, qui conserve sa couleur jaune naturelle. Chez les individus examinés (sur le vivant ou après montage) le disque central était nettement marqué, mais sa forme, son importance et sa position étaient variables (Fig. 5). Ce disque, généralement concave en avant et convexe en arrière, peut devenir biconcave, biplan, ou même nettement conique en arrière. Il mesure 15 à 25 μ d'épaisseur, mais il peut s'amincir jusqu'à 5 μ à peine. Habituellement situé au milieu du réservoir, on peut aussi l'observer en arrière ou en avant de ce niveau (Fig. 5-D).

À l'extrémité antérieure ce réservoir se continue par un fin canal qui aboutit dans le bulbe musculaire du pénis juste à côté du canal déférent. Dans certains cas, nous avons observé la sécrétion, contenue dans la zone antérieure, s'écouler par ce canal et pénétrer dans le bulbe musculaire du pénis qu'elle peut traverser sans se mélanger avec son contenu. On peut ainsi voir cette sécrétion arriver jusqu'à l'entonnoir du pénis (Fig. 5).

Immédiatement en arrière du réservoir antérieur se trouve le « réservoir prostatique postérieur » des anciens auteurs, en forme de cornue et à cavité unique qui semble s'ouvrir dans l'atrium génital. Autour de ce réservoir se trouvent de petites cellules glandulaires (Fig. 2).

Appareil femelle (Fig. 2)

L'ovaire, allongé, prétesticulaire, entoure la branche digestive droite. L'extrémité distale de cet organe est dirigée obliquement vers l'arrière.

Le vagin a une paroi musculaire épaisse entourant une cavité étroite et très légèrement sclérifiée. La moitié inférieure du vagin, à paroi plus mince, communique par un fin canal vaginal avec un petit réceptacle séminal. Contre la paroi externe du vagin se trouvent de très petites cellules glandulaires (Fig. 27).

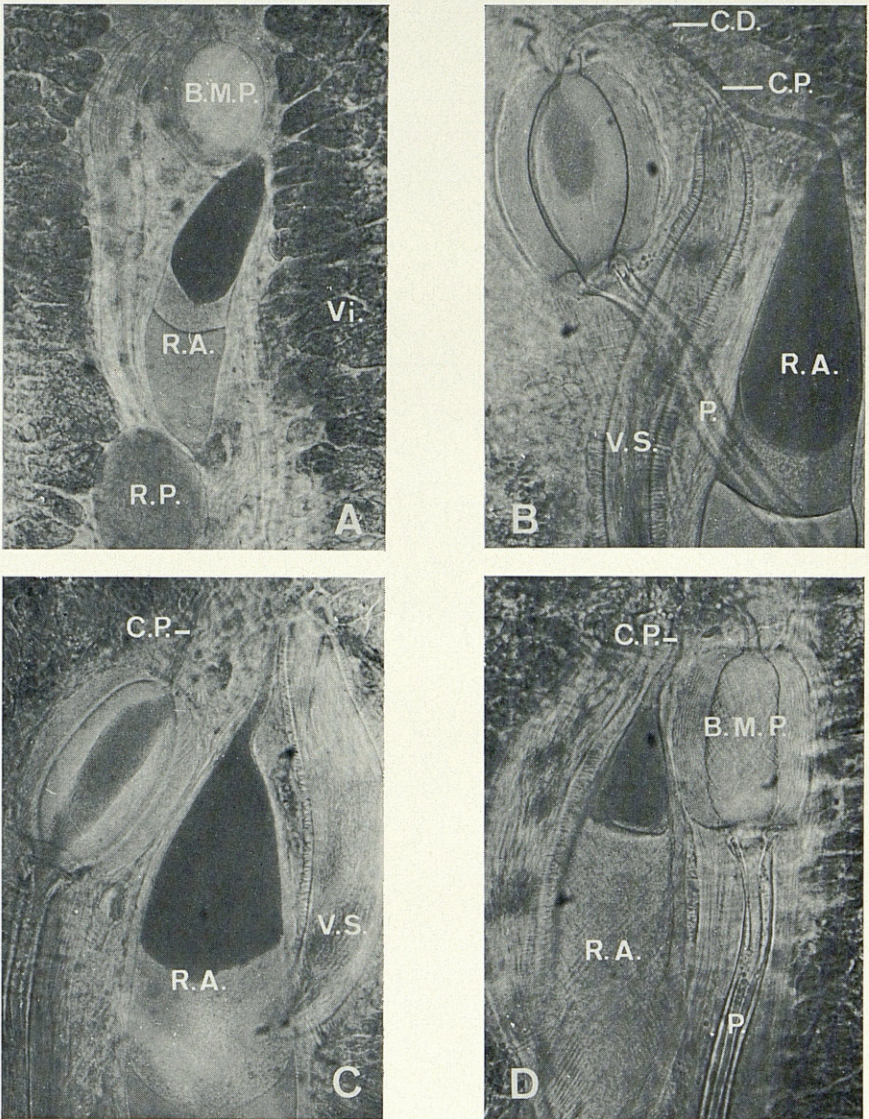


FIG. 5. — *Diplectanum aequans* (Wagener, 1857) Diesing, 1858 : différents aspects observés dans le réservoir « prostatique » antérieur et le bulbe musculaire du pénis. B.M.P. = bulbe musculaire du pénis; C.D. = canal déférent; C.P. = canal « prostatique »; P. = pénis; R.A. = réservoir « prostatique » antérieur; R.P. = réservoir « prostatique » postérieur; V.S. = vésicule séminale; Vi = vitellogènes.

Cet organe, massif, est à contour lisse ou plus ou moins lobé selon l'état physiologique. Ces deux aspects correspondent à ce qui a été respectivement noté par PALING (1966a) et par MACLAREN (1904).

Du bord antérieur gauche du testicule part le canal déférent. Celui-ci se dirige vers l'avant et sur la gauche. Au niveau des glandes de Mehlis il revient vers la droite, croise dorsalement le vagin, puis s'élargit et remonte parallèlement à l'axe du corps. Il passe encore une fois à gauche entre les deux réservoirs « prostatiques ». Au-delà, il remonte directement vers l'avant. Cette dernière partie ascendante du canal déférent forme une importante vésicule séminale à paroi musculaire épaisse (10 à 12 μ au niveau de la plus grande épaisseur) et dont la surface externe est finement plissée. Cette paroi musculaire semble être formée de fibres circulaires. La lumière de cette vésicule séminale (18 à 25 μ de large) est toujours remplie de spermatozoïdes. A la partie antérieure se trouve un fin canal qui se recourbe vers l'arrière pour pénétrer dans le bulbe musculaire du pénis.

Le bulbe musculaire, grossièrement sphérique (57 - 85 μ de long sur 43 - 67 μ de large) a une paroi musculaire très épaisse, formée de fibres obliques croisées (Fig. 2 et 5).

Au pôle inférieur du bulbe musculaire se trouve un long pénis tubulaire, sclérifié, de 150 à 290 μ de long, situé ventralement et dirigé vers l'arrière (Fig. 2 et 4-A). Elargi en entonnoir à son extrémité proximale, le pénis, presque rectiligne, s'amincit vers son extrémité distale. Cette partie, nettement effilée et arquée, forme une pointe aiguë et recourbée. On observe parfois une fine dentelure sur la face interne de la courbure. Ce pénis est composé de deux tubes emboîtés l'un dans l'autre, le tube interne, très légèrement ondulé, se termine à la base de la partie arquée de la pointe.

La cavité du bulbe musculaire du pénis ne communique qu'avec le tube interne et ce dernier se termine à la base de la partie arquée de la pointe.

Dans l'espace qui sépare les deux tubes on observe parfois des granulations réfringentes qui peuvent se retrouver dans le corps au niveau de l'entonnoir du pénis.

Sur quelques préparations on peut voir trois ou quatre petites vésicules glandulaires déboucher dans le bulbe musculaire du pénis au même niveau que le canal déférent (Fig. 2). On peut certainement assimiler ces vésicules aux glandes du pénis décrites chez *Diplectanum fluviatilis* (Johnston et Tiegs, 1922) Price, 1937.

Entre le pénis et la vésicule séminale, se trouve le « réservoir prostatique antérieur » des anciens auteurs. Ce réservoir, fusiforme,

Dans l'ootype débouchent l'oviducte, le canal du réceptacle séminal, les canaux des glandes de Mehlis situées en arrière du réceptacle séminal et le vitelloducte impair.

La sécrétion des glandes de Mehlis s'accumule à l'extrémité des canalicules qui se dilatent et deviennent très colorables.

De l'ootype part l'utérus ventral qui se dirige vers l'avant pour aboutir à l'atrium génital. Nous n'avons jamais observé d'œufs dans l'utérus.

Les glandes vitellogènes forment deux bandes latérales entourant les branches digestives, depuis le pharynx jusqu'au hapter. Les vitelloductes transverses, difficilement visibles, se détachent un peu en avant de l'ovaire.

DISCUSSION

Cette espèce correspond à celle que tous les auteurs s'accordent, à l'heure actuelle, pour rapporter à *Diplectanum aequans* (Wagener, 1857) Diesing, 1858. Il est vraisemblable qu'elle correspond bien au *Dactylogyrus aequans* sommairement décrit par WAGENER (1857) et que VAN BENEDEN et HESSE (1863) pensent avoir retrouvé, n'ayant, pour cela, « d'autre garantie que celle de l'identité de l'hôte ». Depuis, cette espèce a été signalée par de nombreux chercheurs, toujours sur le même hôte : *Labrax labrax* (Linné, 1758).

Toutefois, SONSINO (1890 et 1891) la signale sur *Umbrina cirrosa* d'après le matériel des collections du Musée de Pise. Nous n'avons pu examiner ces parasites et il est possible que cet auteur ait vu *Diplectanum aculeatum* Parona et Perugia, 1889 que nous avons retrouvé sur cet hôte.

Plus récemment, PAPERNA et KOHN (1964) ont signalé *Diplectanum aequans* (Wagener, 1857) Diesing, 1858 en Méditerranée orientale (d'après les préparations du Professeur WITENBERG) chez *Dicentrarchus punctatus* (Bloch) = *Labrax punctatus* Bloch, 1791 et chez *Bagrus sp.* Il est probable que ce parasite se trouve sur les deux espèces de *Labrax* qui sont très voisines et souvent confondues. Mais PAPERNA lui-même (communication personnelle, lettre du 7.IX.1966) doute de la détermination du Professeur WITENBERG concernant le deuxième hôte, *Bagrus sp.*, qui est un poisson d'eau douce et avait été acheté sur le marché de Suez.

D'après sa description, *Diplectanum collinsi* (Müller, 1936) Price, 1937, parasite de *Roccus linneatus* (Serranidae) ressemble beaucoup à *Diplectanum aequans* (Wagener, 1857) Diesing, 1858.

DIPLECTANUM ACULEATUM Parona et Perugia, 1889

Hôtes : *Johnius umbra* (Linné, 1758) (individus examinés : 12; individus parasités : 12).

* *Sciaena cirrosa* Linné, 1758 (4) (1 individu examiné; 1 individu parasité).

Habitat : Branchies.

Localités : Banyuls-sur-Mer (P.-O.), Sète (Hérault).

Matériel étudié : 26 individus montés *in toto*; 18 individus examinés sur le vivant; 2 individus débités en coupes séries transversales.

Comme chez les autres espèces du genre, la morphologie et l'anatomie de *Diplectanum aculeatum* rappellent beaucoup celles de *Diplectanum aequans*.

Dans la description des espèces suivantes nous signalerons seulement les différences qui existent avec cette dernière.

MORPHOLOGIE (Fig. 6 et 7)

Le corps, allongé, mesure de 0,41 à 0,73 mm de long sur 0,08 à 0,17 mm de large.

A la partie postérieure une légère constriction sépare le haptour, nettement plus large que le corps (0,14 à 0,23 mm).

Les squamodisques sont proportionnellement plus grands que ceux de *Diplectanum aequans* (100 - 120 μ de diamètre). Ils sont constitués de trente à trente-huit rangées de pièces sclérifiées. Ces pièces, plus minces et plus longues, sont nettement disposées en quinconce sur presque toute la surface du squamosdique (Fig. 7).

Les crochets ventraux ont un manche renflé en son milieu, une garde courte, une longue lame à peine arquée terminée par une pointe acérée et recourbée. Ils mesurent : a, 59 - 73 μ ; b, 57 - 70 μ ; c, 34 - 41 μ ; d, 25 - 30 μ ; f, 26 - 30 μ ; g, 6 - 9 μ .

Les crochets dorsaux ont un manche long et une lame rectiligne terminée par une pointe recourbée. Ils mesurent : a, 66 - 73 μ ; b, 62 - 70 μ ; c, 32 - 41 μ .

Les pièces transversales latérales (66 - 94 μ de long), un peu coudées, s'élargissent en palette à leur extrémité axiale.

La pièce médiane mesure de 90 à 119 μ de long. Elle est large (16 - 19 μ) mais ses extrémités sont amincies et elle présente en son milieu un important rétrécissement transversal. Elle est parcourue par une gorge longitudinale.

(4) Les poissons dont le nom est précédé d'un astérisque (*) n'ont été examinés qu'à Banyuls-sur-Mer.

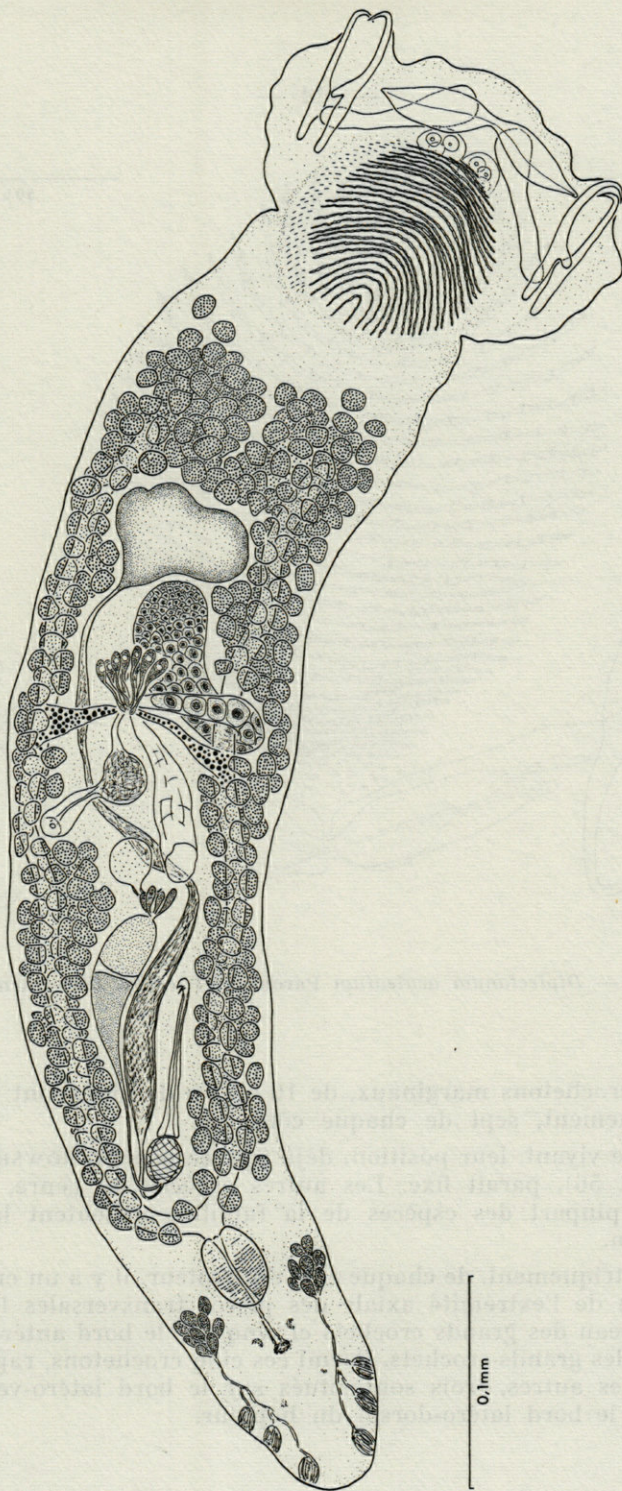


FIG. 6. — *Diplectanum aculeatum* Parona et Perugia, 1889 : animal *in toto*,
vue ventrale.

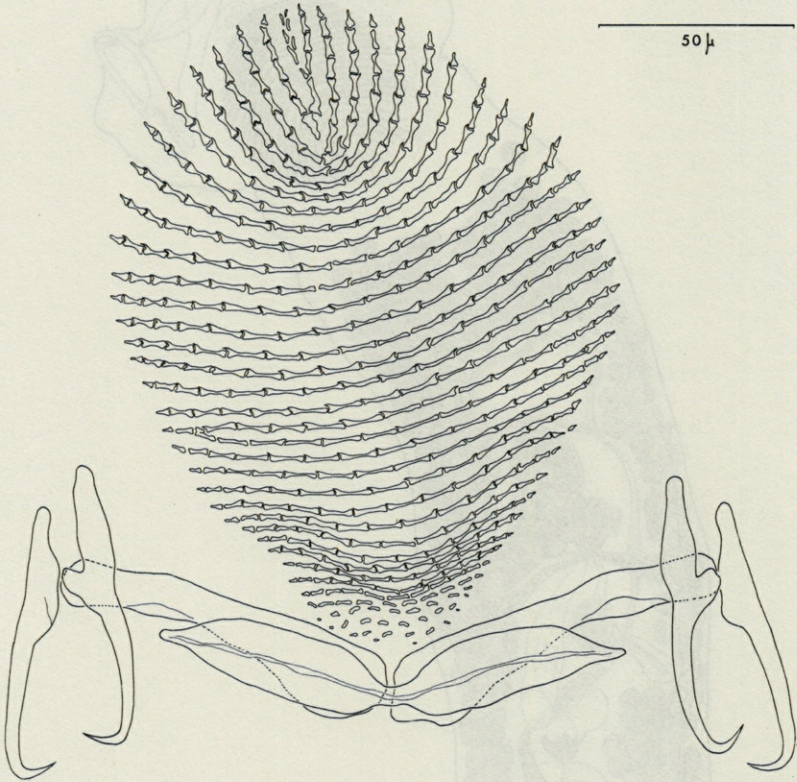


FIG. 7. — *Diplectanum aculeatum* Parona et Perugia, 1889 : armature du haptéur.

Les crochetons marginaux, de 10 à 13 μ de long, sont disposés symétriquement, sept de chaque côté.

Sur le vivant, leur position, déjà figurée par BYCHOWSKY (1957, p. 43, fig. 56), paraît fixe. Les autres espèces du genre, et sans doute la plupart des espèces de la famille, présentent la même disposition.

Symétriquement, de chaque côté du haptéur, il y a un crocheton au niveau de l'extrémité axiale des pièces transversales latérales, un au niveau des grands crochets et cinq sur le bord antéro-latéral en avant des grands crochets. Parmi ces cinq crochetons, rapprochés les uns des autres, trois sont situés sur le bord latéro-ventral et deux sur le bord latéro-dorsal du haptéur.

ANATOMIE (fig. 6)

Appareil génital

Le canal déférent ne dessine que deux anses, la première est dirigée vers la droite et l'autre vers la gauche. La partie terminale, élargie et à peu près rectiligne, forme une vésicule séminale à paroi musculaire mince.

Le bulbe musculaire du pénis, à paroi mince, mesure de 17 à 27 μ de long sur 10 à 17 μ de large. Il est souvent difficile à voir.

Le pénis, formé de deux tubes emboîtés, mesure de 68 à 81 μ de long. L'extrémité distale légèrement arquée et arrondie, porte deux longues pointes. Les deux tubes semblent être soudés à chaque bout et la cavité située entre eux paraît entièrement close (Fig. 4-B).

Le réservoir antérieur a le même aspect mais il est invisible sur certaines préparations où le bulbe musculaire du pénis, de petite taille, se distingue mal.

Sur le vivant on peut voir, comme chez *Diplectanum aequans*, cinq ou six petites vésicules qui déversent leur sécrétion à l'extrémité postérieure du réservoir antérieur (Fig. 6).

Un peu en arrière se trouve le réservoir postérieur dont le canal, légèrement sclérifié, est effilé et crochu, comme le signale PALING (1966a).

Dans l'appareil génital femelle (Fig. 6) il n'y a que deux différences avec celui de *Diplectanum aequans* : le vagin et le réceptacle séminal sont nettement pré-ovariens.

DISCUSSION

Diplectanum aculeatum Parona et Perugia, 1889 a toujours été considérée comme une espèce distincte. Elle diffère de *Diplectanum aequans* (Wagener, 1857) Diesing, 1858 par :

- la taille du corps,
- la morphologie des sclérites du haptère et des squamodisques,
- la forme et la taille du pénis,
- la morphologie de la vésicule séminale et du réservoir « prostatique » postérieur.

Depuis sa découverte cette espèce n'a été revue que par BYCHOWSKY (1957) et PALING (1966a).

DIPLECTANUM SIMILIS Bychowsky, 1957

Hôte : * *Johnius umbra* (Linné, 1758) (individus examinés : 12; individus parasités : 3).

Habitat : Branchies.

Localité : Banyuls-sur-Mer (P.-O.).

Matériel étudié : 5 individus montés *in toto*.

MORPHOLOGIE (Fig. 8 et 9)

Cette espèce, de taille relativement grande, mesure de 1,175 à 1,40 mm de long sur 0,24 à 0,29 mm de large.

A la partie postérieure le haptéur, très large (0,43 à 0,46 mm), est tout d'une venue à la suite du corps.

Les squamodisques (130 à 180 μ de diamètre) sont formés de 28 à 32 rangées de pièces imbriquées dont la forme est plus trapue que chez *Diplectanum aculeatum* (Fig. 9).

Les crochets ventraux mesurent : a, 121 - 128 μ ; b, 115 - 119 μ ; c, 54 - 58 μ ; d, 60 - 62 μ ; f, 60 - 64 μ ; g, 10 - 12 μ .

Les crochets dorsaux ont une lame légèrement arquée et mesurent : a, 105 - 110 μ ; b, 98 - 103 μ ; c, 51 - 55 μ .

Les pièces transversales latérales mesurent de 187 à 240 μ de long. Leur forme rappelle celle des pièces de *Diplectanum aculeatum*. Par contre, la pièce médiane, qui mesure de 220 à 390 μ de long, est nettement différente. Elle est un peu arquée et présente en son milieu un étranglement transversal de part et d'autre duquel s'étalent deux limbes. Ces limbes s'élargissent progressivement jusqu'à leur extrémité libre arrondie. La pièce médiane présente aussi une gorge longitudinale.

ANATOMIE (Fig. 8)

Appareil génital

Le testicule est situé juste en arrière du milieu du corps.

La portion terminale du canal déférent se dilate en une vésicule séminale qui débouche par un fin canal dans le bulbe musculaire du pénis à paroi mince.

Le pénis (63 - 70 μ de long) semble, ici aussi, être formé de deux tubes emboîtés et soudés ensemble aux deux bouts. Ce pénis,



FIG. 8. — *Diplectanum similis* Bychowsky, 1957 : animal *in toto*, vue ventrale.

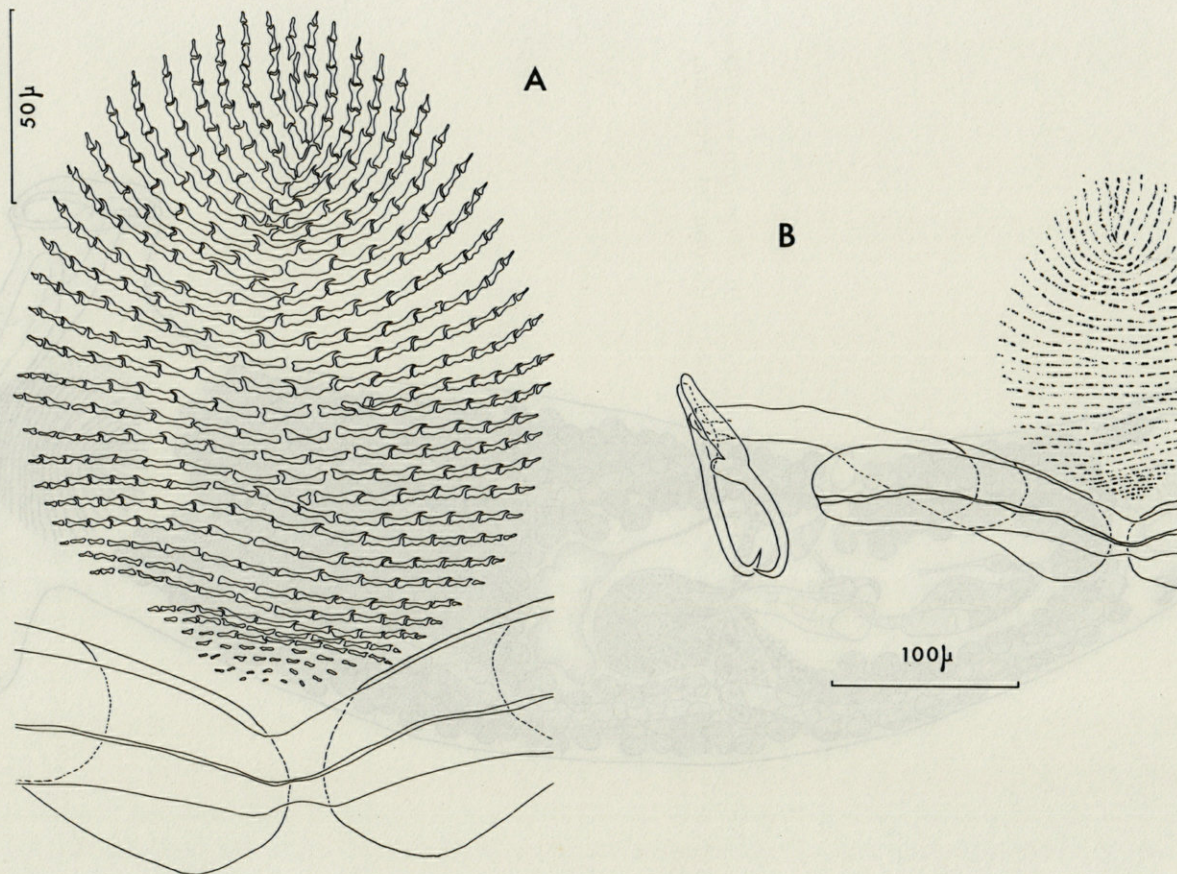


FIG. 9. — *Diplectanum similis* Bychowsky, 1957 : A = squamodisque; B = pièces transversales et crochets.

rétréci en son milieu, s'élargit à nouveau jusqu'à son extrémité libre qui forme une spatule aux bords relevés en gouttière (Fig.4-C).

Les deux réservoirs « prostatiques » sont semblables à ceux de *Diplectanum aculeatum*. Sur un individu, le disque médian a pris, après coloration au carmin boracique, une teinte rouge.

Dans l'appareil génital femelle la seule différence notable est la sclérification du vagin et son ouverture située latéralement au tiers antérieur du corps.

DISCUSSION

PALING (1966a) n'admet pas *Diplectanum similis* Bychowsky, 1957 comme une espèce distincte parce que l'anatomie de *Diplectanum aculeatum* Parona et Perugia, 1889 qu'il a observée correspond à la figure que BYCHOWSKY (1957, p. 19, fig. 14) donne de *Diplectanum similis*.

Nous ne partageons pas cette opinion car *Diplectanum similis* Bychowsky, 1957 et *Diplectanum aculeatum* Parona et Perugia, 1889 diffèrent par :

- la morphologie et la taille du corps,
- la morphologie et la taille des sclérites du haptur (ces deux caractères ne nous ont pas montré de formes intermédiaires entre les deux espèces).
- la forme du pénis,
- la sclérification du vagin et la position de son ouverture.

DIPLECTANUM BANYULENSIS n. sp.

Hôte : * *Sciaena canariensis* (Valenciennes, 1836) (individus examinés : 3; individus parasités : 3).

Habitat : Branchies.

Localité : Banyuls-sur-Mer (P.-O.).

Matériel étudié : 3 individus montés *in toto*; 5 individus examinés sur le vivant.

Type déposé au Muséum national d'Histoire naturelle de Paris sous le numéro : 243 H - T c 161.

MORPHOLOGIE (Fig. 10 et 11)

Le corps, allongé, mesure de 1,26 à 1,34 mm de long sur 0,16 à 0,18 mm de large.

Le caractère morphologique le plus frappant est l'absence de taches oculaires. Celles-ci ne sont plus représentées que par quelques grains pigmentaires dispersés sur la face dorsale de la région antérieure, au-dessus de la bouche.

A la partie postérieure, le haptère forme un petit élargissement du corps et mesure de 0,20 à 0,25 mm de large.

Les squamodisques (Fig. 11) sont petits (61 - 90 μ de diamètre). Ils sont formés d'une vingtaine de rangées de pièces imbriquées dont la forme rappelle celle des pièces de *Diplectanum aequans*. Les cinq ou six dernières rangées sont constituées de pièces de forme très variable et plus ou moins indépendantes les unes des autres.

Les crochets ventraux ont un manche énorme surmonté d'un court prolongement arrondi. La garde, courte, est très étroite par rapport au manche. La lame arquée se termine par une pointe recourbée. Ils mesurent : a, 53 - 63 μ ; b, 46 - 57 μ ; c, 20 - 27 μ ; d, 23 - 31 μ ; f, 28 - 31 μ ; g, 4 - 8 μ .

Les crochets dorsaux ont un manche assez long et étroit. La lame, légèrement arquée, se termine par une longue pointe recourbée. Ils mesurent : a, 44 - 48 μ ; b, 40 - 46 μ ; c, 18 - 22 μ .

Les pièces transversales latérales, massives et à surface bosselée, mesurent de 54 à 58 μ de long. Elles s'élargissent près de leur extrémité axiale.

La pièce médiane, massive elle aussi, arrondie aux deux extrémités, mesure de 57 à 66 μ de long. Elle est très large (18-21 μ) et présente en son milieu un léger étranglement transversal. Elle est parcourue par une gorge longitudinale.

Au niveau de l'extrémité interne des pièces transversales latérales se fixent deux faisceaux de fibres musculaires longitudinales qui contournent les squamodisques en avant desquels ils se croisent (fig. 10).

ANATOMIE (Fig. 10)

Appareil génital

Le testicule est situé dans le tiers postérieur du corps.

Le canal déférent qui part sur la gauche du testicule dessine trois anses avant de se dilater en une vésicule séminale qui débouche, par un fin canal, dans le bulbe musculaire du pénis à paroi mince. Les réservoirs antérieur et postérieur ont le même aspect que ceux de *Diplectanum aculeatum* et de *Diplectanum similis*.

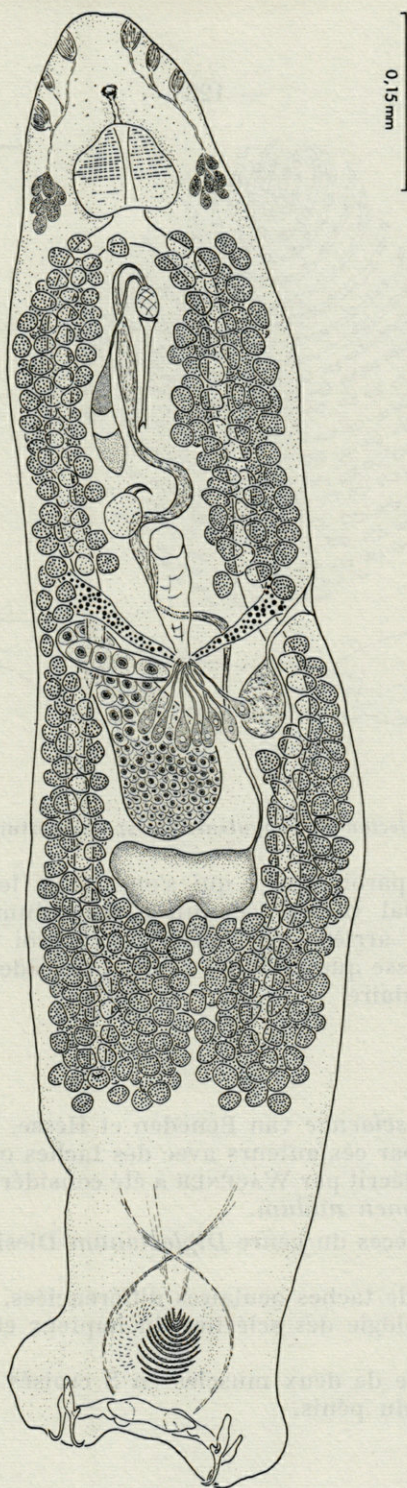


FIG. 10. — *Diplectanum bangulensis* n. sp. : animal *in toto*, vue ventrale.

