HAL
open science

Les Turbellariés des étangs côtiers du littoral méditerranéen de la France méridionale

P. Ax

To cite this version:

P. Ax. Les Turbellariés des étangs côtiers du littoral méditerranéen de la France méridionale. 215p, 1956. hal-03330630

HAL Id: hal-03330630

https://hal.sorbonne-universite.fr/hal-03330630

Submitted on 1 Sep 2021

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

ACTUALITÉS SCIENTIFIQUES ET INDUSTRIELLES
1246

LES TURBELLARIÉS DES ÉTANGS CÔTIERS DU LITTORAL MÉDITERRANÉEN DE LA FRANCE MÉRIDIONALE

par
Peter AX

Ouvrage publié avec le concours
du Centre National de la Recherche Scientifique

Supplément N° 5 à "Vie et Milieu"

LABORATOIRE ARAGO
Banyuls-sur-Mer

PARIS
HERMANN & Cie
6, Rue de la Sorbonne, 6

1956

VIE ET MILIEU

BULLETIN DU LABORATOIRE ARAGO

paraît à raison de 4 fascicules par an

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

Ces suppléments, sans périodicité fixe, seront distribués ou acquis séparément.

Ont déjà paru :

N° 1. — Cl. DELAMARE DEBOUTTEVILLE, 1951. — Microfaune du sol des pays tempérés et tropicaux.. 2.000 frs

N° 2. — Océanographie méditerranéenne. Journées d'études du Laboratoire Arago, Mai 1951.... 1.500 frs

N° 3. — Résultats des Campagnes du « Professeur Lacaze-Duthiers », I. Algérie 1952..... 1.500 frs

N° 4. — Jean THÉODORIDÈS, 1956. — Contribution à l'étude des parasites et phorétiques de Coléoptères terrestres ..... 1.600 frs

N° 5. — Peter Ax, 1956. — Les Turbellariés des étangs côtiers du littoral méditerranéen de la France Méridionale ..... 1.800 frs

En préparation :

N° 6. — Cl. DELAMARE DEBOUTTEVILLE et coll. — Faune des eaux souterraines littorales.

N° 7. — E. ANGELIER et coll. — Hydrobiologie de la Corse.

N° 8. — Résultats des Campagnes du « Professeur Lacaze-Duthiers », II.

Ces suppléments sont distribués
par la Maison HERMANN & Cie, 6, rue de la Sorbonne, Paris-5me

ACTUALITÉS SCIENTIFIQUES ET INDUSTRIELLES
1246

LES TURBELLARIÉS DES ÉTANGS CÔTIERS DU LITTORAL MÉDITERRANÉEN DE LA FRANCE MÉRIDIONALE

Ouvrage publié avec le concours
du Centre National de la Recherche Scientifique

Supplément N° 5 à "Vie et Milieu"

LABORATOIRE ARAGO
Banyuls-sur-Mer

PARIS
HERMANN & Cie
6, Rue de la Sorbonne, 6

1956

LES TURBELLARIÉS DES ÉTANGS CÔTIERS DU LITTORAL MÉDITERRANÉEN DE LA FRANCE MÉRIDIONALE [1]

par

Peter AX (Kiel)

SOMMAIRE

INTRODUCTION 1

I. *Systématique et Autécologie :* 4

A. Nomenclature des espèces récoltées..... 4

B. Méthodes 6

C. Notes concernant le groupement systématique 7

D. *Archoophora :* 8

Ordre des *Acoela* 8

Ordre des *Macrostomida* 12

E. *Neoophora :* 29

Ordre des *Prolecithophora* 29

Ordre des *Seriata* 58

Ordre des *Neorhabdocoela* 83

II. *Ecologie biocénotique :* 157

A. Description générale de la région étudiée.... 157

(1) Manuscrit en langue allemande remis le 1-V-1953 et traduit par M. Pierre CEROU que je remercie bien sincèrement.

B. La faune des Turbellariés des Etangs : 160
1. Etangs de Sigean et de Lapalme..... 161
2. Etangs de Salses et de Canet 167
3. Salines de La Nouvelle 186

C. Comparaison écologique avec les autres côtes européennes : 188
1. Classification des Turbellariés d'après leur comportement par rapport à la salinité 188
2. Importance du sédiment pour la classification biocénotique 194
3. Origine de la faune des Turbellariés dans les Etangs 198

ZUSAMMENFASSUNG 199
NOTE COMPLÉMENTAIRE 203
LISTE DES ABRÉVIATIONS 205
BIBLIOGRAPHIE 206

INDEX POUR LA PARTIE ÉCOLOGIQUE BIOCÉNOTIQUE ET LA NOTE COMPLÉMENTAIRE 213

INTRODUCTION

Nos connaissances concernant les Turbellariés de la Mer du Nord et de la Baltique se sont accrues énormément durant ces vingt dernières années. L'étude minutieuse de la Microfaune des différents biotopes des fonds fit découvrir une quantité d'espèces et de genres nouveaux et même des unités systématiques plus élevées qui formèrent la base de nouveaux points de vue pour la Systématique, la Morphologie et la Physiologie des Turbellariés. Qu'il nous suffise de rappeler ici les travaux de LUTHER, de MEIXNER, de KARLING et de WESTBLAD sur les groupes les plus variés des Turbellariés marins.

S'aidant des résultats obtenus jusqu'ici, l'auteur de ce travail a tenté, en 1951, de résoudre certains problèmes écologiques soulevés par le peuplement des Turbellariés. Nous prîmes d'abord comme point de départ les biotopes côtiers de la baie de Kiel et y répartîmes les Turbellariés suivant les biocénoses. Une étude plus poussée de l'écologie des eaux saumâtres fut extrêmement favorisée par la position limitrophe de la Baie de Kiel entre les espaces vitaux complétement marins de la Mer du Nord et les régions faiblement salées de la Baltique orientale et, en outre, par sa connexion avec les eaux saumâtres mésohalines de faible étendue situées à proximité des côtes allemandes de la Mer du Nord et de la Baltique.

Certes, les investigations qui se poursuivent sur les côtes nordiques nous montrent que l'ensemble des problèmes n'est encore que faiblement entamé : des formes nouvelles y sont sans cesse découvertes et la faune des Turbellariés de régions plus étendues attend toujours sa caractérisation écologique. Cependant les investigations effectuées jusqu'à maintenant indiquent que les régions de la Mer du Nord et de la Baltique sont les mieux connues en ce qui concerne les Turbellariés des côtes maritimes de l'Europe.

Nous manquions surtout pour résoudre ces problèmes écologiques de comparaisons précises, qui n'avaient pu être faites,

avec la faune des Turbellariés provenant des eaux saumâtres des autres côtes européennes. Sauf quelques études qui sont pour la plupart anciennes (par exemple : PEREYASLAWZEWA, GRAFF, DE BEAUCHAMP, BEKLEMISCHEV) les observations faites dans ce sens manquaient complètement jusqu'ici. Il n'avait donc pas été possible de généraliser les résultats des investigations écologiques entreprises dans la Baltique ni d'affirmer, sauf dans certains cas isolés, que les nombreux Turbellariés spécifiques des eaux saumâtres étaient endémiques sur les côtes nordiques, ou bien qu'ils étaient les représentants d'une faune très répandue des eaux saumâtres.

Le Laboratoire Arago, Banyuls-sur-Mer, par son hospitalité et sa coopération active et fructueuse avec l'Institut de Zoologie de l'Université de Kiel, me donna l'occasion durant le printemps 1952, du 20-IV au 29-V de faire une étude comparative de la faune des Turbellariés de la côte méridionale française.

Invité par Monsieur le Professeur Georges PETIT, Directeur du Laboratoire Arago, je pus au cours d'investigations étendues dirigées par Monsieur le Professeur PETIT, dans la région des Etangs des Pyrénées-Orientales, entreprendre l'étude de la faune des Turbellariés et poursuivre l'examen de l'ensemble des problèmes que j'ai indiqués plus haut.

Nos investigations se sont portées sur les Etangs suivants (vide Fig. 1) :

Etangs de Bages et de Sigean.

Etang de Lapalme.

Etang de Leucate ou de Salses.

Etangs de Canet et de Saint-Nazaire [1].

En outre, quelques échantillons provenant des Salines de La Nouvelle furent examinés.

Ces Etangs sont d'un grand intérêt en raison de leur substrat et surtout de leur teneur en sel. Les habitats depuis les régions exclusivement sablonneuses jusqu'aux zones lénitiques extrêmes, riches en détritus, varient considérablement ; la teneur en sel passe graduellement de 50 ‰ à 6-8 ‰ dans la région meiomesohaline. Il a donc été possible de différencier nettement le peuplement de ces régions et de faire des comparaisons fructueuses avec les Turbellariés des côtes nordiques.

(1) Dans ce travail, ils seront ainsi désignés : Etang de Sigean, Etang de Lapalme, Etang de Salses, Etang de Canet.

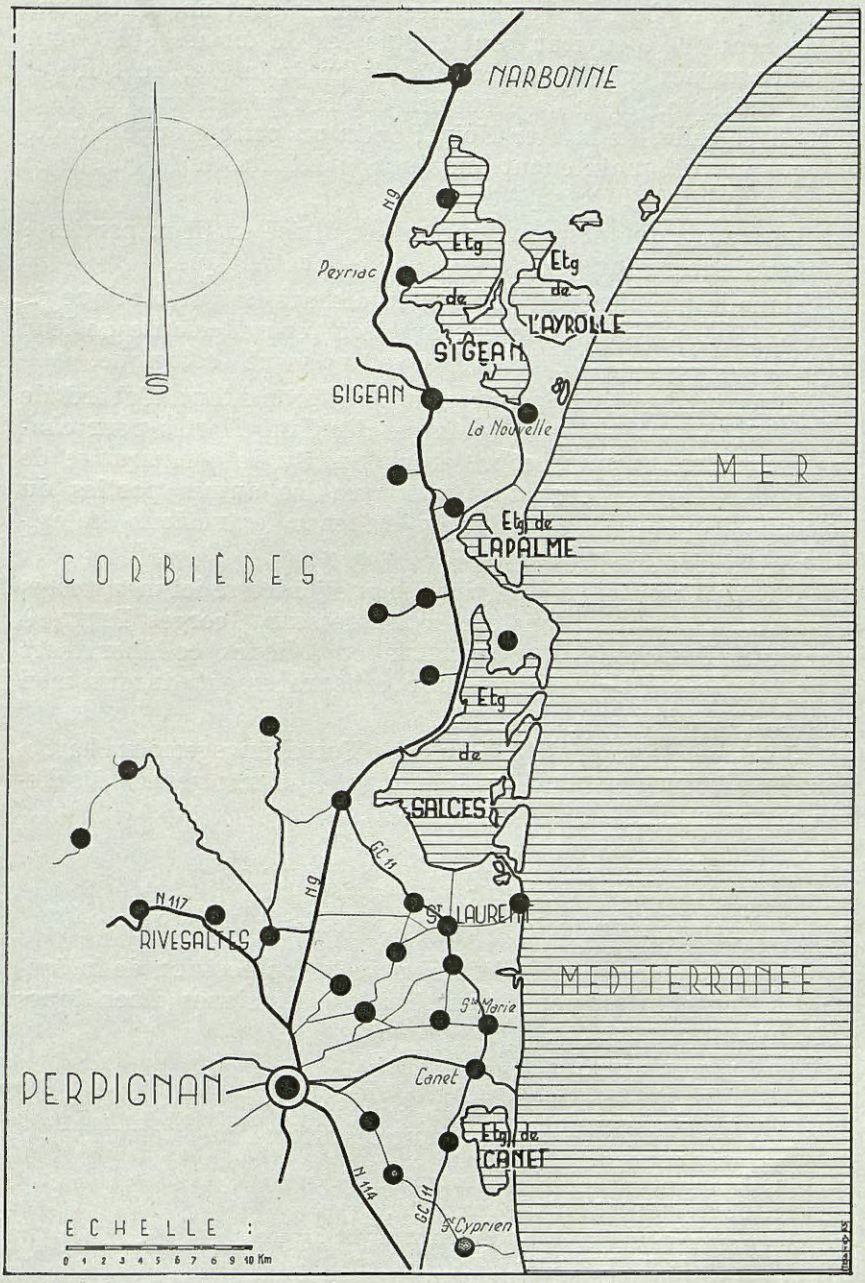


Fig. 1. — Carte générale de la région des Etangs.

20 % des 45 espèces de Turbellariés étudiées sont nouvelles pour la science ; 50 % environ sont composées de formes qui vivent dans les mêmes conditions dans la région de la Mer du Nord et de la Baltique. De plus certaines espèces présentent des rapports avec celles de la Mer Noire ; enfin un petit groupe n'a été observé jusqu'à maintenant que dans la Méditerranée ou sur la côte française de l'Océan Atlantique.

Le travail que nous présentons est divisé en deux parties : Systématique et autécologie et écologie biocénotique.

Dans la première partie nous étudierons la systématique de chaque espèce. Nous tenterons aussi en tenant compte de leur répartition de caractériser leur comportement écologique.

Dans la deuxième partie nous traiterons tout d'abord de la structure associative de la faune des Turbellariés pour chaque Etang et, ensuite, nous ferons une étude comparative de ces régions et de leurs rapports avec les autres parties du littoral européen pour mettre en évidence les notions écologiques d'importance générale.

C'est avec un plaisir particulier que j'adresse ici mes remerciements sincères à Monsieur le Professeur Georges Petit, à Monsieur Delamare Deboutteville et à leurs collaborateurs pour leur accueil amical et leur encouragement durant mon séjour au Laboratoire Arago.

Je remercie aussi la « Deutsche Forschungsgemeinschaft » pour la subvention financière importante qui m'a permis d'achever ce travail.

I. SYSTÉMATIQUE ET AUTÉCOLOGIE

A. *Nomenclature des espèces récoltées*

Pour donner une première idée de la composition de la faune des Turbellariés, nous avons employé les signes diacritiques suivants :

. = nouvelle espèce.
+ = nouvelle pour la France.
+ + = nouvelle pour tout le littoral méditerranéen.

1. *Convoluta schultzii* O. Schmidt 1852.
\+ 2. *Convoluta saliens* (Graff 1882).
3. *Convoluta hipparchia* Pereyaslawzewa 1892.
4. *Mecynostomum* spec.
\+ + 5. *Otocelis gullmarensis* Westblad 1946.

6. *Macrostomum appendiculatum* (O. Fabr. 1826).
++ 7. *Macrostomum pusillum* Ax 1951.
++ 8. *Macrostomum spirale* Meixner (nom. nud. en Ax 1951).
. 9. *Macrostomum mediterraneum* nov. spec.
. 10. *Macrostomum longistyliferum* nov. spec.
++ 11. *Archimonotresis limophila* Meixner 1938.
++ 12. *Enterostomula graffi* (de Beauchamp 1913).
++ 13. *Enterostomula catinosa* (Beklemischev 1927).
+ 14. *Plagiostomum ponticum* Pereyaslawzewa 1892.
++ 15. *Nematoplana* spec.
++ 16. *Promonotus schultzei* Meixner 1943.
17. *Monocelis lineata* (O.F. Müller 1774).
18. *Monocelis* spec.
+ 19. *Pseudomonocelis cetinae* Meixner 1943.
. 20. *Archiloa petiti* nov. spec.
. 21. *Minona trigonopora* nov. spec.
++ 22. *Vejdovskya pellucida* (M. Schultze 1851).
++ 23. *Vejdovskya ignava* Ax 1951.
. 24. *Vejdovskya helictos* nov. spec.
. 25. *Canetellia beauchampi* nov. gen. nov. spec.
++ 26. *Bresslauilla relicta* Reisinger 1929.
++ 27. *Pseudograffilla arenicola* Meixner 1938.
++ 28. *Halammovortex macropharynx* (Meixner 1938).
++ 29. *Brinkmanniella macrostomoides* Luther 1948.
++ 30. *Tvaerminnea karlingi* Luther 1943.
++ 31. *Proxenetes plebeius* Beklemischev 1927.
++ 32. *Proxenetes westbladi* Luther 1943.
++ 33. *Proxenetes angustus* Ax 1951.
++ 34. *Promesostoma cochleare* Karling 1935.
. 35. *Promesostoma gallicum* nov. spec.
. 36. *Maehrenthalia delamarei* nov. spec.
. 37. *Maehrenthalia dubia* nov. spec.
. 38. *Opistomum immigrans* nov. spec.
39. *Gyratrix hermaphroditus* Ehrenberg 1831.
+ 40. *Rogneda westbladi* Karling 1953, *gallica* nov. subsp.
++ 41. *Placorhynchus octaculeatus* Karling 1931.
++ 42. *Uncinorhynchus flavidus* Karling 1947.
++ 43. *Proschizorhynchus arenarius* (de Beauchamp 1927).
++ 44. *Cheliplana vestibularis* (de Beauchamp 1927).
++ 45. *Baltoplana magna* Karling 1949 (1).

Malgré la vaste étendue des régions prospectées, je pense que ce travail englobe les éléments caractéristiques de la faune des Turbellariés. Des investigations de plus longues durée

(1) En Septembre 1954 j'ai trouvé trois espèces en plus : **Gieysztoria cuspidata** (O. SCHMIDT 1861), **Pseudosyrtis subterranea** (AX 1951) et **Praebursoplana subsalina** AX 1956 ; voir note complémentaire à la fin du travail.

accroîtraient certainement le nombre des espèces mais n'apporteraient aucun changement appréciable au tableau général des conditions écologiques de ces Etangs. Cependant, j'indiquerai dans la discussion l'importance qu'aurait, pour les problèmes écologiques, la prospection d'autres régions d'eaux saumâtres le long de la côte méditerranéenne (par exemple dans le delta du Rhône) et de la côte de l'Océan Atlantique.

B. *Méthodes*

Je me suis étendu ailleurs de façon plus détaillée sur la méthode employée pour récolter et déterminer le matériel vivant (vide Ax 1951, p. 333-335).

Par suite du temps limité, les récoltes ont été naturellement très différentes suivant les espèces. Toutefois, pour plusieurs nouvelles espèces et pour quelques formes trop peu connues jusqu'ici, le nombre d'exemplaires fixés a été suffisant pour permettre leur examen anatomique. Certaines espèces nouvelles ne présentaient qu'un nombre restreint d'exemplaires ; leur description dût donc se limiter tout d'abord à des observations faites sur le vivant.

Toutes les figures faites d'après le vivant, publiées dans ce travail, furent dessinées au Laboratoire Arago, Banyuls-sur-Mer. Il m'a paru important de reproduire également les dessins montrant l'organisation et les organes cuticulaires de plusieurs espèces déjà bien connues. Une justification exacte d'identité sera ainsi fournie de même que des éléments étendus pour de nouvelles prospections dans les Etangs méditerranéens.

Le matériel fixé dans un mélange d'eau de mer et de sublimé (additionné de formol et d'acide acétique) a été étudié à l'Institut Zoologique de l'Université de Kiel.

La coloration des coupes épaisses de 4-5 μ a été obtenue par les solutions suivantes :

Hématoxyline ferrique, d'après Heidenhain.

Hématoxyline, d'après Delafield.

Mallory 1900 (employé seulement dans certains cas).

La différenciation a été effectuée avec de l'Eosine ou de l'Erythrosine.

C. *Notes concernant le groupement systématique*

Je me suis conformé pour répartir systématiquement les Turbellariés examinés ici au système proposé par KARLING (1940), mis au point par WESTBLAD (1948) et appliqué en 1952 a et b.

Dans ce nouveau système, la classe des Turbellariés est divisée d'après la structure des gonades en deux grands groupes : les *ARCHOOPHORA* et les *NEOOPHORA*. La classification est ainsi fondée indubitablement sur une caractéristique déterminante de l'organisation.

Mais il n'est pas possible, selon moi, de ranger ces groupes dans la catégorie des Ordres. Ainsi, parmi les *Archoophora,* sont réunis les *Acoela,* les *Macrostomida,* les *Polycladida,* etc... lesquels doivent être considérés, eu égard à la structure originelle et concordante de leurs œufs, comme des unités primitives mais dont l'organisation est si différente qu'il ne semble pas légitime de les rassembler en un ordre systématique unique. Il n'est pas moins impossible de réunir en un Ordre unique avec les autres groupes des *Neoophora,* les *Lecithoepitheliata* qui sont très isolés.

A mon avis, les groupes *Archoophora* et *Neoophora* ne doivent pas être considérés comme des Ordres systématiques du système naturel mais uniquement en tant qu'unités collectives placées au-dessus d'eux. Ils représentent des *Groupes Phasiques* (« Stadiengruppen ») ; ces unités systématiques où la structure de l'œuf reste primitive (aucune division de l'ovarium en germarium et en vitellarium) forment le groupe phasique des *Archoophora,* celles présentant une différenciation en germarium et en vitellarium celui des *Neoophora.* Les unités isolées telles que les *Acoela,* les *Macrostomida,* les *Polycladida,* les *Lecithoepitheliata,* les *Prolecithophora,* les *Seriata,* les *Neorhabdocoela,* etc..., doivent conserver leur rang d'Ordres séparés à l'intérieur de ce dernier groupe.

D. ARCHOOPHORA

ORDRE DES ACOELA

Famille des *Convolutidae*

1. *Convoluta schultzii* O. SCHMIDT 1852.

Stations : Saline de la Nouvelle, sable vaseux et algues.

Etang de Lapalme : St. *1*, sable vaseux; St. La Franchi, sable fin pur et détritus.

Etang de Salses : St. *21*, sable vaseux entre des *Ruppia*.

Aire de répartition :

Méditerranée, mer Adriatique, mer Noire (GRAFF 1905, p. 17; STEINBÖCK 1933, p. 7).

Cette espèce est facilement identifiable d'après la description précise de GRAFF (1891, p. 63-66, pl. VII, fig. 11-17).

Les échantillons provenant de l'Etang salé de Lapalme en contenaient régulièrement; par contre deux individus seulement furent recueillis dans l'Etang d'eau saumâtre de Salses. Il est extrêmement probable qu'il s'agit d'immigrants venant de la côte méditerranéenne dans ces Etangs.

2. *Convoluta saliens* (GRAFF 1882), (fig. 2).

Stations : Etang de Sigean : St. *1* et *3*, sable vaseux.
Etang de Lapalme : sable vaseux.

Aire de répartition :

Méditerranée, côtes de la Mer du Nord (vide : Résumé de GRAFF 1905, p. 16; STEINBÖCK 1933, p. 6; WESTBLAD 1946, p. 46-47).

Récolte personnelle, non publiée, provenant de l'eulittoral de la baie de Kiel (biotope d'eau calme).

Espèce facilement identifiable sur le vivant (fig. 2). La grosse vésicule séminale et le pénis recourbé vers l'avant sont particulièrement caractéristiques.

Les examens de séries de coupes confirment cette détermination.

3. *Convoluta hipparchia* PEREYASLAWZEWA 1892.

Stations : Etang de Sigean : St. *2*, coussinets d'algues dans la zone du rivage.

Etang de Salses : St. *21*, sable vaseux.

Aire de répartition :

Méditerranée, mer Adriatique, mer Noire (GRAFF 1905, p. 22; STEINBÖCK 1933, p. 7).

De même que pour *Convoluta schultzii*, il est probable qu'il s'agit d'une immigration des zones côtières de la Méditerranée. *C. hipparchia* ne fut observée qu'en petit nombre d'exemplaires.

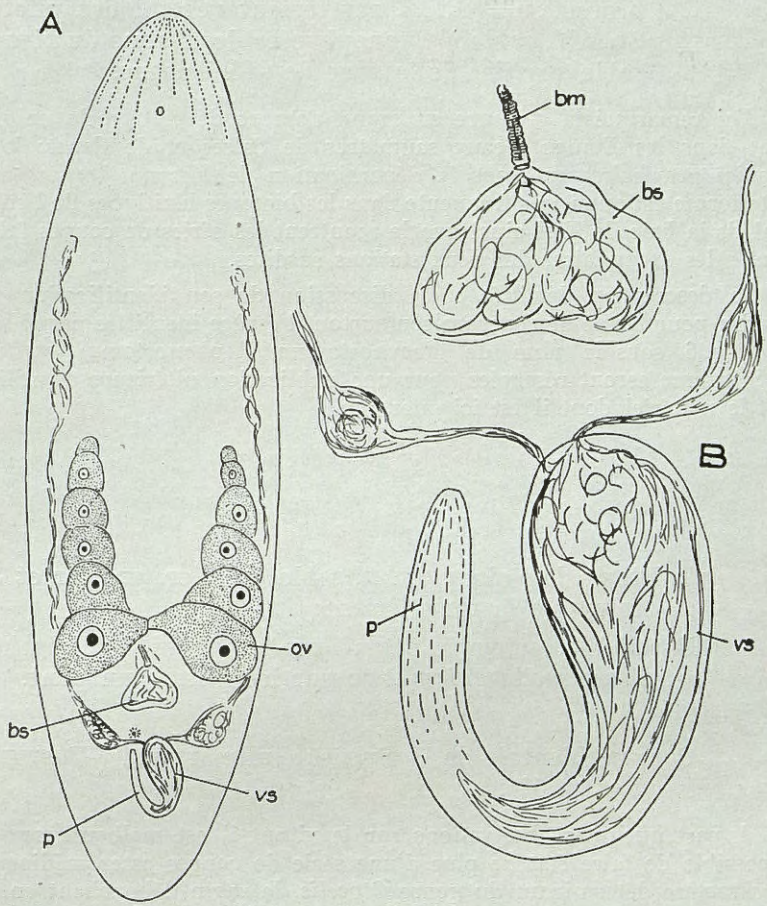


Fig. 2. — *Convoluta saliens* G. Schmidt. — A, habitus. — B, organe copulateur et bursa [1].

4. *Mecynostomum* spec.

Stations : Etang de Salses : St. *1,* sable moyen, pauvre en détritus. St. *2* et *5,* sable grossier de la zone du rivage ; St. *21,* sable vaseux parmi les *Ruppia.*

Etang de Canet : St. *2* et *6,* sable grossier et détritus de la zone du rivage, couche d'algues ; St. *6* et *70,* sable grossier et moyen, dans l'eau à 30-50 cm. de

(1) Les figures ont été dessinées, les unes à main levée, les autres en employant l'appareil à projeter de Abbe avec projection sur table. Les grossissements indiqués pour ces dernières doivent s'appliquer aux dessins originaux ; ils indiquent le grossissement linéaire de ceux-ci suivant les différentes combinaisons de lentilles.

profondeur; St. *5*, revêtement végétal des pilotis; St. *101*, sable à Cyanophycées de la zone du rivage, sable grossier de la zone de déferlement.