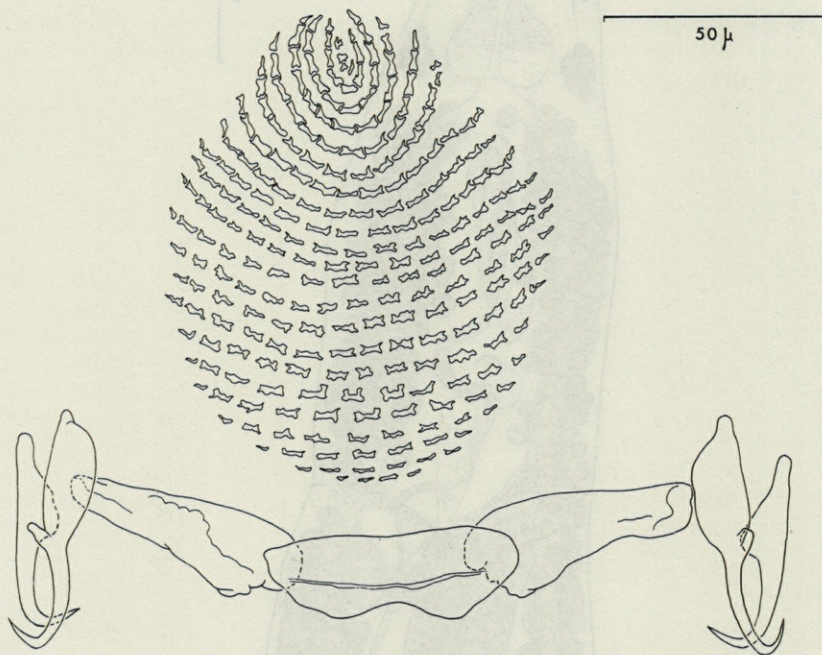


FIG. 11. — *Diplectanum bangulensis* n. sp. : armature du haptère.

Du vagin, à paroi mince, qui s'ouvre sur le côté gauche du corps, un fin canal vaginal conduit à un volumineux réceptacle séminal, situé en arrière de l'ootype. La paroi de ce réceptacle séminal, plus épaisse que celle des espèces précédentes nous a paru légèrement musculaire.

DISCUSSION

Diplectanum sciaenae van Beneden et Hesse, 1863 a été figuré (pl. XIII, fig. 23) par ces auteurs avec des taches oculaires différenciées; *D. pedatus* décrit par WAGENER a été considéré par BYCHOWSKY (1957) comme *nomen nudum*.

Parmi les espèces du genre *Diplectanum* Diesing, 1858, celle-ci se distingue par :

- l'absence de taches oculaires différenciées,
- la morphologie des sclérites du haptère et des squamodiscs,
- la présence de deux muscles en S croisés dans le haptère,
- la forme du pénis.

Nous considérons cette espèce comme nouvelle pour la Science et nous proposons de la nommer *Diplectanum banyulensis* n. sp. pour rappeler le lieu de sa découverte.

GENRE CYCLOPLECTANUM n. gen.

Diagnose du genre : *Diplectaninae* Monticelli, 1903. — Hapteur avec deux paires de grands crochets réunies par trois pièces transversales, deux squamodisques (un dorsal et un ventral) formés de pièces imbriquées disposées en rangées concentriques dont les deux premières sont fermées. — Deux paires de taches oculaires. — Pénis évaginable. — Vésicule séminale, à paroi non musculaire, formée par la dilatation du canal déférent assez loin du pénis. Un ou deux réservoirs « prostatiques ». Bulbe musculaire du pénis présent. Œufs ovoïdes, effilés à un pôle qui porte un long filament. — Parasites de Téléostéens marins.

Espèce-type : *Cycloplectanum americanum* (Price, 1937) n. comb.

CYCLOPESTANUM AMERICANUM (Price, 1937) n. comb.

Synonymes :

Diplectanum americanum Price, 1937
Diplectanum epinepheli Yamaguti, 1938
Diplectanum serrani Yamaguti, 1953
Diplectanum amplidiscatum Bravo Hollis, 1954
Diplectanum latesi Tripathi, 1957
Diplectanum melanesiensis Laird, 1958
Pseudorhabdosynochus epinepheli Yamaguti, 1958

Hôte : * *Epinephelus guaza* (Linné, 1758) (individus examinés : 2; individus parasités : 2).

Habitat : Branchies.

Localité : Banyuls-sur-Mer (P.-O.).

Matériel étudié : 30 individus montés *in toto*; 5 individus examinés sur le vivant; 15 individus débités en coupes sérieées transversales.

MORPHOLOGIE (Fig. 12)

Le corps, trapu, mesure de 0,43 à 1,08 mm de long sur 0,16 à 0,43 mm de large.

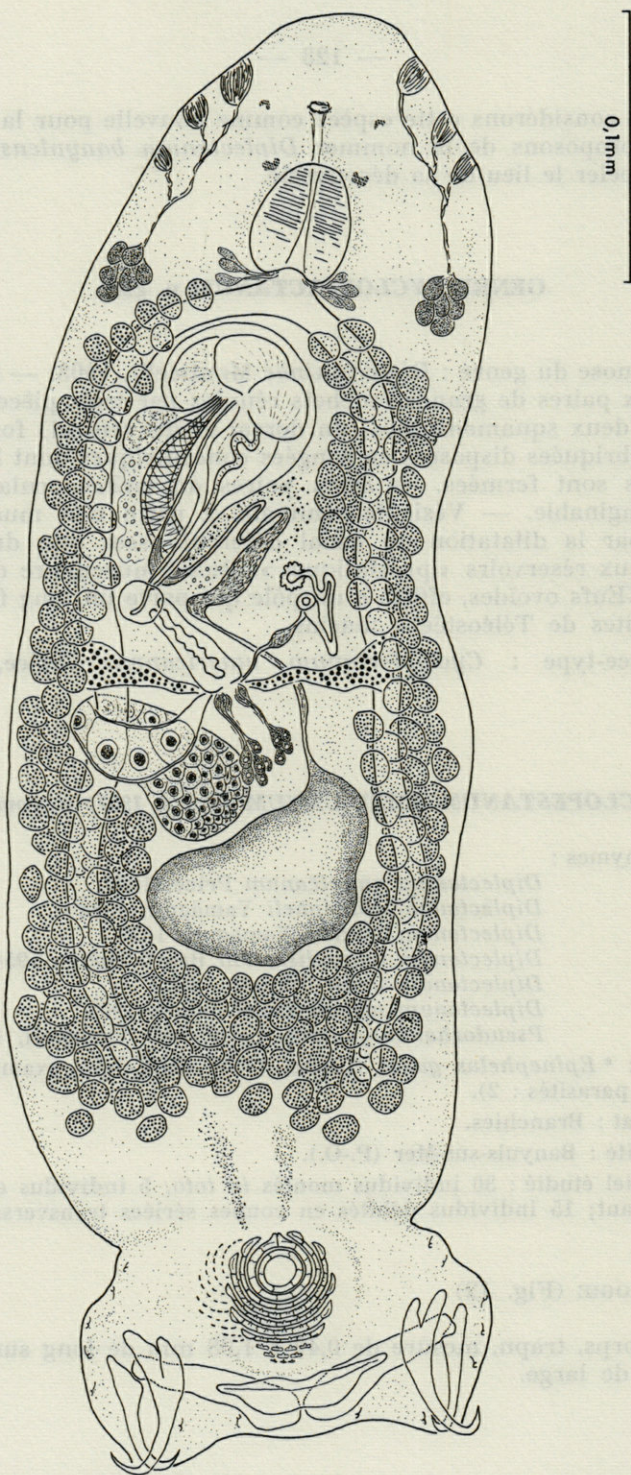


FIG. 12. — *Cycloplectanum americanum* (Price, 1937) n. comb. : animal in toto, vue ventrale.

De chaque côté de la partie antérieure, légèrement effilée, se trouvent trois organes céphaliques adhésifs.

La bouche, sub-terminale, s'ouvre sur la ligne médio-ventrale.

Sur la face dorsale, au-dessus de cette région, se trouvent deux paires de taches oculaires dépourvues de cristallin. Les taches oculaires de la paire antérieure sont plus petites et plus écartées que celles de la paire postérieure.

L'atrium génital s'ouvre ventralement dans la moitié droite du corps, tandis que le vagin s'ouvre à peu près symétriquement dans la moitié gauche.

A la partie postérieure du corps une nette constriction sépare le haptéur qui mesure de 0,15 à 0,20 mm de large. Ce haptéur (se reporter à la figure 14) porte antérieurement deux squamodisques (un dorsal et un ventral) et postérieurement deux paires de grands crochets réunies par trois pièces transversales (deux latérales et une médiane). Sur le pourtour se trouvent quatorze crochets marginaux.

Les squamodisques sont constitués de 7 à 17 rangées concentriques de pièces sclérifiées et mesurent de 52 à 54 μ de diamètre.

Ici, contrairement à ce qui existe dans le genre *Diplectanum* Diesing, 1858, les deux premières rangées forment deux anneaux circulaires fermés. Le nombre de rangées présente des variations numériques individuelles, mais les deux squamodisques d'un même individu ont un nombre de rangées égal ou, au plus, différent de trois (ces observations ont été faites sur vingt-trois individus dont les deux squamodisques étaient intacts).

La première rangée, qui forme un cercle de 21 à 25 μ de diamètre, comprend cinq à huit pièces. Ces pièces sont étroitement imbriquées en S à chacune de leurs extrémités. La deuxième rangée, circulaire également, compte de neuf à quatorze pièces imbriquées en S sauf les deux pièces antérieures. Ces dernières portent une expansion triangulaire dirigée vers l'avant et sont simplement juxtaposées dans le plan de symétrie du corps. Les autres pièces de cette rangée portent un éperon médian.

C'est au niveau des pièces antérieures que s'ouvre la troisième rangée formée de 9 à 15 pièces encore imbriquées en S. La pièce située à chaque extrémité porte sur le bord externe une expansion triangulaire tandis que toutes les autres pièces portent un éperon médian comme la rangée précédente.

Les rangées suivantes présentent une disposition analogue : la longueur et le nombre des pièces varient peu, mais le rayon de courbure augmente d'une rangée à l'autre et l'extrémité libre des rangées régresse progressivement vers l'arrière du squamodisque.

Le nombre des pièces des rangées trois, quatre et cinq varie de neuf à quinze mais sur un même squamodisque cette variation ne dépasse pas cinq.

Vers le milieu du squamodisque le nombre et la taille des pièces diminuent. Les dernières rangées ne sont plus constituées que par quelques pièces libres et de forme non définie.

Des fibres musculaires longitudinales se fixent sur chaque squamodisque.

Les crochets ventraux ont un manche court à base très large. La garde est semblable au manche. La lame, très arquée, se prolonge par une pointe acérée. Ils mesurent : a, 51-60 μ ; b, 45-54 μ ; c, 40-46 μ ; d, 14-25 μ ; f, 7-17 μ ; g, 10-19 μ .

Les crochets dorsaux ont un manche étroit sur lequel la garde forme une proéminente saillie. La lame est semblable à celle des crochets ventraux. Ils mesurent : a, 48-50 μ ; b, 44-48 μ ; c, 24-26 μ .

Les pièces transversales latérales mesurent de 64 à 70 μ de long. Sur le vivant leurs extrémités axiales paraissent réunies par une fine sclérification en arc de cercle.

La pièce médiane, en forme de joug, mesure de 62 à 73 μ de long et présente une fine gorge longitudinale.

ANATOMIE

Système glandulaire de fixation (Fig. 12)

De chaque côté du corps, au niveau du pharynx, il y a un amas de cellules glandulaires dont la sécrétion pénètre dans de fins canaux qui la conduisent aux organes céphaliques.

On ne voit pas de cellules glandulaires dans la partie postérieure du haptéur, mais en avant des squamodisques il y a deux bourses allongées, pas toujours visibles, remplies d'une sécrétion granuleuse. Ces bourses arrivent jusqu'aux squamodisques à l'intérieur desquels elles déversent peut-être leur sécrétion. Dans un cas nous avons vu cette sécrétion arriver jusqu'aux pièces transversales.

Appareil digestif (Fig. 12)

De la bouche un court prépharynx conduit au pharynx en barillet qui présente une zone musculo-glandulaire antérieure et une zone glandulaire postérieure. A la partie postérieure débouchent les glandes « salivaires » situées de part et d'autre.

L'œsophage est très court et l'intestin se divise immédiatement en deux branches digestives parallèles. Celles-ci descendent de chaque côté du corps au milieu des glandes vitellogènes et se terminent en cul de sac en avant du hapter.

Sur coupes on voit que la paroi des branches digestives est formée de cellules trapues, de hauteur variable et à gros noyau basal.

Système génital (Fig. 12)

Appareil mâle

Le testicule unique, plus ou moins lobé, est situé un peu en arrière du milieu du corps.

Le canal déférent part, dorsalement, du bord antérieur gauche, s'infléchit vers la droite au niveau de l'ootype, forme un coude au niveau de l'atrium génital et se dilate en une vésicule séminale, toujours bourrée de spermatozoïdes. Ensuite il forme deux courtes anses à lumière très étroite avant que ses parois s'épaississent pour former un organe musculaire ovoïde, correspondant peut-être au bulbe musculaire du pénis que l'on trouve dans le genre *Diplectanum*. A la sortie de ce bulbe le canal déférent, dont le diamètre n'a pas changé, remonte obliquement vers le plan de symétrie du corps où il pénètre dans le pénis.

Le pénis de cette espèce est très particulier et très caractéristique. Il forme une masse globuleuse, à paroi sclérifiée très épaisse, divisée en quatre loges disposées en arc de cercle plus ou moins ouvert. La loge distale porte à son pôle postérieur un petit tube sclérifié.

Le canal déférent aboutit sur la face interne de l'arc que forme l'appareil copulateur, mais nous n'avons pu noter dans quelle loge il pénètre. La loge distale contient un canal sinueux et évaginable représentant le pénis proprement dit. Dans certains cas ce pénis fait saillie à l'extrémité du tube de la loge distale et on peut constater, alors, que les sinuosités du canal que contient cette loge ont diminué.

Deux réservoirs glandulaires « prostatiques » aboutissent au même point que le canal déférent.

L'un, en forme de banane, a une paroi épaisse formée de fibres musculaires obliques entrecroisées. A la partie postérieure de ce réservoir pénètre la sécrétion de cellules glandulaires dispersées autour du pénis.

L'autre, à paroi mince, contient une sécrétion de nature différente dont nous n'avons pu déterminer l'origine.

Ces sécrétions pourraient être déversées dans la loge proximale que l'on voit, sur certaines préparations, remplie de granulations colorées en rouge par le carmin boracique.

Appareil femelle

L'ovaire, situé au milieu du corps, juste en avant du testicule, entoure la branche digestive droite.

Le vagin est un long tube sclérifié sinueux. Le bord externe de l'ouverture est finement dentelé. A son extrémité interne un canal vaginal conduit à un petit réceptacle séminal.

L'ootype reçoit l'oviducte, le canal du réceptacle séminal, les canaux des glandes de Mehlis situées entre l'ovaire et le testicule, et le vitellooducte impair.

L'utérus ventral, à paroi épaisse, se dirige obliquement vers l'atrium génital.

Les glandes vitellogènes forment deux branches latérales qui entourent le tube digestif et qui s'étendent de chaque côté du corps depuis le pharynx jusqu'en avant du haptéur. Les vitellooductes transverses se détachent au niveau de l'ootype.

DISCUSSION

Nous considérons que le genre *Cycloplectanum* n. gen. se distingue du genre *Diplectanum* Diesing, 1858 par :

- la structure des squamodisques dont les deux premières rangées circulaires sont fermées et dont les pièces sont imbriquées en S,

- le pénis évaginable,

- les œufs ovoïdes dont l'opercule, situé à l'un des pôles, porte un très long filament.

L'espèce que nous venons de décrire correspond à *Diplectanum americanum* Price, 1937 décrite d'après du matériel récolté en 1914 par MACCALLUM sur un *Epinephelidae* de l'aquarium de New-York : *Promicrops itaiara* (Lichtenstein, 1821). Nous avons pu nous assurer de cette identité par l'examen de la préparation originale (United States National Museum, Helminthological Collection n° 35-703).

Le professeur CABALLERO y C. et M^{lle} BRAVO HOLLIS nous ont aimablement communiqué la préparation qu'ils avaient faite de *Diplectanum americanum* Price, 1937 récolté sur *Stereolepis gigas* Ayres, 1859 (*Epinephelidae*) capturé sur les côtes mexicaines de l'Océan Pacifique, et qui correspond au type.

YAMAGUTI (1938) a décrit *Diplectanum epinepheli*, parasite de *Epinephelus akaara* (Temminck et Schlegel, 1842) (*Epinephelidae*) au Japon. Cette espèce, caractérisée par un pénis globuleux, sclérifié, divisé en quatre loges, et un vagin en tube sclérifié sinueux, a une anatomie comparable à celle *Diplectanum americanum* Price, 1937 (YAMAGUTI, 1938, pl. III, fig. 6 et 7). Mais sur ces figures le canal déférent pénètre dans le réservoir « prostatique » musculaire. D'autre part l'ovaire, coudé, n'entoure pas la branche digestive droite et c'est la partie large de cet organe qui donne l'oviducte alors que c'est habituellement l'inverse.

Malgré ces différences nous pensons que *Diplectanum epinepheli* Yamaguti, 1938 est synonyme de *Diplectanum americanum* Price, 1937.

En 1953, le même auteur a décrit *Diplectanum serrani* sur *Serranus* sp. (*Serranidae*) à Macassar.

Dans sa discussion YAMAGUTI considère que cette espèce diffère de *Diplectanum americanum* Price, 1937 et de *Diplectanum epinepheli* Yamaguti, 1938 par le nombre de rangées du squamodisque et par l'ovaire qui entoure, ici, la branche digestive droite. Par contre, aucune de ces descriptions ne tient compte ni du pénis, divisé en quatre loges, ni du vagin, tubulaire, sclérifiés.

Devant ces deux caractères aussi particuliers nous considérons la différence du nombre de rangées des squamodisques sans valeur significative. En effet, la variation du nombre de rangées des squamodisques que nous avons notée (de 7 à 17) recouvre presque toutes les valeurs données : vingt chez *D. americanum* Price, 1937 d'après PRICE (en réalité nous en avons compté de 19 à 22 sur le matériel original) et sept d'après CABALLERO y C. et BRAVO HOLLIS; seize chez *D. epinepheli* Yamaguti, 1938 et neuf à onze chez *D. serrani* Yamaguti, 1953 d'après YAMAGUTI. On ne peut même pas dire que ces variations soient des écomorphoses en rapport avec l'hôte car l'étude d'un matériel abondant, récolté sur un même hôte, montre une telle variation.

Diplectanum serrani Yamaguti, 1953 est donc à placer en synonymie avec *Diplectanum americanum* Price, 1937.

M^{lle} M. BRAVO HOLLIS nous a communiqué une préparation contenant quatre spécimens de *Diplectanum amplidiscatum* qu'elle a décrit en 1954 sur *Paralabrax maculatofasciatus* (Steindachmer, 1868) (*Epinephelidae*) de la côte mexicaine de l'Océan Pacifique.

Parmi les caractères utilisés par cet auteur pour différencier cette espèce des autres espèces du genre *Diplectanum* Diesing, 1858, seules les bourses glandulaires la sépareraient de *Diplectanum americanum* Price, 1937 chez qui elles n'ont pas été décrites. Mais elles étaient invisibles sur l'un des exemplaires de *Diplectanum*

amplidiscatum que nous avons pu examiner et nous les avons retrouvées sur quelques individus de *Diplectanum americanum* Price, 1937 que nous avons récoltés.

Ce caractère, qui ne peut plus être retenu comme distinctif et la présence d'un pénis divisé en quatre loges et d'un vagin tubulaire sclérifiés, nous permettent de considérer *Diplectanum amplidiscatum* Bravo Hollis, 1954 comme synonyme de *Diplectanum americanum* Price, 1937.

Diplectanum latesi Tripathi, 1957, récolté sur *Lates calcarifer* (Bloch, 1790) (*Latidae*) sur les côtes indiennes du Golfe du Bengale, a été trop mal décrit pour le placer avec certitude en synonymie avec *Diplectanum americanum* Price, 1937. Mais la présence d'un pénis « bulbous with four articular ridges passing round its base and a long straight tapering ductus » constitue une bonne présomption pour le faire. Il faudrait revoir le matériel original ou, mieux, du matériel frais pour conclure avec certitude.

Diplectanum melanesiensis Laird, 1958 a été décrit sur *Epinephelus merra* (Bloch, 1793) (*Epinephelidae*) en Mélanésie.

Dans sa discussion LAIRD sépare son espèce de *Diplectanum epinepheli* Yamaguti, 1938 et de *Diplectanum serrani* Yamaguti, 1953 par la différence de taille du corps, du nombre de rangées des squamodisques, de position et de taille d'organes mous (ces deux derniers caractères pouvant varier avec le degré d'aplatissement).

Nous avons pu examiner l'une des préparations originales (United States National Museum, Helminthological Collection, n° 38.304). Ces individus sont plus petits que tous ceux dont nous venons de parler. Les sclérites des squamodisques et du haptère présentent une morphologie un peu différente, ce qui peut être dû au fixateur et au colorant utilisés. Mais on retrouve le pénis à quatre loges et le vagin tubulaire sclérifiés qui permettent d'assimiler cette espèce à *Diplectanum americanum* Price, 1937.

Pseudorhabdosynochus epinepheli Yamaguti, 1958 a été décrit au Japon sur *Epinephelus akaara* (Temminck et Schlegel, 1842) (*Epinephelidae*).

Cette espèce, malgré l'ovaire massif qui n'entoure pas la branche digestive droite, montre une anatomie identique à celle de *Diplectanum epinepheli* Yamaguti, 1938 avec, en particulier, le pénis divisé en quatre loges et le vagin tubulaire sclérifiés. YAMAGUTI (1958, pl. IV, fig. 18) a figuré des bourses glandulaires qui aboutissent à la base des organes adhésifs accessoires. Ces organes, situés latéralement, sont représentés par un empilement de lamelles.

Dans la diagnose du genre YAMAGUTI (p. 65) parle de « squamodiscs on dorsal and ventral side of haptoral peduncle ». Dans la

description de l'espèce, où il parle d'organes latéraux, cet auteur précise (note infrapaginale, p. 64) que cette région du corps est « distorted in the type specimen ». Il est vraisemblable que la figure a été faite d'après ce type. De ce fait nous pensons que les organes adhésifs accessoires de ce genre sont des squamodisques typiques vus de profil, comme cela arrive parfois dans des montages.

En outre, il y aurait deux pièces transversales médianes. Mais il est probable que la séparation correspond à la gorge longitudinale qui parcourt cette pièce chez tous les *Diplectanidae*. Cette séparation peut paraître réelle lorsque la gorge a pris l'air au cours du montage comme nous l'avons observé dans plusieurs de nos préparations.

Ces imperfections mises à part, la description de *Pseudorhabdosynochus epinepheli* Yamaguti, 1958 nous paraît correspondre à *Diplectanum americanum* Price, 1937.

Nous considérons que le pénis divisé en quatre loges et le vagin tubulaire sclérifiés sont suffisamment caractéristiques pour différencier sans erreur possible *Diplectanum americanum* Price, 1937 qui devient maintenant *Cycloplectanum americanum* (Price, 1937) n. comb.

CYCLOPLECTANUM ECHINOPHALLUS (Euzet et Oliver, 1965)
n. comb

Synonyme : *Diplectanum echinophallus* Euzet et Oliver, 1965.

Hôte : * *Epinephelus guaza* (Linné, 1758) (individus examinés : 2, individus parasités; 2).

Habitat : Branchies.

Localité : Banyuls-sur-Mer (P.-O.).

Matériel étudié : 29 individus montés *in toto* : 5 individus examinés sur le vivant; 5 individus débités en coupes séries transversales.

MORPHOLOGIE (Fig. 13 et 14)

Le corps, trapu, mesure de 0,60 à 1,50 mm de long sur 0,15 à 0,35 mm de large un peu en arrière de l'ovaire. Il est légèrement resserré au niveau du vagin qui s'ouvre sur le milieu du côté gauche, un peu en arrière de l'ovaire.

De chaque côté de la région antérieure, effilée, se trouvent deux organes céphaliques (trois sur quelques préparations).

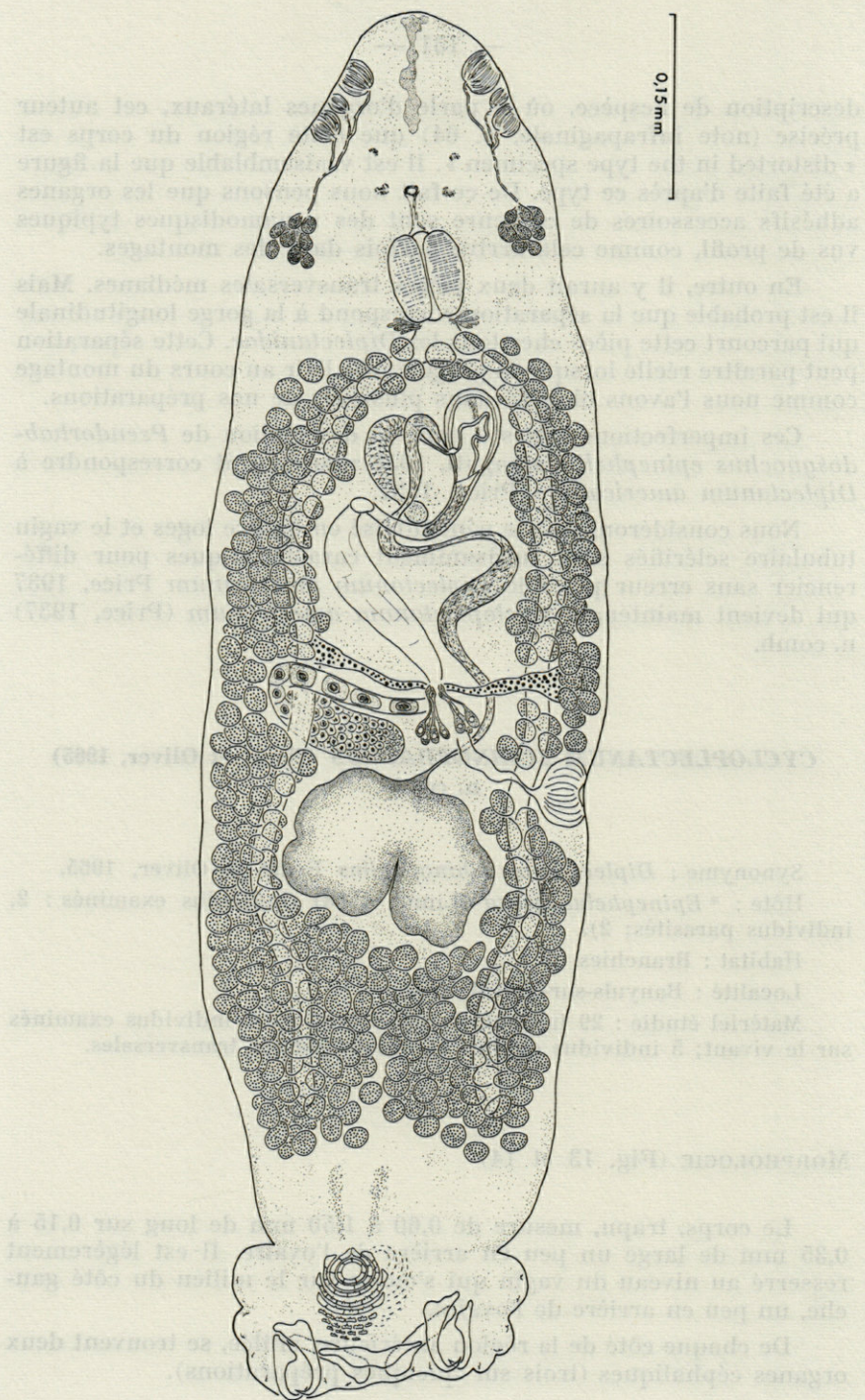


FIG. 13. — *Cycloplectanum echinophallus* (Euzet et Oliver, 1965) n. comb. : animal, in toto, vue ventrale.

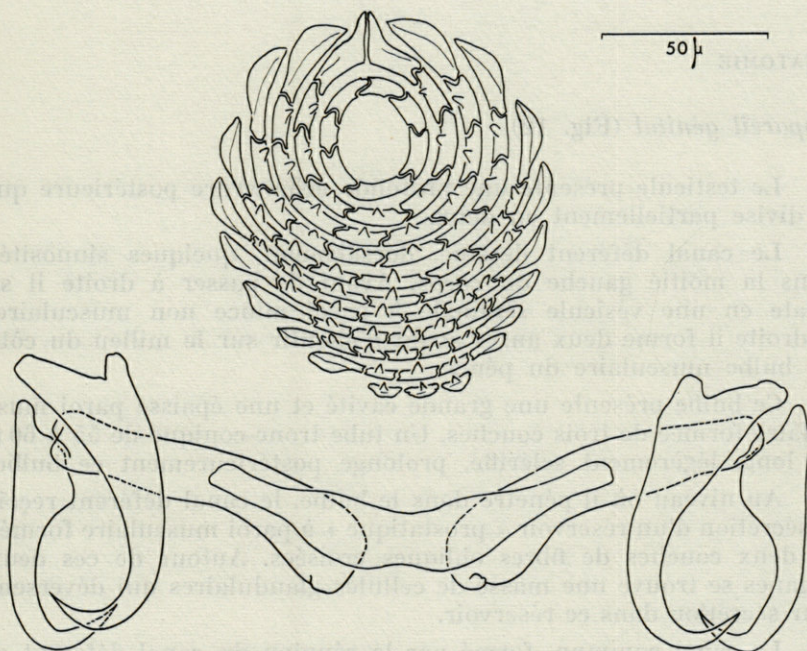


FIG. 14. — *Cycloplectanum echinophallus* (Euzet et Oliver, 1965) n. comb. : armature du haptor.

A la partie postérieure une constriction sépare le haptor qui ressemble énormément à celui de *Cycloplectanum americanum* (Price, 1937).

Les squamodisques sont constitués de huit à treize rangées de pièces qui présentent la même structure et la même disposition que chez l'espèce précédente. L'examen de 26 individus, dont les deux squamodisques étaient intacts, nous a montré que la différence du nombre de rangées des squamodisques d'un même individu ne dépasse pas trois.

Les crochets ont la même forme que chez *Cycloplectanum americanum* (Price, 1937).

Les crochets ventraux mesurent : a : 60-68 μ ; b : 60-62 μ ; c : 48-54 μ ; d : 20-25 μ ; e : 7-15 μ ; f : 17-20 μ .

Les crochets dorsaux mesurent : a : 55-60 μ ; b : 54-57 μ ; c : 26-31 μ .

Les pièces transversales latérales mesurent de 90 à 100 μ de long et la pièce médiane de 100 à 110 μ . Elles aussi ont la même forme.

Les quatorze crochets marginaux mesurent 11-12 μ de long.

ANATOMIE

Appareil génital (Fig. 12)

Le testicule présente une profonde échancrure postérieure qui le divise partiellement en deux.

Le canal déférent dessine, dorsalement, quelques sinuosités dans la moitié gauche du corps. Avant de passer à droite il se dilate en une vésicule séminale à paroi mince non musculaire. A droite il forme deux anses avant d'aboutir sur le milieu du côté du bulbe musculaire du pénis.

Ce bulbe présente une grande cavité et une épaisse paroi musculaire formée de trois couches. Un tube tronconique de 55 à 60 μ de long, légèrement sclérifié, prolonge postérieurement ce bulbe.

Au niveau où il pénètre dans le bulbe, le canal déférent reçoit la sécrétion d'un réservoir « prostatique » à paroi musculaire formée de deux couches de fibres obliques croisées. Autour de ces deux organes se trouve une masse de cellules glandulaires qui déversent leur sécrétion dans ce réservoir.

Le canal commun, formé par la réunion du canal déférent et du canal « prostatique », se prolonge dans la cavité du bulbe musculaire où il dessine quelques sinuosités avant d'aboutir au pénis évaginable, armé de nombreuses épines.

Sur la base du pénis est fixé un muscle rétracteur qui s'attache également au pôle antérieur du bulbe musculaire.

Dans l'appareil femelle les différences essentielles avec *Cycloplectanum americanum* (Price, 1937) sont constituées par le vagin à paroi musculaire épaisse, l'absence possible de réceptacle séminal et l'utérus à parois très minces.

DISCUSSION

La structure des squamodisques, et la présence d'un pénis évaginable, la forme des œufs permettent de placer ce parasite dans le genre *Cycloplectanum* n. gen.

Cycloplectanum echinophallus (Euzet et Oliver, 1965) n. comb. se différencie de *Cycloplectanum americanum* (Price, 1937) n. comb. par :

- le testicule partiellement divisé en deux,
- le pénis armé de nombreuses épines,

- le bulbe musculaire du pénis, musculaire, à paroi formée de trois couches de fibres et à cavité unique,
- le vagin à paroi musculaire épaisse,
- l'utérus à paroi très mince.

RÉSUMÉ

Dans cette première partie d'une étude sur les *Diplectanidae* Bychowsky, 1957 on subdivise cette famille différemment de ce qui a été fait et on propose de reprendre la sous-famille des *Diplectaninae* Monticelli, 1903 dans un sens plus restreint que celui utilisé par BYCHOWSKY (1957) et plus proche de celui proposé par MONTICELLI (1903).

Dans le Golfe du Lion (Méditerranée occidentale) cette sous-famille est représentée par deux genres :

- *Diplectanum* Diesing, 1858 avec les espèces : *D. aequans* (Wagner, 1857) Diesing, 1858, *D. aculeatum* Parona et Perugia, 1889, *D. similis* Bychowsky, 1957 et *D. banyulensis* n. sp.
- *Cycloplectanum* n. gen. avec deux espèces : *C. americanum* (Price, 1937) n. comb. et *C. echinophallus* (Euzet et Oliver, 1965) n. comb.

SUMMARY

In this first part of a study on the *Diplectanidae* Bychowsky, 1957 this family is divided in a different way of what was usually done and it is proposed to take up again the name *Diplectaninae* Monticelli, 1903 of the sub-family in a more limited way than what was done by BYCHOWSKY (1957) and very close to the one proposed by MONTICELLI (1903).

In the Gulf of Lion (Western Mediterranean) this sub-family is represented by two genera :

- *Diplectanum* Diesing, 1858 with the species : *D. aequans* (Wagner, 1857) Diesing, 1858, *D. aculeatum* Parona et Perugia, 1889, *D. similis* Bychowsky, 1957 and *D. banyulensis* n. sp.
- *Cycloplectanum* n. gen. with two species : *C. americanum* (Price, 1937) n. comb. and *C. echinophallus* (Euzet et Oliver, 1965) n. comb.

ZUSAMMENFASSUNG

Im vorliegenden ersten Teil einer Untersuchung über die *Diplectanidae* Bychowsky, 1957 wird diese Familie anders als bisher eingeteilt. Die Unterfamilie der *Diplectaninae* Monticelli, 1903, wird in einem, MONTICELLI (1903) nahe stehenden, und in einem engeren als von BYCHOWSKY (1957) gebrauchten Sinne wieder aufgenommen.

Im Golf von Lion (westliches Mittelmeer) ist diese Unterfamilie durch zwei Gattungen vertreten :

- *Diplectanum* Diesing, 1858 imt den Arten : *D. aequans* (Wagener, 1857) Diesing, 1858; *D. aculeatum* Parona und Perugia, 1889, *D. similis* Bychowsky, 1957 und *D. banyulensis* n. sp.
- *Cycloplectanum* n. gen. mit zwei Arten : *C. americanum* (Price, 1937) n. comb. und *C. echinophallus* (Euzet und Oliver, 1965) n. comb.

BIBLIOGRAPHIE

- BAER, J.G. et L. EUZET, 1961. Classe des Monogènes. In *Traité de Zoologie*, 4 (1) : 243-325, fig. 143-234. Paris, Masson édit.
- BENEDEN, P.J. van et C.E. HESSE, 1863. Recherches sur les Bdellodes ou Hirudinés et les Trématodes marins. *Mém. Acad. r. Belg., Cl. Sci.*, 4°, 34 : 1-142, pl. I-XIV.
- BOUGIS, P., 1959. Atlas des Poissons. 1. Poissons marins. I. Généralités, Requins, Raies, Clupes, Gades, Poissons plats. Paris, Boubée et Cie, édit., 1-202, fig. 1-52, photo. 1-16, pl. I-XII.
- BOUGIS, P., 1959. Atlas des Poissons. 2. Poissons marins. II. Perches de mer, Thons, Rascasses, Poissons de récifs, etc. Paris, Boubée et Cie édit., 1-234, fig. 1-50, photo. 1-16, pl. I-XII.
- BRAVO HOLLIS, M., 1954. *Diplectanum amplidiscatum* n. sp., Trématode monogénétique des branchies d'un poisson marin. *Annls Parasit. hum. comp.*, 29 (1-2) : 37-41, fig. 1-3.
- BYCHOWSKY, B.E., 1957. Systématique et phylogénie des Trématodes monogènes (en russe). *Trudy Zool. Inst. Léningr.*, 1-509, fig. 1-315.
- BYCHOWSKY, B.E., 1961. Monogenetic Trematodes, their systematics and phylogeny (transld by P.C. Oustinoff). *Am. Inst. Biol. Sci.* : 1-626, fig. 1-315.
- CABALLERO, y C., E. et M. BRAVO HOLLIS, 1961. Trematodos de peces de aguas mexicanas del Pacífico. XX. Tres especies de *Monogenoidea* Bychowsky, 1937. *An. Inst. Biol. Univ. Mex.*, 32 (1-2) : 201-217, fig. 1-10.

- CHATTON, E. et A. LWOFF, 1936. Techniques pour l'étude des Protozoaires, spécialement de leurs structures superficielles (cinétome et argyrome). *Bull. Soc. fr. microsc.*, 5 (1) : 25-39, fig. 1-4.
- DAWES, B., 1947. The *Trematoda* of British Fishes. *Ray Soc. Publs.*, 1-364, fig. 1-51.
- DAWES, B., 1956. The *Trematoda* with special reference to British and european forms. *Cambridge Univ. Press*, I-XVI + 1-644, fig. 1-81.
- DIESING, K.M., 1858. Revision des Myzhelminthen. Abtheilung : Trematoden. *Sber. Akad. Wiss. Wien*, 32 (21) : 307-390, pl. I-II.
- DIEUZEIDE, R., M. NOVELLA et J. ROLAND, 1953 (1954). Catalogue des poissons des côtes algériennes. II. Ostéoptérygiens. *Bull. Stn Agric. Pêche Castiglione*, nouv. sér., 5 : 1-258.
- DIEUZEIDE, R., M. NOVELLA et J. ROLAND, 1954 (1955). Catalogue des poissons des côtes algériennes. III. Ostéoptérygiens (suite et fin). *Bull. Stn Agric. Pêche Castiglione*, nouv. sér., 6 : 1-384.
- DIEUZEIDE, R. et J. ROLAND, 1956 (1957). Complément au catalogue des Poissons des côtes algériennes. *Bull. Stn Agric. Pêche Castiglione*, nouv. sér., 8 : 85-106, fig. 1-8.
- DOLLFUS, R. Ph., 1955. Première contribution à l'établissement d'un fichier ichthyologique du Maroc atlantique de Tanger à l'embouchure de l'Oued Dra. *Trav. Inst. scient. chérif.*, sér. Zool., 6 : 1-227, carte 1-2.
- EUZET, L., 1955. Larves gyroductyloïdes nageantes de quelques Trématodes monogénétiques de poissons marins. *Bull. Soc. neuchâtel. Sci. nat.*, 78 : 71-79, fig. 1-17.
- EUZET, L., 1957. Recherches sur les *Monogenoidea* parasites de poissons marins. *Annls Parasit. hum. comp.*, 32 (5/6) : 469-481, fig. 1-17.
- EUZET, L. et G. OLIVER, 1965b. *Diplectanidae* (*Monogena*) de Téléostéens de la Méditerranée occidentale. II. Parasites d'*Ephinephelus gigas*. *Annls Parasit. hum. comp.*, 40 (5) : 517-532, fig. 1-5.
- FUHRMANN, O., 1928. *Trematoda*. In *Kukenthal's Handbuch Zool.*, Berlin-Leipzig, 2 (3) : 1-140, fig. 1-175.
- HARGIS, W.J. Jr., 1954a. Monogenetic Trematodes of some Gulf of Mexico fishes. *Diss. Abstr.*, 14 (7) : 1-3.
- HARGIS, W.J., 1955c. Monogenetic Trematodes of Gulf of Mexico Fishes. Part III. The superfamily *Gyrodactyloidea* (continued). *J. Fla. Acad. Sci.*, 18 (1) : 33-47, fig. 44-64.
- HARGIS, W.J., 1959. Systematic notes on the Monogenetic Trematodes. *Proc. helminth. Soc. Wash.*, 26 : 14-31.
- JOHNSTON, T.H. et O. TIEGS, 1922. New Gyrodactyloid Trematodes from australian fishes, together with a reclassification of the superfamily *Gyrodactyloidea*. *Proc. Linn. Soc. N. S. W.*, 47 (2) : 83-131.
- LAIRD, M., 1958. Parasites of South Pacific fishes. II. *Diplectanum melanesiensis* n. sp., a monogenetic trematode from Fiji and the New Hebrides. *Can. J. Zool.*, 36 (2) : 167-173.
- LLEWELLYN, J., 1957. The larvae of some monogenetic Trematode parasites of Plymouth fishes. *J. mar. biol. Ass. U.K.*, 36 : 243-334, fig. 1-28.

- MACLAREN, N.H.W., 1904. Beiträge zur Kenntnis einiger Trematoden (*Diplectanum aequans* Wagener und *Nematobothrium molae* n. sp.). *Jena. Z. Naturw.*, 38 (51) : 573-618, pl. XX-XXII.
- MONTICELLI, F.S., 1903. Per una nuova classificazione degli « *Heterocotylea* ». *Monitore zool. ital.*, 14 : 334-336.
- PALING, J.E., 1966a. The functional morphology of the genitalia of the spermatophore-producing monogenean parasite *Diplectanum aequans* (Wagener) Diesing, with a note on the copulation of the parasite. *Parasitology*, 56 (2) : 367-383, fig. 1-2, pl. I.
- PAPERNA, I. et A. KOHN, 1964. Report on Monogenetic Trematodes collected from eastern Mediterranean. *Revta bras. Biol.*, 24 (3) : 243-248, fig. 1-6.
- PARONA, C. et A. PERUGIA, 1889. Res Ligusticae. VIII. Di alcuni trematodi ectoparassiti di pesci marini. Nota preventiva. *Ann. Mus. civ. Stor. nat. Giacomo Doria*, 27, ser. 2 (7) : 740-747, fig. 1-5.
- PRICE, E.W., 1937b. North American Monogenetic Trematodes I. The superfamily *Gyrodactyloidea* (continued). *J. Wash. Acad. Sci.*, 27 (4) : 146-164, fig. 1-19.
- SONSINO, P., 1890. Notizie di trematodi e nematodi collezione del Museo di Pisa. *Processi verb. Soc. tosc. Sci. nat. Pisa*, 7 : 173-178.
- SONSINO, P., 1891. Parassiti animali del *Mugil cephalus* e di altri pesci della collezione del Museo di Pisa. *Processi verb. Soc. tosc. Sci. nat., Pisa*, 7 : 253-265.
- SPROSTON, N.G., 1946. A synopsis of the Monogenetic Trematodes. *Trans. zool. Soc. Lond.*, 25 (4) : 185-600, fig. 1-118.
- TRIPATHI, Y., 1957. Studies on parasites of indian fishes. II. Monogenea, family *Dactylogyridae*. *Indian J. Helminth.*, 7 (1) : 5-24, fig. 1-31.
- VOGT, C., 1878. Ueber die Fortflanzungsorgane einiger ectoparasitischer mariner Trematoden. *Z. wiss. Zool.*, 30 (2, suppl.) : 306-342, pl. XIV-XVI.
- WAGENER, G.R., 1857b. Helminthologische Bemerkungen aus einer Sendschreiben an C. Th. von Siebold. *Z. wiss. Zool.*, 9 : 73-90, fig. 1-23.
- YAMAGUTI, S., 1938. Studies on the helminth fauna of Japan. Part 24. Trematodes of fishes. V. *Jap. J. Zool.*, 8 (1) : 15-74, pl. III-XI.
- YAMAGUTI, S., 1953. Parasitic worms mainly from Celebes. Part 2. Monogenetic trematodes of fishes. *Acta Med. Okayama*, 8 : 203-256, fig. 1-46.
- YAMAGUTI, S., 1958. Studies on the helminth fauna of Japan. Part 53. Trematodes of fishes. XII. *Publs Seto mar. biol. Lab.*, 7 (1) : 53-88, pl. III-IV.
- YAMAGUTI, S., 1963. *Systema helminthum*. IV. Monogenea and *Aspidocotylea*. London - New York, Interscience Publishers, 1-699, fig. 1-898.

Reçu le 5 septembre 1967

NOUVEAU GENRE ET NOUVELLE ESPÈCE
DE *POLYODONTIDAE* (POLYCHAETA, ERRANTIA)
DU GOLFE DU TONKIN
DE LA MER DE CHINE MÉRIDIONALE

par Vladimir STRELZOV

*Murman Marine Biological Institute,
Academy of Sciences of the USSR, Dalnie Zelentsy*

Les expéditions communes de l'U.R.S.S. et du Vietnam entreprises en 1960 et en 1962 à bord des navires « Pelamyde », « Orlik » et « VD-12 » ont accompli de grands travaux d'exploration de la faune du golfe du Tonkin (GOURIANOVA, à paraître). Parmi les nombreuses récoltes rapportées se trouvaient de nombreuses Annélides Polychètes. La sous-famille des *Acoëtinae* Malmgren, 1867 (abondante dans les eaux tropicales) y était surtout richement représentée. L'examen soigneux des exemplaires de cette sous-famille (plus de 180) nous a permis de préciser la morphologie d'un grand nombre d'espèces d'*Acoëtinae* dont la description n'était pas jusqu'à assez complète. Il en est résulté une nouvelle synonymie de ces espèces que je me permets de proposer ici. Une description plus détaillée de ces espèces, suivie d'une synonymie plus complète, seront publiées prochainement dans un article particulier (STRELZOV, à paraître).

La collection dont j'ai fait l'étude, déposée à l'Institut de Zoologie de l'Académie des Sciences de l'U.R.S.S., comprend neuf espèces se rapportant à quatre genres de la sous-famille des *Acoëtinae* : 1) *Polyodontes* Renieri in Audouin et Milne-Edwards, 1832 (incl. *Panthalis* Kinberg), 2) *Eupanthalis* Mc'Intosh, 1877, 3) *Eupo-*

lyodontes Buchanan, 1894 et 4) *Neopanthalis* gen. nov. Il n'y manque que des représentants du genre *Restio* Moore, 1903 (*).

Actuellement la sous-famille des *Acoëtinae* compte près de vingt espèces.

Nous avons rencontré dans notre collection, les espèces suivantes :

1) *Polyodontes aureora* (Grube, 1876)

Polyodontes atromarginatus Horst, 1917; *Panthalis adumbrata* Hoagland, 1920; *Panthalis helleri* Holly, 1934.

Recueillis en trois stations (fig. 1, A) à des profondeurs de 27 à 34 m; fond d'argile, de sable argileux; température de 26,8 à 29,4°; salinité de 33,15 à 33,31 ‰ - 3 exemplaires.

2) *Polyodontes melanonotus* (Grube, 1876)

Panthalis bicolor Grube, 1877; *Polyodontes flagelliformis* Wesenberg-Lund, 1949; *Polyodontes gracilis* Pflugfelder, 1932; *Panthalis grubei* Kinberg, 1858-1910; *Acoëtes magnifica* Treadwell, 1929; *Panthalis marginata* Hartman, 1939; *Polyodontes mortenseni* Monro, 1928; *Panthalis oerstedii* Marenzeller, 1902 (pro parte); *Panthalis pustulata* Treadwell, 1924; *Polyodontes sibogae* Horst, 1917.

Recueillis dans vingt-deux stations (fig. 1, B) à des profondeurs de 7 à 157 m; fond de vase et de sable vaseux; température de 16,4 à 30,0°; salinité de 29,45 à 34,68 ‰. Des vers de cette espèce ont été trouvés de même sur la plage vaseuse près de l'embouchure de la rivière Endzao (Hai-kéou, île Haï-nan). La collection comprend 32 exemplaires.

3) *Polyodontes maxillosus* (Ranzani, 1817)

Polyodontes aphroditaeus Renieri, 1847; ? *Eupompe australiensis* McIntosh, 1885; *Polyodontes californicus* Treadwell, 1941; ? *Polyodontes frons* Hartman, 1939; ? *Eupompe indica* Beddard, 1889; *Panthalis lacazii* Pruvot et Racovitza, 1895; *Polyodontes panamensis* Chamberlin, 1919.

Recueillis dans huit stations (fig. 1, C) à des profondeurs de 27 à 83 m; fond varié, depuis la vase argileuse jusqu'au sable presque pur; température de 20,2 à 29,1°; salinité de 32,88 à 34,60 ‰ - 9 exemplaires.

4) *Polyodontes oerstedii* (Kinberg, 1855) nov. comb.

Panthalis evanida Treadwell, 1926; ? *Panthalis gracilis* Kinberg, 1858-1910; *Panthalis jogasimae* Izuka, 1912; *Panthalis marenzelleri* Pruvot et Racovitza, 1895; ? *Eupanthalis mutilata* Hartman, 1938; *Panthalis pacifica* Treadwell, 1914.

(*) Du reste, l'existence même de ce genre nous paraît assez douteuse. L'unique espèce du genre, *Restio aenus* Moore, 1903, ressemble fort à *Eupanthalis kinbergi* McIntosh. Il ne diffère que par l'absence des antennes. Mais celles-ci pourraient tout simplement être perdues chez l'unique exemplaire étudié.

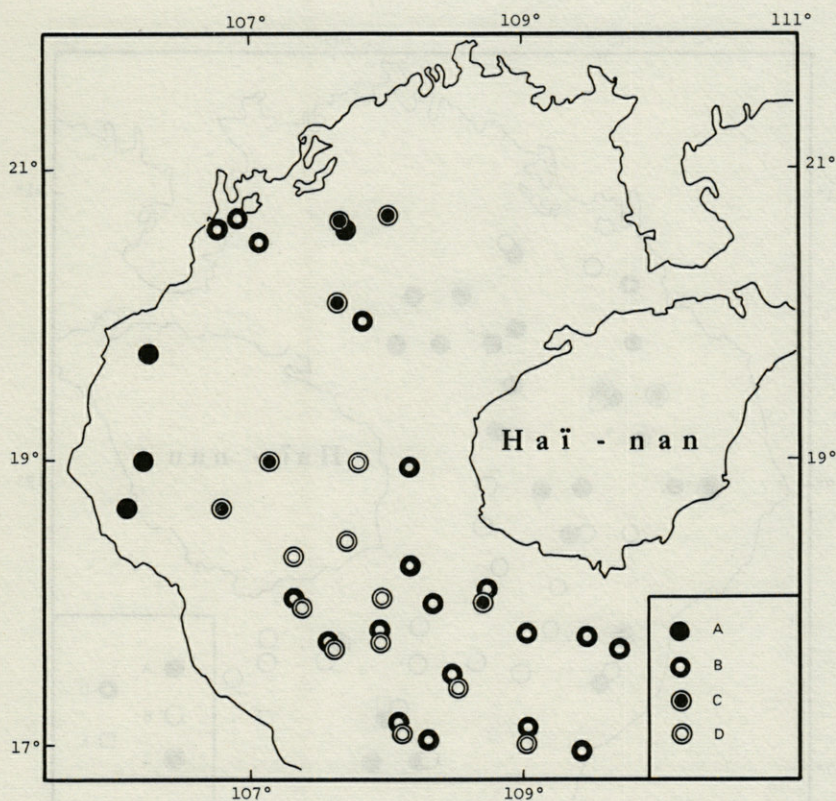


FIG. 1. — Les stations de récoltes des espèces de *Polyodontes*. A, *P. aureora*; B, *P. melanonotus*; C, *P. maxillosus*; D, *P. oerstedii*.

Recueillis dans dix stations (fig. 1, D) à des profondeurs de 65 à 101 m; fond de sable vaseux, de vase et d'argile vaseuse; température de 18,6 à 21,2°; salinité de 34,36 à 34,74 ‰ - 45 exemplaires.

5) *Eupanthalis kinbergi* McIntosh, 1877

Panthalis edriophthalma Potts, 1909-1910; *Iphionella elongata* Treadwell, 1931; ? *Polyodontes maxillosus* (non Ranzani) Paris, 1954.

Recueillis dans vingt stations (fig. 2, A) à des profondeurs de 27 à 95 m; fond d'argile, de vase sableuse et de sable vaseux; température de 18,4 à 29,1°; salinité de 32,59 à 34,52 ‰ - 45 exemplaires.

6) *Eupanthalis maculosa* (Treadwell, 1931)

Eupanthalis edriophthalma (non Potts) Fauvel, 1932; *Eupanthalis kinbergi* (non Mc'Intosh) Fauvel et Rullier, 1959 (pro parte); *Panthalis*

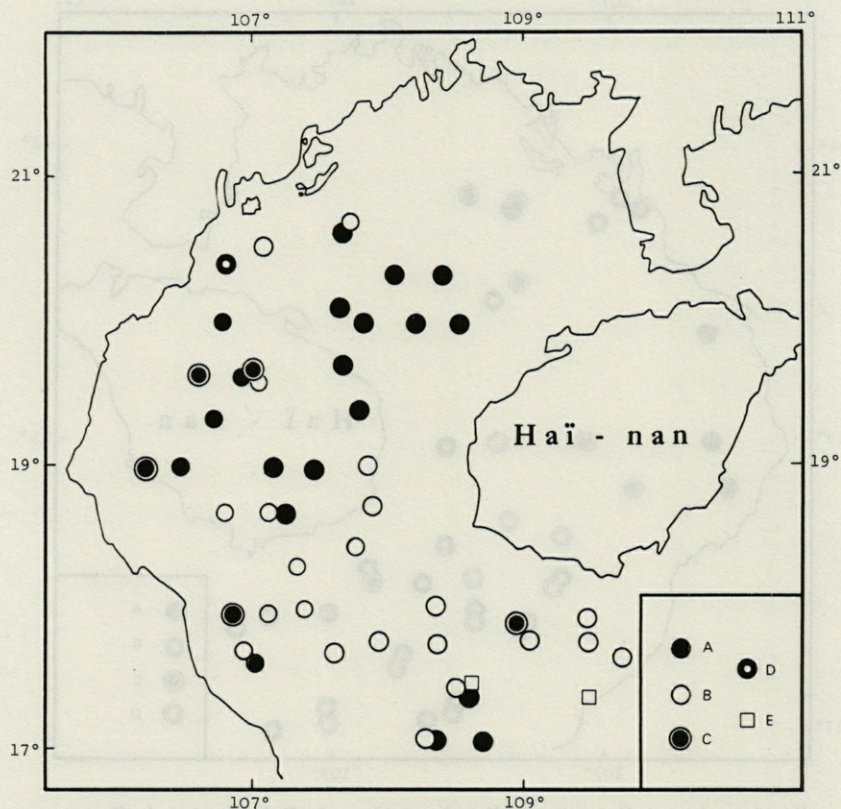


FIG. 2. — Les stations de récolte des espèces de *Eupanthalis*, *Eupolyodontes* et *Neopanthalis*. A, *Eupanthalis kinbergi*; B, *E. maculosa*; C, *E. nigromaculata*; D, *Eupolyodontes sumatranus*; E, *Neopanthalis pelamida* gen. sp. nov.

nigromaculata (non Grube) Willey, 1905; *Eupanthalis tubifex* (non Ehlers) Augener, 1918.

Recueillis dans vingt-deux stations (fig. 2, B) à des profondeurs de 25 à 104 m; fond de sable vaseux, de sable argileux, de vase et d'argile; température de 18,1 à 29,7°; salinité de 31,87 à 34,74 ‰ - 40 exemplaires.

7) *Eupanthalis nigromaculata* (Grube, 1878)

Eupanthalis oculata Hartman, 1944.

Recueillis dans cinq stations (fig. 2, C) à des profondeurs de 34 à 55 m; fond de vase avec sable et coquillages et de sable vaseux; température de 21,2 à 27,60°; salinité de 33,16 à 34,44 ‰ - 6 exemplaires.

8) *Eupolyodontes summatranus* Pflugfelder, 1932.

Recueilli dans une station (fig. 2, D) à la profondeur de 25 m; fond de vase et d'argile; température de 29,8°; salinité de 31,08 ‰ - 1 exemplaire.

Mon étude de la collection de l'Institut de Zoologie de l'Académie des Sciences a été accomplie sous la direction du Professeur Paul USCHAKOV auquel j'exprime ici ma profonde reconnaissance pour son aide et ses conseils précieux.

Pour délimiter les genres de la sous-famille des *Acoëtinae*, je propose le tableau des genres suivant :

- | | |
|--|-------------------------------|
| 1 (6) Deux ommatophores dépassant l'extrémité antérieure du prostomium, très grands et munis de « cristallins » | |
| 2 (5) Les ommatophores comprennent un prolongement de l'extrémité antérieure du prostomium. Trois antennes bien développées | |
| 3 (4) Les ommatophores ne sont pas fusionnés. Antennes latérales insérées sous les ommatophores .. | <i>Polyodontes</i> Renieri |
| 4 (3) Les ommatophores sont fusionnés sur la ligne médiane. Antennes latérales insérées dorsalement sur les ommatophores ... | <i>Neopanthalis</i> gen. nov. |
| 5 (2) Les ommatophores sont soudés aux parties latérales du prostomium de sorte que les yeux antérieurs sont tournés latéralement. Antenne impaire rudimentaire ou absente | <i>Eupolyodontes</i> Buchanan |
| 6 (1) Pas d'ommatophores. Tous les yeux sessiles | |
| 7 (8) Trois ou deux antennes | <i>Eupanthalis</i> Mc'Intosh |
| 8 (7) Pas d'antennes | <i>Restio</i> Moore |

Neopanthalis gen. nov.

Espèce-type : *Neopanthalis pelamida* sp. nov.

Les parapodes portent des glandes filières qui ont l'air de petites cordes tordues en spirale. Les élytres sont portés par les

segments II, IV, V, VII et les segments impairs suivants jusqu'à la fin du corps. Outre une dent solide, chacune des quatre mâchoires possède encore une rangée de dents supplémentaires plus petites. Les parapodes ont deux acicules. Il n'y a pas de soies composées. La rame dorsale des parapodes est moins développée que la ventrale.

Les yeux antérieurs sont disposés sur l'extrémité distale de la partie antérieure du prostomium (qui présente des ommatophores entièrement fusionnés). Les antennes latérales sont insérées dans cette même partie du prostomium, au-dessus des yeux antérieurs. Ces caractéristiques distinguent d'une manière très précise *Neopanthalis* des autres genres signalés de la sous-famille des *Acoëtinae*.

Le genre *Neopanthalis* peut être considéré comme le plus proche du genre *Polyodontes*, puisque tous les deux ont des ommatophores qui présentent un prolongement de la partie antérieure du prostomium et sont munis de trois antennes bien développées.

Neopanthalis pelamida sp. nov.

Les deux exemplaires de cette espèce ont été récoltés en 1961 par le « Pelamyde », à la station 9 (holotype) et 12 (fig. 2, E) à la profondeur de 86 à 113 m; fond de vase sableuse, température de 18 et 20°; salinité de 34,52 et 34,59 ‰.

L'exemplaire désigné comme holotype est déposé à l'Institut de Zoologie de l'Académie des Sciences, N 2/12974 (Leningrad).

Chez les deux exemplaires, la partie postérieure du corps manque. Le plus grand nombre de segments est de quarante-quatre. Un des exemplaires est coloré en rouge, l'autre incolore.

Le prostomium (fig. 3, A) se compose de deux parties. La partie antérieure nettement délimitée de la postérieure et de forme sphérique porte des antennes latérales et des yeux antérieurs. Sur la partie postérieure du prostomium sont disposés une antenne impaire et les yeux postérieurs.

Les yeux antérieurs, visibles chez un seul des deux exemplaires et fortement décolorés, sont gros et tournés en avant. Quant aux yeux postérieurs disposés à la partie postérieure du prostomium, ils sont noirs et extrêmement petits.

Il existe trois antennes. L'impaire est insérée dans la région nucale du prostomium. Son extrémité distale s'étend jusqu'à la limite entre les deux parties du prostomium. Cette antenne a une forme subulée. Les antennes latérales sont courtes et en forme de quille.

Les palpes sont insérés dans la partie ventrale du prostomium. Ils sont à peu près trois fois plus longs que le prostomium, de forme conique. Leur surface dorsale porte un dessin caractéristique (larges raies de pigment transversales interrompues) et trois rangées de grosses papilles.

Les élytres, pas très grands, ne couvrent pas entièrement le dos du ver et sont fixés excentriquement aux élytrophores. Sous l'influence de l'alcool, ils ont changé de forme et paraissent bouffis. La structure aréolaire n'est que faiblement marquée.

Les parapodes du second segment et ceux des segments du milieu du corps se distinguent par une longueur considérable de leurs rames ventrales (fig. 3, D). Leurs rames dorsales sont distinctement visibles jusqu'au huitième segment, quoique moins grosses que les ventrales. A partir du neuvième segment, les rames dorsales se transforment en de grands lobes parapodiaux antérieurs disposés devant la rame ventrale (fig. 3, C). Il n'y a pas de tubercules branchiaux; pourtant sur les surfaces dorsales et ventrales des bases de beaucoup de parapodes, on aperçoit de nombreuses petites papilles dont la forme est analogue à celle des papilles de la surface dorsale du premier segment (fig. 3, D). En-dessous, la rame ventrale est munie d'une petite lèvre ou bractée comme chez les espèces du genre *Polyodontes*.

Les cirres dorsaux sont de forme subulée; ils atteignent les extrémités distales des pieds. Le cirre dorsal du troisième segment est deux fois plus long que les cirres suivants (fig. 3, B). Les cirres ventraux sont plus minces que les dorsaux. Ils n'atteignent pas les extrémités distales des pieds. Le cirre ventral du second segment est deux fois et demie à trois fois plus long que les suivants (fig. 3, D). Les glandes filières apparaissent à partir du neuvième segment et ne sont pas grandes.

Les soies de la rame ventrale des parapodes forment trois groupes : (1) Soies en forme de lance, pénicillées, peu nombreuses, se trouvant au-dessus et en avant des soies du groupe suivant (fig. 4, A). Sur les parapodes des premiers huit segments, ces soies sont plus faiblement pénicillées (fig. 4, B). (2) Soies en forme d'acicule, de couleur jaune, pénicillées distalement (fig. 4, C-D) placées en rangée verticale (il y a ordinairement quatre à six de ces soies dans une rangée). Aux parapodes des segments postérieurs, les soies de ce groupe sont plus nombreuses et plus fines que celles des segments antérieurs. L'extrémité distale des soies de ce groupe, pénicillée comme chez les autres *Acoëtinae*, n'est pas obtuse comme chez eux, mais se termine par un fin appendice capillaire peut-être analogue à l'arista des autres espèces. (3) Soies fines, arquées et crénelées se trouvant en bas des parapodes, qui sortent immédiate-

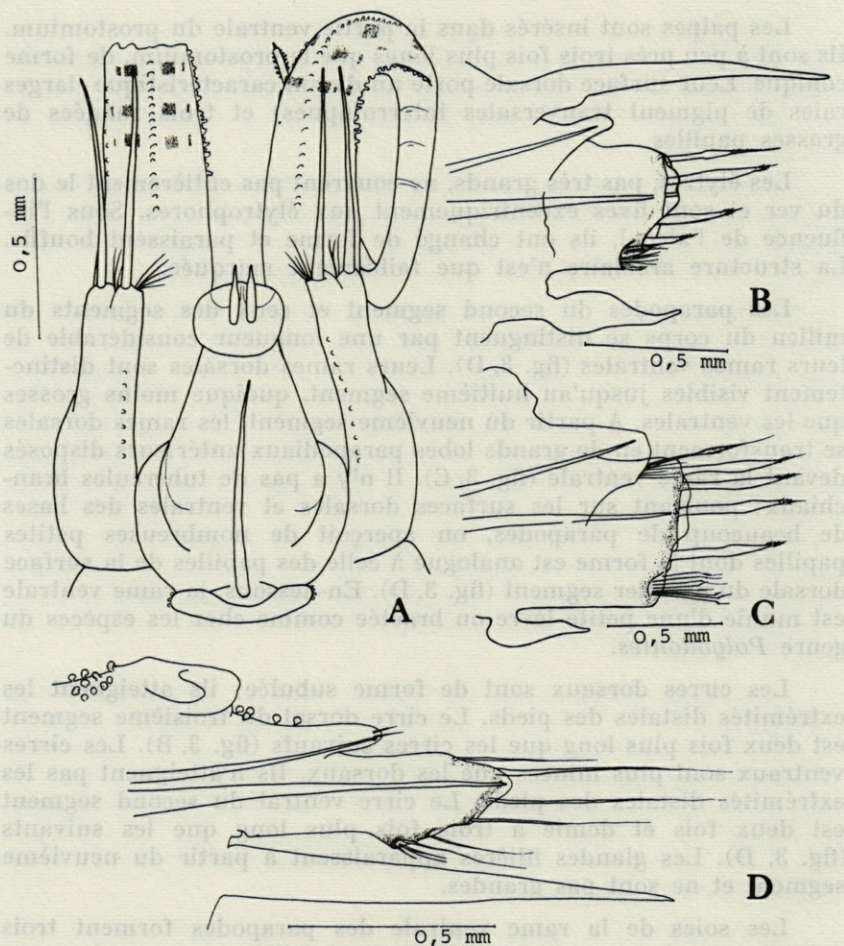


FIG. 3. — *Neopanthalis pelamida* gen. sp. nov. : A, prostomium et premier segment vus d'en haut; B, parapode gauche du troisième segment; C, parapode gauche du neuvième segment; D, parapode gauche du deuxième segment.

ment au-dessus de la bractée (fig. 4, E). Aux parapodes du second segment la crénelure de ces soies ne se voit que faiblement.