J'ai remarqué la présence en grand nombre de cet Acoele uniquement dans les Etangs d'eaux saumâtres de Salses et de Canet; je le note ici provisoirement sous la dénomination de *Mecynostomum* spec. Cette forme est aussi très fréquente dans les biotopes lénitiques de l'eulittoral de la baie de Kiel ainsi que le montrent les séries de coupes faites d'après les exemplaires des deux stations susdites.

La description détaillée et la discussion de son identification qui prendra pour terme de comparaison surtout l'espèce identifiée par WESTBLAD 1946 sous le nom de *Mecynostomum* (*Aphanostoma*) *auritum* M. SCHULTZE seront réservées pour une publication ultérieure et utiliseront le matériel dont il est ici question.

Famille des *Otocelididae*

5. *Otocelis gullmarensis* WESTBLAD 1946 (fig. 3)

Stations : Etang de Salses, St. *2*, sable grossier, gravier et détritus de la zone côtière;

Parmi le revêtement formé par les tubes du Polychète *Mercierella enigmatica* sur les piles d'un pont.

Aire de répartition :

Côte occidentale de la Suède; Gullmarfjord (WESTBLAD, *l.c.*, p. 52).

A part quelques observations sur le vivant il est malheureusement impossible de faire état de plus d'une série de coupes assez médiocres. Le caractère déterminant du genre *Otocelis*, le vagin débouchant en arrière du pénis (WESTBLAD 1946, p. 32 et 51) est bien constaté et l'appartenance à ce genre est donc garantie. La forme dont il s'agit ici concorde avec *O. gullmarensis* et est, selon toute apparence identique avec elle.

Longueur du corps (0,5-0,6 mm.) et forme corporelle concordent avec les figures et les données de WESTBLAD (p. 52, fig. 42 a). L'extrémité postérieure (fig. 3 A) s'y allonge de même en forme de queue.

Cette espèce se distingue par la vivacité de ses mouvements; elle nage très facilement dans l'eau.

Les petites taches pigmentaires rouge brique sont visibles latéralement au statocyste (o); l'animal est incolore ou très faiblement jaunâtre.

La structure des organes génitaux est identique à la description de WESTBLAD. Il est impossible de distinguer dans ma série de coupes le pore génital et le vagin (v. fig. 3 C, partie hachurée).

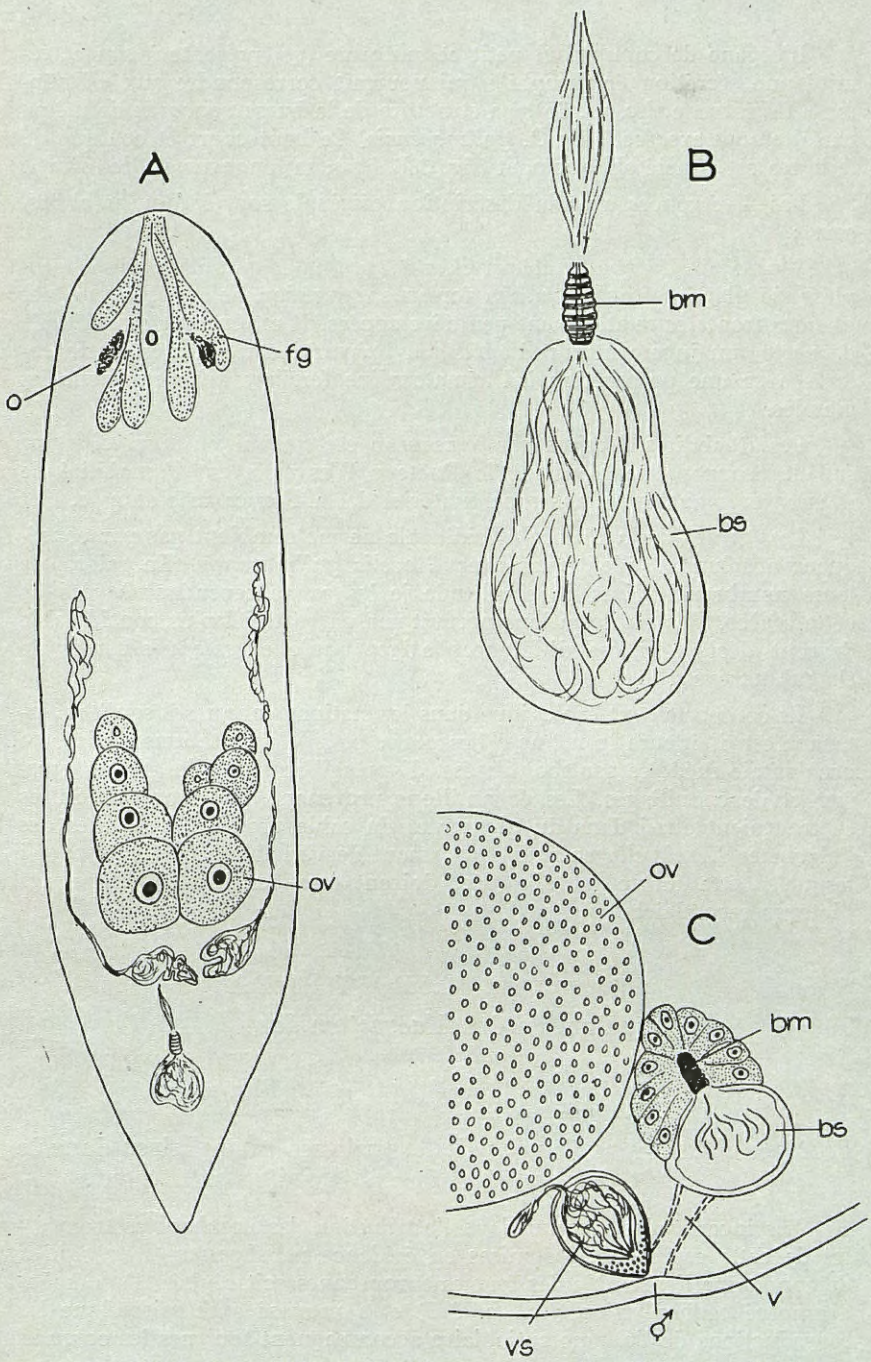


Fig. 3. — *Otocelis gullmarensis* Westblad. — A, habitus. — B, bursa et embouchure de la bursa. — C, reconstruction schématique de la région génitale.

L'organe de copulation, petit et uniforme (*vs*) présente à son extrémité une sécrétion érythrophile qui pourrait correspondre aux « Knöpfen » (WESTBLAD, *l.c.*, p. 35). La structure de la bursa concorde de même parfaitement avec celle de *O. gullmarensis*. Le bout court et conique de la bursa est annelé obliquement (fig. 3 B, *bm*); sa longueur est de 10-11 μ.

Les divergences avec la description originale sont indiquées ci-dessous :

WESTBLAD (*l.c.*, p. 32) décrit chez *O. gullmarensis* un énorme « complexe de glandes frontales ». La forme en question ne possède que des glandes frontales relativement peu développées. Il est en tout cas difficile de porter un jugement sûr d'après ma préparation qui est en outre colorée avec une préparation à l'hématoxyline ferrique impropre pour les glandes.

Les Rhabdites décrites par WESTBLAD et que j'ai pu aussi observer sur des coupes que Monsieur le Docteur WESTBLAD eut l'amabilité de m'envoyer manquent dans mon matériel de la France méridionale.

Les formes de la France méridionale ne me semblent pas par conséquent absolument identiques avec *Otocelis gullmarensis*. En raison de leurs nombreux points de similitude je les range cependant à côté de cette espèce. Des investigations portant sur un matériel plus considérable devront décider si ces différences exigent qu'elles soient séparées de *O. gullmarensis*.

Le comportement écologique dans les stations connues jusqu'à maintenant est d'ailleurs le même (WESTBLAD, p. 52). Les stations de la côte occidentale suédoise sont composées, d'après WESTBLAD, de gravier grossier et de coquillages. Les échantillons provenant de l'Etang de Salses se trouvaient aussi dans du gravier et du sable grossier. Les tubes des Polychètes *Mercierella enigmatica* formant de véritables coussinets parmi lesquels cette forme fut observée, doivent être considérés comme des biotopes secondaires.

ORDRE DES MACROSTOMIDA

Famille des *Macrostomidae*

6. *Macrostomum appendiculatum* (O. FABR. 1826) (fig. 4)

Stations : Etang de Canet, St. *6*, quelques exemplaires dans le revêtement végétal des piliers d'un petit pont.

Les incertitudes régnant dans l'attribution des nombreuses trouvailles de cette espèce ont été mises en évidence par LUTHER (1947) qui a demandé que l'ensemble des formes européennes soit révisée. PAPI (1951) a amorcé cette révision (*l.c.*, p. 313) et a proposé avec raison que les reproductions de l'organe cuticulaire accompagnent toujours les commu-

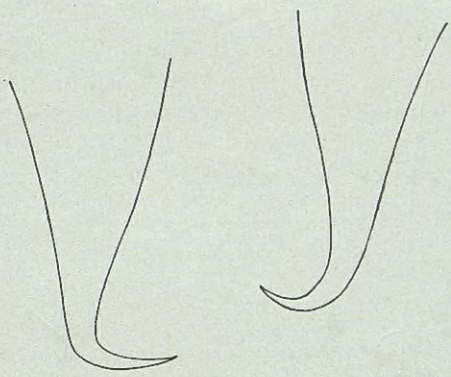


Fig. 4. — *Macrostomum appendiculatum* (O. Fabr.). — Stylet chez deux individus différents.

nications lorsque les problèmes de systématique présentent, comme ici, des difficultés.

Les individus de la France méridionale sont pourvus d'un stylet (fig. 4) qui correspond à la description de Luther (1947, fig. 4) et dont la structure est absolument identique chez les individus des eaux saumâtres de la côte allemande de la Baltique (Ax 1952 c, p. 234). L'identité de cette forme avec celle de la Baltique ne fait pas de doute.

Longueur du stylet : 38-40 μ. Ces mesures sont légèrement plus grandes que celles données par Luther (*l.c.*, 32 μ).

7. *Macrostomum pusillum* Ax 1951 (fig. 5)

Stations : Etang de Lapalme, St. La Franqui, sable pur et fin, avec peu de détritus, de la zone côtière.

Etang de Salses, St. *1*, sable moyen pur, à quelques décimètres en profondeur.

Aire de répartition :

Côte allemande de la Mer du nord et de la Baltique (Ax 1951, p. 285). Habitant typique des biotopes de sable pur à détritus.

Esbjerg, côte occidentale Scandinave, côte méridionale de l'Angleterre (Westblad 1953, p. 395-396).

Longueur du corps : 0,5-0,6 mm. De même que chez les individus des côtes allemandes, le corps est d'un brun jaunâtre. L'intestin est généralement rempli de Diatomées.

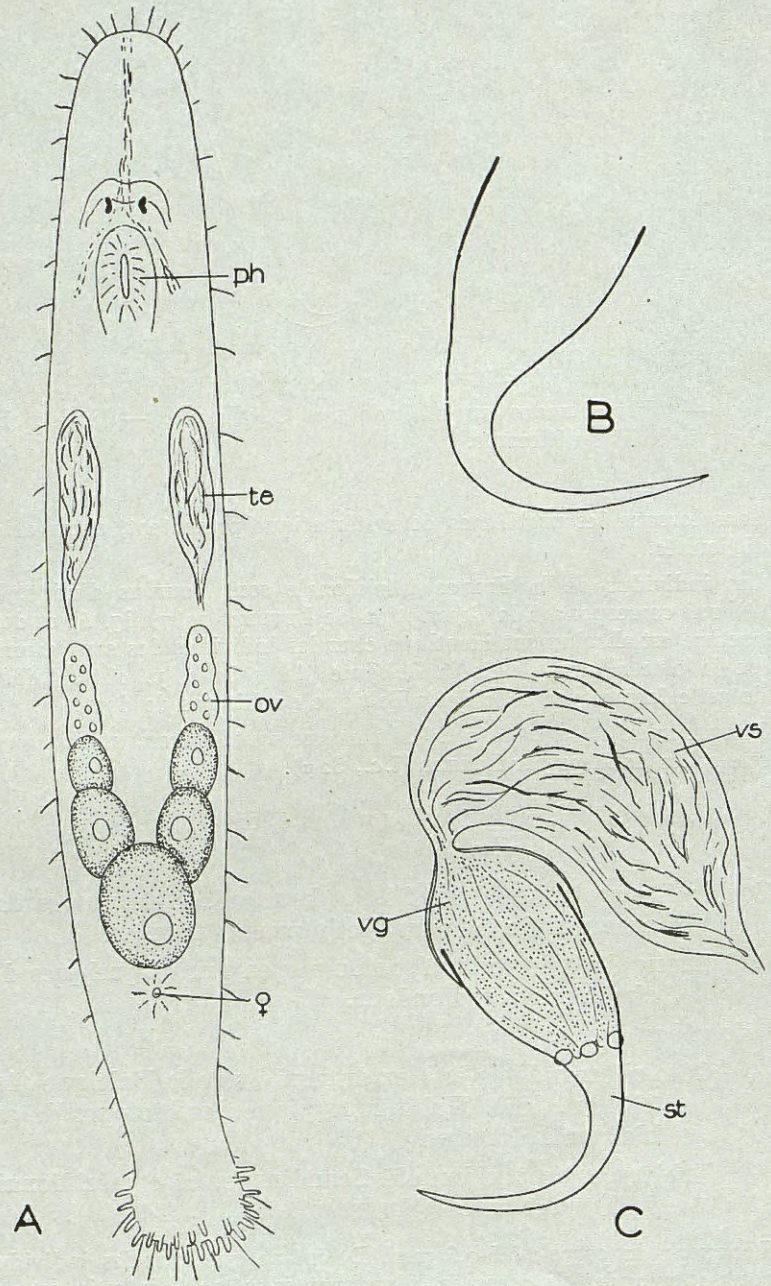


Fig. 5. — *Macrostomum pusillum* Ax. — A, habitus. — B, stylet. — C, organe copulateur mâle.