Les soies capillaires de la rame dorsale n'ont été vues qu'aux parapodes du second segment. Dans les autres segments, il n'y en a pas du tout. A partir du neuvième segment, en haut des parapodes apparaissent de fines soies épineuses verticillées, dont les épines ne se voient qu'à peine (fig. 4, F). Ces soies sont placées en avant des autres groupes de soies sous le lobe parapodiale antérieur.

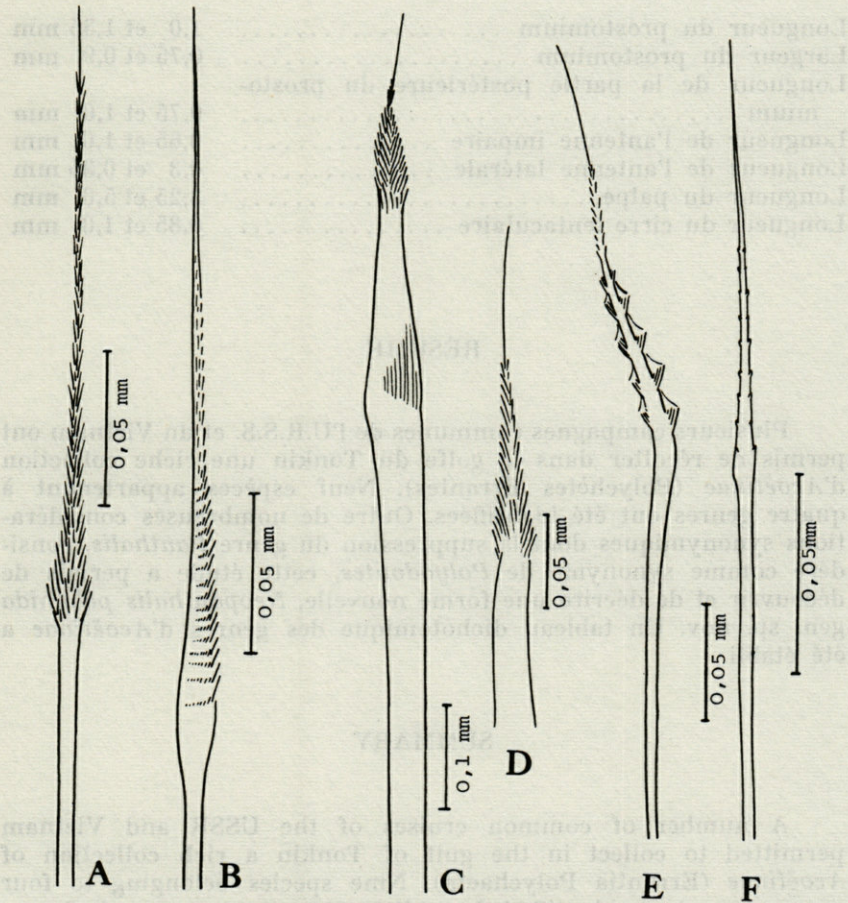


FIG. 4. — *Neopanthalis pelamida* gen. sp. nov. : A, soie du premier groupe du parapode du neuvième segment; B, soie du premier groupe du parapode du deuxième segment; C, soie de forme acicule (deuxième groupe) du parapode du neuvième segment; D, soie de forme acicule, bout distal; E, soie (troisième groupe) du parapode du neuvième segment; F, soie épineuse verticillée du parapode du neuvième segment.

Voilà les résultats des mensurations des deux exemplaires de *Neopanthalis pelamida* gen. sp. nov. se trouvant dans notre collection.

Nombre de segments	44 et 40
Longueur du corps	19 et 18 mm
Largeur du ver y compris les parapodes (sans soies)	6,5 et 8 mm
Largeur du ver sans parapodes	2,3 et 3 mm

Longueur du prostomium	1,0 et 1,35 mm
Largeur du prostomium	0,75 et 0,9 mm
Longueur de la partie postérieure du prostomium	0,75 et 1,0 mm
Longueur de l'antenne impaire	0,65 et 1,0 mm
Longueur de l'antenne latérale	0,3 et 0,35 mm
Longueur du palpe	3,25 et 5,0 mm
Longueur du cirre tentaculaire	0,85 et 1,0 mm

RÉSUMÉ

Plusieurs campagnes communes de l'U.R.S.S. et du Vietnam ont permis de récolter dans le golfe du Tonkin une riche collection d'*Acoëtinae* (Polychètes Errantes). Neuf espèces appartenant à quatre genres ont été identifiées. Outre de nombreuses considérations synonymiques dont la suppression du genre *Panthalis*, considéré comme synonyme de *Polyodontes*, cette étude a permis de découvrir et de décrire une forme nouvelle, *Neopanthalis pelamida* gen. sp. nov. Un tableau dichotomique des genres d'*Acoëtinae* a été établi.

SUMMARY

A number of common cruises of the USSR and Vietnam permitted to collect in the gulf of Tonkin a rich collection of *Acoëtinae* (Errantia Polychaeta). Nine species belonging to four genera have been identified. In addition to many synonymical considerations, including the discontinuance of the genus *Panthalis* considered as synonymous with *Polyodontes*, this study has given the opportunity to find and to describe a newform, *Neopanthalis pelamida* gen. sp. nov. A dichotomous key of the *Acoëtina* genera has been worked out.

ZUSAMMENFASSUNG

Verschiedene, von der USSR und dem Vietnam durchgeführte Kreuzfahrten haben es ermöglicht, eine reichhaltige Sammlung von *Acoëtinae* (Polychaeten) zu bilden. Neuen Arten, welche in vier

Gattungen gehören, konnten identifiziert werden. Die Gattung *Panthalis* wird als Synonym von *Polyodontes* betrachtet und damit aufgehoben. Eine neue Form, *Neopanthalis pelamida*, ist entdeckt und beschrieben worden. Ein dichotomischer Schlüssel der Gattungen von *Acoëtinae* wurde ausgearbeitet.

BIBLIOGRAPHIE

- AUDOUIN, J.V. et H. MILNE EDWARDS, 1832. Classification des Annélides et description de celles qui habitent les côtes de la France. *Ann. Sci. Nat. Paris*, 27 (1) : 435-438.
- AUGENER, H., 1918. Polychaeta. Beiträge zur Kenntnis des Meeresfauna West-Africas. Hrsg. von W. Michaelsen, Hamburg, 2 (2) : 67-625.
- BEDDARD, F.E., 1889. Report on annelids from the Mergui Archipelago, collected for the trustees of the British Museum, Calcutta, by Dr. John Anderson, F.R.S. *Linn. Soc. London, Journ.*, 21 : 256-266.
- BUCHANAN, F., 1894. A polynoid with branchie (*Eupolyodontes cornishii*). *Micr. Sci. London, Quar. Journ.*, 35 : 433-450.
- CHAMBERLIN, R.V., 1919. The Annelida Polychaeta. *Mus. Comp. zool. Harvard, Mem.*, 48 : 1-514.
- FAUVEL, P., 1932. Annelida Polychaeta of the Indian Museum, Calcutta. *Mem. Ind. Mus.*, XII (1), Calcutta : 1-262.
- FAUVEL, P. et F. RULLIER, 1959. Annélides Polychètes. Résultats scientifiques des campagnes de la « Calypso ». *Ann. Inst. Océanogr.*, 37 (IV) : 148-154.
- GRUBE, A.E., 1876. Bemerkungen über Familie der Aphroditeen. Gruppe Polynoina, Acoëta, Polylepidea. *Schles. Gesells. vaterl. Kultur., Breslau, Jahresber.*, 53 : 46-72.
- GRUBE, A.E., 1877. Die von Gazelle mitgebrachten Anneliden, zu denen noch zwei von Dr. Buchholz gesammelte kommen. *Akad. Wiss. Berlin, Monatsber.* : 509-554.
- GRUBE, A.E., 1878. Annulata Semperiana. Beiträge zur Kenntniss der Annelidenfauna der Philippinen nach den von Herrn Prof. Semper mitgebrachten Sammlungen. *Acad. Sci. St. Petersburg, Mem.*, 25 : 1-300.
- HARTMAN, O., 1938. The types of the polychaete worms of the families Polynoidae and Polyodontidae in the United States National Museum and the description of a new genus. *Proc. U.S. Nat. Mus.*, 86 (3046), Washington : 107-134.
- HARTMAN, O., 1939. Polychaetous annelids. Pt. 1. Aphroditidae to Pisionidae. *Allan Hancock Pacific Exped.*, 7 : 1-156.
- HARTMAN, O., 1944. Polychaetous annelids. *Allan Hancock Atlantic Exped., Rep.*, 3 : 1-33.

- HOAGLAND, R.A., 1920. Polychaetous annelids collected by the United States Fisheries steamer Albatross during the Philippine Expedition of 1907 to 1909. *U.S. Nat. Mus., Bull.*, 1 (100) : 603-634.
- HOLLY, M., 1934. Polychaeten von den Philippinen. Erste Mitteilung über Polychaeten. *Zool. Anz. Leipzig*, 105 : 147-150.
- HORST, R., 1917. Polychaeta errantia of the Siboga-Expedition. Pt. 2. Aphroditidae and Chrysopetalidae. *Siboga-Exped. Leiden*, 24 b : 1-140.
- IZUKA, A., 1912. The errantiate polychaeta of Japan. *Journ. Coll. Sci., imper. Univ. Tokyo*, XXX (2) : 1-262.
- KINBERG, J.G.H., 1855. Nya slågten och arter af Annelider. *Oefv. Vet. Acad. Stockholm, Förh.*, 12 : 381-388.
- KINBERG, J.G.H., 1858-1910. Konglija Svenska Fregatten Eugenies Resa omkring jorden under befäl af C.A. Virgin åren 1851-1853. Vetenskapliga Iakttagelser på Konung Oscar den Förstes befallning utgifna delen. Zoologi. 3. Annulater. Uppsala and Stockholm, Almquist and Wicksells : 1-78.
- MALMGREN, A.J., 1867. Annulata Polychaeta Spetzbergiae, Groenlandiae Islandiae et Scandinaviae hactenus cognita. *Oefv. K. Vetensk. Akad. Stockholm, Förh.*, 24 : 127-235.
- MARENZELLER, E., 1902. Ueber die während der 3 und 4 Tiefsee-Expedition in oestlicher Mittelmeere und in der Adria 1893, 1894, gesammelten Polychaeten des Grundes. *Akad. Wiss. Wien, Anz.*, 38 : 1-294.
- MC INTOSH, W.C., 1877. On the annelida of the "Porcupine" Expedition of 1869 & 1870. *Trans. Zool. Soc. London*, IX : 395-416.
- MC INTOSH, W.C., 1885. Report on the annelida polychaeta collected by H.M.S. Challenger during the years 1873-76. *Challenger Reports*, 12 : 1-554.
- MONRO, C.C.A., 1928. Polychaeta of the families *Polynoidae* and *Acoetidae* from the vicinity of the Panama canal, collected by Dr. Th. Mortensen. *Linn. Soc. London, Journ.*, 36 (248) : 553-576.
- MOORE, J.P., 1903. Polychaeta from the coastal slope of Japan and from Kamchatka and Bering Sea. *Acad. Nat. Sci. Phil., Proc.*, 55 : 401-490.
- PARIS, J., 1954. Contribution à la connaissance de la « Zone nord des Cannelots ». *Vie Milieu*, V (4) : 469-512.
- PFLUGFELDER, O., 1932. Beschreibung einiger neuer Acoëtinae. *Zool. Anz.*, 98 : 281-295.
- POTTS, F.A., 1909-1910. Polychaeta of the Indian Ocean. The *Palmyridae*, *Aphroditidae*, *Polynoidae*, *Acoëtidae* and *Sigalionidae*. *Reports of Persy Sladen Trust exp. to the Indian Ocean in 1905, 1909-1910. London*, 12 (part 2) : 325-353.
- PRUVOT, G. et E.G. RACOVITZA, 1859. Matériaux pour la faune des annélides de Banyuls. *Arch. zool. exp. gén. Paris*, 3 (3) : 339-494.
- RANZANI, C., 1817. *Eumolpe maxima* n., neue Sippe der Roth-Würmer (Anneliden), beschrieben von dems. und obda. *Isis von Oken, Jena*, 1 : 1452-1456.

- RENIERI, S.A., 1847. Osservazioni postume di zoologia Adriatica. Venezia, Giovanni Cecchini : 1-120.
- TREADWELL, A.L., 1914. Polychaetous annelids of the Pacific coast in the collection of the Zoological Museum of the University of California. *Univ. Calif., Pub. Zool.*, 13 : 175-234.
- TREADWELL, A.L., 1924. Polychaetous annelids, collected by the Barbados-Antigua Expedition from the University of Iowa in 1918. *Univ. Iowa, Stud.*, 10 (4) : 1-23.
- TREADWELL, A.L., 1926. Contributions to the zoology of the Philippine Archipelago and adjacent regions. Additions to the polychaetous annelids, collected by the U.S. fishery steamer Albatross. *U.S. Nat. Mus., Bull.*, 100 (6) : 183-193.
- TREADWELL, A.L., 1929. *Acoetes magnifica*, a new species of polychaetous annelid from Montego Bay, Jamaica, British West Indies. *Amer. Mus. Novitat.* N.Y., 355 : 1-4.
- TREADWELL, A.L., 1931. Four new species of polychaetous annelids, collected by the United States fisheries steamer Albatross during the Philippine Expedition of 1907-1910. *Smith. Inst. U.S. Nat. Mus., Bull.*, 100, 6 (part 5), Wash. : 313-321.
- TREADWELL, A.L., 1941. Eastern Pacific expeditions of the New York Zoological Society. Polychaetous annelids from the west coast of Mexico and Central America. *Zoologica*, N.Y., 26 : 17-24.
- WESENBERG-LUND, E., 1949. Polychaetes of the Iranian Gulf. *Danish Sci. Invest. Iran*, Pt. 4 : 247-400.
- WILLEY, A., 1905. Report on the Polychaeta collected by prof. Herdman at Ceylon, in 1902. *Ceylon Pearl Oyster Fisheries, Suppl. Rep.*, pt. 4 : 243-324.

Reçu le 28 septembre 1967.

**PRÉSENCE DU GENRE *PAROITHONA* FARRAN
(COPEPODA, CYCLOPOIDEA)
DANS LE GOLFE DU LION**

par Claude RAZOULS

Laboratoire Arago, 66 - Banyuls-sur-Mer

SOMMAIRE

Signalisation de *Paroithona parvula*, Copépode cyclopoïde appartenant à un genre nouveau pour la Méditerranée.

Au cours d'une analyse qualitative de Copépodes pélagiques provenant d'un trait de filet vertical de 200 mètres à la surface, effectué le 3 octobre 1967 à 18 milles de Banyuls sur les fonds de 850 mètres, j'ai identifié une espèce appartenant au genre *Paroithona*.

La famille des *Oithonidae* Sars comprend les deux genres : *Oithona* Baird, 1843 et *Paroithona* Farran, 1908.

Le genre *Oithona* comprend en Méditerranée 8 espèces (MAZZA, 1966). Le nombre des individus pour les espèces les plus courantes est généralement élevé dans les pêches et rend plus difficile la reconnaissance du genre suivant.

Le genre *Paroithona* a été créé en 1908 par FARRAN à partir d'exemplaires femelles provenant de l'Ouest de l'Irlande.

Ce genre se distingue aisément du précédent par la présence de deux articles aux endopodites des quatre paires de pattes et une seule soie à la P5. L'espèce décrite : *P. parvula* se rapproche beaucoup de *Oithona nana* par la forme générale du corps, la petite taille : 0,46 mm, l'absence de rostre. Elle s'en distingue par la forme ovoïde plus régu-

lière du corps antérieur, les antennes antérieures A1 à six articles, la furca à peine plus longue que large.

La deuxième espèce de ce genre (*P. pulla*) est décrite en 1913 par FARRAN grâce à des exemplaires femelles provenant de l'île Christmas au Sud de Java dans l'Océan Indien.

Elle diffère de la précédente notamment par la chétotaxie de la quatrième paire de pattes natatoires et le nombre des segments aux A1 :

P. parvula : exopodite de P4 à 1-1-1 épines sur le bord externe A1 à 6 articles.

P. pulla : exopodite de P4 à 0-0-1 épine sur le bord externe A1 à 11 articles.

L'individu récolté dans la région de Banyuls est une femelle appartenant à la première espèce.

Il est très semblable à la description de FARRAN à l'exception de nuances de détail portant sur la longueur relative des segments abdominaux. Ses dimensions sont les suivantes :

- céphalothorax : 0,320 mm
- abdomen : 0,185 mm
- longueur totale : 0,525 mm.

Cette taille est supérieure à celle donnée pour l'exemplaire de FARRAN et se rapproche de la description ultérieure fournie par SARS (1918).

Dimensions des segments abdominaux

	Longueur (μ)	Largeur (μ)
Th 5	30	37,5
Sg. gn	65	42,5-30
Abd. 3	30	32,5
Abd. 4	30	30
Sg. an.	30	32,5
Furca	20	17,5

Les descriptions de FARRAN et de SARS montrent des divergences sur le nombre des articles des antennes (A1). Ces différences sont dues à une segmentation seulement ébauchée sur certains articles. L'antenne de notre individu semble toutefois plus proche de celle du spécimen de FARRAN.

Longueur relative des divers articles

1	2	3	4	5	6
37	12,2	22,5	10	4	14,3 = 100

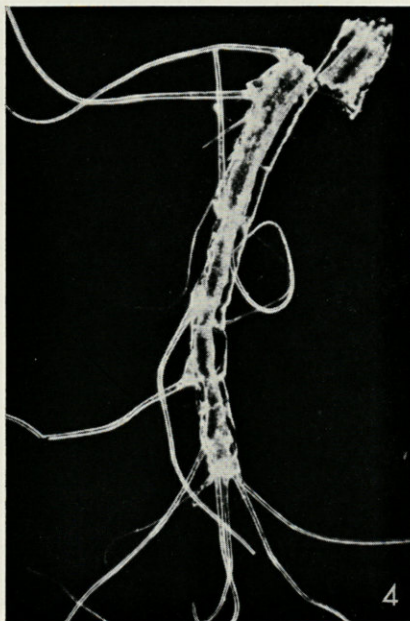
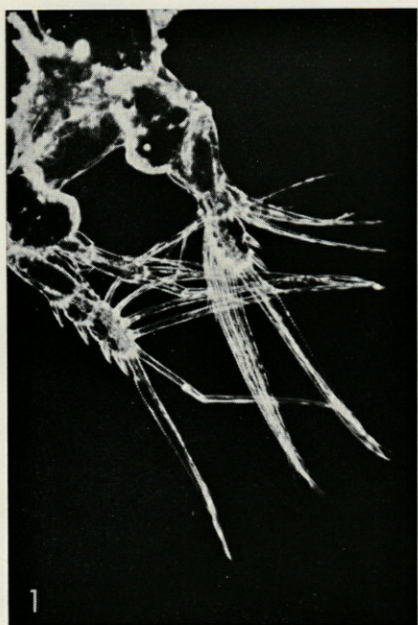


PLANCHE I. — *Paroithona parvula* Farran. 1 : Patte natatoire 2; 2 : Patte natatoire 4; 3 : Abdomen; 4 : Antenne antérieure Al.

La structure des pattes natatoires est identique aux dessins de FARRAN et de SARS. La chétotaxie du deuxième article des endopodites diffère notablement de celle observée par FARRAN pour les P1 et P2, mais ce dernier auteur n'est pas sûr de son observation. Nos propres observations concordent avec celles de SARS pour P1, P3 et P4 mais diffèrent pour P2 où n'apparaissent que cinq soies.

Chétotaxie du deuxième article de l'endopodite, en procédant du bord externe vers le bord interne :

	Farran	Sars	Banyuls
P1	2-2-4	1-2-4	1-2-4
P2	2-2-3	1-2-3	1-2-2
P3	1-2-2	?	1-2-2
P4	1-2-2	1-2-2	1-2-2

Conditions de prélèvement

L'individu déterminé provient d'une pêche verticale effectuée le 3 octobre 1967, à une station située sur le rech Lacaze-Duthiers proche de Banyuls-sur-Mer, sur des fonds de 850 m; le trait est effectué à l'aide d'un filet du type Hensen-egg de 160 μ de vide de maille.

Les caractéristiques de la station sont données ci-dessous ainsi que les données hydrologiques fournies par FARRAN lors de sa pêche :

Banyuls Fonds : 850 m		
mètres	T°	S°/‰
0	19 ° 20	37,95
10	19 ° 00	37,84
20	18 ° 73	37,99
30	18 ° 07	37,83
50	14 ° 32	37,94
100	13 ° 20	38,15
300	13 ° 20	38,46
500	13 ° 19	38,49

Ouest de l'Irlande Fonds : 1189 m		
mètres	T°	S°/‰
0	9 ° 6	35,41
18	9 ° 4	-
91	9 ° 5	-
183	9 ° 55	35,39
549	9 ° 57	35,41
878	9 ° 20	

La présence de ce genre, qui à ma connaissance est nouveau pour la Méditerranée, pose un intéressant problème de distribution

géographique. En 1962, DJORDJEVIC à Villefranche-sur-Mer, identifie deux espèces de l'Atlantique Nord : *Diaixis hibernica* et *Pareuchaeta norvegica* et suggère l'hypothèse d'espèces relictées glaciaires. *Paroithona parvula* trouvé au large des côtes Nord-Ouest de l'Irlande (FARRAN) et sur les côte de Norvège (SARS) complète la liste de ces espèces d'origine Atlantique boréal présentes en Méditerranée (FUR-NESTIN, 1965; MAZZA, 1966).

Il m'a paru intéressant d'attirer l'attention sur ce genre qui, en raison de sa petite taille, peut facilement passer inaperçu.

RÉSUMÉ

Récolte d'un genre nouveau pour la Méditerranée : *Paroithona parvula* Farran, 1908. Rarement signalé en raison de sa petite taille et de sa ressemblance avec *Oithona*, ce genre est lié à un des problèmes de zoogéographie qui se posent en Méditerranée : la présence d'espèces relictées glaciaires.

SUMMARY

Occurrence of a new genus in Mediterranean sea : *Paroithona parvula* Farran, 1908. Owing to its small size and its resemblance with *Oithona*, this genus has been rarely mentioned, and is linked to an interesting problem of Mediterranean zoogeography : the presence of glacial relict species.

ZUSAMMENFASSUNG

Im Mittelmeer wurde eine neue Gattung entdeckt : *Paroithona parvula* Farran.

Die Vertreter dieser Gattung kennzeichnen sich durch einen kleinen Körperwuchs und eine grosse Ähnlichkeit mit *Oithona* : deswegen ist diese Gattung selten erwähnt.

Diese Gattung steht in Zusammenhang mit einem der Probleme die die Zoogeographie im Mittelmeer stellt : das Vorhandensein von Reliktenarten aus der Eiszeit.

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

- DJORDJEVIC, M., 1963. Observations sur les Copépodes pélagiques en rade de Villefranche-sur-Mer, de mars à août 1962. *Comm. int. Explor. Mer Médit.*, Rapp. et P.V., 17-2 : 575-580.
- FARRAN, G.P., 1908. Second report on the Copepoda of the Irish Atlantic slope. *Fisheries Ireland Sci. Invest.*, 1908.
- FARRAN, G.P., 1913. Plankton from Christmas Island, Indian Ocean. II. - On Copepoda of the genera *Oithona* and *Paroithona*. *Proc. Zool. Soc.*, London, 1913 : 181-192.
- FURNESTIN, M.L., 1965. Le zooplancton de la Méditerranée (Bassin occidental). *Cons. int. Explor. Mer*, Comité plancton n° 36. Copenhague.
- MAZZA, J., 1966. Les Copépodes de la Méditerranée (Bassin occidental). *Comm. int. Explor. Mer Médit.* Comité plancton, Bucarest.
- SARS, G.O., 1918. An account of the Crustacea of Norway. Vol. VI. - Copepoda Cyclopoidea.

Reçu le 16 janvier 1968

SUMMARY

Occurrence of a new genus in Mediterranean sea : *Paroithona* Farran, 1908. Owing to its small size and its resemblance with *Oithona*, this genus has been rarely mentioned, and is linked to an interesting problem of Mediterranean zoogeography : the presence of glacial relict species.

ZUSAMMENFASSUNG

Im Mittelmeer wurde eine neue Gattung entdeckt : *Paroithona* Farran, 1908. Wegen ihrer kleinen Grösse und ihrer Ähnlichkeit mit *Oithona* ist diese Gattung selten erwähnt worden. Diese Gattung steht in Zusammenhang mit einem der Probleme der Zoogeographie im Mittelmeer : das Vorkommen von Relikten aus der Eiszeit.

**SUR LE CYCLE ANNUEL DES POPULATIONS
DE *COROPHIUM INSIDIUM* CRAWFORD
DANS L'ÉTANG DE BIGUGLIA (CORSE),
ET SES VARIATIONS
DANS DES CONDITIONS EXCEPTIONNELLES**

par M.-L. de CASABIANCA

Laboratoire de Biologie Générale, Faculté des Sciences, 13-Marseille

Les populations de l'Amphipode *C. insidiosum* sont particulièrement abondantes au niveau de la bordigue de pêche, point de départ du goulet mettant en communication l'étang de Biguglia avec la mer. Les variations saisonnières des caractères physico-chimiques des eaux y sont importantes (SCHACHTER et de CASABIANCA, 1964, de CASABIANCA, 1967). Mise à part la teneur en chlore, qui a présenté des écarts comparables de 1964 à 1967, des conditions exceptionnelles se sont manifestées au cours de l'été 1967 : des températures de 30 à 33° ont été enregistrées dans l'eau et ont persisté pendant le mois de septembre (En août 1965, la température variait de 23 à 29° seulement). La teneur en oxygène était très faible : 3 à 7 mg/l le jour et avoisinant 0 la nuit (elle variait de 8 à 13 mg/l pendant le jour et était de 4,5 en moyenne la nuit en 1965). L'étang était coupé de la mer par suite de sa baisse de niveau due à l'évaporation, et la température favorisait la décomposition des masses de végétation accumulées.

Dans ces conditions, l'effectif des populations de l'amphipode a diminué de façon spectaculaire à partir de septembre 1967. Voyons quelle a été l'évolution de ces populations au cours de 1967, comparativement à l'année 1964-65, considérée comme normale.

Huit prélèvements effectués à intervalles réguliers pendant un an à partir de septembre 1964, et 10 autres au cours de l'année 1967 servent de base à cette étude. Elle a porté chaque fois sur 200 individus. Chaque individu a été classé en fonction de son degré de maturité d'après ses caractères sexuels secondaires (de CASABIANCA, 1966).

Les mâles : Leur évolution annuelle est différente de celle des femelles (de CASABIANCA, 1966). Leurs pourcentages, n'aidant pas à l'établissement des générations, ne sont pas figurés dans les graphiques.

Les femelles sont classées en :

1°) Jeunes : elles n'ont jamais effectué de ponte. Leurs lamelles incubatrices sont inexistantes, ou courtes avec des ébauches de soies. On y distingue 3 catégories :

a) celles qui présentent sur le segment 4 de l'antenne II : 0 - 1 - 1 épines dans le sens proximal-distal; elles ont de 0,8 à 1,6 mm.

b) celles portant 1 - 2 - 1 épines (taille de 2 à 2,6 mm).

c) les femelles prêtes à être fécondées (taille minimum : 2,8 mm) (2 - 2 - 1 épines).

2°) Femelles gestantes.

3°) Femelles ayant libéré leurs portées, aux oostégites à longues soies (les soies ne régressent pas après la gestation).

Les pourcentages de chaque classe d'individus ont été calculées, pour chaque prélèvement, par rapport à la totalité de la population, mâles compris. Ils sont figurés dans les graphiques I et II montrant l'évolution des populations au cours des années 1964-65 et 1967.

L'étude des pourcentages des différentes catégories de femelles, ainsi que l'examen des tailles moyennes des femelles gestantes (représentées dans les graphiques au-dessous des pourcentages correspondants) permet d'établir la succession des générations schématisée dans le centre des graphiques :

Année 1964-65 (Graphique I).

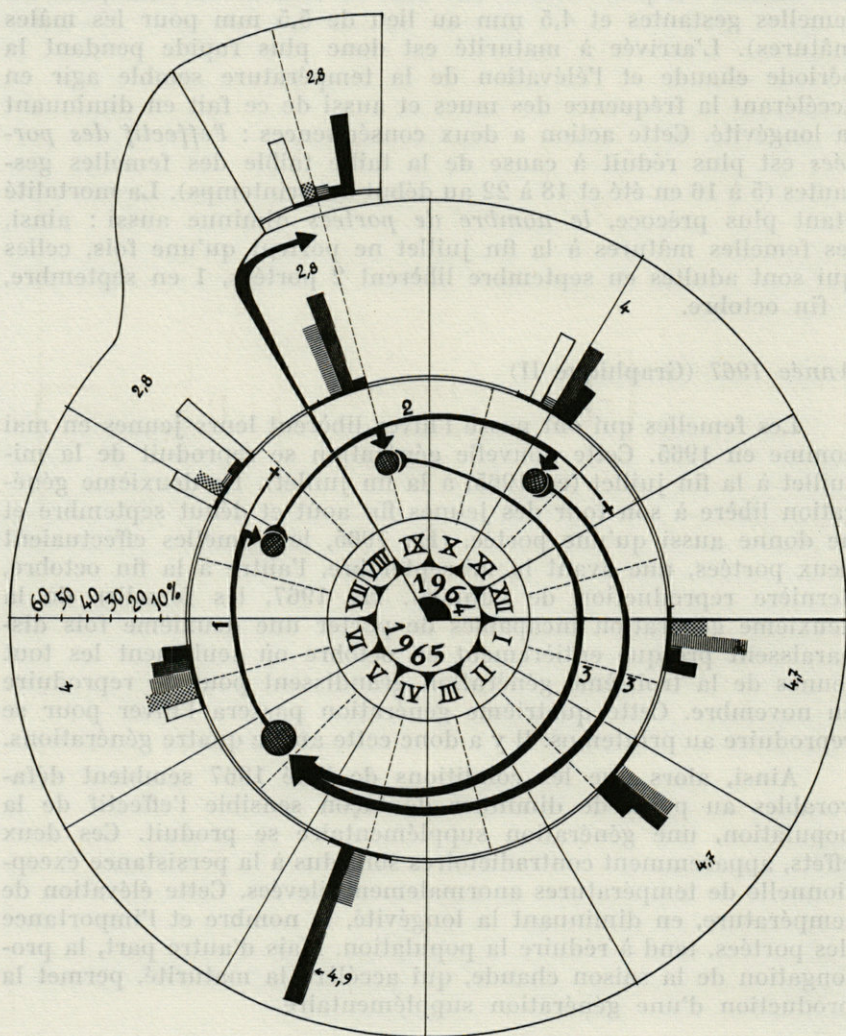
Les femelles nées au printemps libèrent leurs portées à la fin juillet puis disparaissent. Les femelles nées à la fin juillet sont gestantes en septembre. La dernière ponte s'effectue à la fin octobre et en sont responsables les femelles de taille nettement supérieure à celles de septembre (3,5 à 4,5 mm au lieu de 2,7 à 3,5 mm). Elles représentent soit des femelles encore trop jeunes pour être fécondées en septembre, soit surtout des femelles effectuant alors une

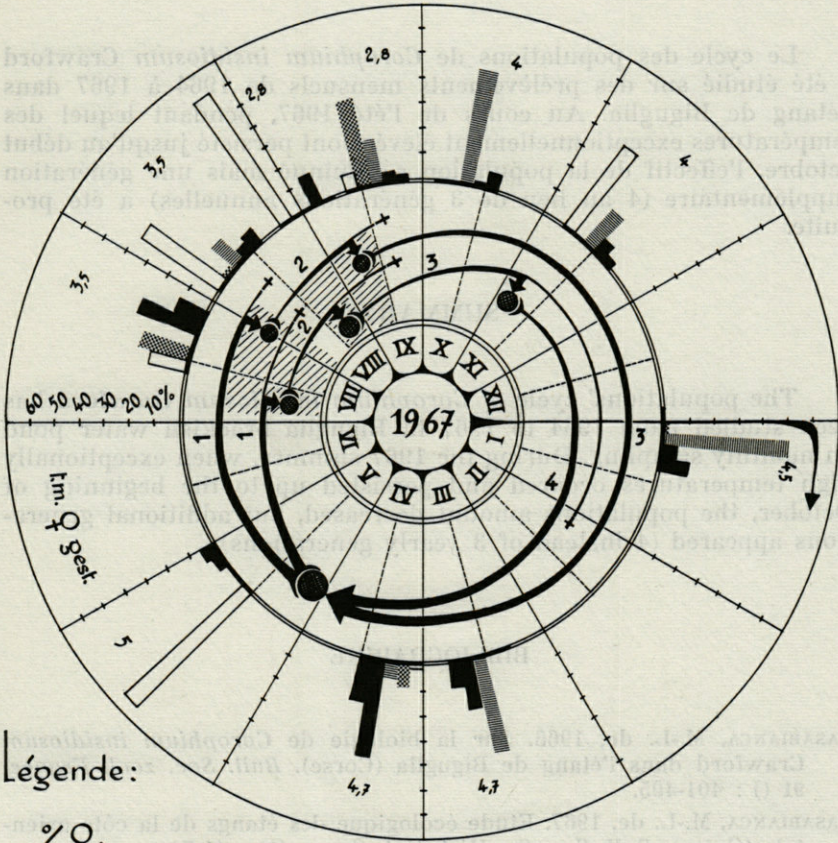
deuxième gestation. La 3^e génération passe l'hiver pour se reproduire au printemps. Il y a donc 3 générations : 2 au cours de l'été, 1 qui passe l'hiver (de CASABIANCA, 1966). La population de la saison chaude diffère de celle qui passe l'hiver : *la taille moyenne* des adultes est plus réduite (2,8 mm au lieu de 4,5 mm pour les femelles gestantes et 4,5 mm au lieu de 5,5 mm pour les mâles mûres). L'arrivée à maturité est donc plus rapide pendant la période chaude et l'élévation de la température semble agir en accélérant la fréquence des mues et aussi de ce fait en diminuant la longévité. Cette action a deux conséquences : *l'effectif des portées* est plus réduit à cause de la taille faible des femelles gestantes (5 à 16 en été et 18 à 22 au début du printemps). La mortalité étant plus précoce, *le nombre de portées* diminue aussi : ainsi, les femelles mûres à la fin juillet ne portent qu'une fois, celles qui sont adultes en septembre libèrent 2 portées, 1 en septembre, 1 fin octobre.

Année 1967 (Graphique II)

Les femelles qui ont passé l'hiver libèrent leurs jeunes en mai comme en 1965. Cette nouvelle génération se reproduit de la mi-juillet à la fin juillet (en 1965, à la fin juillet). La deuxième génération libère à son tour des jeunes fin août et début septembre et ne donne aussi qu'une portée. (En 1965, les femelles effectuaient deux portées, une avant la mi-septembre, l'autre à la fin octobre, dernière reproduction de l'année). En 1967, les femelles de la deuxième génération incapables de porter une deuxième fois disparaissent presque entièrement en octobre où seulement les tout jeunes de la troisième génération grandissent pour se reproduire en novembre. Cette quatrième génération passera l'hiver pour se reproduire au printemps. Il y a donc cette année quatre générations.

Ainsi, alors que les conditions de l'été 1967 semblent défavorables au point de diminuer de façon sensible l'effectif de la population, une génération supplémentaire se produit. Ces deux effets, apparemment contradictoires sont dus à la persistance exceptionnelle de températures anormalement élevées. Cette élévation de température, en diminuant la longévité, le nombre et l'importance des portées, tend à réduire la population. Mais d'autre part, la prolongation de la saison chaude, qui accélère la maturité, permet la production d'une génération supplémentaire.





Légende:

%♀:

- 0.1.1. ép. seg. 4 ant. II ($l=0,8-2\text{ mm}$)
- 1.2.1. " " ($l=2-2,6\text{ mm}$)
- 2.2.1. " " ($l>2,8\text{ mm}$)
- gestantes
- ayant libéré leur portée.

- libération de portée.
- départ de génération.
- mort.
- zone de naissances

GRAPHIQUES I et II. — Cycle annuel des populations de *Corophium insidiosum* Crawford au cours de l'année 1964-65 et 1967 (Etang de Biguglia-Corse).

RÉSUMÉ

Le cycle des populations de *Corophium insidiosum* Crawford a été étudié sur des prélèvements mensuels de 1964 à 1967 dans l'étang de Biguglia. Au cours de l'été 1967, pendant lequel des températures exceptionnellement élevées ont persisté jusqu'au début octobre, l'effectif de la population a diminué mais une génération supplémentaire (4 au lieu de 3 générations annuelles) a été produite.

SUMMARY

The populations' cycle of *Corophium insidiosum* Crawford has been studied from 1964 to 1967 in Biguglia brackish water pond on monthly sampling. During the 1967 summer, when exceptionally high temperatures occurred and persisted up to the beginning of October, the populations amount decreased, but additional generations appeared (4 instead of 3 yearly generations).

BIBLIOGRAPHIE

- CASABIANCA, M.-L. de, 1966. Sur la biologie de *Corophium insidiosum* Crawford dans l'étang de Biguglia (Corse). *Bull. Soc. zool. France*, **91** (1) : 401-405.
- CASABIANCA, M.-L. de, 1967. Etude écologique des étangs de la côte orientale (Corse). *Bull. Soc. Sc. Hist. Nat. Corse*, (1) : 41-74.
- SCHACHTER, D. et M.-L. de CASABIANCA, 1964. Contribution à l'étude écologique des étangs de la côte orientale de la Corse. *Rapp. P.-V. Réunion. Comn. int. Expl. sc. Méditerran.*, **13** (3) : 661-664.

Reçu le 18 janvier 1968

ASCIDIES DES FONDS ROCHEUX

DE BANYULS-SUR-MER

EUDISTOMA MAGNUM SP. N.

par Aline MÉDIONI

Laboratoire Arago, 66 - Banyuls-sur-Mer

et Laboratoire d'Ecologie générale du Muséum, 91-Brunoy

SOMMAIRE

Dans le cadre d'une étude faunistique et écologique, des plongées effectuées sur les fonds rocheux de la région de Banyuls-sur-Mer ont permis la récolte d'une Ascidie nouvelle du genre *Eudistoma* Caullery, 1908, *E. magnum* sp. n.

INTRODUCTION

L'intérêt de la prospection des substrats rocheux infralittoraux en scaphandre autonome a déjà été maintes fois souligné; c'est ainsi qu'à Banyuls, MONNIOT (1965) a appliqué cette technique avec succès aux Ascidies. Dans le cadre d'un travail monographique, j'ai récolté à plusieurs reprises une forme d'*Eudistoma* nouvelle pour la Science, et dont la description fait l'objet de la présente publication.

EUDISTOMA MAGNUM sp. n.

MATÉRIEL ÉTUDIÉ

L'espèce a été récoltée par trois fois au cap Peyrefite sur des fonds de 40 à 50 m constitués de coralligène de plateau. Une

colonie a été désignée comme holotype et déposée dans la Collection du Laboratoire Arago à Banyuls-sur-Mer, ainsi que deux paratypes.

Des préparations de zoïdes colorés selon la méthode de MONIOT (1965) sont conservées dans la collection de l'auteur.

DESCRIPTION

La colonie est massive, conique; elle peut mesurer jusqu'à 12 cm de haut et 11 cm de large à sa base; d'un blanc opalescent, elle a un aspect légèrement grumeleux et une consistance cartilagineuse.

Les zoïdes sont répartis uniformément à l'intérieur du cormus. De très grande taille, ils peuvent atteindre 1,5 cm de long : l'abdomen mesure le double du thorax en longueur et se termine par deux à quatre processus filiformes (Fig. 1, A).

La tunique a un aspect quadrillé dû à la présence d'une quarantaine de faisceaux musculaires longitudinaux, filiformes, sinusoïdaux, et de faisceaux transversaux de même type.

Le bord des siphons présente six lobes, arrondis, le siphon cloacal, situé près du siphon buccal, est proéminent, mais ne dépasse pas ce dernier.

Les tentacules, au nombre d'une trentaine, sont simples; de quatre ordres différents, ils sont insérés suivant une spirale.

Le raphé comprend deux languettes minces et de longueur environ égale à la moitié d'un stigmate.

Le canal de la glande hyponeurale s'ouvre sous un petit tubercule situé sous la lame antérieure du sillon péricoronal (Fig. 1, B).

La branchie a trois rangs de stigmates : le premier rang comprend en général vingt-cinq stigmates, le second vingt et le troisième dix-huit. Le premier rang subit un infléchissement très net vers le haut dans la région médio-dorsale (Fig. 1, C).

Le tube digestif débute par un œsophage mince et très long; l'estomac lisse est situé très postérieurement. La boucle intestinale tout au bout de l'abdomen comprend un post-estomac cylindrique, un intestin moyen renflé et un intestin postérieur qui présente une partie élargie et aplatie avant de se rétrécir au niveau de l'estomac en un rectum parallèle à l'œsophage.

L'anus circulaire ne présente pas de lobes et débouche entre les deuxième et troisième rangs de stigmates.

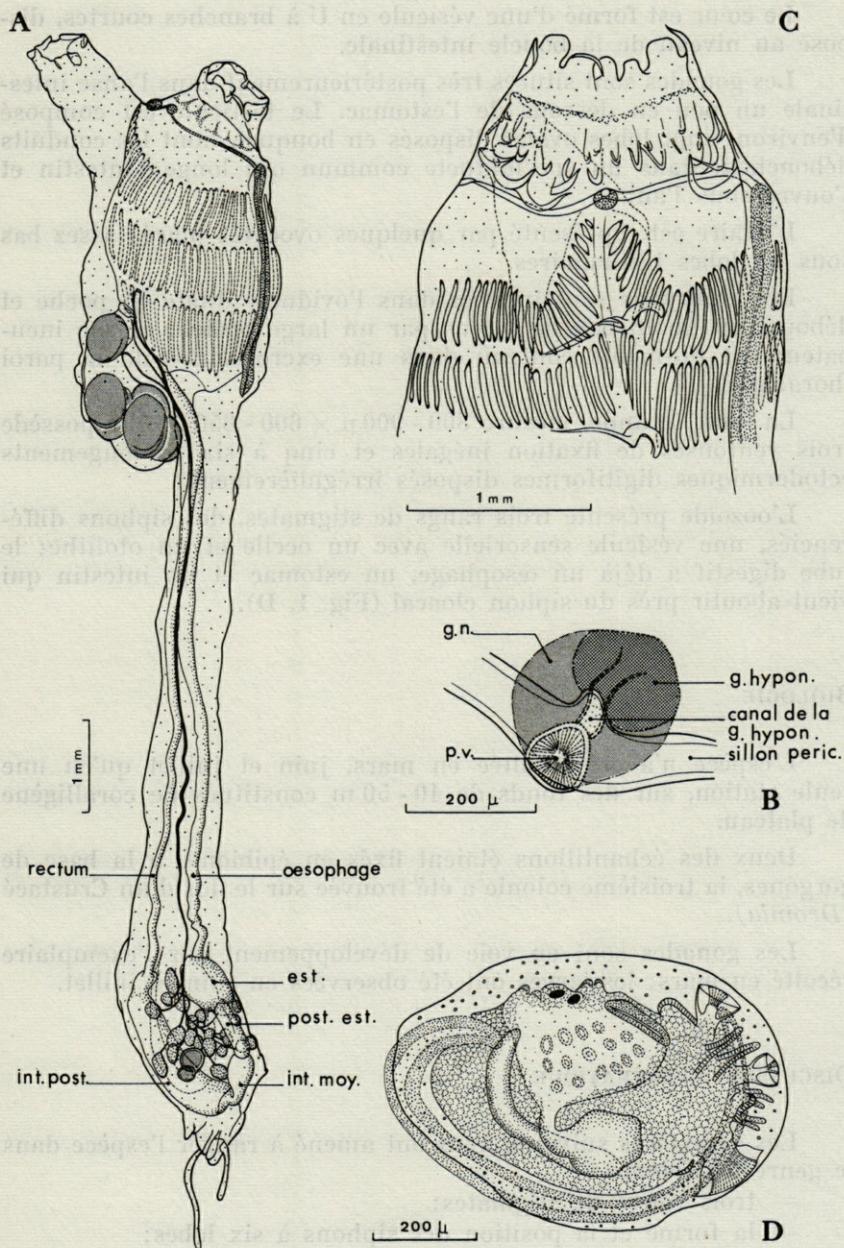


FIG. 1. — *Eudistoma magnum* sp. n.; A, zoïde; B, région de la glande hyponeurale; C, coupe longitudinale de la région antérieure; D, larve.

est., estomac; int. moy., intestin moyen; int. post., intestin postérieur; g.n., ganglion nerveux; g. hypon., glande hyponeurale; sillon peric., sillon péri-coronal; p.v., pavillon vibratile.

Le cœur est formé d'une vésicule en U à branches courtes, disposé au niveau de la boucle intestinale.

Les gonades sont situées très postérieurement dans l'anse intestinale un peu en dessous de l'estomac. Le testicule est composé d'environ vingt lobes ovales disposés en bouquet, dont les conduits débouchent dans un spermiducte commun qui longe l'intestin et s'ouvre sous l'anus.

L'ovaire est représenté par quelques ovocytes placés assez bas sous les lobes testiculaires.

Les embryons sont incubés dans l'oviducte dilaté en poche et débouchant au niveau de l'anus par un large orifice; ce sac incubateur est lui-même contenu dans une excroissance de la paroi thoracique.

La larve, grande, mesure $800 - 900 \mu \times 600 - 650 \mu$; elle possède trois ventouses de fixation inégales et cinq à six prolongements ectodermiques digitiformes disposés irrégulièrement.

L'oozoïde présente trois rangs de stigmates, des siphons différenciés, une vésicule sensorielle avec un ocelle et un otolithe; le tube digestif a déjà un œsophage, un estomac et un intestin qui vient aboutir près du siphon cloacal (Fig. 1, D).

BIOLOGIE

L'espèce n'a été récoltée en mars, juin et juillet qu'en une seule station, sur des fonds de 40 - 50 m constitués de coralligène de plateau.

Deux des échantillons étaient fixés en épibionte à la base de gorgones, la troisième colonie a été trouvée sur le dos d'un Crustacé (*Dromia*).

Les gonades sont en voie de développement sur l'exemplaire récolté en mars; les larves ont été observées en juin et juillet.

DISCUSSION SYSTÉMATIQUE

Les caractères suivants nous ont amené à ranger l'espèce dans le genre *Eudistoma* :

- trois rangs de stigmates;
- la forme et la position des siphons à six lobes;
- la forme du tube digestif;
- la disposition et le type des gonades.

Cependant il faut noter la présence d'un véritable sac incubateur chez les échantillons récoltés en juin et juillet; ce sac est formé par l'oviducte qui se dilate et déforme la paroi branchiale en une poche assez volumineuse; les embryons sont évacués dans la cavité cloacale par un large orifice situé près de l'anus.

Chez aucune des espèces du genre un sac incubateur n'a été figuré et son absence a été considérée comme un des critères du genre (HARANT et VERNIÈRES, 1933; VAN NAME, 1945).

Nous considérons ce caractère comme insuffisant pour exclure notre espèce du genre d'autant qu'aucune larve n'a été figurée dans les différentes descriptions, les échantillons étant sans doute insuffisamment mûrs.

Les caractères suivants appartiennent en propre à *E. magnum* sp. n. et leur ensemble justifie pleinement la création d'une espèce nouvelle :

— la forme et les dimensions de sa colonie ainsi que celle de ses zoïdes ne se rapprochent d'aucune espèce décrite;

— au niveau de la branchie le premier rang possède un nombre de stigmates élevé (25) en liaison avec un infléchissement vers le haut sur la ligne médio-dorsale; il est intéressant de noter que ce caractère est comparable à ce que l'on peut observer dans le genre *Archidistoma* où l'infléchissement du premier rang s'effectue alors vers le bas.

En raison du nombre élevé d'espèces du genre *Eudistoma* et du caractère parfois fragmentaire des diagnoses, aucune clé du genre n'a pu être donnée pour l'ensemble des mers du globe.

Neuf espèces sont connues de Méditerranée et un tableau de détermination a été donné par PÉRÈS (1956) qui souligne toutefois son caractère provisoire. *E. magnum* sp. n. diffère de la totalité des espèces citées par PÉRÈS, par le nombre élevé de stigmates, dix-huit au moins par demi-rangée, contre un chiffre maximal de quinze.

RÉSUMÉ

Description d'une espèce nouvelle d'Ascidie du genre *Eudistoma* (Polycitoridae) : *E. magnum* sp. n. avec des observations sur sa biologie. L'espèce est comparée aux autres espèces méditerranéennes du genre.

SUMMARY

Description of a new Ascidian species of the genus *Eudistoma* (Polycitoridae) : *E. magnum* sp. n. with notes about its biology. The species is compared with other mediterranean species.

ZUSAMMENFASSUNG

Beschreibung einer neuen Ascidie der Gattung *Eudistoma* (Polycitoridae) : *E. magnum* sp. n. mit Beobachtungen über deren Biologie. Die Art wird mit den anderen mediterranen Formen der Gattung verglichen.

BIBLIOGRAPHIE

- CAULLERY, M., 1908. Recherches sur les synascidies du genre *colella* et considérations sur la famille des Distomidae. *Bull. Sc. France Belgique*, 13, 1908.
- HARANT, H. et P. VERNIÈRES, 1933. Tuniciers. Faune de France, 27 : 1-99, 1933.
- MONNIOT, C., 1965. Etude systématique et évolutive de la famille des Pyuridae. *Mém. Mus. nat. Hist. nat.*, N.S., 36, 1965.
- PÉRÈS, J.M., 1956. Ascidies. Résultats Scient. Camp. Calypso. *Annls Inst. Océanogr.*, 32 : 265-304, 1956.
- VAN NAME, W.G., 1945. North and South American Ascidiens. *Bull. Am. Mus. Nat. Hist.*, 84, 1945.

Reçu le 8 décembre 1967

retiennent au sein des écoles : taxonomie numérique (Sokal & Sokal, 1960), comparaisons multiples (Gates, 1961), jaccard de Wierzbicki ou technique des dendrites (Parsani, 1961); Huxley (1963) s'élève positivement par référence à un nouvel « Adanso-nisme », que les taxa sont basés sur les corrélations entre de multiples caractères, et que ces caractères sont tous d'égal valeur (Sokal & Sokal, 1962), et elle parvient à éliminer, au moins

UN ESSAI DE SYSTÉMATIQUE QUANTITATIVE : LA CLASSIFICATION DES ESPÈCES DU GENRE *ALESTES* s. lat. (PISCES, CHARACOIDEI)

par J. GÉRY (1)

théorie à quelques caractères d'espèces, une classification plus pratique que celle obtenue par les méthodes traditionnelles, elle doit être essayée, même si ses principes sont discutés.

Cette méthode présente dans certains groupes des difficultés techniques insurmontables, mais pas la recherche du plus grand nombre

REMARQUE PRÉLIMINAIRE

Le présent travail paraît de prime abord étroitement spécialisé. Il peut être néanmoins considéré comme un exemple pratique d'emploi d'une méthode, assez générale et assez neuve, applicable dans tous les groupes où la classification traditionnelle pose des problèmes, et où le recours à des procédés statistiques élaborés est impossible. Envisagé sous cet angle, il pourrait être utile à beaucoup de zoologistes et même à quelques écologistes, qui voudront bien ne retenir que les techniques et faire abstraction du cas particulier, traité ici, et qui concerne un groupe restreint de Téléostéens africains. C'est ce qui pourrait justifier sa publication dans une Revue d'Ecologie générale soucieuse d'explorer les domaines annexes de la Biologie.

Il n'est pas possible de passer à l'étude des taxa à comparer deux à deux, car on se passer d'un ordinateur électronique d'accès encore difficile pour bien des zoologistes isolés.

INTRODUCTION

La présente étude est un problème discuté mais bien circonscrit, sans prétendre à la résolution et à l'élaboration d'une méthode avec

Les « méthodes d'approche quantitative des problèmes de classification » (MICHENER et SOKAL, 1957) ont été à l'origine de nombreuses discussions récentes sur la philosophie même de la Systématique. On sait que ces méthodes (2) sont appelées diffé-

(1) Contribution n° 50 à l'étude des Poissons characoïdes.

(2) Dont on trouvera une critique générale in : Phenetic and Phylogenetic Classification, Public. n° 6, The Systematic Association, London, 1964; ainsi que dans des numéros récents de Systematic Zoology, en particulier 14 (2), juin 1965 et 14 (3), septembre 1965.

remment suivant les écoles : taxonomie numérique (SOKAL & SNEATH in SOKAL, 1960), comparaisons multiples (MATSAKIS, 1964), taxonomie de Wraclaw ou technique des dendrites (PERKAL, 1951; HUBAC, 1964). Elles postulent, par référence à un nouvel « Adansonisme », que les taxa sont basés sur les corrélations entre de multiples caractères, et que ces caractères sont tous d'égale valeur (SNEATH & SOKAL, 1962), et elles permettent d'aboutir, au moins dans l'esprit de leurs promoteurs, à des classifications « objectives », c'est-à-dire qu'elles permettent — en principe — d'éviter le facteur personnel introduit dans tout « système naturel ».

A présent que tout a été dit (voir note 2), ou presque, sur les bases logiques des deux systèmes philosophiques en présence, phénétique et phylogénétique (3), il apparaît que la seule approche valable est *pragmatique* : dans tous les cas où une méthode quantitative a quelques chances d'aboutir à une classification plus pratique que celle obtenue par les méthodes traditionnelles, elle doit être essayée, même si ses principes sont discutés.

Cette méthode présente dans certains groupes des difficultés techniques inévitables, dont la moindre n'est pas la recherche du plus grand nombre possible de caractères à comparer (entre 60 et 120), nombre réclamé par les tenants des classifications quantitatives pour des raisons d'efficacité statistique. Ainsi, chez beaucoup de Vertébrés, où il est difficile d'analyser plus de 30 caractères (non redondants et non en corrélation), et où, de plus, ces caractères sont très variables, ne peut-on entreprendre que des études partielles et approchées. Chez les Poissons néanmoins, les premiers résultats (GÉRY, 1965; DAGET, 1966) paraissent prometteurs.

L'avantage pratique de cette restriction réside dans le volume relativement réduit des calculs qui permet, à condition de se contenter d'un code simple et non normalisé (voir plus loin), et de limiter le nombre des taxa à comparer deux-à-deux (4), de se passer d'un ordinateur électronique d'accès encore difficile pour bien des zoologistes isolés.

La présente étude, qui aborde un problème discuté mais bien circonscrit, sans prétendre à le résoudre, et à l'aide d'une méthode simplifiée, a été entreprise dans l'esprit de ce qui précède : avec une conscience aiguë de ses limitations.

(3) Une partie de la discussion en cours concerne un faux problème, celui de vouloir associer la classification (statique) et le phénomène évolutif (dynamique), en dehors des cas rares où les deux concepts se confondent (séries paléontologiques) (cf. GÉRY, 1960).

(4) Le nombre des combinaisons est de $\frac{N(N-1)}{2}$, soit 45 combinaisons pour 10 taxa, mais 190 pour 20 et 435 pour 30, chiffre qui correspond à un genre moyennement encombré.

I. — CLASSIFICATION ACTUELLE DES ESPÈCES DU GENRE *ALESTES* S. LAT.

Le genre de Characoïdes africains *Alestes* (5), type de la famille des Alestidae (une sous-famille pour certains), a fait l'objet d'un certain nombre de tentatives de démembrement, dont les plus importantes sont celles de MYERS (1929) et de MONOD (1950).

MYERS sépare *dentex*, *baremoze*, *macrophthalmus* et *liebrechtsi* (ainsi que *ansorgii*, considéré à présent comme un synonyme de *macrophthalmus*), de toutes les autres espèces, d'après certains caractères anatomiques (fontanelle, paupière adipeuse, etc.). Ce groupe formerait le genre *Alestes* proprement dit. Toutes les autres espèces doivent entrer dans *Brycinus*, dans lequel il distingue néanmoins deux groupes de formes qui « ne ressemblent ni à *Brycinus* ni à *Alestes* » : le groupe I, avec *tholloni*, *intermedius*, *tessmanni*, *longipinnis* et *chaperi*; et le groupe II, avec *poptae* (rattaché depuis à *grandisquamis*, puis à nouveau séparé par MATTHES, 1964), *opisthotaenia*, *taeniurus*, *humilis*, *stolatus*, *sadleri* et *stuhlmanni*. MYERS n'indique pas sur quelles bases il pense pouvoir séparer ces groupes. Les espèces du groupe I ont généralement la dorsale au milieu ou en avant du corps, et plus ou moins filamenteuse, mais rien ne permet de penser que le deuxième groupe de MYERS soit naturel, car on ne peut trouver de caractère commun aux sept espèces citées.

MONOD, après une étude anatomique approfondie de *A. dentex*, *baremoze*, *nurse*, *leuciscus*, *macrolepidotus*, *longipinnis*, *chaperi* et *opisthotaenia*, conclut qu'il existe bien de grandes différences entre les espèces les plus typiques des principaux taxa en cause, à savoir *dentex* et *baremoze* d'une part, et *macrolepidotus* d'autre part. Ces différences sont de nature apparemment générique (suivant les standards conventionnels des Characoïdes), mais la présence de nombreuses espèces intermédiaires, dont les caractères « chevauchent » largement l'un ou l'autre groupe, rend prématurée toute coupure générique.

La clé de HOEDEMAN (1951), en grande partie basée sur la littérature, n'apporte qu'un certain nombre de noms nouveaux dont la plupart paraissent faire double emploi avec les taxa déjà établis. Les sections relatives à *Alestes* au sens large peuvent être résumées

(5) (a) *Alestes* Müller & Tröschel, 1844, espèce-type *Salmo dentex*; *nomen conservandum* remplaçant *Mylestes* Cuvier *ex* A.D. (= Demarest), ce dernier nom n'ayant pas été utilisé dans ce sens depuis plus de 100 ans, tout en étant valable. On doit considérer *Mylestes* (ou *Myletes*) comme un *nomen oblitum*, contre l'opinion de TRAVASSOS (1940);

(b) *Brycinus* Valenciennes *in* Cuv. & Val., 1849, espèce-type *macrolepidotus*;

(c) *Brachyalestes* Günther, 1864, espèce-type *nurse*;

(d) *Bryconaethiops* Günther, 1873, espèce-type *microstoma*;

(e) *Alestobrycon* Hoedeman, 1951, espèce-type *intermedius*;

(f) *Bryconalestes* Hoedeman, 1951, espèce-type *longipinnis*.

ainsi :

- 1a. Mâchoire supérieure non proéminente; origine de la dorsale à égale distance entre le museau, ou l'occiput, et la base de la caudale; dorsale ii-iii 8(7).
 - 2a. Tête 4 à 6 dans la longueur; branchiospines longues; paupière adipeuse habituellement très développée (*Alestes*).
 - 3a. Ecailles transversales entre dorsale et ligne latérale 8 ou 9; 44-51 en série longitudinale médiane
 *S.-G. Alestes* (*dentex* et *baremoise*)
 - 3b. Ecailles transversales entre dorsale et ligne latérale 5-5-8; 30-45 en série longitudinale médiane
 *S.-G. Alestiops* (*macrophthalmus* avec 3 sspp. — *macrophthalmus*, *tanganicae* et *liebrechtsi* —, *lateralis*, *stuhlmani*, *tessmani* et *sadleri*)
 - 2b. Tête 4 (4,25) ou moins dans la longueur (hauteur 2,5 - 3,75, œil 2,6 - 4,0, branchiospines variables).
 - 4a. Sq. 6-7/33-37/3; hauteur 3; tête 4; œil 2,5-2,75; brsp. 12-13, de longueur modérée
 *Alestobrycon* (*intermedius*, espèce-type, et *tholloni*)
 - 4b. Sq. 4-6/22-30/3.
 - 5a. Brsp. 20-28, assez longues
 *Alestobrycon* (*taeniurus* divisé en 3 sspp., *taeniurus*, *bimaculatus* et *opisthotaenia*)
 - 5b. Brsp. moins de 20, de longueur modérée.
 - 6a. Brsp. 15-20
 *Brachyalestes* (*nurse*, *imberi* avec 4 sspp., *imberi*, *affinis*, *curtus* et *kingsleyae*, et *poptae*)
 - 6b. Brsp. 12-14
 *Bryconalestes* (*longipinnis* avec 2 sspp., *longipinnis* et *chaperi*)
- 1b. Mâchoire supérieure surplombant l'inférieure; dorsale en position postérieure, aux 3/5-2/3 de la distance museau-base de la caudale; museau 3-3,8 dans la tête; écailles aussi grandes ou plus grandes que le diamètre oculaire, 4/21-29/2-3; base de l'anale recouverte de 2 ou 3 rangées de petites écailles, généralement en arrière, rayons iii 10-15; brsp. 15-22, courtes ou modérées; tête 3,5-4,6; dents 8-12 + 8-10/8 + 2
 *Brycinus* (*macrolepidotus* avec 3 sspp., *macrolepidotus*, *rhodopleura* et *schout-*

deni, et *grandisquamis* avec 2 sspp., *grandisquamis* et *batesi*)

Un tel arrangement, par endroits incompréhensible (en particulier le groupe intermédiaire 2b), n'est pas acceptable, la plupart des caractères utilisés montrant un chevauchement manifeste. La nomenclature trinominale adoptée n'est nulle part justifiée, et ne résiste pas à l'examen : *A. liebrechtsi* est au moins aussi différent de *macrophthalmus* que *baremoze* l'est de *dentex*; il en est de même de *bimaculatus* par rapport à *taeniurus*, de *curtus* et *kingsleyae* par rapport à *imberi* et de *chaperi* par rapport à *longipinnis*; *opisthotaenia* est certainement très différent de *taeniurus*, etc. On ne peut retenir que la séparation nette entre *dentex* et *al.* et *macrolepidotus* et *al.*, déjà soulignée par les auteurs précédents, et la remarque de HOEDEMAN qui reconnaît que « presque dans chaque cas, la combinaison de deux ou plusieurs caractères est nécessaire pour séparer les genres, les espèces et même les formes ».

La combinaison de plusieurs caractères est précisément du domaine des classifications quantitatives, et le groupe complexe formé par *Alestes* et *al.* paraît tout à fait approprié pour l'essai de leurs méthodes.

II. — ESSAI DE CLASSIFICATION QUANTITATIVE DU GROUPE ALESTES

a) CHOIX DES ESPÈCES ET NATURE DU CODE DES CARACTÈRES

Pour simplifier les calculs, le nombre des formes décrites (45 ou 50) a été ramené à 34, en admettant arbitrairement, et sans les justifier ici, les synonymies suivantes :

A. ansorgii = *macrophthalmus*

A. adolfi = *stuhlmanni*

A. lemairei et *fuchsi* = *imberi*

A. bequaerti = *curtus*

A. natalensis = *lateralis*

A. nigrilineatus et *senegalensis* = *leuciscus*

A. schoutedeni et *poptae* # *grandisquamis*

A. carmesinus # *brevis*

Bryconaethiops macrops et *yseuxi* # *microstoma*..

D'autre part le nombre des caractères utilisés (19), a été réduit en dessous du minimum, en ne retenant que les caractères connus

chez toutes les espèces. Il serait probablement possible, par la recherche de nouveaux caractères, d'arriver au nombre de 25 ou 30 (encore très au-dessous de l'optimum), au prix d'une révision complète du genre qui n'entre pas dans le cadre de la tentative présente : rappelons que celle-ci n'a aucune prétention à l'exactitude, et qu'elle doit être considérée comme préliminaire à une revue plus complète assortie de moyens techniques appropriés. La matrice des caractères (34 × 19) et sa résultante la matrice des distances entre taxa (560) sont déjà ici, même en simplifiant à l'extrême, à la limite des possibilités du calcul manuel.