Caractéristiques sont aussi les nombreux fouets tactiles qui peuvent être très longs surtout aux extrémités postérieures et antérieures.

La forme du stylet correspond à la description originale (fig. 5 A et B).

Longueur du stylet : 24-25 μ (mesures prises sur des individus provenant de la Baie de Kiel : 24-25 μ, Ax, *l.c.*).

8. *Macrostomum spirale* Meixner (nom. nud. in Ax 1956) (fig. 6)

Stations : Etang de Canet, St. *6, 70, 101,* fréquemment ou en très grand nombre dans le sable à Cyanophycées au-dessus de la ligne d'eau ; St. *2, 6, 70* et *101,* isolément dans le sable grossier de la zone du rivage.

Aire de répartition :

Mer Baltique (Baie de Kiel) : dans les couches d'algues flottantes, dans le « Bottsand » (Ax 1951, p. 287).

Cet animal est identique avec l'espèce de *Macrostonum* découverte par Meixner dans la baie de Kiel mais qui, par suite de la guerre, n'a fait l'objet d'aucune publication. Comme je n'ai pas retrouvé jusqu'à maintenant cette espèce dans la Baltique [1] j'ai fait état (1951, p. 287) de certaines données de Meixner faisant partie de la Systématique des Turbellariés (Tierwelt der Nord und Ostsee) non encore publiée et j'ai étudié la possibilité de son identité avec *Macrostonum balticum* Luther 1947.

Les trouvailles faites dans l'Etang de Canet permettent enfin d'avoir une opinion indiscutable. *Macrostomum spirale* se différencie nettement de *Macrostomum balticum* tant par la structure anatomique du tractus génital femelle que par la forme du stylet : il n'y a aucune identité d'espèce entre ces deux formes.

En outre, les données de Meixner sur le *Macrostonum spirale nom. nud.* suffisent pour garantir l'identité des individus de la Mer Baltique avec les exemplaires de la côte méridionale française. Il existe simplement quelque différence concernant la longueur du stylet.

Longueur du corps de *Macrostomum spirale :* environ 1,3 mm. Le corps grêle (fig. 6 A) est tronqué obliquement à son extrémité antérieure; la lamelle caudale ressort nettement. L'animal est incolore ou gris; le conduit intestinal d'une couleur ordinairement jaunâtre ou brun sombre ressort distinctement.

A l'extrémité antérieure se trouvent plusieurs fouets tactiles courts

---

(1) Ce travail était terminé quand cette espèce fut trouvée en grand nombre par moi-même durant l'été 1953 dans la Baie de Kiel (eaux saumâtres le long du rivage du Flensburger Förde). Les observations effectuées dans la Baie de Kiel confirment les résultats donnés ici.

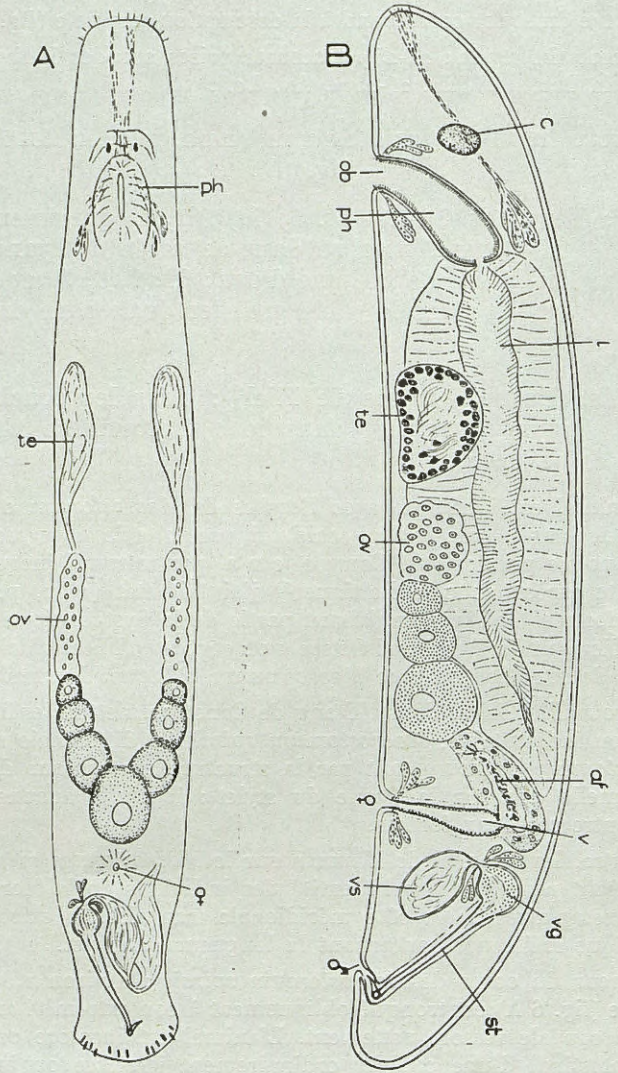


Fig. 6 A-B. — *Macrostomum spirale* Meixner. — A, habitus et organisation d'après l'animal vivant. — B, représentation schématique de l'organisation générale d'après les coupes sagittales.

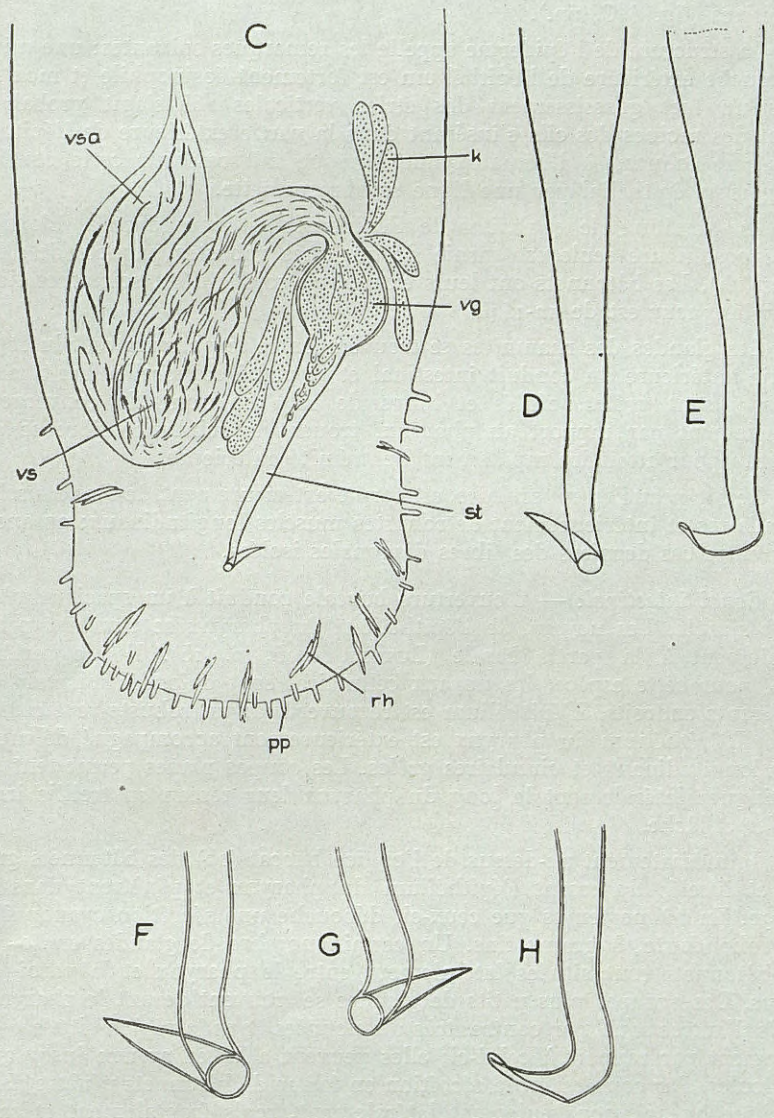


Fig. 6 C-H. — *Macrostomum spirale*. — C, extrémité caudale d'après les préparations comprimées. — D, E, stylet, × 800. — F, G, H, extrémité distale du stylet, × 1.200. Les figures E et H montrent les modifications subies par l'extrémité distale du stylet après une compression plus forte de la lamelle.

et raides. L'extrémité postérieure est pourvue de nombreuses papilles adhésives (fig. 6 C, pp.).

La structure de l'épiderme appelle les remarques suivantes: une mince couche extérieure de l'épithélium est fortement éosinophile et montre sous un fort grossissement des stries verticales : il s'agit probablement des racines des cils s'insérant dans la partie extérieure de l'épithélium. Le colorant à l'hématoxyline ferrique fait ressortir cette couche du plasma épithélial par une ligne sombre et nette.

La garniture de rhabdites de l'épiderme est peu fournie. L'extrémité postérieure seule est garnie de quelques robustes paquets de rhabites (*rh*). Les bâtonnets ont leurs extrémités soit effilées, soit arrondies. Leur longueur est de 12-14 μ.

Les glandes des rhamnites se trouvent entre le pharynx ou plutôt la partie antérieure du conduit intestinal et la paroi corporelle. Les rhamnites y sont grêles, effilés et longs de 15 μ environ. Ils convergent dorsalement par rapport au pharynx, trouent la substance fibreuse du cerveau pour atteindre rapidement l'extrémité antérieure.

Le sac peaucier, musculaire, est formé extérieurement de fins muscles circulaires et intérieurement de robustes muscles longitudinaux; on aperçoit entre ces derniers des fibres diagonales isolées.

Canal intestinal. — L'ouverture buccale conduit à un spacieux *pharynx* simple. Les noyaux de l'épithélium du pharynx se trouvent principalement à la partie basale (Luther 1905, p. 15). Il me semble que, pour cette espèce, les noyaux cellulaires sont enfoncés ici et là en différents endroits. L'épithélium est recouvert par un robuste revêtement cilié. L'épithélium du pharynx est extérieurement accompagné de muscles longitudinaux et circulaires grêles. Les coupes planes permettent de distinguer latéralement le long du pharynx leur réseau en treillis irrégulier et lâche.

Immédiatement au-dessus de l'orifice buccal (*ob*) des bâtonnets grêles et fuselés traversent l'épithélium du pharynx et pénètrent dans la gorge. En même temps que ceux-ci, débouche une sécrétion cyanophile, peu abondante, à grains fins. Un certain nombre de glandes en forme de bâtonnets sont situées latéralement entre le pharynx et la paroi du corps. Des groupes plus petits de glandes se trouvent devant le pharynx, mais d'autres sont, par contre, très développées dans la région située caudalement par rapport à celui-ci; elles peuvent aller en arrière jusqu'aux testicules. Par conséquent la sécrétion en forme de bâtonnets pénètre dans l'orifice buccal, non seulement latéralement, mais frontalement et caudalement.

Les dilatateurs pharyngiens s'insèrent dans la partie antérieure du pharynx pour se perdre vers les côtés du corps (Luther 1905, p. 15).

La structure typique de l'intestin est celle que présente communément ce genre. L'intestin est formé de cellules épithéliales dont les con-

tours sont distinctement reconnaissables. Les noyaux sont surtout situés basalement, quelques-uns dans la partie médiane et dans les parties de la cellule tournées vers la lumière intestinale. L'épithélium est recouvert de longs cils. Entre les cellules intestinales se trouvent des « Körnerkolben » (*kk*) en grand nombre.

Organes sexuels mâles. — Les deux *testicules* (*te*) sont placés latéralement un peu avant le milieu du corps. Les *vasa deferentia* débouchent caudalement dans une grande vesicule séminale accessoire (fausse vésicule séminale, *vsa*). Celle-ci, comme le montrent toutes les séries de coupes, est très vaste et constamment remplie d'une quantité plus ou moins grande de sperme. L'épithélium de la vésicule séminale accessoire consiste en une cuticule étroite aux noyaux cellulaires allongés.

La *vésicule seminale* (*vs*) se distingue par son robuste manteau de muscles circulaires; elle ressort donc nettement sur la vésicule séminale accessoire qui ne possède aucun tissu musculaire. L'épithélium de la v. seminalis est également mince; dans la région des noyaux, l'épithélium forme souvent des saillies bosselées vers l'intérieur. La vésicule séminale est dépourvue de cils.

La *vesicula granulorum* (*vg*) communique avec la vésicule séminale par le *ductus intervesicularis*. Sa forme est arrondie ou ovale; elle est entourée d'un manteau de muscles robustes en spirale, les hautes cellules épithéliales de la v. granulorum paraissent posséder une garniture peu abondante de cils.

La sécrétion granuleuse se forme dans de nombreux sacs glandulaires (*k*). Les petites gouttelettes arrondies qui la composent sont éosinophiles. L'appareil de sécrétion pénètre dans la v. granulorum à côté du ductus intervesicularis; les cellules épithéliales de la v. granulorum sont remplies complètement par la sécrétion granuleuse.

Dans la partie distale de la v. granulorum on remarque de nombreux noyaux cellulaires placés tout près les uns des autres et formant un véritable anneau. Ils sont placés directement sur l'organe cuticulaire subséquent. Luther a décrit ce même fait à propos du *Macrostomum appendiculatum* et prouvé qu'il fallait chercher là, la zone de formation de l'organe copulateur chitineux.

Le *stylet* (organe de copulation chitineux) (fig. 6 D-H) forme un tube allongé; son orifice est large mais se rétrécit distalement progressivement. Sa longueur, d'après les mesures prises sur plusieurs individus de l'Etang de Canet, est d'environ 130 μ cependant que d'après Meixner (Ax, *l.c.*), celle du stylet d'individus provenant de la Baie de Kiel ne dépasse que légèrement 80 μ. Je pense qne dans ce cas ces différences sont peu importantes car la forme caractéristique de l'extrémité distale concorde parfaitement avec celle reproduite dans les dessins non publiés de Meixner.

L'extrémité distale du stylet se recourbe de manière caractéristique

en spirale. Dans les coupes légèrement comprimées cette extrémité distale en forme d'éperon robuste forme un angle aigu avec le reste du stylet (fig. 6, D, F, G). Une compression plus forte supprime cette torsion et le stylet prend l'aspect donné dans les fig. 6 E et H.

Le stylet est situé dans le canal génital masculin (fig. 6 J) qui, partant de la v. granulorum, prend obliquement une direction ventrale et caudale. Ce canal, comme dans toutes les autres espèces de *Macrostomum*, se courbe obliquement vers l'avant un peu avant d'atteindre son orifice. Dans la région distale, l'épithélium mince du canal génital est recouvert de robustes muscles circulaires qui manquent par contre dans la région proximale et à l'extrémité de ce canal génital dirigé vers le rostre.

Plusieurs protracteurs (*prt*) se dirigent en formant de larges bandes de muscles longitudinaux, de la base du stylet et de la vesicula granulorum vers la partie ventrale. D'abord placés proximalement tout contre le canal génital masculin, ils s'écartent obliquement en direction distale pour s'insérer enfin dans la région du pore génital mâle à la surface ventrale.

Les 2/3 supérieurs du canal génital sont entourés par une très large couche de muscles circulaires (fig. 6 J). Ce revêtement musculaire n'est pas placé directement sur le canal génital car il entoure aussi les faisceaux de protracteurs décrits ci-dessus.

Organes sexuels femelles. — Les *ovaires* (*ov*) sont situés un peu en arrière du milieu du corps, caudalement par rapport aux testicules. Ils sont uniformes et ne sont pas divisés en forme de lobes. Une membrane tégumentaire manque.

L'épithélium des *oviductes* (fig. 6 J. *ovd*) qui s'y raccordent forme dans de nombreuses coupes une couche étroite contre la paroi des oocytes. On aperçoit dans cet épithélium, de distance en distance, des noyaux en forme de fuseau. Les oviductes se réunissent caudalement en une partie terminale impaire suivie immédiatement par l'antrum femininum.

Les conduits excréteurs du tractus génital femelle et en particulier le canal génital femelle sont d'une structure remarquable.

L'*antrum femininum* (*af*) forme un sac allongé dans la moitié dorsale du corps; son extrémité distale est de façon constante très rapprochée de la surface dorsale (fig. 6 B, J, K). La paroi de l'antrum est formée par une couche relativement large de plasma, qui devient nettement plus épaisse vers l'oviducte. Dans cette paroi du plasma, on aperçoit des noyaux de distance en distance; je n'ai pu constater de bords cellulaires; ils sont dissimulés probablement par un tissu syncytial. L'antrnm n'est pas muni de cils. Dans quelques préparations excellentes il est possible d'observer de faibles lignes musculaires contre la paroi externe. Dans quelques exemplaires mis en coupes, un ovule est passé dans l'antrum femininum causant une extension de la paroi de l'antrum (fig. 6 J).

Cependant l'antrum est presque toujours vide; on y trouve alors du sperme en quantité plus ou moins grande, dont une certaine partie s'est introduite dans les parties épaissies de la paroi situées rostralement.

Le *canal génital de la femelle* (= *vagina*, *v*) est exceptionnellement long. Dans certaines coupes il atteint presque la partie dorsale de l'animal.

La structure histologique montre, en allant de l'intérieur vers l'extérieur, les détails suivants (fig. 6 K et L) : un robuste manteau cilié

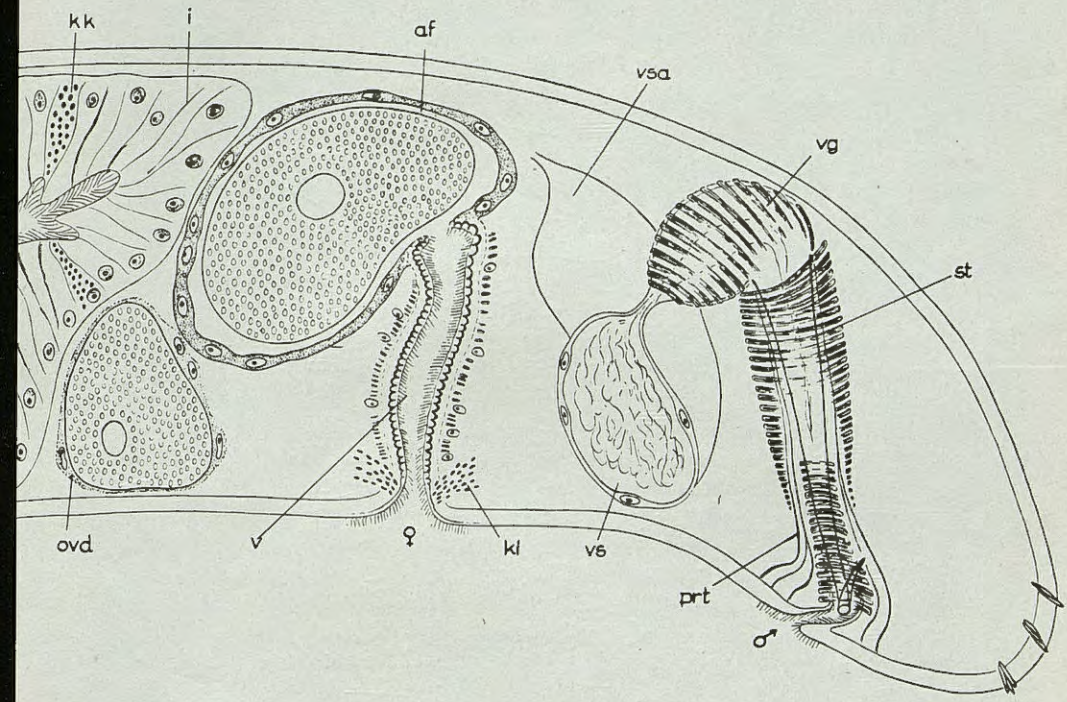


Fig. 6 J. — *Macrostomum spirale.* — Reconstruction schématique de la région génitale, d'après les coupes sagittales, × 500.

s'étend du pore génital à la naissance de l'antrum femininum. Une mince couche externe de l'épithélium vaginal est de couleur rouge sombre; les racines des cils s'y insèrent de la même façon que dans l'épiderme. Puis suit une ligne de couleur noir sombre. Les coupes superficielles montrent cependant qu'il ne s'agit nullement ici d'une couche uniforme placée dans l'épithélium. Il s'agit plutôt d'un réseau en forme de rayons

de miel (x, fig. 6 K) que l'on doit considérer comme un renforcement cuticulaire du canal génital. Cette structure en rayons de miel peut être interprétée comme un « Schlussleistennetz » renforcé des cellules épithéliales. Ce « Schlussleistennetz » ne se trouve pas placé directement à la

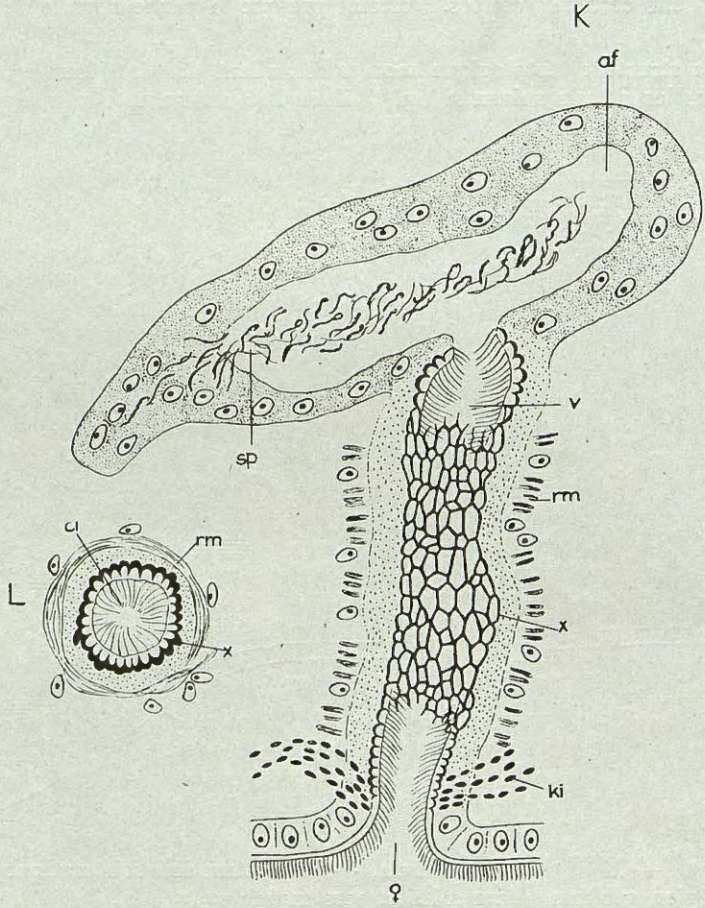


Fig. 6 K-L. — *Macrostomum spirale.* — K, antrum féminin et vagin d'après les coupes sagittales, × 800. — L, coupe tranversale du vagin, × 800.

surface mais légèrement à l'intérieur vers les bords cellulaires. Une paroi de plasma plus faiblement coloré et qui possède épaisseur d'un épithélium normal est contiguë à ce réseau cuticulaire; on n'y peut distinguer ni noyaux cellulaires ni bords cellulaires. Par contre plusieurs noyaux

cellulaires se trouvent placés tout autour de cette paroi de plasma et aussi entre des couches irrégulières de muscles circulaires entourant le vagin entier d'une manière plus ou moins forte.

Il est malaisé d'expliquer cette structure. On serait tenté de croire qu'il s'est produit, postérieurement à la formation du réseau cuticulaire de renforcement, une dégénération de l'épithélium vaginal, mais cela est contredit par la présence, visible dans toutes les séries de coupes, d'un manteau cilié extrêmement développé. Il est d'autre part possible que les noyaux cellulaires se trouvant entre les muscles circulaires appartiennent à l'épithélium et par conséquent qu'on soit en présence d'un épithélium vaginal dit « eingesenkt ». Une formation structurelle évidemment semblable chez le *Macrostomum evelinae* Marcus légitime cette explication. Cette dernière espèce possède aussi, d'après Marcus (1946, p. 20-21), un canal génital femelle d'une longueur peu commune avec un épithélium enfoncé (« eingesenkt »).

Macrostomum spirale se meut lentement et paresseusement; son allure rappelle celle de *Macrostomum curvituba* Luther (vide : Ax 1951, 287). *M. spirale* appartient au système lacunaire des sables; cette espèce est typique des eaux saumâtres (vide : IIme partie).

9. *Macrostomum mediterraneum* nov. spec. (fig. 7)

Stations : Etang de Sigean : pointe sud près de La Nouvelle, 4 exemplaires (1 jeune) dans une petite mare à fond de détritus mou et floconneux.

Le matériel examiné est peu abondant. Pour deux individus, le stylet put être dessiné avec précision; un seul exemplaire adulte put être fixé et réduit en coupes sagittales.

L'examen anatomique ne portera donc que sur les traits caractéristiques de l'organisation de cette espèce. On peut noter certaines concordances intéressantes en ce qui concerne la structure des canaux excréteurs femelles avec *Macrostomum thermale* dont la description par Reisinger (1933) est accompagnée d'hypothèses sur la parenté des Macrostomida avec les Acoela.

L'animal vivant atteint une longueur de 1,5 mm. L'animal fixé mesure 0,8 mm.

Son habitus est semblable à celui des autres espèces typiques de *Macrostomum*. La lamelle caudale ressort légèrement.

L'animal possède des yeux.

L'*épiderme* est entremêlé de faisceaux peu nombreux de rhabdites. A l'extrémité caudale ces faisceaux se présentent en masse. A l'extrémité antérieure on remarque le parcours de quelques rhamnites; ces derniers sont, de même, peu développés.