Les différents caractères retenus, avec leur code correspondant et le carré de la différence entre codes extrêmes, sont les suivants :

Caractère	Code
1. Fontanelle	1 - 3 - 5 (16)
2. Paupière adipeuse	1 - 3 - 5 (16)
3. Longueur maximale	1 - 3 - 5 (16)
4. Longueur/hauteur	1 à 4 (9)
5. Longueur/tête	1 à 4 (9)
6. Museau/œil	1 - 3 - 5 (16)
7. Tête/œil	1 à 4 (9)
8. Tête/interorbitaire	1 - 3 - 5 (16)
9. Position de la dorsale	1 - 3 - 5 (16)
10. Rayons de la dorsale	1 - 3 - 5 (16)
11. Rayons de l'anale	1 à 6 (25)
12. Squamation longitudinale	1 à 6 (25)
13. Squamation transversale sup.	1 à 5 (16)
14. Squamation transversale inf.	1 et 5 (16)
15. Structure de l'écaille	1 - 3 - 5 (16)
16. Rangées de dents pmx.	1 - 3 - 5 (16)
17. Nombre des dents pmx.	1 à 4 (9)
18. Branchiospines	1 à 6 (25)
19. Livrée	1 à 3 (4)

b) MATRICE DES CARACTÈRES

On réalise ainsi, après avoir relevé et codé les caractères de chaque espèce, soit dans la littérature, soit par l'examen direct (6), une première matrice dont le début se présente ainsi :

(6) Les espèces suivantes ont pu être examinées : *A. macrophthalmus* (3); *liebrechtsi* (4); *chaperi* (8); *imberi* (12); *intermedius* (13); *kingsleyae* (15); *longipinnis* (18); *nurse* (19); *opisthotaenia* (20); *rutilus* (21); *taeniurus* (23); *macrolepidotus* (29); et *Bryconaethiops microstoma* (34), soit un peu plus du tiers.

Espèces	1	2	3	4	5	6	....
Caractères							
1	5	5	5	5	5	1	....
2	5	5	5	5	5	1	....
3	5	5	5	5	5	1	....
4	4	4	4	3	2	3	....
5	3	3	3	3	2	1	....
6	3	3	3	3	3	5	....
.	.	.	.	.	.	.	
.	.	.	.	.	.	.	
.	.	.	.	.	.	.	

Le code, très simple pour rendre plus rapides les 560 calculs de distance interspécifique, ne respecte pas intégralement le postulat d'égalité des caractères. Certains, manifestement, ont plus de « poids » que d'autres (le carré de la différence entre codes extrêmes pour la livrée est de 4, celui des rayons de l'anale et de la squamation de 25, par exemple). C'est pourquoi il a été recommandé de normaliser les rangées par le moyen bien connu qui consiste à ramener toutes les moyennes à 0 et les variances à 1, pour chacun des caractères (= lignes) (SOKAL, 1961). Il s'agit alors de calculer la moyenne de chaque caractère, de soustraire cette moyenne de chacun des codes ($X - \bar{X}$) pour obtenir de nouvelles lignes dont le total est bien entendu 0, puis de diviser chacun des nouveaux chiffres codés par l'écart-type de la ligne correspondante

$$\left((X - \bar{X}) / \sqrt{\frac{\sum (X - \bar{X})^2}{N}} \right)$$

La nouvelle matrice se présente alors ainsi (d'après un code très légèrement différent employé au cours des premiers essais) :

Espèces	1	2	3	4	5	6	
Caractères							
1	402	402	402	402	402	143	.....
2	403	403	403	403	403	143	.....
3	408	408	408	408	408	146	.....
4	359	359	359	246	134	246	.....
5	323	323	323	323	169	15	.....
6	163	163	163	163	163	317	.....
.	.	.	.	.	.	.	
.	.	.	.	.	.	.	
.	.	.	.	.	.	.	

Les résultats du calcul des distances ne sont pas très sensiblement différents, comme le montrent deux exemples donnés plus loin. La plus grande rigueur théorique s'assortissant d'un volume de calculs dix fois supérieur, la normalisation a été abandonnée, pour la présente étude, après quelques essais.

c) MATRICE DES DISTANCES

A partir de la matrice simple ci-dessus (non normalisée), la similitude *entre les taxa pris deux à deux* peut s'évaluer, soit par le calcul de leur coefficient de corrélation, soit par celui de leur « distance », selon une méthode proposée dès le début du siècle par des anthropologistes et d'autres chercheurs, et légèrement modifiée par SOKAL (1961) (7). Des raisons théoriques (il n'est pas possible de démontrer que les caractères sont distribués selon une loi normale), autant que pratiques, s'opposent à l'emploi du coefficient de corrélation, et la méthode de la « distance généralisée » (qui dérive, entre autres, du coefficient de similitude raciale de PEARSON (1926)) a été adoptée ici. La distance d est exprimée par

$$d = \sqrt{\frac{(X - Y)^2}{N}}$$

où X et Y représentent les caractères des paires d'espèces à comparer.

Lorsque les caractères retenus sont tous connus, pour toutes les espèces, il est inutile de diviser par le nombre de caractères. De même, l'extraction des racines carrées est-elle inutile, puisque la valeur de la distance est arbitraire pour une étude donnée, le niveau taxonomique devant être déterminé a posteriori. La formule simplifiée sera donc $d = (X - Y)^2$, où $d = 0$ lorsque les taxa sont identiques (synonymes). Dans le cas présent, les deux espèces les plus « éloignées » (phénotypiquement) peuvent avoir une distance maximale de $(5-1)^2$ (valeurs extrêmes du caractère 1) + + $(3-1)^2$ (valeurs extrêmes du caractère 19) = 291.

Le calcul des 560 distances entre taxa aboutit à une grande matrice dont les premiers nombres se présentent ainsi (groupe A) :

	(code simple)						(code normalisé)					
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	...	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	...
<i>dentex</i>	(1)	7	12	14	23	...	(1)	2,76	4,12	5,56	9,49	...
<i>baremoze</i>		(2)	15	27	34	...		(2)	4,11	8,65	13,04	...
<i>macrophthalmus</i>			(3)	8	21	...			(3)	2,91	9,42	...
<i>liebrechtsi</i>				(4)	17	...				(4)	6,37	...
<i>stuhlmanni</i>					(5)	...					(5)	...

(7) SOKAL (*loc. cit.*) attribue à HEINCKE, 1898, les premières applications.

(la matrice de droite représente le même calcul, mais pratiqué sur des données normalisées : les espèces sont, entre elles, dans la même position relative).

L'inspection du tableau entier (tableau I) montre tout d'abord que les espèces les plus « proches » sont *imberi* et *jacksoni* ($d = 2$), et que les distances extrêmes sont entre *A. macrolepidotus* et *Bryconaeithiops*, d'une part ($d = 157$) et entre *baremoze* et *grandisquamis* ou *brevis*, d'autre part ($d = 152$). Cette inspection révèle un certain nombre de faits intéressants :

Si l'on prend pour base la distance entre *dentex* et *baremoze* ($d = 7$), deux espèces bien connues, dont on sait qu'elles sont très voisines (car elles ne diffèrent guère que par le nombre des branchiospines), mais qu'elles sont *parfaitement isolées*, on peut trouver autour de cette valeur un certain nombre de *paires d'espèces* que l'on peut logiquement supposer être dans la même position systématique réciproque : *macrophthalmus* $\times$ *liebrechtsi* (8); *grandisquamis* $\times$ *rhodopleura* (8); *imberi* $\times$ *affinis* (8) et *imberi* $\times$ *taeniurus* (9); *humilis* $\times$ *abeli* (8). Toutes ces formes, prises deux à deux, sont probablement très proches, ou même seulement subséparément différentes, suivant les critères écologiques que l'on pourra leur appliquer.

Le chiffre le plus faible, *imberi* $\times$ *jacksoni* (2), paraît même indiquer l'identité de ces deux formes, identité que la description de *jacksoni* ne permettait guère de soupçonner. Certaines affinités avancées à propos des diagnoses différentielles de quelques espèces sont confirmées : *curtus* avec *imberi* (13); *tholloni* avec *tessmanni* (13) et *chaperi* avec *longipinnis* (13). En revanche, *stolatus* paraît assez éloigné de *humilis* (44), et *dageti* de *nurse* (29) (d'après les distances relatives, *dageti* pourrait être voisin de *sadleri* (12)).

d) RECHERCHE DES AFFINITÉS PHÉNÉTIQUES

Le traitement de la matrice et sa transformation en un dendrogramme des affinités phénétiques relève de techniques statistiques mises au point par les psychologues pour de tout autres buts. La plus simple, à vrai dire la seule qui puisse être abordée sans recours à un ordinateur, a été suggérée par SOKAL & MICHENER (1957) (« variable groupe method »). Comme la présente étude, en raison des limitations exposées plus haut, ne peut prétendre à un grand raffinement, la technique de SOKAL & MICHENER a encore été simplifiée, au point de devenir une recherche empirique des niveaux significatifs entre les groupes.

Le tableau général des distances a tout d'abord été scindé en un certain nombre de matrices partielles représentant autant de

groupes d'espèces, liées entre elles par une distance inférieure à 20 ou 25. On peut ainsi distinguer : le groupe *dentex* (A), figuré plus haut; le groupe *imberi* (B); le groupe *macrolepidotus* (C) et le groupe *rutilus* (D). Après avoir éliminé ces 4 groupes, trois autres groupes se dégagent : l'un (E), constitué par les paires *humilis* × *abeli* et *lateralis* × *opisthotaenia*, le second (F) basé sur *longipinnis*, et enfin *A. nurse*, d'une part, et le genre *Bryconaethiops*, d'autre part, qui paraissent assez isolés.

Ces tableaux partiels sont représentés ci-après (les distances de *A. nurse* étant données pour les trois groupes B, C et F) :

Groupe B : <i>imberi</i>							
		(11)	(12)	(14)	(15)	(33)	(19)
		(nurse)					
<i>affinis</i>	(7)	23	8	12	13	11	31
	<i>curtus</i>	(11)	13	17	20	22	32
		<i>imberi</i>	(12)	2	11	11	17
			<i>jacksoni</i>	(14)	11	17	19
				<i>kingsleyae</i>	(15)	10	32
					<i>bimaculatus</i>	(33)	30

Groupe F : *longipinnis*

	(9)	(13)	(17)	(18)	(22)	(24)	(25)	(19) (nurse)
<i>chaperi</i>	(8)	28	18	23	13	24	43	30
<i>dageti</i>	(9)	18	17	27	12	27	44	29
<i>intermedius</i>	(13)	23	15	18	21	20	45	28
<i>leuciscus</i>	(17)	20	21	38	43	25	36	35
<i>longipinnis</i>	(18)	31	30	25	36	35	40	40
<i>sadleri</i>	(22)	27	30	13	40	40	53	53
<i>tessmanni</i>	(24)	13	40	53	53	53	53	53
<i>tholloni</i>	(25)	53	53	53	53	53	53	53

Par un hasard heureux, il est peu d'espèces qui pourraient être placées indifféremment dans l'un ou l'autre groupe. Seuls *A. brevis* (32) et *bimaculatus* (33) peuvent être reliés soit au groupe *imberi*, soit au groupe *macrolepidotus* (*Brycinus* s. str.) :

Groupe <i>imberi</i>	<i>A. brevis</i>	<i>A. bimaculatus</i>
<i>affinis</i>	24	11
<i>curtus</i>	11	22
<i>imberi</i>	22	11
<i>jacksoni</i>	28	17
<i>kingsleyae</i>	28	10
moyenne	22,6	14,2
Groupe <i>macrolepidotus</i>		
<i>macrolepidotus</i>	18	21
<i>rhodopleura</i>	18	19
<i>grandisquamis</i>	16	21
<i>batesi</i>	28	23
moyenne	20	21

Arbitrairement, et bien que les deux espèces en cause soient peu distantes ($brevis \times bimaculatus = 23$), *A. brevis* a été relié à *grandisquamis* (en supposant que la faible distance qui le sépare de *curtus*, du groupe *imberi*, est due à une convergence dans la forme du corps, et non à une réelle affinité), tandis que *bimaculatus*, apparemment si voisin de *kingsleyae* et de *imberi*, a été relié à ces espèces. Mais il est indéniable que la position de la dorsale pourrait inciter à le rattacher à *macrolepidotus*.

Les matrices secondaires A à F sont alors traitées séparément par la « variable group method » citée plus haut, c'est-à-dire en formant un premier noyau des deux taxa les moins distants, puis en agglomérant progressivement à ce noyau les taxa dont les distances moyennes sont les plus courtes par rapport à ce noyau. Dans un troisième temps enfin, on calcule les distances moyennes entre les groupes, qui permettent d'apprécier les « niveaux » supérieurs :

Distances moyennes inter-groupes

	(E)	(B)	(D)	(C)	(F)
Groupe <i>dentex</i>	(A) 100	99	110	110	86
Groupe <i>humilis</i>	(E)	35,6	39,1	60,5	44
Groupe <i>imberi</i>	(B)		26,5	24,7	42
Groupe <i>rutilus</i>	(D)			42,4	44,9
Groupe <i>macrolepidotus</i>	(C)				73,5
Groupe <i>longipinnis</i>	(F)				

L'ensemble est à l'origine du *dendrogramme* de la Figure 1, qui reflète les affinités strictement phénétiques entre les espèces, ou plutôt qui est une des représentations possibles de ces affinités, car le nombre des combinaisons est considérable, en raison des incertitudes introduites aux différentes étapes du calcul, et surtout au moment de l'établissement du code.

III. — INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS

1. LE GENRE *Bryconaethiops*

Il apparaît que *B. microstoma*, bien défini par la dorsale filamenteuse et très antérieure, les trois rangées dentaires prémaxillaires, la ligne latérale relativement haute, la paupière antérieure et la fontanelle, est très distinct de toutes les autres espèces, sauf de celles du groupe *dentex* (distance moyenne avec les autres groupes : 105; avec le groupe *dentex* : 71,6).

Sa position taxonomique traditionnelle, apparemment jamais discutée, est celle d'un genre distinct de *Alestes* : la présente étude semble confirmer cette position. On peut donc fixer, à titre d'hypothèse valable seulement dans le cadre de cette étude, le niveau générique minimal à 70 environ. Le dendrogramme suggère la parenté

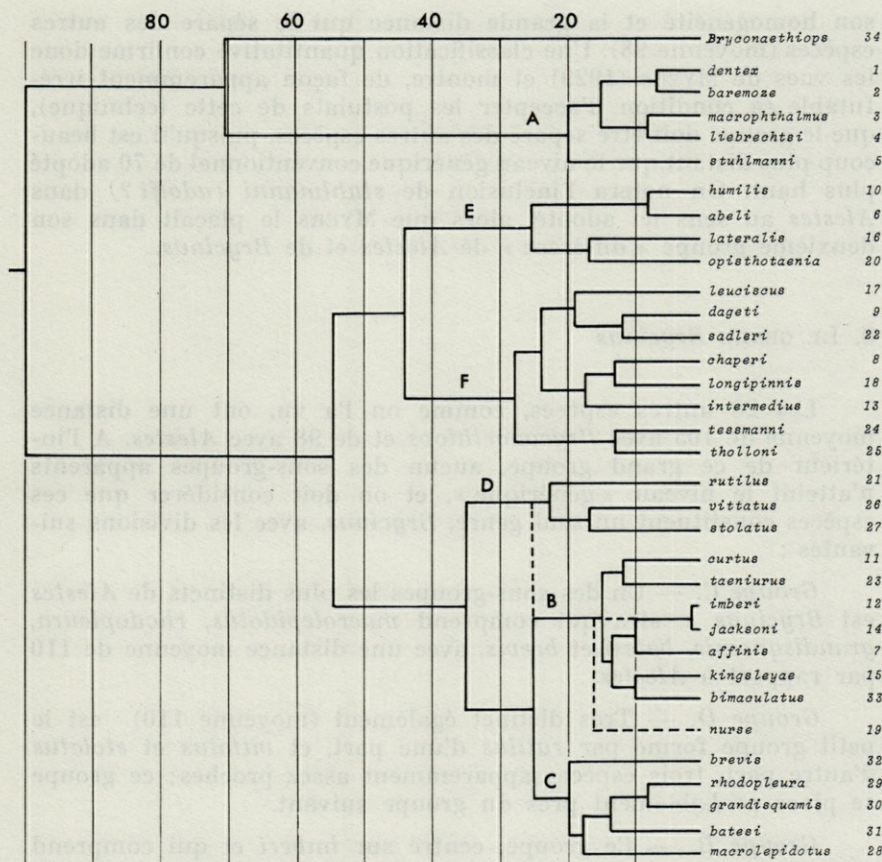


FIG. 1. — Dendrogramme (« phénogramme ») représentant un des groupements possible des espèces du genre *Alestes* s. lat., ne tenant compte que des affinités phénotypiques. Les chiffres (80, 60, etc.) correspondent aux niveaux déterminés *a posteriori* d'après les distances moyennes, les lettres (A, E, etc.) aux matrices secondaires données dans le texte.

de *Bryconaethiops* avec certaines espèces du groupe *dentex* : *macrophthalmus* ($d = 58$) et *liebrechtsi* ($d = 66$). Dans les autres groupes, seuls *tessmanni* et *tholloni* (groupe *longipinnis*) paraissent assez proches.

2. LE GENRE *Alestes*

Cinq espèces, *dentex*, *baremoze*, *macrophthalmus*, *liebrechtsi* et *stuhlmanni-adolfi* (?) forment un petit groupe remarquable par

son homogénéité et la grande distance qui le sépare des autres espèces (moyenne 98). Une classification quantitative confirme donc les vues de MYERS (1929) et montre, de façon apparemment irréfutable (à condition d'accepter les postulats de cette technique), que le groupe doit être séparé des autres espèces, puisqu'il est beaucoup plus distant que le niveau générique conventionnel de 70 adopté plus haut. On notera l'inclusion de *stuhlmanni* (*adolphi* ?) dans *Alestes* au sens ici adopté, alors que MYERS le plaçait dans son deuxième groupe « différent » de *Alestes* et de *Brycinus*.

3. LE GENRE *Brycinus*

Les 28 autres espèces, comme on l'a vu, ont une distance moyenne de 105 avec *Bryconaethiops* et de 98 avec *Alestes*. A l'intérieur de ce grand groupe, aucun des sous-groupes apparents n'atteint le niveau « générique », et on doit considérer que ces espèces constituent un seul genre, *Brycinus*, avec les divisions suivantes :

Groupe C. — Un des sous-groupes les plus distincts de *Alestes* est *Brycinus* s. str., qui comprend *macrolepidotus*, *rhodopleura*, *grandisquamis*, *batesi* et *brevis*, avec une distance moyenne de 110 par rapport à *Alestes*.

Groupe D. — Très distinct également (moyenne 110) est le petit groupe formé par *rutilus* d'une part, et *vittatus* et *stolatus* d'autre part, trois espèces apparemment assez proches; ce groupe se place probablement près du groupe suivant.

Groupe B. — Ce groupe, centré sur *imberi* et qui comprend trois paires d'espèces : *curtus* avec *taeniurus*, *imberi* (*jacksoni*) avec *affinis*, et *kingsleyae* avec *bimaculatus*, paraît homogène. Il se rattache à *Brycinus* s. str. et au groupe *rutilus* à un niveau (20-25) très inférieur à celui des deux derniers groupes qui restent à étudier.

A. nurse, type de *Brachyalestes* (voir sous-matrices B, C, et F) est un peu à part. On sait que cette espèce est extérieurement semblable à *leuciscus* (ce qui est d'ailleurs confirmé par la mesure de distance inter-taxa (28)). Mais l'analyse quantitative montre des affinités beaucoup plus précises avec le groupe *imberi* ($nurse \times imberi = 17$, moyenne avec le groupe 27), qu'avec le groupe *longipinnis* (moyenne 38) ou avec *Brycinus* s. str. (moyenne 35). Il faudra toutefois une étude plus élaborée pour permettre un placement correct de l'espèce (dont les rapports probables, avec *imberi*, sont représentés sur le dendrogramme par une ligne discontinue).

Il est intéressant, à ce stade, de comparer le présent arrangement avec les 17 espèces du genre *Brycinus* au sens de MYERS (1929) :

— *macrolepidotus*, *rhodopleura*, *grandisquamis*, (*schoutedeni*), *brevis*, (*carmesinus*), et *batesi*, appartiennent bien à *Brycinus* au sens le plus restreint.

— *nurse* paraît un peu à part.

— *imberi*, *bimaculatus*, *kingsleyae*, *affinis*, *jacksoni* et *curtus*, sont ici rangés dans le groupe *imberi*, qui fait manifestement partie de *Brycinus*. Mais y figure aussi *taeniurus*, que MYERS plaçait dans son deuxième groupe d'espèces ne ressemblant ni à *Alestes*, ni à *Brycinus*.

— *rutilus* et *vittatus* sont ici rangés plus près du groupe *imberi* que des *Brycinus* typiques, avec *stolatus* que MYERS plaçait dans son deuxième groupe.

— *lateralis* enfin ne figure pas ici parmi les espèces proches du type de *Brycinus*.

4. AUTRES GROUPES

Groupe F. — Les espèces centrées autour de *longipinnis* paraissent former un petit groupe bien distinct des précédents, dont elles s'écartent par une valeur moyenne de 45. Elles avaient été reconnues par MYERS comme formant un des deux groupes différant à la fois de *Alestes* et de *Brycinus*, et comprenant *tholloni*, *intermedius*, *tessmanni*, *longipinnis* et *chaperi*. Le groupe *longipinnis* défini ici, comprend en outre *dageti* (non décrit à l'époque), *leuciscus* (non reconnu à l'époque comme espèce-jumelle de *nurse*), et *sadleri* que MYERS considérait comme appartenant à un deuxième groupe distinct, avec *humilis*, etc. Etant donnée la distance qui sépare le groupe *longipinnis* des groupes précédents, il y aurait peut-être lieu d'envisager une coupure sub-générique. Le nom *Alestobrycon* Hoedeman, 1951, espèce-type *A. intermedius*, pourrait être employé. *Bryconalestes*, proposé une page plus loin pour *A. longipinnis*, en est un synonyme subjectif.

Groupe E. — Enfin la paire *humilis-abeli*, à laquelle on peut rattacher, au niveau 25, la paire *opisthotaenia-lateralis*, est difficile à placer. Des 7 formes dont MYERS pensait qu'elles représentaient un deuxième « type générique insoupçonné » (*poptae*, *opisthotaenia*, *taenius*, *humilis*, *stolatus*, *sadleri* et *stuhlmanni*), 5 paraissent pouvoir être placées de façon satisfaisante : *poptae* est un *Brycinus* s. str. et, on l'a vu, *stuhlmanni* est probablement un *Alestes* typique,

tandis que *taeniurus* se rattache à *imberi*, *stolatus* à *rutilus* et *sadleri* à *longipinnis* : ce groupe n'était, de toute évidence, pas naturel. Restent 3 ou 4 espèces (y compris *abeli*, non décrit à l'époque), dont les distances moyennes sont paradoxales, ce qui amène à un cercle vicieux malheureusement fréquent dans les études quantitatives : vis-à-vis des groupes *imberi* × *macrolepidotus*, qui sont très proches l'un de l'autre ($d = 25$), le groupe *humilis* est à la fois assez proche de l'un ($d = 36$ avec *imberi*) et assez éloigné de l'autre ($d = 60,5$ avec *macrolepidotus*).

Les relations entre les 5 groupes qui composent *Brycinus* peuvent s'exprimer graphiquement (Fig. 2), ce qui rend visible le paradoxe exposé plus haut : il est possible de construire une image dans un plan des rapports entre les groupes *imberi* × *macrolepidotus* × *rutilus* (sous-genre nominal *Brycinus*) (a), et même, en construction approchée, d'y ajouter le groupe *longipinnis* (sous-genre *Alestobrycon* ?) (b), mais il est impossible, sans faire appel à une troisième dimension (pointillés), d'adjoindre le groupe *humilis* (c). Une révision des espèces permettra peut-être de trouver de nouveaux caractères et de placer correctement ce groupe, peut-être plus proche de *imberi*, et plus éloigné de *longipinnis*, qu'il n'y paraît sur le dendrogramme des affinités phénotypiques.

5. RELATIONS DE *Alestes-Brycinus* AVEC CERTAINS GENRES VOISINS

En débordant un peu du cadre de cette étude, il était intéressant d'estimer les rapports de certains groupes d'espèces avec les genres voisins *Petersius* et *Micralestes*, représentés respectivement par *conserialis* (espèce-type) et *acutidens* (très voisin de l'espèce-type *humilis* — nec *Alestes humilis* —). Les distances moyennes de ces deux formes sont les suivantes, sans tenir compte des caractéristiques dentaires « génériques » (c'est-à-dire l'absence, chez *Micralestes* et *Petersius*, des petites talons antérieurs des dents pmx. internes, et, chez *Petersius* seul, de la paire de petites dents coniques en arrière des incisiformes mandibulaires centrales) :

	Groupe <i>imberi</i>	Groupe <i>rutilus</i>	Groupe <i>longipinnis</i>	Groupe <i>humilis</i>
<i>Petersius</i> <i>conserialis</i>	47	47	38	48
<i>Micralestes</i> <i>acutidens</i>	50	47	37	45

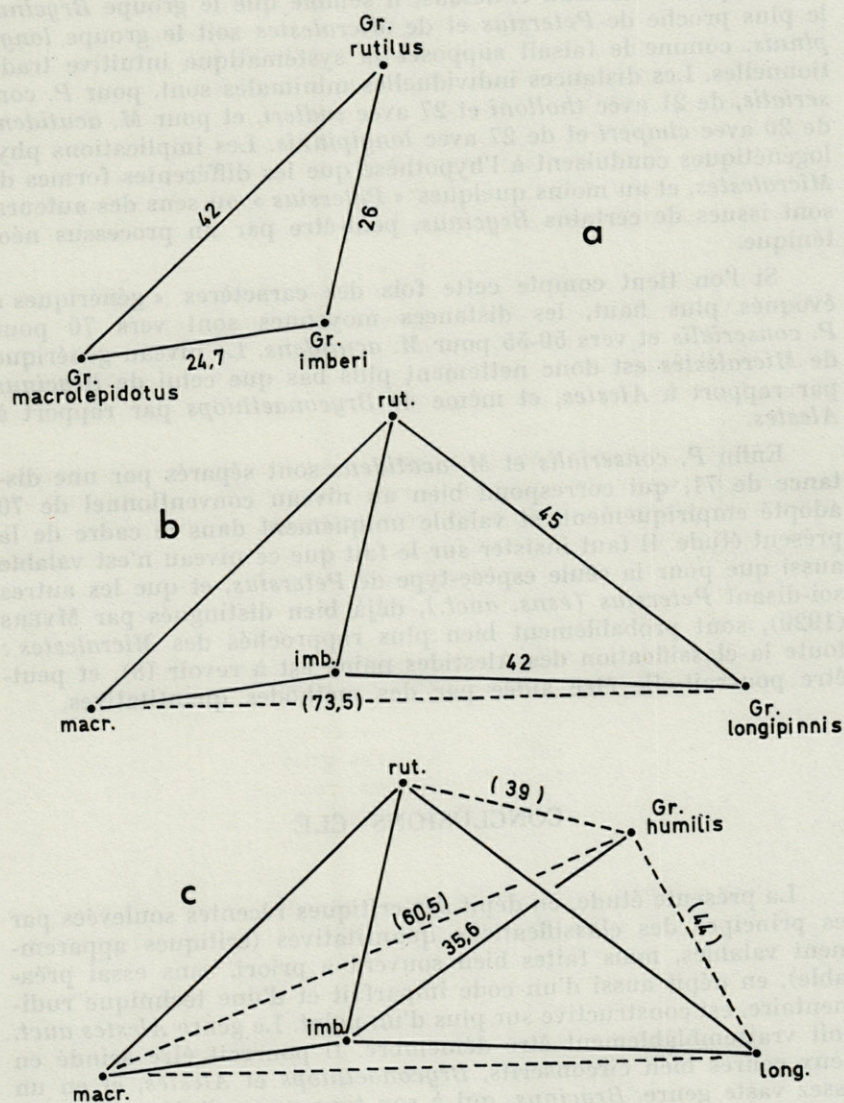


FIG. 2. — Position schématique dans l'espace des cinq groupes d'espèces du genre *Brycinus* (voir texte).

D'après le tableau ci-dessus, il semble que le groupe *Brycinus* le plus proche de *Petersius* et de *Micralestes* soit le groupe *longipinnis*, comme le faisait supposer la systématique intuitive traditionnelle. Les distances individuelles minimales sont, pour *P. conserialis*, de 21 avec *tholloni* et 27 avec *sadleri*, et pour *M. acutidens* de 20 avec *chaperi* et de 27 avec *longipinnis*. Les implications phylogénétiques conduisent à l'hypothèse que les différentes formes de *Micralestes*, et au moins quelques « *Petersius* » au sens des auteurs, sont issues de certains *Brycinus*, peut-être par un processus néoténique.

Si l'on tient compte cette fois des caractères « génériques » évoqués plus haut, les distances moyennes sont vers 70 pour *P. conserialis* et vers 50-55 pour *M. acutidens*. Le niveau générique de *Micralestes* est donc nettement plus bas que celui de *Brycinus* par rapport à *Alestes*, et même de *Bryconaethiops* par rapport à *Alestes*.

Enfin *P. conserialis* et *M. acutidens* sont séparés par une distance de 71, qui correspond bien au niveau conventionnel de 70 adopté empiriquement, et valable uniquement dans le cadre de la présente étude. Il faut insister sur le fait que ce niveau n'est valable aussi que pour la seule espèce-type de *Petersius*, et que les autres soi-disant *Petersius* (*esns. auct.*), déjà bien distingués par MYERS (1929), sont probablement bien plus rapprochés des *Micralestes* : toute la classification des Alestides nains est à revoir (8), et peut-être pourrait-elle être aidée par des méthodes quantitatives.

CONCLUSIONS - CLÉ

La présente étude, en dépit des critiques récentes soulevées par les principes des classifications quantitatives (critiques apparemment valables, mais faites bien souvent a priori, sans essai préalable), en dépit aussi d'un code imparfait et d'une technique rudimentaire, est constructive sur plus d'un point. Le genre *Alestes auct.* doit vraisemblablement être démembré. Il pourrait être scindé en deux genres bien circonscrits, *Bryconaethiops* et *Alestes*, et en un assez vaste genre, *Brycinus*, qui à son tour pourrait être divisé en sous-genres (groupe *macrolepidotus* ou sous-genre nominal, groupe *longipinnis* et, éventuellement, le petit groupe *humilis*). A ces derniers groupes, il est tentant de rattacher le groupe des Alestides

(8) Ecrit avant la parution de : POLL, M., 1967. Révision des Characidae nains africains. *Ann. Mus. roy. Afrique centrale*, in-8°, Sci. zool. n° 162 : 1-158.

nains, dont seul *Petersius conserialis* paraît se détacher nettement et atteindre le niveau des trois genres sus-nommés. Quelques points de détails ne sont pas négligeables, et notamment la mise en évidence de ressemblances phénotypiques entre paires d'espèces que la taxonomie subjective ne permettait guère de soupçonner. Tous ces problèmes pourront à présent être abordés avec, comme base de travail, un certain nombre d'hypothèses qui sont à l'actif de la méthode quantitative.

Quant à la phylogénie du groupe, elle ne paraît pas pouvoir être abordée ici. On sait que CAMIN & SOKAL (1965) ont proposé récemment une technique qui, à partir d'une étude de taxonomie numérique, *strictement phénotypique dans son principe même*, permettrait de reconstruire l'évolution du groupe étudié. Cette méthode a été appliquée par DAGET (1966) à l'étude des affinités phylogénétiques des espèces de Citharininae, mais, comme cet auteur l'a excellemment expliqué, elle n'est applicable que dans les groupes parfaitement étudiés, où « un sens peut être fixé à l'évolution ».

Ce n'est malheureusement pas le cas des *Alestidae*, où toute tentative analogue se heurterait à un raisonnement circulaire. La méthode elle-même ne paraît d'ailleurs pas exempte d'une telle critique.