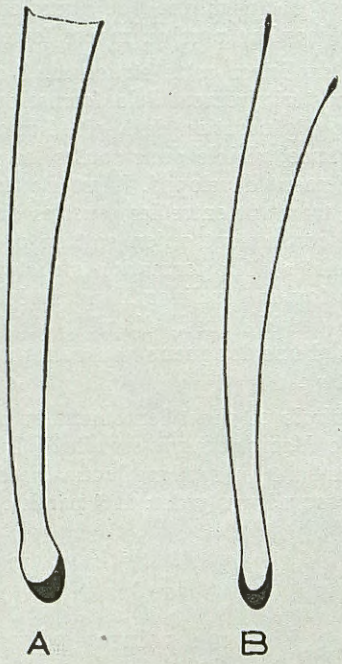


Fig. 7 A-B. — *Macrostomum mediterraneum* nov. spec. — A, B, stylets, ×1.200.

Le *pharynx simple* et le canal intestinal ne présentent aucune particularité. Entre les cellules épithéliales hautes et ciliées sont logés dans toute la région intestinale de nombreux « Körnerkolben » (*kk*).

Organes sexuels mâles. — Les *testicules* se trouvent avant le milieu du corps. La *vésicule séminale accessoire* (*vsa*) dépourvue de muscles passe en subissant un fort resserrement dans une *vesicula seminalis* de forme arrondie (*vs*). L'épithélium de la vésicule séminale est couvert de cils. La jonction avec la *vesicula granulorum* (*vg*) ayant la même forme arrondie s'effectue distalement. De nombreuses glandes à sécrétion granuleuse (*k*) débouchent dans celle-ci. Les noyaux sécréteurs sont arrondis ou légèrement ovales. La vesicula seminalis et la v. granulorum sont entourées d'une paroi musculaire.

Le *stylet* (fig. 7 A, B) est un simple tube légèrement recourbé, d'une longueur de 88-90 μ. L'extrémité distale du stylet est caractérisée par un élargissement en forme de massue. La cuticule de cette massue terminale est à son extrémité distale fortement épaissie comme le montre nos pré-

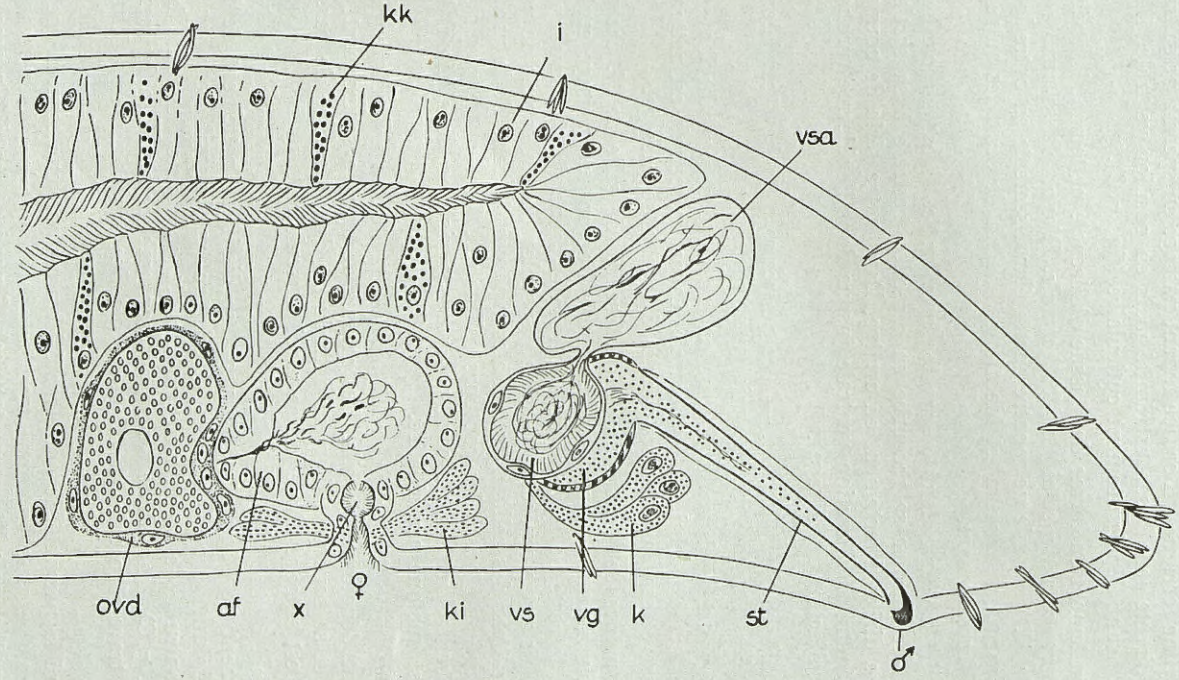


Fig. 7 C. — *Macrostomum mediterraneum.* — Reconstruction schématique de la région génitale d'après une coupe sagittale.

parations aplaties et notre série de coupes (noircissement intense avec l'hématoxyline ferrique). L'orifice livrant passage au sperme ne se trouve donc pas directement à son extrémité mais en position ventrale, immédiatement avant l'épaississement cuticulaire (fig. 7 C).

Ce gonflement en forme de massue différencie nettement le stylet de *M. mediterraneum* de celui de *M. thermale*. D'après Reisinger (1933), le stylet de *M. thermale* ne montre aucun élargissement; en outre le stylet de *M. mediterraneum* n'est identique à aucun de ceux des autres espèces de *Macrostomum*.

Le stylet est logé dans le *canal génital mâle*. Il est impossible de préciser si ce dernier se recourbe en direction rostrale à sa sortie ou bien s'il se dirige directement en arrière. Dans notre série de coupes le stylet a pénétré en direction ventrale jusque dans l'épiderme (probablement sous l'action du fixage).

Organes génitaux femelles. — Les ovaires se rattachent caudalement aux testicules. Les oviductes se rejoignent distalement.

L'*antrum femininum* (*af*) forme un sac vaste et arrondi; il ressemble par sa forme à celui de *M. thermale*. La partie rostrale est nettement plus épaisse et sert aux spermatozoïdes d'organe de passage.

La structure de l'épithélium se différencie de celle de *M. thermale* de la façon suivante. Chez le *M. thermale* l'organe de passage seul est cellulaire, le reste de la paroi de l'antrum est syncytial (Reisinger, l.c., p. 245). Mais notre espèce ne possède pas seulement un organe de passage constitué par des cellules épithéliales typiques, le reste de la paroi de l'*antrum* présente aussi des contours cellulaires. Dans notre préparation ces contours cellulaires ne sont pas partout visibles; le schéma de la fig. 7 C est quelque peu idéalisé.

Comme pour *M. thermale*, la cavité de l'antrum femininum est absolument dépourvue de cils. Des masses de sperme se trouvent dans l'antrum et se sont partiellement introduites dans l'organe de passage. L'antrum est entouré d'une mince paroi musculaire.

Le *canal génital femelle* (= *vagina*, *v*) représente ici également un simple retroussement de l'épiderme. Le vagin se distingue nettement de l'antrum femininum par la présence de cils touffus. Ventralement par rapport à l'antrum, le vagin s'élargit aussitôt en forme de petite boule (*x*, *in* fig. 7 C). Immédiatement avant son embouchure l'épithélium du vagin est traversé par la sécrétion des glandes agglutinantes (« Kittdrüsen ») (*ki*).

Malgré la pauvreté de notre matériel nons pouvons assnrer que *Macrostomum thermale* Reisinger tropical. Cependant les différences exis-
crostimum thermale Reisinger tropical. Cependant les différences exis-
tant dans la longueur corporelle, la garniture de rhabdites et la forme du stylet de même que dans la structure histologique de l'épithélium intestinal (*M. thermale* ne possède pas de « Körnerkolben ») et de l'appareil

génital femelle indiquent qu'aucune réunion n'est possible avec cette dernière espèce.

D'autre part, je considère que ma description de *M. mediterraneum* est suffisamment caractéristique pour établir une nouvelle espèce.

10. *Macrostomum longistyliferum* nov. spec.

(fig. 8)

Station : Etang de Canet : St. *101* (canal du Canet). 2 exemplaires dans du sable à Cyanophycées de la zone côtière.

Le matériel étudié ici ne se compose que de deux exemplaires en préparation comprimée. Ces exemplaires furent trouvés dans un échantillon de sable provenant des eaux saumâtres de l'Etang de Canet caractérisé avant tout par l'apparition massive de *Macrostomum spirale*. Ordinairement, il est difficile de séparer habituellement *M. longistyliferum* de cette espèce; il est donc probable que d'autres individus ont échappé à mon attention.

L'animal est relativement grand : la longueur de son corps étant de 1,5-1,6 mm. Son extrémité caudale ressort sur le reste du corps en formant une lamelle caudale (fig. 8 A).

L'*épithélium* est caractérisé par une garniture dense de rhabdites. Dans la partie antérieure du corps, latéralement par rapport au pharynx sont logées les glandes bien développées de rhamnites. De nombreuses trainées de rhamnites en partent pour se diriger vers l'extrémité antérieure.

Les *organes génitaux*, pour autant qu'on puisse le constater extérieurement, sont structuralement semblables à ceux des autres membres du genre. Les *testicules* et les *ovaires* sont pairs. L'*organe de copulation* mâle consiste en une *vésicule séminale accessoire* allongée, une *vesicula seminalis*, une *vesicula granulorum* et un stylet.

La forme du *stylet* possède extérieurement comme pour la plupart des espèces les caractères spécifiques de cette espèce. Sa longueur est remarquable : 140-150 μ. Il est donc plus long de la moitié que celui de *Macrostomum timavi* Graff (1905 a, p. 82, pl. II, fig. 3, 4) qui vit aussi dans les eaux saumâtres et dont le stylet peut le mieux lui servir de comparaison.

Le stylet est relativement droit à sa partie proximale; en direction distale il s'écarte cependant latéralement.

Deux caractères particuliers distinguent l'extrémité distale du stylet :

a) Après s'être rétréci progressivement le tube s'élargit de nouveau immédiatement avant l'orifice distal; la partie terminale est de ce fait légèrement gonflée.

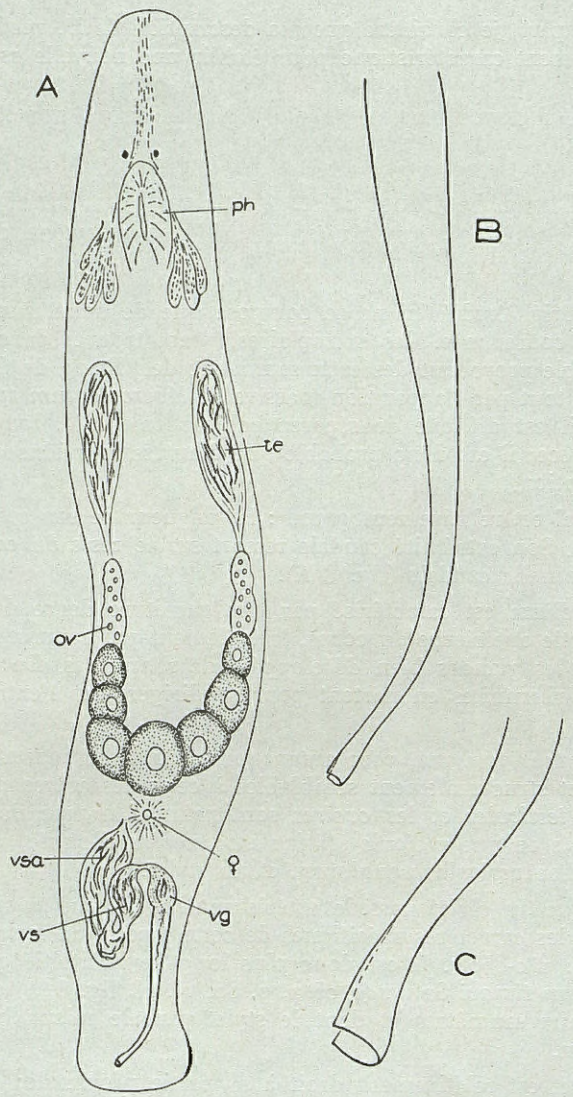


Fig. 8. — *Macrostomum longistyliferum* nov. spec. — A, schéma de l'organisation d'après des préparations comprimées. — B, stylet, ×800. — C, extrémité distale du stylet fortement grossie.

b) L'extrémité du tube n'est pas complètement fermée, la paroi de ce tube est interrompue du côté concave par une entaille en forme de fente.

D'après Graff (*l.c.*) *Macrostomum timavi* présente aussi un orifice fendu à l'extrémité distale du stylet. Nous observons donc ici une structure très semblable.

Non seulement la longueur du stylet diffère (stylet de *M. timavi* = 90 μ) mais la partie voisine de l'orifice et d'après Graff (*l.c.*) beaucoup plus arquée qne chez *M. longistyliferum*. L'énorme diversité de formes qu'offre le stylet dans le genre *Macrostomum*, ne peut fournir les bases d'un diagnostic irrécusable que si leurs différences effectives sont connues avec précision. Les différences avec le stylet de *M. timavi* décrit par Graff sont si importantes que je ne vois aucune possibilité d'identifier ma forme avec cette dernière. Je considère donc cet animal comme appartenant à une nouvelle espèce.

Nous devons enfin tenir compte de l'espèce *Macrostomum longituba* Papi (1953, p. 4-7, fig. 1-5) publiée tout récemment après que notre travail eut été terminé.

Les deux espèces présentent de remarquables points de concordance en ce qui concerne la forme et la longueur du stylet. D'après Papi sa longueur est de 143 μ, donc identique à celle que l'on constate pour *M. longistyliferum*. En outre, l'espace vital de *Macrostomum longituba* (eaux saumâtres, 2,3 ‰ près de Pise) concorde avec la station citée plus haut où fut trouvé *M. longistyliferum*.

On remarque cependant des différences importantes dans la forme de l'extrémité distale du stylet. Chez *M. longituba* cette extrémité d'après Papi n'est pas fendue mais gonflée, et en forme de cuiller, son ouverture est ovale.

E. NEOOPHORA

Ordre des PROLECITHOPHORA

Sous-Ordre des COMBINATA

Famille des *Protomonotresidae*

11. *Archimonotresis limophila* Meixner 1938 (fig. 9).

Stations : Etang de Salses ; St. *1*, sable grossier de la zone côtière ; sable moyen à une distance de plusieurs mètres ; St. *5*, sable humide à Cyanophycées de la zone côtière.

Etang de Canet : St. *6* et *70*, sable grossier riche en détritus de la zone côtière. St. *101*, sable humide à Cyanophycées.

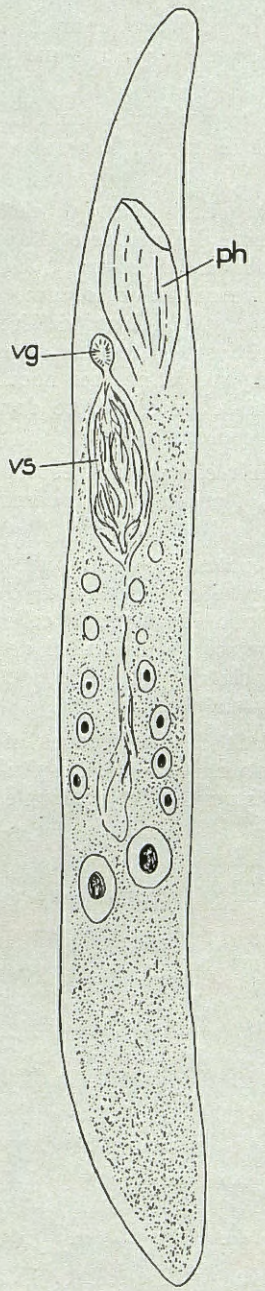


Fig. 9. — *Archimonotresis limophila* Meixner. — Habitus.

Aire de répartition :

Mer du Nord (Ax 1951, p. 357), récoltes non publiées faites à List : Sylt (dans le sable grossier) et à Amrum (dans les pentes boueuses).

Baie de Kiel : des eaux saumâtres polyhalines aux régions mixtes limno-saumâtres (Meixner 1938, p. 115, 129; Ax, *l.c.*, p. 346, 352-53, 369-70).

Les exemplaires provenant de la France méridionale correspondent aux brèves indications de Meixner (*l.c.*, fig. 4 B et 34 E), de même qu'à mes propres observations faites sur les côtes de l'Allemagne.

Les observations faites sur le vivant permettent à peine de distinguer l'organisation interne. Le corps de cet animal dont la nage est lente est toujours allongé et presque incapable de se contracter. Sa couleur est d'un vert jaunâtre.

Indépendamment de Meixner, Karling a décrit en détail une espèce provenant du Golfe de Finlande sous le nom de *Prolecithoplana lutheri* (1940, p. 15-26). Cette forme appartient au genre *Archimonotresis* Meixner. L'identité de cette espèce avec la nôtre ne pourra être certifiée qu'après une reconstruction exacte de cette dernière [1].

Sous-Ordre des COMBINATA

Famille des *Cylindrostomidae*

Genre des *Enterostomula* Reisinger 1926 [2]

Jusqu'à maintenant 6 espèces ont été rangées dans le genre *Enterostomula :*

Enterostomula dura (Furhmann 1898).
» » *graffi* (de Beauchamp 1913).
» » *catinosa* (Beklemischev 1927).
» » *evelinae* Marcus 1948.
» » *uterina* Westblad 1952.
» » *crassicystifera* Westblad 1952.

(1) Note insérée pendant la correction des épreuves :
WESTBLAD (1955, p. 492-493, fig. 1) publie quelques notices et une figure de « **Prolecithoplana lutheri** » qui s'accordent particulièrement avec mes observations sur **Archimonotresis limophila.** J'ai pu observer moi-même une forme très semblable vivant habituellement dans les environs de Tvärminne pendant un séjour en Finlande 1953. Je crois donc que **Archimonotresis limophila** et **Prolecithoplana lutheri** sont identiques.

(2) Note insérée pendant la correction des épreuves :
Dans un travail récemment paru WESTBLAD (1955, p. 513) réunit les genres **Allostoma** et **Enterostomula** sous le nom **Allostoma.** En outre il est possible, que l'espèce décrite par moi-même sous le nom **Enterostomula catinosa** soit identique au **Allostoma pallidum** BENEDEN publié par WESTBLAD (l.c. p. 513, fig. 20). Un argument important pour cette identité est la position et la structure concordante de la vagina quoique p. ex. le ductus spermaticus de **Allostoma pallidum** soit insuffisamment connu pour une comparaison exacte. Un examen détaillé des résultats de WESTBLAD n'est plus possible en ce travail.

E. dura est celle de ces espèces qui a été étudiée le plus en détail et excellement décrite par KARLING 1940 (p. 45-54). Les observations concernant *E. catinosa* sont peu nombreuses (BEKLEMISCHEV 1927, p. 200-201). D'après KARLING (*l.c.*, p. 54), cette espèce est proche parente de *E. dura*.

Nous avons constaté dans les Etangs de Salses et de Canet la présence des deux espèces d'*Enterostomula*. L'une de ces espèces est absolument identique à *Enterostomula graffi*. L'adjonction de la deuxième espèce ne peut être faite avec certitude. Mais l'examen des séries de coupes laisse présumer son appartenance à l'espèce représentée par *E. catinosa*.

12. *Enterostomula graffi* (DE BEAUCHAMP 1913)
(fig. 10)

Stations : Etang de Salses : en nombre dans la région du phytal (St. *1, 15, 21*) ; isolément dans le sable moyen et dans le sable grossier à graviers (St. *1, 5*).

Etang de Canet : en nombre dans le phytal (St. *2, 6*) ; isolément dans le sable riche de détritus (sable moyen, grossier et vaseux) (St. *2, 5, 6, 52, 70*).

Aire de répartition :

Côte Française de l'Océan Atlantique : eaux saumâtres près de Saint-Jean-de-Luz (Basses-Pyrénées), (DE BEAUCHAMP 1913 c, p. 173) ; Côte Atlantique de l'Amérique du Nord : Caroline du Nord et Virginie (JONES 1941, p. 215) ; Norfolk (eaux saumâtres), fleuve La Fayette (FERGUSSON et JONES 1949, p. 439) ; Mer Noire : littoral de la Baie d'Odessa (BEKLEMISCHEV 1927, p. 119).

De BEAUCHAMP a décrit sommairement cette forme sous le nom de *Monoophorum graffi* et JONES l'ayant étudié de nouveau en 1941 a prouvé sans contestation possible qu'elle appartient au genre *Enterostomula*.

Son corps, petit et gros, mesurant en longueur seulement 0,4-0,6 mm. est, en vue dorsale (fig. 10 A), arrondi par devant et par derrière. L'extrémité postérieure en forme de queue se trouve ventralement déplacée de telle sorte qu'elle n'est visible que vue latéralement (de BEAUCHAMP, *l.c.*, fig. 1).

Les deux bandes transversales situées sur le côté dorsal de l'animal et consistant en un pigment noir et réticulaire sont très caractéristiques (vide : de BEAUCHAMP, *l.c.* et JONES, *l.c.*). Cette pigmentation permet déjà d'identifier cette forme sous un faible grossissement. En outre sur les préparations comprimées on peut apercevoir dans l'épiderme des hya-

loïdes petites et jaunâtres conférant à cet animal une coloration fondamentale jaunâtre.

La fig. 10 B reproduit le schéma de l'organisation de cet animal d'après des préparations comprimées.

Jusqu'à ce jour l'habitat de *Enterostomula graffi* a toujours été situé

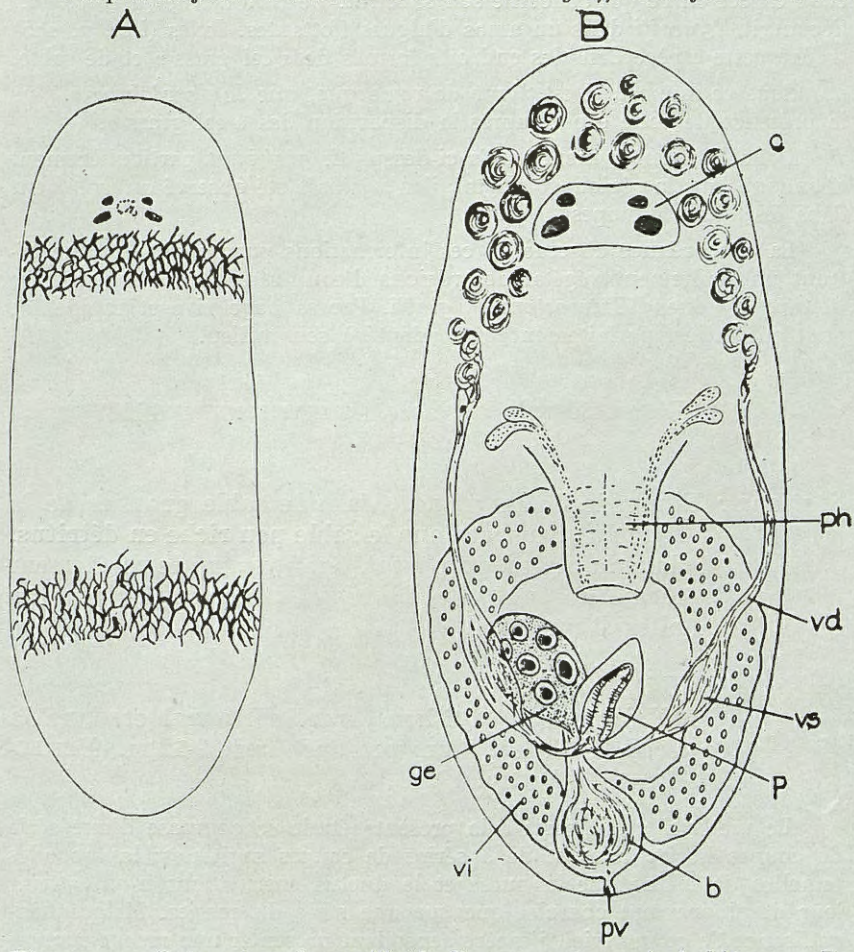


Fig. 10. — *Enterostomula graffi* (de Beauchamp). — A, habitus. — B, schéma de l'organisation d'après des préparations comprimées.

dans les eaux saumâtres, qu'il s'agisse de la côte atlantique française, de la côte atlantique de l'Amérique du Nord ou de la Mer Noire. Les auteurs mentionnés plus haut mettent tous en évidence l'importance des variation de la teneur en sel de cet habitat.

Dans la région méridionale de la France, *E. graffi* fut trouvé de même exclusivement dans les deux Etangs saumâtres de Salses et de Canet. Cette espèce peut donc être considérée comme une espèce typique des eaux saumâtres (vide : IIme partie).

Nous pourrons désormais caractériser avec certitude l'habitat de cette espèce en ce qui concerne son substrat. De Beauchamp (1913 c, *l.c.*) découvrit *E. graffi* dans un amas d'algues flottantes. Jones (*l.c.*, p. 215) trouva cette espèce dans les endroits formés de « eel grass » et de sable.

Sous ce rapport, il est digne de remarque, que Jones n'observa plus la présence de cette espèce après la disparition des « eel grass ».

Dans les Etangs mentionnés ci-dessus *E. graffi* est particulièrement abondant dans la région du phytal; il n'a jamais été observé qu'isolément dans les autres biotopes.

La concordance absolne de ces informations prouve que la zone offrant un revêtement végétal des régions d'eaux saumâtres représente le biotope typique d'*Enterostomula graffi*. Par sa nage vive et rapide, ce petit animal est parfaitement bien adapté à son milieu.

13. *Enterostomula catinosa* (Beklemischev 1927) (fig. 11)

Stations : Etang de Salses; St. *1*, dans le sable grossier de la zone du rivage et dans le sable peu riche en détritus, dans la région du phytal. St. *5*, parmi le revêtement formé de tubes de *Mercierella enigmatica* sur les piles d'un pont.

Aire de répartition :

Mer Noire : Baie d'Odessa, sur le littoral et dans la boue à *Mytilus*, à une profondeur de 9-12 m. (Beklemischev, *l.c.*, p. 199).

Le matériel ayant servi à la présente étude se compose d'une série de coupes horizontales et de 3 séries de coupes sagittales; les gonades femelles de même que la bursa et le ductus spermaticus n'ont atteint leur développement complet qne sur une série de coupes. Malgré l'insuffisance de ce matériel, j'espère cependant présenter une reconstruction de l'organisation interne de cet animal.