La conséquence pratique d'une étude systématique quantitative est surtout — et ce n'est pas négligeable — de permettre l'établissement d'une clé qui, si l'étude est valable, doit refléter, plus fidèlement que par les procédés traditionnels, les affinités phénotypiques des taxa envisagés (cf. HUBAC, 1964). Une telle clé dichotomique est présentée à la fin de ce travail, pour servir de base à des recherches ultérieures :

- 1a. Paupière adipeuse couvrant une partie de l'œil; fontanelle toujours présente; radii des écailles jamais anastomosés (sq. 6-9/35-50; anale (br.) 15-27).
- 2a. Taille moyenne; corps haut (env. 2,8-3,5); tête longue (3,3-3,6); dorsale (filamenteuse chez le mâle) très en avant du milieu du corps; trois rangées de dents au prémaxillaire; 3 écailles entre la ligne latérale et la ventrale; crâne assez plat et large; écailles avec radii apicaux apparents (œil généralement plus grand que le museau, 2,5-3,25 dans la tête; interorbitaire env. 2-2,5; anale (br.) 17-20; sq. 6/35-40/3; brsp. 15-19)
 *Bryconaethiops* (*microstoma*; *yseuxi* ?; *macrops* ?)
- 2b. Grandes espèces (270-460 mm), d'aspect clupéoïde (hauteur 3,25-5); tête courte (3,75-6); dorsale au milieu du corps

ou un peu en arrière; deux rangées de dents au prémaxillaire; $1\frac{1}{2}$ -2 écailles entre la ligne latérale et la ventrale; crâne bombé, au tégument mince; écailles généralement sans radii apicaux, mais la surface apicale granuleuse (œil généralement aussi grand que le museau, 3-4,25 dans la tête; I.-O. env. 2-3; anale (br.) 15-27; sq. 6-9/(36)37-50/ $1\frac{1}{2}$ -2; brsp. 17-38)

.... *Alestes* (*dentex*, *baremoze*, *macrophthalmus*, *liebrechtsi* et *stuhlmanni*)

1b. Paupière adipeuse réduite au pourtour de l'œil; parfois une fontanelle, au moins chez le jeune (*leuciscus*, *longipinnis*, *chaperi*, *opisthotaenia*); crâne généralement aplati, recouvert d'un tégument épais; radii des écailles toujours présents, le plus souvent anastomosés; jamais de granulations en zone apicale (hauteur 2,3-4,5; tête 2,9-4,66; œil 2,5-5 dans la tête; I.-O. 1,7-3,4; dorsale parfois ii7; anale (br.) 10-26; sq. 4-6/21-36(37)/ $1\frac{1}{2}$ -2; brsp. 11-28) : *Brycinus*.

3a. Grandes espèces (190-300 mm), au profil prédorsal droit et à la dorsale très en arrière du milieu du corps (située au moins entre l'œil et le début de la caudale); jamais de fontanelle; museau généralement plus long que l'œil, et surplombant la mandibule; écailles grandes, au moins aussi grandes qu'un diamètre oculaire, les radii toujours anastomosés entre eux (hauteur 2,75-4,5; tête 3,5-4,66; œil 3-5 et I.-O. 1,75-2 dans la tête; anale (br.) 10-15; sq. 4/21-29; brsp. 15-22; le plus souvent 10 dents prémaxillaires externes (tot.))

.... groupe *macrolepidotus*, s.-g. *Brycinus* nominal (*macrolepidotus*, *grandisquamis*, *rhodopleura*, *batesi* et *brevis*)

3b. Espèces de taille petite ou moyenne (50-200 mm), au profil dorsal plus ou moins convexe, la dorsale généralement en avant du milieu de la distance œil-caudale (sauf chez *bimaculatus*); parfois une fontanelle; museau rarement plus long que l'œil, jamais surplombant; écailles plus petites que l'œil, de structure variable.

4a. Interorbitaire généralement moins de 3 fois dans la tête; hauteur 2,33-3,66; hauteur du pédicule caudal 1-1,5 dans sa longueur.

5a. Branchiospines 16-28; longueur du corps jusqu'à 200 mm (*nurse*); jamais de fontanelle; écailles aux radii anastomosés (anale 11-18; sq. 4 ou 5/23-33).

TABLEAU I
Matrice des distances inter-taxa de 34 espèces du genre *Alestes* s. lat.

	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34
<i>dentex</i> (1)	7	12	14	23	127	81	115	123	131	126	103	111	111	128	77	92	104	92	108	121	89	118	74	69	142	127	125	111	125	113	131	98	78
<i>baremoze</i> (2)	15	27	34	132	100	114	134	128	147	132	120	126	145	76	105	115	107	109	136	100	125	83	74	134	134	140	136	152	148	152	109	87	
<i>macrophthalmus</i> (3)	8	21	103	85	89	99	103	122	89	97	93	110	63	84	90	80	84	93	81	110	58	61	118	99	113	101	109	105	125	90	66		
<i>liebrechtsi</i> (4)	17	103	81	89	91	101	100	79	91	83	98	67	72	83	70	82	83	79	98	52	55	110	95	105	79	91	83	101	80	58			
<i>stuhlmanni</i> (5)	102	56	72	94	106	87	64	88	68	83	72	69	69	73	79	80	66	83	57	46	91	86	84	76	78	76	80	65	69				
<i>abeli</i> (6)	36	44	24	8	55	28	56	32	29	24	37	59	47	23	28	32	35	53	64	39	32	56	68	58	56	70	29	113					
<i>affinis</i> (7)	36	34	46	23	8	48	12	13	26	33	43	31	27	24	18	15	51	42	19	30	22	26	24	30	24	11	111						
<i>chaperi</i> (8)	28	50	67	30	18	28	49	46	23	13	53	31	54	24	45	43	30	29	24	84	88	74	78	88	53	81							
<i>dageti</i> (9)	34	43	18	18	18	33	30	17	27	29	25	34	12	33	27	44	29	40	68	58	46	54	68	35	87								
<i>humilis</i> (10)	69	40	56	44	47	28	49	65	59	31	40	38	45	53	62	49	44	64	80	72	60	86	41	113									
<i>curtus</i> (11)	13	69	17	20	59	36	58	32	46	33	47	12	66	71	31	53	23	23	31	11	22	130											
<i>imberi</i> (12)	36	2	11	28	19	27	17	21	20	18	9	37	40	17	28	24	26	20	28	22	11	99											
<i>intermedius</i> (13)	34	67	48	23	15	45	49	64	18	53	21	20	45	48	104	90	80	80	98	63	75												
<i>jacksoni</i> (14)	11	32	21	25	19	23	22	20	13	39	42	13	28	26	28	20	30	28	17	99													
<i>kingsleyae</i> (15)	37	40	56	32	24	15	35	18	70	71	14	29	17	28	13	23	23	10	128														
<i>lateralis</i> (16)	43	55	35	17	38	22	31	39	46	47	48	54	56	53	54	72	23	95															
<i>leuciscus</i> (17)	20	28	34	51	21	32	38	43	40	41	67	61	61	59	63	36	76																
<i>longipinnis</i> (18)	36	38	61	31	40	30	25	44	47	83	81	65	69	75	60	69																	
<i>nurse</i> (19)	34	41	35	30	40	53	50	57	41	33	33	27	43	30	80																		
<i>opisthotenia</i> (20)	31	31	20	50	57	32	41	47	53	43	49	59	24	92																			
<i>rutilus</i> (21)	40	33	51	58	21	24	36	26	18	32	30	21	117																				
<i>sadleri</i> (22)	33	27	30	29	40	62	56	48	52	67	25	87																					
<i>taeniurus</i> (23)	52	53	28	45	27	39	33	39	25	16	114																						
<i>tessmanni</i> (24)	13	64	63	95	81	69	73	81	58	58																							
<i>tholloni</i> (25)	57	48	96	86	76	77	82	59	63																								
<i>vittatus</i> (26)	17	39	39	29	43	45	28	132																									
<i>stolatus</i> (27)	60	60	54	60	64	39	117																										
<i>macrolepidotus</i> (28)	18	20	24	18	21	157																											
<i>rhodopleura</i> (29)	8	14	18	19	139																												
<i>grandisquamis</i> (30)	14	16	21	133																													
<i>batesi</i> (31)	28	23	113																														
<i>brevis</i> (32)	23	151																															
<i>bimaculatus</i> (33)	118																																
<i>Bryconaeethiops</i> (34)																																	

- 6a. Dorsale au milieu du corps ou légèrement en arrière; anale 12-18; sq. 4-5/23-29; dents pmx. externes 8 (tot.)
 groupe *imberi* (*imberi-jaksoni*, *affinis*, *kingsleyae*, *taeniurus*, *curtus*, *bimaculatus*)
- 6b. Dorsale légèrement en avant du milieu du corps; anale 11-15; sq. 5/26-33; dents pmx. externes 6 ou 8
 *nurse*
- 5b. Branchiospines 11-18; longueur du corps 50-130 mm; fontanelle parfois présente (anale 12-26; sq. 4-6/23-37).
- 7a. Hauteur 3,5-3,66; sq. 4/23-26; dorsale en arrière du milieu du corps; anale 12-16; radii des écailles non anastomosés; pas de fontanelle
 groupe *rutilus* (*rutilus*, *vittatus*, *stolatus*)
- 7b. Hauteur 2,3-3,5; sq. transv. 5 ou 6; dorsale au milieu ou en avant du milieu du corps; anale 14-26; radii des écailles anastomosés; une fontanelle chez certaines espèces
 groupe *longipinnis* (*leuciscus*, *dageti*, *sadleri*, *chaperi*, *longipinnis*, *intermedius*, *tessmanni*, *tholloni*)
- 4b. Interorbitaire 3-3,5 dans la tête; une fontanelle inconstante chez *opisthotaenia*; hauteur 3-4,5; hauteur du pédicule caudal 1,5-2 dans sa longueur (radii des écailles non anastomosés; anale 12-16; sq. 4 ou 5/24-33; brsp. 19-27)
 groupe *humilis* (*abeli*, *humilis*, *lateralis*, *opisthotaenia*)

BIBLIOGRAPHIE

- CAMIN, J.H. & R.R. SOKAL, 1965. A method for deducing branching sequences in phylogeny. *Evolution*, 19 (3) : 311-326.
- DAGET, J., 1966. Taxonomie numérique des Citharininae (Poissons, Characiformes). *Bull. Mus. nat. Hist. nat.*, 2^e sér., 38 (4) : 376-386.
- GÉRY, J., 1960. *Jobertina eleotrioides* n. sp. (Characidiinae) from French Guiana, with considerations about the genus and redescription of the type-species. *Opusc. Zool. München*, n° 47 : 1-10.

- GÉRY, J., 1965. A new genus from Brazil, *Brittanichthys*. *Trop. Fish Hobb.*, 13 (6) : 13-23, 61-69.
- HEINCKE, F., 1898. Naturgeschichte des Herrings. I. *Abhandl. Dtsch. See-fischerei-Vereins*, 2 (copié in SOKAL, 1961).
- HOEDEMAN, J.J., 1951. Studies on African characid Fishes. I. The tribe Alestidi. *Beaufortia, Zool. Mus. Amsterdam*, ser. n° 3 : 1-8.
- HUBAC, J.M., 1964. Application de la taxonomie de Wraclaw (technique des dendrites) à quelques populations du *Campanula rotundifolia* L., s.l., et utilisation de cette technique pour l'établissement des clés de détermination. *Bull. Soc. bot. Fr.*, 111 (7-8) : 331-346.
- MATSAKIS, J. Th., 1964. Comparaisons multiples en Biologie. Toulouse, 201 pp.
- MATTHES, H., 1964. Les Poissons du lac Tumba et de la région d'Ikela. *Ann. Mus. roy. Afrique Centrale*, sér. in-8°, Zool. n° 126, 206 pp.
- MICHENER, Ch. D. & R.R. SOKAL, 1957. A quantitative approach to a problem in classification. *Evolution*, 11 (2) : 130-162.
- MONOD, Th., 1950. Notes d'ichtyologie ouest-africaine. 2. La position systématique du « Tinéni ». *Bull. Inst. fr. Afrique noire*, 12 (1) : 20-49.
- MYERS, G.S., 1929. Cranial differences in the African characin Fishes of the genera *Alestes* and *Brycinus*, with notes on the arrangement of related genera. *Amer. Mus. Novit.*, n° 342 : 1-7.
- PEARSON, K., 1926. On the coefficient of racial likeness. *Biometrika*, 18 : 105-117 (copié in SOKAL, 1961).
- PERKAL, J., 1951. Taksonomia Wroclawska. *Przegląd Antropologiczny, Poznań*, 17 : 82-96 (copié in HUBAC, 1964).
- SNEATH, P.H. & R.R. SOKAL, 1962. Numerical Taxonomy. *Nature*, 193 (48-8) : 855-860.
- SOKAL, R.R., 1960. Die Grundlagen der numerischen Taxonomie. *Proc. Eleventh Intern. Congr. Entomology* (in press) (copié in SOKAL, 1961).
- SOKAL, R.R., 1961. Distance as a measure of taxonomic similarity. *Syst. Zool.*, 10 (2) : 70-79.
- SOKAL, R.R. & Ch. D. MICHENER, 1958. A statistical method for evaluating systematic relationships. *Univ. Kansas Sci. Bull.*, 38, II (22) : 1409-1438.
- TRAVASSOS, H., 1952. Catalogo dos generos e subgeneros da subordem Characoidei. *Réimpr. rev. Dusenla*, 158 pp.

Reçu le 17 février 1967

- Géry, J., 1965. A new genus from Brazil. *Brittonichthys* Trop. Fish. News, 12 (6) : 13-23, 61-63.
- Hennrich, F., 1938. *Naturgeschichte des Heringes*. I. Abhandl. Fisch. See- fischerei-Verein, 2 (copié in Sokal, 1961).
- Hobbs, J. J., 1951. Studies on African characin fishes. I. The tribe Albelli. *Bulletin of the American Museum of Natural History*, ser. n° 3 : 1-8.
- Huac, J. M., 1964. Application de la taxonomie de Wiersma (technique des dendrites) à quelques populations de *Campylomus reticulatus* L., et utilisation de cette technique pour l'établissement des clés de détermination. *Bull. Soc. Bot. Fr.* 111 (7-8) : 331-346.
- Mattar, J. Th., 1964. Comparaisons multiples en Biologie. Toulouse, 201 pp.
- Mathias, H., 1964. Les Poissons du lac Tumba et de la région étendue. Ann. Mus. Roy. Afr. Centrale, sér. 2, Zool. n° 136, 206 pp.
- Neuman, C. D. & R. R. Sokal, 1957. A quantitative approach to a problem in classification. *Evolution*, 11 (2) : 130-152.
- Monod, Th., 1950. Notes d'ichtiologie ouest-africaine. 2. La position systématique du « Tinia ». *Bull. Inst. Fr. Afr. Noire*, 12 (1) : 20-43.
- Myers, G. S., 1950. Cranial differences in the African characin fishes of the genera *Albelli* and *Brycinus*, with notes on the arrangement of related genera. *Ann. Mus. Zool.*, n° 342 : 1-7.
- Parson, K., 1925. On the coefficient of racial likeness. *Biometrika*, 18 : 105-117 (copié in Sokal, 1961).
- Pierce, J., 1951. *Taxonomia Wroclawska*. *Przeglad Antropologiczny*, Poznan, 17 : 82-96 (copié in Huac, 1964).
- Sokal, R. R. & R. R. Sokal, 1952. *Numerical Taxonomy*. Nature, 193 (48-5) : 855-860.
- Sokal, R. R., 1966. Die Grundlagen der numerischen Taxonomie. *Proc. Eleventh Intern. Congr. Zool.* (copié in Sokal, 1961).
- Sokal, R. R., 1961. Distance as a measure of taxonomic similarity. *Syst. Zool.*, 10 (2) : 70-79.
- Sokal, R. R. & C. D. Michener, 1958. A statistical method for evaluating systematic relationships. *Univ. Kansas Sci. Bull.*, 38 (1) : 1403-1438.
- Tavassari, H., 1952. *Catálogo dos gêneros e subgêneros da subordem Characoides*. *Revista de Biologia*, 133 pp.
- Rece 15 17 février 1967

ÉLEVAGE DE SERPULINÉS (ANNÉLIDES POLYCHÈTES)

par M^{me} S. VUILLEMIN

Laboratoire de Zoologie et Biologie générale
de l'Université de Madagascar

L'élevage de Serpulinés, à partir de fécondations artificielles, a été mené à maintes reprises, avec succès, jusqu'à la formation du tube calcaire, élément constitutif des récifs à *Mercierella* de la lagune de Tunis.

Avec *Mercierella enigmatica* (F.), *Hydroides uncinata* (Ph.), *Hydroides norvegica* (G.) du lac de Tunis, les tubes sont cassés en prenant soin de ne pas endommager les vers qui sont extraits et placés sur des lames dans quelques gouttes d'eau de mer. Aussitôt, comme *Pomatoceros*, ces Serpulinés déchargent naturellement leurs produits sexuels par les mixonéphridiopores abdominaux. Cette émission normale, et non accidentelle (TEBBLE, 1953) de cellules germinales assure la prospérité des développement entrepris à partir des œufs pondus naturellement et fécondés.

Les sexes sont contrôlés à la loupe binoculaire. Sur les lames, les plages d'œufs légèrement orangés s'étendent contre le corps des ♀; un nuage blanc laiteux de spermatozoïdes entoure les ♂. Ces individus sont rincés à l'eau de mer et sont groupés par sexe dans des cristallisoirs à bec, de 5 cm de rayon et de profondeur, contenant une eau de mer filtrée, vieille de quelques mois. Une plaque de verre couvre chaque récipient.

Aux premiers élevages, un ou deux centimètres cubes de sperme dilué sont ajoutés selon le procédé de SEGROVE (1941), NORBACK (1956), CRAGG (1939), WILSON (1936). Par la suite, nous avons préféré ajouter un ♂ aux 10 ♀ contenues dans chaque cristallisoir, nous rapprochant ainsi de la méthode de THOMAS (1940), qui laisse ensemble pendant quelque temps plusieurs ♂ ♂ et ♀ ♀ dans un « finger-bowl » d'eau de mer claire.

Vingt-quatre heures après la fécondation, les trochophores qui parcourent toute la masse d'eau sont décantées, comme l'a fait DALES (1952) pour *Phragmatopoma californica*, et de l'eau de mer vieillie est ajoutée aux adultes (10 ♀♀ et 10 ♂♂) qui fournissent pour le lendemain, une nouvelle vague de trochophores. En effet, alors que pratiquement une libération complète de produits génitaux se présente au bout de 10 minutes d'ouverture du tube chez *Pomatoceros* (selon CRAGG), chez *Mercierella*, *H. novegica*, *H. uncinata*, les individus mûrs ne se vident pas instantanément et entièrement, de tous leurs éléments sexuels. Nous avons pu ainsi obtenir à partir des mêmes adultes, des fournées successives de trochophores.

Comme le tube digestif de la larve des Serpuliens du lac de Tunis est fonctionnel dès sa formation complète, contrairement aux observations de RULLIER (1955) en ce qui concerne *Mercierella*, les trochophores décantées en eau de mer vieillie et filtrée sont nourries quotidiennement avec 1 cm³ d'eau du lac filtrée, riche en Algues vertes unicellulaires. Par leur régime alimentaire, les larves de *Mercierella* et d'*Hydroides* se rapprochent de celles de *Pomatoceros*, pour lesquelles FØYN (1954) a écrit « *Pomatoceros* est l'un des rares animaux marins capables de digérer l'Algue verte unicellulaire *Chlamydomonas* ». Cette Volvocale semble donc assurer la nourriture des larves de Serpules bien que SHEARER et SEGROVE aient nourri respectivement *H. uncinatus* et *Pomatoceros* de *Nitzschia*. SWAN (1950) a d'ailleurs remarqué que la réduction de la mortalité des *Mercierella* maintenues dans de l'eau du lac Merritt, passée à l'autoclave, réfrigérée et additionnée de nitrate de sodium, de phosphate disodique et d'extrait de jardin, était due à la multiplication de Diatomées et de petites Algues vertes servant de nourriture à l'Annélide.

Les bacs aux trochophores sont disposés sur une pailleasse devant une fenêtre bénéficiant ainsi d'une forte luminosité rappelant les conditions d'élevage de *Pomatoceros* par FØYN (1954) alors que SOULIER (1902) place ses élevages de *Serpula infundibulum* dans une cave, à l'abri de la lumière, et que LUDWIG (1954) rassemble, à Heidelberg, les bacs d'élevage d'*Hydroides norvegica* dans des chambres légèrement obscurcies. Toutefois, le soleil ne rayonne pas sur les récipients d'élevage de *Mercierella* ainsi qu'il le fait pendant une heure le matin sur les batteries de bacs contenant les stades larvaires d'*Hydroides dianthus* selon ZELENY (1905). Comme les métatrochophores des Serpulinés du lac de Tunis présentent une photopisme négatif, les cristallisoirs sont posés sur un fond noir. Deux ou trois fois, avec un intervalle de 2 jours, les larves sont décantées de façon à éliminer des tacons de salissures parfois présents. Ceux-ci risquent en effet de retenir prématurément sur le fond, au moment où elles cherchent l'endroit favorable à leur fixation, les métatrochophores, dont les 4^e sétigères sont saillants. Il est important comme

le notent WILSON (1929-30) et LUDWIG (1954) que l'eau soit parfaitement propre. Toutefois, il faut tenir compte pour ces dernières décantations de l'évolution des métatrichophores qui doivent trouver dès l'apparition des ébauches branchiales le film de micro-organismes (THORSON, 1950; KNIGHT-JONES, 1951; DANIEL, 1955) nécessaire à leur fixation. Comme la métamorphose est un stade critique (WILSON, 1929-30; ZELENY, 1905) qui se poursuit au cours de la fixation et même au-delà du stade fixé, il est nécessaire que le milieu présente des conditions optimales.

Les larves des Serpulinés du lac de Tunis trouvant dans l'eau des cristallisoirs la tranquillité qu'exige leur fixation, construisent leurs tubes, en bas, sur les côtés du récipient, comme *Branchiomma vesiculosum* (WILSON, 1936), ou *Hydroides dianthus* (ZELENY, 1905) ou *Pomatoceros triqueter* (SEGROVE, 1941). Cette présentation est le signe d'un bon élevage d'après FØYN et les plus grands rassemblements ont lieu habituellement comme pour *H. dianthus*, sur le fond, au bas de la paroi latérale du cristallisoir, principalement dans la zone la plus éloignée de la fenêtre. Le fond du cristallisoir étant légèrement bombé au centre, les Algues unicellulaires se déposent en formant au bas de la paroi latérale une couronne, qui semble être recherchée par les larves pour se fixer. Jamais *Mercierella*, *H. norvegica* et *H. uncinata* ne se sont fixées en masse sur la paroi du cristallisoir, suivant une bande située juste au-dessous de la surface de l'eau, comme le fait *Pomatoceros* ou quelquefois *H. dianthus*.

Conformément aux observations de DONS (1943) et de ABE (1943) sur la fixation des Serpules, les métatrichophores de *Mercierella* et d'*Hydroides* ont une préférence pour les surfaces sombres au moment de leur fixation. Dès la construction des premiers tubes, les cristallisoirs sont entièrement vidés en vue du renouvellement de l'eau de mer. Quelques cm³ d'eau du lac, dans laquelle pullulent les diatomées *Navicula praetexta* Ehr., aliment préféré des jeunes stades fixés, sont versés dans les bacs d'élevage.

Comme l'ont remarqué SOULIER et SEGROVE, l'élévation de température accélère le rythme du développement larvaire. Des élevages effectués à des températures variées, de 17 °C à 29 °C, révèlent qu'une température constante préconisée par SOULIER, FØYN, est propice au développement et à la fixation des larves. Pour les Serpuliens de la lagune de Tunis, 24 °C est la température idéale d'élevage. Les fécondations artificielles peuvent être effectuées pendant toute l'année à Tunis, mais il semble que le début de l'été (mai-juin) soit une période plus favorable. Il en est de même pour *Pomatoceros*, en juin-juillet, dans la baie de Cullercoats (CRAGG) où cette Serpule pond toute l'année. C'est d'ailleurs en juin-juillet 1929, mai-juin-juillet 1932, mai-juin 1933 et juillet 1934 que WILSON (1936) a réussi les élevages de *Branchiomma* à Plymouth.

RÉSUMÉ

L'élevage des Serpulinés, *Mercierella enigmatica* Fauvel, *Hydroides norvegica* (Gunnerus), *Hydroides uncinata* (Philippi) est mené avec succès à la température de 24 °C en nourrissant les stades pélagiques d'Algues vertes unicellulaires et les jeunes stades fixés de Diatomées (*Navicula praetexta* Ehr.).

SUMMARY

The culture of the Serpulinae, *Mercierella enigmatica* Fauvel, *Hydroides norvegica* (Gunnerus), *Hydroides uncinata* (Philippi) is successfully carried through to the temperature of 24 °C, by feeding the pelagian stages with one-celled green sea-weeds and the young fixed stages with Diatomees (*Navicula praetexta* Ehr.).

BIBLIOGRAPHIE

- ABE, N., 1943. The ecological observation on *Spirorbis*, especially on the post-larval development of *Spirorbis argatus* Bush. *Sc. Rep. Tôhoku Imp. Univ.*, 4th, Ser. Biol., 17 (4) : 327-51.
- CRAGG, B., 1939. The physiology of maturation and fertilization in *Pomatoceros triqueter* L. I. The nature of the material. *J. Mar. Biol. Ass. U.K.*, 13 : 483-497.
- DANIEL, A., 1955. The primary film as a factor in settlement of marine foulders. *J. Madras Univ.*, B. 25 (2) : 189-200.
- DONS, C., 1943. Zoologisches notizen XI. Das nachstum der Serpulide *Pomatoceros triqueter*. *K. Norske Vidensk. Selsk. Forh. Trondheim*, 15 : 143-146.
- FØYN, B. & I. GJØEN, 1950. Studies on the Serpulid *Pomatoceros triqueter* L. Observations on the life history. *Nytt. Mag. Zool. Oslo*, 2, 73.
- KNIGHT-JONES, E.W., 1951. Gregariousness and some other aspects of the setting behaviour of *Spirorbis*. *J. Mar. Biol. Ass. U.K.*, 30 (2) : 1-20.
- LUDWIG, W. und H.W. LUDWIG, 1954. Untersuchungen zur Kompensatorischen regeneration en *Hydroides norvegica*. *Roux' Arch. Entwickl.*, 147 : 259-287.

- NORDBACK, K., 1956. On the oogenesis and fertilization of the Serpulid *Hydroides norvegica* (Gunnerus). *Nytt. Mag. Zool.*, 4 : 122-4.
- RULLIER, F., 1955. Développement du Serpulien, *Mercierella enigmatica* Fauvel. *Vie Milieu*, 6 (2) : 225-240.
- SEGRIVE, F., 1941. The development of the serpulid *Pomatoceros triquetter* L. *Quart. J. Micr. Sc.*, 82 (3) : 467-540.
- SOULIER, A., 1902. Les premiers stades embryologiques de la Serpule. *Trav. Inst. Zool. Cette, Univ. Montpellier*, Mém. 9 : 1-78.
- SWAN, E.F., 1950. The calcareous tube secreting glands of the serpulid polychaetes. *J. Morph.*, 86 : 285-314.
- TEBBLE, N., 1953. A source of danger to harbour structure : Encrustation by a tubed marine worm. *British Mus. Nat. Hist.*, 259-265.
- THOMAS, J.G., 1940. *Pomatoceros*, *Sabella* and *Amphitrite*. L.M.B.C. Memoirs, 1-86.
- THORSON, G., 1950. Reproductive and larval ecology of marine bottom invertebrates. *Biol. Rev.*, 25 (1) : 1-45.
- WILSON, D.P., 1929-30. The larvae of the British Sabellarians. *J. Mar. Biol. Ass. U.K.*, 16 : 221-268.
- WILSON, D.P., 1936. The development of the Sabellid *Branchiomma vesiculosum*. *Quart. J. Micr. Sc.*, 78 : 543-608.
- ZELENY, Ch., 1905. The rearing of Serpulid larvae with notes on the behaviour of the young animals. *Biol. Bull.*, 8 : 308-12.

Reçu le 4 avril 1967

DOCUMENTS FAUNISTIQUES ET ÉCOLOGIQUES

SUR LA PRÉSENCE DE *CEPHALOIDOPHORA OLIVIA* (WATSON) (*EUGREGARINA*, *CEPHALOIDOPHORIDAE*) CHEZ LE CRABE *OCYPODE CURSOR* L. (*CRUSTACEA DÉCAPODA*) AU LIBAN

Lors d'un séjour au Liban en août 1965, nous avons eu l'occasion d'examiner des crabes appartenant à l'espèce *Ocypode cursor* L. récoltés sur le littoral de Khaldé, à 15 km au sud de Beyrouth.

Trois des spécimens disséqués étaient abondamment parasités par une petite Grégarine intestinale décrite par WATSON (1916, 1918) sous le nom de *Cephaloidophora olivia* et représentée chez nos hôtes par des céphalins, des sporadins isolés ou associés par deux et quelques kystes.

Les caractères des trophozoïtes sont les suivants (fig. 1) :

La grégarine de forme plutôt allongée a souvent l'aspect d'un « biberon », le protomérite hémisphérique et très court se dilatant légèrement, au niveau du septum proto-deutoméritique, au-dessus du deutomérite cylindrique.

L'entocyte a naturellement une teinte orangée ou brun-acajou.

Les céphalins se reconnaissent à leur épimérite en mucron sphérique.

Les dimensions des céphalins les plus grands et des sporadins sont les suivantes :

Longueur totale :	60 à 65 μ
Longueur du protomérite :	10 à 15 μ
Longueur du deutomérite :	50 à 55 μ
Largeur du protomérite :	30 μ
Largeur du deutomérite :	20 μ

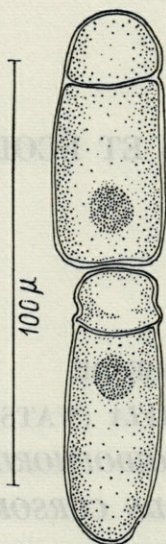


FIGURE 1
Cephaloidophora olivia,
association.

Tous ces caractères et dimensions sont ceux de *Cephaloidophora olivia* décrite d'abord sous le nom de *Frenzelina olivia* par WATSON en 1916 chez un crabe du littoral de Long Island (U.S.A.) : *Libinia dubia*.

Il semblerait que *C. olivia* soit une espèce ubiquiste, ses hôtes (*Ocypode* et *Libinia*) appartenant à deux super-familles différentes : *Brachyryncha* et *Oxyryncha*; *Libinia* est limité en outre au littoral atlantique américain. Il faut noter cependant les biotopes similaires des deux hôtes : espèces strictement littorales, vivant dans le sable à la limite de montée des eaux (1).

Isabelle DESPORTES

Laboratoire d'Evolution des Etres Organisés,
105, bd Raspail, Paris 6^e

BIBLIOGRAPHIE

- WATSON, M.E., 1916. Three new Gregarines from marine crustacea. *J. Parasitology*, 2 : 129-136.
- WATSON KAMM, M.E., 1918. The development of Gregarines and their relation to the host tissues : (II) in *Cephaloidophora delphinia* Watson. *J. Parasitology*, 5 : 35-40.

(1) Je tiens à remercier M. LAUBIER, Sous-Directeur du Laboratoire Arago (Banyuls-sur-Mer) pour la récolte et la détermination des crabes, les Professeurs GEORGE et POWELL de l'Université américaine de Beyrouth qui m'ont accueillie dans leur laboratoire ainsi que M^{me} GUINOT du Muséum d'Histoire Naturelle et M. THÉODORIDÈS du Laboratoire d'Evolution (Paris) pour diverses précisions sur la systématique des hôtes et parasites.

PRÉSENCE D'ASTERINA PANCERII Gasco
(ASTÉRIDE-ASTÉRINIDAE)
DANS LES HERBIERS DE BANYULS-SUR-MER

Lors des fauchages effectués dans les herbiers à Posidonies de la baie des Elmes, en août 1966, deux exemplaires d'*Asterina pancerii* Gasco ont été récoltés.

La forme du corps et la morphologie des plaques du test sont en tous points comparables à celles observées sur les animaux de Naples et correspondent à la description qu'en donne TORTONESE (1952). La coloration de l'un d'eux est rouge, celle de l'autre verte et leur diamètre était respectivement de 8 et 9 mm.

La présence de cette Astéride est connue en Méditerranée, et dans de semblables herbiers, à Naples, La Spezia (TORTONESE, 1952) et à Marseille (LEDOYER, 1962 et 1966). Son extension géographique depuis la Méditerranée centrale (Naples) jusqu'à la Méditerranée occidentale (Banyuls) paraît donc assez remarquable, bien qu'il s'agisse probablement, dans ce dernier cas, de populations réduites comme celles de La Spezia alors que celles vivant à Naples sont abondantes.

Jacques BRUSLÉ

Faculté des Sciences d'Orléans
et Laboratoire Arago

BIBLIOGRAPHIE

- CHERBONNIER, G., 1958. Faune marine des Pyrénées orientales. Herman, fasc. 2 (cf. p. 16).
KERNEIS, A., 1960. *Vie Milieu*, XI (2) : 145-187.
LEDOYER M., 1962. *Rec. Trav. St. Mar. End. Bull.*, 25 (39) : 117-235.
TORTONESE E., 1952. Studio comparativo di *Asterina gibbosa* Penn. e *Asterina pancerii* Gasco (Echinodermi, Asteroïdi). *Pubbl. Staz. Zool. Napoli*, 23 : 163-172.
-

SUR LA PRÉSENCE, DANS LA RÉGION DE BANYULS,
DE *SPIROBRANCHUS LIMA* (GRUBE),
POLYCHAETA SERPULIDAE

Au cours de sa deuxième campagne méditerranéenne en 1958 le navire océanographique « Président-Théodore-Tissier » de l'I.S.T.P.M. a prospecté les fonds dans les parages du cap Creus au Sud de Banyuls. Lors de l'étude des Annélides Polychètes provenant de cette campagne (BELLAN, 1960) un tube vide de *Serpulidae* récolté dans une station circalittorale au Cap Creus (K. 275, $\varphi = 42^{\circ} 18,4' N$, $G = 3^{\circ} 19' E$) n'a pu être déterminé. Comme le montre maintenant la comparaison avec du matériel récolté à Marseille au cours de ces dernières années, ce tube vide appartient à l'espèce *Spirobranchus lima* (Grube, 1862).

S. lima fut décrit pour la première fois, et d'une manière sommaire, par GRUBE (1862) sous le nom de *Serpula (Placostegus) lima* dans un travail portant essentiellement sur les opercules des *Serpulidae*. Une description plus détaillée, complétée par quelques figures, se trouve dans un travail traitant les Annélides Polychètes de l'Istrie, publié une année plus tard par le même auteur (GRUBE, 1863). Il semble qu'à la suite de GRUBE, seul GRAEFFE (1905), dans ses listes faunistiques du Golfe de Trieste, a signalé une nouvelle récolte de l'espèce. FAUVEL (1927) dans la *Faune de France* mentionnait l'espèce de GRUBE parmi les *Serpulidae incertae sedis*. Dans son catalogue HARTMAN (1959) considérait *Placostegus lima* comme indéterminable et comme une espèce des Philippines (!). C'est seulement à partir de 1964 que l'on a retrouvé, tout d'abord dans la région de Marseille, l'espèce de GRUBE, ce qui a permis de reprendre et de compléter la description et de ranger l'espèce dans le genre *Spirobranchus* Blainville, dont elle possède les soies et les uncini (ZIBROWIUS, 1967). Des échantillons de *S. lima* récoltés à Marseille ont été déposés dans les collections du Muséum National d'Histoire Naturelle à Paris et dans celles du United States National Museum (Smithsonian Institution) à Washington, D.C.

L'opercule de *S. lima* comporte une plaque terminale calcifiée, simple, plate ou légèrement concave, sans excroissances. Le pédoncule operculaire est élargi par une paire d'ailerons membraneux dont les extrémités terminales peuvent être découpées en plusieurs franges. Par son

aspect général et par sa coloration (cette dernière par ailleurs assez variable mais comportant en général des bandes bleues et blanches au panache branchial) l'animal ressemble à *Pomatoceros triqueter* (L.), dont, cependant, on le distingue facilement par la forme de son opercule et par les soies du premier sétigère thoracique qui sont des soies bien développées avec un renflement subterminal.

S. lima est surtout caractérisé par son tube épais, solide et fortement sculpté, de calcaire blanc à surface rose. D'une section plus ou moins triangulaire ou arrondie ce tube possède une carène médiane très développée de fortes dents et plusieurs carènes latérales moins prononcées et moins dentelées. Il se distingue nettement du tube, également rose et muni de plusieurs carènes dentelées, de *Serpula vermicularis* L. par la présence de séries d'alvéoles, de ponctuations ou de rigoles qui se trouvent entre les carènes et dans les zones basolatérales. Cette sculpture rappelle, bien que plus développée, celle du tube de l'espèce *Spirobranchus polytrema* (Philippi) [= *Vermilia polytrema* Philippi, 1844, = *Pomatostegus polytrema*, Fauvel, 1927]. *S. lima* est une grande espèce pouvant atteindre une longueur de 40 mm; la largeur du tube peut atteindre 10 mm. On ne connaît pas d'autres espèces méditerranéennes de *Serpulidae* dont le tube puisse être confondu avec celui de *S. lima*.

Le tube de *S. lima* provenant du Cap Creus est bien typique dans sa structure et sa coloration, et semble avoir appartenu à un spécimen de taille moyenne.

Avant sa découverte dans la région de Banyuls (Cap Creus), *S. lima* n'était connu que de l'île Losinj (= Lussin) au Sud du Golfe de Rijeka (= Fiume) (GRUBE, 1862, 1863) et de *S. Andrea* dans le Golfe de Trieste (GRAEFFE, 1905) dans le Nord de l'Adriatique, ainsi que de la Baie de Villefranche et de la région de Marseille (entre Niolon et le haut fond de la Cassidaigne).

On ignore la nature et la profondeur du fond où ont été prélevés les deux spécimens d'Istrie décrits par GRUBE. D'après GRAEFFE l'espèce se trouvait assez rarement sur des pierres et sur des algues à la côte. Tout le matériel provenant de Marseille et de Villefranche a été prélevé en plongée en scaphandre autonome. Dans la région de Marseille, on a découvert l'espèce dans quelques grottes sous-marines, à des profondeurs comprises entre 12 m et 23 m environ, avant de la trouver dans le coralligène où elle est nettement plus fréquente : jusqu'à maintenant on a trouvé *S. lima* dans une douzaine d'échantillons de concrétions ramenées de profondeurs comprises entre 25 m et 65 m. Dans la région de Marseille, on a également récolté *S. lima* à l'intérieur de deux épaves, vers 30 m et vers 45 m de profondeur. Le matériel de Villefranche comprend seulement un fragment de tube provenant d'une grotte à environ 15 m de profondeur.

Enfin, le tube vide provenant du Cap Creus (station K. 275)

a été obtenu par dragage dans un fond de sable vaseux détritique, par 66 m de fond. D'après les observations sur la localisation de l'espèce dans la région de Marseille, on doit supposer que ce tube isolé était fixé, à l'origine, sur des concrétions coralligènes.

Gérard BELLAN et Helmut ZIBROWIUS
Station Marine d'Endoume, Marseille

RÉFÉRENCES

- BELLAN, G., 1960. Annélides Polychètes récoltées au cours de sa deuxième campagne méditerranéenne par le « Président-Théodore-Tissier ». *Rev. Trav. Inst. Pêches marit.*, 24 (2) : 273-292.
- FAUVEL, P., 1927. Polychètes Sédentaires. *Faune de France*, Paris, 16, 494 pp.
- GRAEFFE, E., 1905. Übersicht der Fauna des Golfes von Triest nebst Notizen über Vorkommen, Lebensweise, Erscheinungs- und Laichzeit der einzelnen Arten. X. Vermes. I. Teil. *Arbeit. zool. Inst. Univ. Wien zool. Stat. Triest*, 15 : 317-332.
- GRUBE, A.E., 1862. Mittheilungen über die Serpulen, mit besonderer Berücksichtigung ihrer Deckel. *Jahresber. schles. Ges. (naturw. Sect.)*, Breslau, 39 : 53-69.
- GRUBE, A.E., 1863. Beschreibung neuer oder wenig bekannter Anneliden. *Arch. f. Naturgesch.*, Berlin, 29 (1) : 37-69, pls. 4-6.
- HARTMAN, O., 1959. Catalogue of the Polychaetous Annelids of the World. Part II. *Allan Hancock Found. Publ., Los Angeles, occ. pap. no. 23* : 355-628.
- ZIBROWIUS, H., 1967. Etude morphologique, systématique et écologique des *Serpulidae* (Annelida *Polychaeta*) de la région de Marseille. *Rec. Trav. Stat. mar. Endoume* (sous presse).

SUR LA PRÉSENCE, EN MÉDITERRANÉE,

DE *PECTENOGAMMARUS PLANICRURUS* REID, 1940

Pendant l'échantillonnage écologique des étangs littoraux méditerranéens des départements des Pyrénées-Orientales et de l'Aude dans le midi de la France, notre groupe de recherche a découvert la présence d'un Amphipode de la famille des *Gammaridae*, nouveau pour la France et pour la Méditerranée. Il s'agit de *Pecten-*

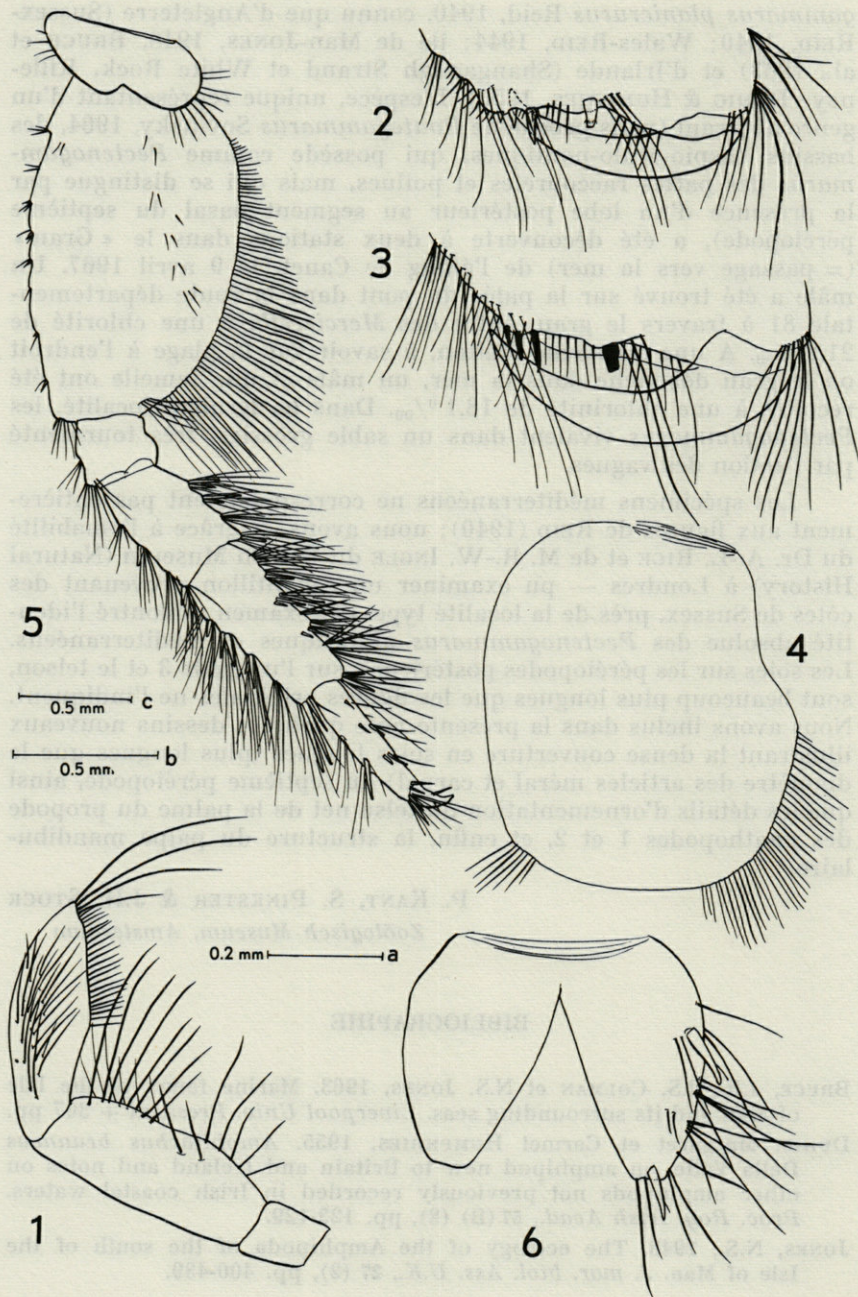
gammarus planicrurus Reid, 1940, connu que d'Angleterre (Sussex-REID, 1940; Wales-REID, 1944; île de Man-JONES, 1948, BRUCE et al., 1963) et d'Irlande (Shanganagh Strand et White Rock, Killeney - DUHIG & HUMPHRIES, 1955). L'espèce, unique représentant d'un genre aberrant (mais proche de *Pontogammarus* Sovinsky, 1904, des bassins caspio-aralo-pontiques, qui possède comme *Pectenogammarus* des pattes raccourcies et poilues, mais qui se distingue par la présence d'un lobe postérieur au segment basal du septième péréiopode), a été découverte à deux stations dans le « Grau » (= passage vers la mer) de l'étang de Canet, le 9 avril 1967. Un mâle a été trouvé sur la palée du pont dans la route départementale 81 à travers le grau, entre des *Mercierella* à une chlorinité de 21,2 ‰. A une deuxième station, à savoir sur la plage à l'endroit où le grau débouche dans la mer, un mâle et une femelle ont été récoltés à une chlorinité de 18,1 ‰. Dans la dernière localité, les *Pectenogammarus* vivaient dans un sable grossier, très tourmenté par l'action des vagues.

Les spécimens méditerranéens ne correspondaient pas entièrement aux figures de REID (1940); nous avons — grâce à l'amabilité du Dr. A.-L. RICE et de M. R.-W. INGLE du British Museum (Natural History) à Londres — pu examiner un échantillon provenant des côtes de Sussex, près de la localité type. Cet examen a montré l'identité absolue des *Pectenogammarus* atlantiques et méditerranéens. Les soies sur les péréiopodes postérieurs, sur l'uropode 3 et le telson, sont beaucoup plus longues que les figures originales ne l'indiquent. Nous avons inclus dans la présente note quelques dessins nouveaux illustrant la dense couverture en soies longues (plus longues que le diamètre des articles méral et carpal) du septième péréiopode, ainsi que les détails d'ornementation du telso net de la palme du propode des gnathopodes 1 et 2, et enfin, la structure du palpe mandibulaire.

P. KANT, S. PINKSTER & J.H. STOCK
Zoölogisch Museum, Amsterdam

BIBLIOGRAPHIE

- BRUCE, J.R., J.S. COLMAN et N.S. JONES, 1963. Marine fauna of the Isle of Man and its surrounding seas. *Liverpool Univ. Press*, xi + 307 pp.
- DUHIG, Margaret et Carmel HUMPHRIES, 1955. *Amphilochus brunneus* Della Valle, an amphipod new to Britain and Ireland and notes on other amphipods not previously recorded in Irish coastal waters. *Proc. Roy. Irish Acad.*, 57 (B) (8), pp. 123-129.
- JONES, N.S., 1948. The ecology of the Amphipoda of the south of the Isle of Man. *J. mar. biol. Ass. U.K.*, 27 (2), pp. 400-439.



FIGS. 1-6. — *Pectenogammarus planicrurus* Reid, 1940, ♂. 1, palpe mandibulaire (échelle a); 2, palme du premier gnathopode (a); 3, palme du deuxième gnathopode (a); 4, plaque coxale du quatrième péréopode (b); 5, septième péréopode (c); 6, telson (a).

REID, D.M., 1940. On *Gammarus* (*Pectenogammarus*) *planicrurus* subgen. et sp. n. (Crustacea, Amphipoda). *Ann. Mag. nat. Hist.*, 11 (6), pp. 287-292.

REID, D.M., 1944. Gammaridae (Amphipoda); with key to the families of British Gammaridea. *Synops. Brit. Fauna*, 3, pp. 1-33 (Linn. Soc. London).

NOTE COMPLÉMENTAIRE SUR LES LARVES DE STOMATOPODES PRÉSENTES A BANYULS-SUR-MER

Au cours d'un travail précédent (JACQUES et THIRIOT, 1967), nous avons signalé à Banyuls-sur-Mer la présence de trois espèces de larves de Stomatopodes. Deux d'entre elles appartiennent au genre *Squilla* Fabricius : *Squilla desmaresti* Risso et *Squilla mantis* Linné; la troisième est une *Lysiosquilla* dont la détermination spécifique était douteuse.

De nouvelles observations sur un matériel plus abondant m'ont permis d'attribuer cette *Lysiosquilla* à l'espèce *Lysiosquilla occulta* (Giesbrecht, 1910). Cette espèce est très voisine de *Lysiosquilla eusebia* (Risso, 1826). La principale discrimination réside dans la segmentation de l'abdomen déjà nettement ébauchée chez *Lysiosquilla eusebia* au stade I alors qu'elle n'apparaît qu'au stade II chez *Lysiosquilla occulta*. Cette caractéristique doit donc s'observer obligatoirement sur des larves au stade I, qui se reconnaît aisément chez les *Lysiosquilla* à l'antennule uniramée, l'exopodite n'apparaissant, sous forme de bourgeon net, qu'au stade II.

La présence de larves * de *Lysiosquilla occulta* n'a été signalée en Méditerranée que par GIESBRECHT (1910) et dans l'Adriatique par STEUER (1933).

Françoise JACQUES

Laboratoire Arago, 66 - Banyuls-sur-Mer

* L'adulte n'est pas connu.

AUTEURS CITÉS

- GIESBRECHT, W., 1910. Stomatopoden. *Fauna Flora Golf. Neapel*, **33** : 1-239.
JACQUES, F. et A. THIRIOT, 1967. Larves de Stomatopodes du plancton de la région de Banyuls. *Vie Milieu*, **18** (2) : 367-380.
STEUER, A., 1933. Über das Vorkommen von *Lysiosquilla occulta* Giesbrecht, 1910 in der Adria. *Not. Ist. Biolog. Rovigno*, **11** : 3-12.

CAPTURE DE *MOBULA MOBULAR* (BONNATERRE, 1788) (*PISCES, MOBULIDAE*) EN MÉDITERRANÉE OCCIDENTALE

Au mois de décembre 1966, un pêcheur de Narbonne-Plage a capturé un *Mobula mobular* sur le point de s'échouer sur le sable de la plage.

Mobula mobular est considéré comme assez rare en Méditerranée, quoique la première description de l'espèce a été faite sur un spécimen pêché dans cette mer (DUHAMEL, 1782). En effet, sur nos côtes, sa capture n'a jamais été signalée depuis 1810 (Risso). Par contre, dans le Sud de la Méditerranée, les captures semblent plus fréquentes (PELLEGRIN en 1901 à Oran, DIEUZEIDE en 1927 à Oran également). Les auteurs espagnols le signalent aussi dans la partie sud de l'Espagne.

Le spécimen capturé à Narbonne-Plage est une jeune femelle de 1,71 m d'envergure, 2,52 m de longueur avec la queue et pèse environ 35 kilos.

Longueur totale : 252 cm; longueur standard (sans la queue) : 92 cm; distance entre les deux extrémités des pectorales : 171 cm; prolongement céphalique : 20 cm; largeur de la bouche : 17,5 cm; évent. : 2 cm de long., 1 cm de large; diamètre de l'œil : 3,5 cm; espace inter-orbitaire : 28 cm; distance du centre de l'œil à l'extrémité de la pectorale : 86 cm; distance prédorsale : 70 cm; largeur de la base de la dorsale : 4,5 cm; hauteur de la dorsale : 9 cm; largeur de la base de la pelvienne : 4,5 cm; longueur de la pelvienne : 11 cm; longueur de l'épine dorsale : 4,5 cm; distance entre le bord postérieur de la dorsale et l'épine dorsale : 2 cm; longueur des ouvertures branchiales : 3 premières : 8 cm, 2 dernières : 6 cm.

Les dents sont petites, pointues, disposées en nombreuses rangées (170 environ), la dernière rangée atteignant presque l'angle de la bouche. Le dos présente une carène longitudinale, médiane, commençant à 16 cm de l'extrémité du museau et prolongeant jusqu'à la queue. L'épine dorsale est faiblement dentelée. La queue est munie de petits tubercules.

Le dos est brun violacé foncé; le ventre blanc laiteux avec des lignes pointillées noires (les points sont très fins, serrés au milieu du ventre et deviennent moins denses sur les bords). Derrière l'œil, il y a une tache blanche bordée de bleu pâle.

Le tube digestif est presque vide. D'intéressants parasites ont été prélevés sur les branchies.

Signalons qu'avec le *Mobula mobular*, une dizaine de *Naucrates ductor* ont été capturés.

Vu-Tân-Tuê

BIBLIOGRAPHIE

- BONNATERRE, J.P., 1788. Tableau encyclopédique et méthodique des Trois Règnes de la Nature. *Ichthyologie* : 5.
- BOUGIS, P., 1959. Poissons marins, I : 114.
- DIEUZEIDE, R., M. NOVELLA et J. ROLAND, 1953. Catalogue des Poissons des Côtes algériennes, I : 130.
- DUHAMEL, V., 1782. Traité de Pêches, II (9) : 293.
- LOZANO REY, L., 1928. Fauna Iberica. *Peces.*, I : 655.
- MOREAU, E., 1881. Histoire naturelle des Poissons de la France, I : 439-440.
- PELLEGRIN, J., 1901. Sur une Raie cornue gigantesque pêchée à Oran. *Bull. Mus. nat. Hist. nat.*, 1901 : 327.
- Risso, A., 1810. *Ichthyologie de Nice* : 14, 15.
- Risso, A., 1826. Histoire naturelle des principales productions de l'Europe méridionale, III : 163, 164.

UNE NOUVELLE ESPÈCE
POUR LA FAUNE ICHTHYOLOGIQUE MÉDITERRANÉENNE :
CENTROLABRUS TRUTTA (LOWE, 1833)

Dans les lots de poissons pris au girellier, par 25 m de fond, sur le coralligène du Cap l'Abeille, près de Banyuls-sur-Mer (Pyrénées-Orientales), nous avons trouvé à deux reprises (28 juin et 2 août 1967) un Labridé qui a attiré notre attention.

Les trois exemplaires récoltés, de couleur brun violacé sur la face dorsale et plus clair sur la face ventrale, correspondent aux descriptions de *Centrolabrus trutta* (Lowe, 1833) que donnent FOWLER (1936) et ALBUQUERQUE (1954-1956). Seul le plus grand exemplaire présente les raies horizontales violacées sur les joues.

Nous donnons, dans le tableau I, quelques caractères métriques et méristiques relevés sur nos spécimens (1).

Deux espèces du genre *Centrolabrus* Günther, 1861 existent dans l'Atlantique oriental :

— *Centrolabrus exoletus* (Linné, 1758) espèce nordique que l'on rencontre depuis la Norvège jusqu'au Portugal où elle devient très rare (LE DANOIS, 1913; LOZANO y REY, 1952; ALBUQUERQUE, 1954-1956; QUIGNARD, 1966).

— *Centrolabrus trutta* (Lowe, 1833) qui était considérée comme étant localisée dans l'Atlantique, aux Açores, aux Canaries et à Madère (FOWLER, 1936; LOZANO y REY, 1952; ALBUQUERQUE, 1954-1956; QUIGNARD, 1966).

Les captures que nous avons pu faire indiquent que *C. trutta* serait une espèce atlantique à extension méditerranéenne.

C'est, à notre connaissance, la première fois qu'un représentant du genre *Centrolabrus* Günther, 1861 est récolté en Méditerranée.

Il est possible, cependant, que *C. trutta* ait déjà été capturé en Méditerranée mais qu'il ait été, à la suite d'un examen sommaire et superficiel, confondu avec *Symphodus melanocercus* (Risso, 1810)

(1) Ces spécimens ont été déposés dans la Collection ichthyologique du Laboratoire Arago à Banyuls-sur-Mer (66 - France), sous les numéros : 514 et 556).

qui lui ressemble beaucoup par sa livrée et n'en diffère que par de légers caractères (Tableau I).

TABLEAU I

	<i>Centrolabrus trutta</i> (Lowe, 1833)			<i>Symphodus melanocercus</i> (Risso, 1810)
	1	2	3	1
Longueur totale (m/m)	88	86	74	89
Hauteur (m/m)	26	25	20	25
Dorsale	XVI + 8	XVI + 8	XVI + 8	XVI + 9
Anale	V + 8	IV + 8	IV + 8	III + 10
Pectorale	13	12	13	13
Ecailles de la ligne latérale	32	33	34	34
Ecailles transversales	$3\frac{1}{2} + 9$	$3\frac{1}{2} + 8$	$3\frac{1}{2} + 8$	$3\frac{1}{2} + 8$

Guy OLIVER

Laboratoire de Biologie Générale

Collège Scientifique Universitaire, 66-Perpignan (France)

et Vu-Tân-Tuê

Laboratoire Arago, 66 - Banyuls-sur-Mer (France)

BIBLIOGRAPHIE

- ALBUQUERQUE, R.M., 1954-1956. Peixes de Portugal e ilhas adjacentes. Chaves para a sua determinação. *Port. Acta biol.*, 5, Sér. B : 1-1164, fig. 1-445.
- FOWLER, H.W., 1936. The marine fishes of West Africa based on the collection of the American Museum Congo expedition, 1909-1915. Part II. *Bull. Am. Mus. nat. Hist.*, 70 : 607-1493, fig. 276-567.
- LE DANOIS, E., 1913. Contribution à l'étude systématique et biologique des Poissons de la Manche occidentale. *Annls Inst. océanogr., Monaco*, 5 (5) : 1-124, fig. 1-319.
- LOZANO y REY, L., 1952. Peces Fisoclistos. Subserie Toracicos. Segunda parte. Ordenes Labriformes y Escombriformes. *Mems R. Acad. Cienc. exact. fis. nat. Madr.*, 14 : 307-703, fig. 21-31, pl. XXXI-LI.
- QUIGNARD, J.-P., 1966. Recherches sur les *Labridae* (Poissons Téléostéens Perciformes) des côtes européennes. Systématique et biologie. *Naturalia monspel.*, Sér. Zool., 5 : 1-247, fig. 1-87.

qui lui ressemble beaucoup par sa livrée et n'en diffère que par de
légers caractères (Tableau I).

TABLEAU I.

	Castolepops bulia (Lowe, 1883)			Symphodus melanocentrus (Risso, 1810)
	1	2	3	1
Écailles transversales	$3\frac{1}{2} + 9$	$3\frac{1}{2} + 8$	$3\frac{1}{2} + 8$	$3\frac{1}{2} + 8$
Ligne latérale	32	33	34	34
Écailles de la	13	12	13	13
Pectorale	V + 8	IV + 8	IV + 8	III + 10
Anale	XVI + 8	XVI + 8	XVI + 8	XVI + 9
Dorsale	30	32	30	25
Hauteur (mm)	88	86	79	89
Longueur totale (mm)	32	32	32	32

Guy OLIVER

Laboratoire de Biologie Générale
Collège Scientifique Université de Poitiers (France)

et Vu-Tân-Tuê

Laboratoire Arago, 66 - Banyuls-sur-Mer (France)

BIBLIOGRAPHIE

- ARMSTRONG, R.M., 1954-1955. Poisson de Portugal e suas adjacentes.
Chaves para a sua determinação. Port. Acta Biol. S. Ser. B : 1-118.
fig. 1-445.
- POWELL, H.W., 1936. The marine fishes of West Africa based on the
collection of the American Museum Congo expedition, 1903-1915.
Part II. Bull. Am. Mus. nat. Hist. 70 : 607-1493. fig. 278-587.
- LE DAKOUE, E., 1918. Contribution à l'étude systématique et biologique
des poissons de la Manche occidentale. Annales Institut océanographique, Monaco,
2 (5) : 1-124. fig. 1-318.
- LOZANO Y RUIZ, L., 1952. Peces Riscaldas. Subserie Torosca. Segunda
parte. Orígenes Labriformes y Riscaldiformes. Museo N. Acad. Cienc.
exact. fis. nat. Madrid, 14 : 207-268. fig. 21-34. pl. XXXI-41.
- QUERAND, J.-P., 1968. Recherches sur les Labridae (Poissons Téléostéens
Perciformes) des côtes européennes. Systématique et biologie. Notes
mémoires, Sér. Zool. 5 : 1-247. fig. 1-87.

IMPRIMERIE
LOUIS-JEAN
— 05-GAP —

Le Directeur de la publication : P. DRACH

Dépôt légal N° 4404 — Date de parution : Novembre 1968

— N° d'impression : 394 - 1968

Documents faunistiques et écologiques

Isabelle DESPORTES. On the presence of <i>Cephaloidophora olivia</i> (Watson) (Eugregarina, Cephaloidophoridae) in the crab <i>Ocypode cursor</i> L. (Crustacea, Decapoda) in Liban	201
Jacques BRUSLÉ. Occurrence in Banyuls-sur-Mer Posidonia field of <i>Asterina pancerii</i> Gasco (Asteride, Asterinidae)	203
G. BELLAN and H. ZIBROWIUS. On the presence of <i>Spirobranchus lima</i> Grube, Polychaeta, Serpulidae in the region of Banyuls-sur-Mer	204
P. KANT, S. PINKSTER and J.H. STOCK. On the presence of <i>Pectenogrammarus planicrurus</i> Reid, 1940, in the Mediterranean sea	206
Françoise JACQUES. Complementary note on Stomatopoda larvae present in Banyuls-sur-Mer	209
Vu-Tân-Tuê. Capture of <i>Mobula mobular</i> (Bonnaterre, 1788) in the western Mediterranean (Pisces, Mobulidae)	210
G. OLIVER et Vu-Tân-Tuê. A new species for the ichthyological mediterranean fauna, <i>Centrolabrus trutta</i> (Lowe, 1833)	212

Les auteurs sont priés de se conformer aux indications suivantes :

1) TEXTE :

Les manuscrits, dactylographiés en double interligne sur le recto seulement de feuilles numérotées, seront présentés sous leur forme définitive. Les noms propres doivent être en capitales, ou soulignés d'un double trait, les noms scientifiques (familles, genres et espèces ou sous-espèces) d'un seul trait.

Le titre du manuscrit doit être suivi du prénom usuel et du nom du ou de chacun des auteurs, ainsi que de l'adresse du Laboratoire dans lequel a été effectué le travail. Deux résumés, l'un en français, l'autre en anglais, doivent obligatoirement figurer à la fin du texte; ils seront conformes au Code du bon usage en matière de publications scientifiques (UNESCO/NS/177).

Les références bibliographiques seront groupées à la fin du texte dans l'ordre alphabétique des noms d'auteurs; elles doivent être conformes au modèle suivant :

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

PRUVOT, G., 1895a. Coup d'œil sur la distribution générale des Invertébrés dans la région de Banyuls (golfe du Lion). *Archs Zool. exp. gén.*, (3) 3 : 629-658, 1 pl.

Le titre des périodiques doit être abrégé d'après les règles internationales (*World list of scientific periodicals*, 4^e édition).

2) ILLUSTRATIONS :

Les dessins devront être exécutés à l'encre de Chine sur papier calque assez fort, bristol, carte à gratter, papier millimétré bleu. Lettres et chiffres seront soigneusement écrits, et suffisamment grands pour qu'ils demeurent lisibles après la réduction. Les clichés photographiques seront en principe reproduits sans réduction, soit au format de 105 x 160 mm environ.

Le numéro d'ordre des figures sera indiqué au crayon bleu sur les originaux ou au dos des clichés photographiques. Le texte des légendes sera placé à la fin du manuscrit sur feuilles séparées, et non sur les figures.

3) EPREUVES ET TIRÉS A PART :

Un jeu d'épreuves accompagné du manuscrit est envoyé aux auteurs, qui doivent retourner l'ensemble après correction dans les meilleurs délais.

Cinquante tirés à part sont offerts aux auteurs. Les exemplaires supplémentaires, facturés directement par l'imprimeur, doivent être commandés dès réception de l'imprimé spécial.

VIE ET MILIEU

BULLETIN DU LABORATOIRE ARAGO

SÉRIE A : BIOLOGIE MARINE

VOLUME XIX

YEAR 1968

PART 1 - A

CONTENTS

L. FENAUX. Gonads maturation and larval seasonal cycle in <i>A. lixula</i> , <i>P. lividus</i> and <i>P. microtuberculatus</i> at Villefranche-sur-Mer	1
M. RANNOU. Spicules formation in Cnidaria cellular cultures (Gorgon)	53
Y. BOULIGAND. On a very peculiar cell category in Gorgons (Coelentera, Octocorallia)	59
Maya B. BEST. Two new species of the genus <i>Polycyathus</i> (Madreporaria) from the Mediterranean Sea	69
C. CARRÉ. Contribution to the study of the genus <i>Sphaeronectes</i> Huxley, 1859	85
G. OLIVER. Researches on the Diplectanidae (Monogenea) parasites of Teleosts in the Gulf of Lion. I. <i>Diplectaninae</i> Monticelli, 1903	95
V. STELZOV. A new genus and species of Polyodontidae in the Gulf of Tonkin southern sea of China	139
C. RAZOULS. Occurrence of the genus <i>Paroithona</i> Farran (Copepoda, Cyclo- poidea) in the Gulf of Lion	153
M.-L. de CASABIANCA. On the annual cycle of <i>Corophium insidiosum</i> Crawford and its variations in exceptional conditions in the pond of Biguglia (Corsica)	159
Aline MÉDIONI. Rocky bottoms Ascidians in Banyuls-sur-Mer: <i>Eudistoma</i> <i>magnum</i> sp. n.	165
J. GÉRY. Quantitative systematic attempt: species classification of genus <i>Alestes</i> s. lat. (Pisces, Characoidei)	171
S. VUILLEMIN. Rearing of Serpulinae (polychaetous Annelids)	195

Continued on the back

MASSON & Cy
120, Bd St-Germain, Paris-VI

Published Bi-monthly