Les brèves données de Beklemischev concernant « *Monoophorum catinosum* » indiquent certaines concordances essentielles avec le matériel de la France méridionale : leur identité est donc probable. La description suivante s'appuiera tout d'abord exclusivement sur les résultats de mes propres observations; ensuite je montrerai en quoi les caractères structuraux de cette forme sont comparables avec ceux de *E. catinosa* (Bekle-

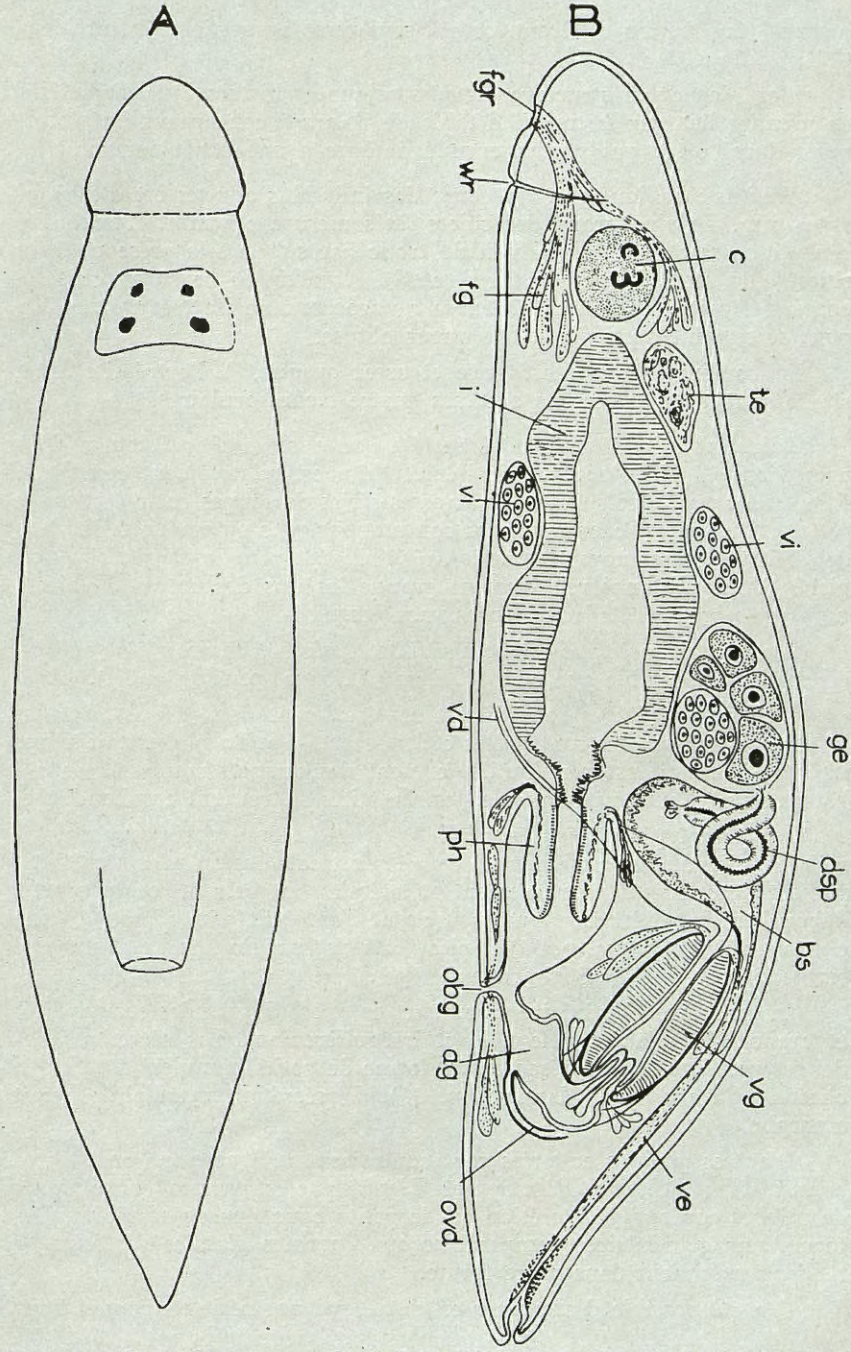


Fig. 11 A-B. — *Enterostomula catinosa* (Beklemischev). — A, habitus. — B, représentation schématique de l'organisation générale d'après les coupes sagittales, ×200 environ.

MISCHEV) ou bien en diffèrent, ce qui soulèvera la question de leur identité spécifique.

L'examen de la structure morphologique et histologique s'appuiera en premier lieu sur le travail détaillé de KARLING concernant *Enterostomula dura* (1940) qui servira ensuite de base à une étude comparative.

Habitus : La longueur du corps des individus adultes est d'environ 1-1,2 mm. Le plus grand des sujets fixés mesure 0,7 mm. L'extrémité céphalique se détache assez bien du tronc par suite de la présence d'un sillon cilié bien visible (fig. 11 A et C). A partir de ce sillon cilié, le corps s'élargit puis se rétrécit en se rapprochant de l'extrémité caudale pour se terminer par une petite queue obtuse.

La couleur générale est grise et assez opaque. A l'extrémité antérieure se détache le cerveau avec ses quatre taches oculaires.

Epiderme : Conformément à ce que l'on observe chez *E. dura* (KARLING, *l.c.*, p. 43) la hauteur de l'épithélium est relativement constante. Elle varie à vrai dire suivant les diverses séries de coupes entre 5 et 8-9 μ; cette différence est causée par les contractions plus ou moins fortes lors de la fixation. Les noyaux sont intraépithéliaux; peu nombreux, ils sont placés à une distance relativement grande les uns des autres. L'épithélium est entremêlé de nombreuses vacuoles.

La *membrane basale* est bien visible; épaisse d'environ 1 μ, elle est cependant plus faible que chez *E. dura* (KARLING, p. 43 = 2,5 μ).

Quelques *rhabdites* sont disséminés isolément dans l'épiderme. Les bâtonnets eosinophiles sont grêles et longs de 4-5 μ. La plupart du temps ils sont isolés, il est rare qu'ils forment des paquets composés de 2-3 bâtonnets. A l'extrémité caudale, les rhabdites se trouvent en abondance.

Les *glandes frontales* (fig. 11 B *fg*) sont fortement développées. Les cellules glandulaires atteignent le canal intestinal. Les trainées sécrétrices passent dorsalement, ventralement et latéralement près du cerveau pour déboucher du côté ventral un peu avant l'extrémité du corps. Comme chez *E. dura* (KARLING, p. 44) l'épithélium de la région de l'embouchure forme une fossette (« Stirngrube ») (*fgr*).

Le complexe glandulaire frontal est composé de glandes eosinophiles et cyanophiles placées pêle-mêle et irrégulièrement. Les sécrétions des deux types de glandes présentent la forme de petits granules, tandis que chez *E. dura* d'après KARLING (p. 44), la sécrétion cyanophile serait amorphe.

D'autres glandes cutanées sont contrairement à ce que l'on observe chez *E. dura* faiblement développées. L'épiderme est parsemé par endroits de minces cordons de sécrétion ou de petits bouchons de sécrétion. Des formations glandulaires comparables aux énormes glandes ventrales de *E. dura* manquent dans notre forme.

Il a été possible d'examiner en détail sur une série de coupes hori-

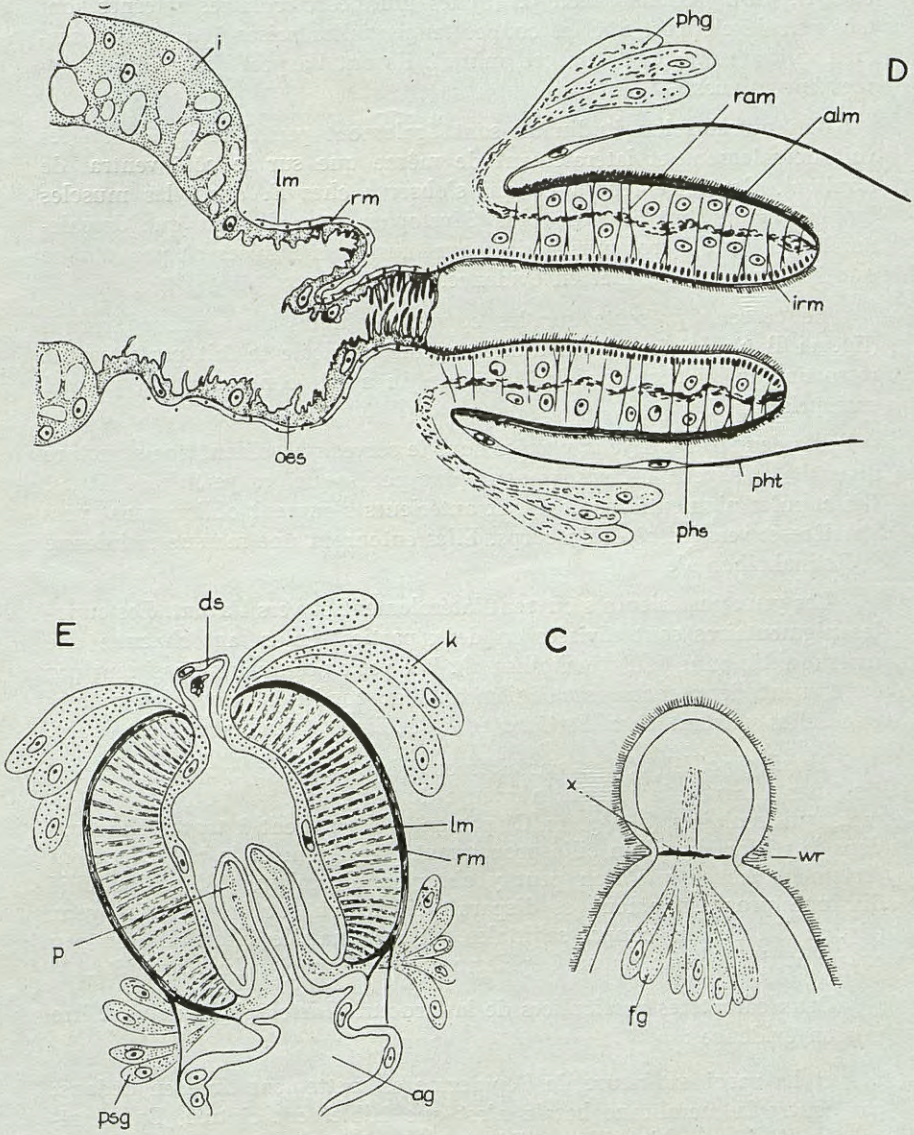


Fig. 11 C-D.— *Enterostomula catinosa.*— C, coupe horizontale de la partie inférieure de l'extrémité antérieure, ×700. — D, pharynx et oesophage d'après les coupes sagittales, ×800. — E, organe copulateur mâle avec le pénis invaginé, ×1.000.

zontales la structure du *manchon musculaire peaucier*. De même que chez *E. dura* (Karling, *l.c.*, p. 45) les muscles circulaires externes sont très peu développés. Sur les coupes tangentielles prises à travers la surface ventrale et dorsale de cet animal, ils ont l'aspect de bandes extrêmement minces.

Les muscles longitudinaux sont également peu développés. On les voit dorsalement et latéralement de même que sur le côté ventral de l'animal. Contrairement à ce qui s'observe chez *E. dura*, les muscles longitudinaux sont à peine plus développés ventralement que dorsalement. Quelques fibres musculaires sont aussi rassemblées en paquets, ce que Karling (p. 45) met en évidence.

Le *cerveau* présente sur les coupes sagittales un contour arrondi (fig. 11 B *c*). La formation d'une capsule cervicale le fait parfaitement ressortir sur les tissus voisins. L'étude du système nerveux n'a pas été entreprise.

Les deux paires d'*yeux* placées dans le cerveau possèdent une structure normale. Les yeux antérieurs sont plus petits que les yeux postérieurs. Les cupules pigmentaires des yeux antérieurs s'ouvrent obliquement vers l'arrière et vers les côtés du corps. Elles entourent une massue rétinienue (« Retinakolben »).

Les yeux postérieurs s'ouvrent latéralement et vers l'avant. Les cupules pigmentaires sont divisées en deux parties renfermant chacune une massue rétinienne (« Retinakolben »). Les yeux postérieurs possèdent par conséquent deux massues rétiniennes. Ces conditions sont les mêmes que celles existant chez *E. dura* et *E. evelinae* (Marcus 1948, p. 139).

Le *sillon cilié* (*wr*) est parfaitement visible sur les coupes horizontales faites à travers la section inférieure du corps (fig. 11 C). De forts ligaments musculaires (*x*, fig. 11 C) passent obliquement à travers le corps dans la région du sillon cilié provoquant probablement le rétrécissement fortement accusé que l'on peut y observer. Dorsalement le sillon cilié diminue progressivement et disparaît finalement au niveau des yeux (fig. 11 B). Sur les coupes sagittales, on reconnaît le sillon cilié un peu en avant du cerveau, là où l'épiderme présente une légère concavité.

Deux caractères particuliers de la structure histologique doivent être mis en évidence :

a) La paroi extérieure de l'épiderme est nettement tirée en dedans; par contre la membrane basale n'est que faiblement cintrée. En conséquence l'épiderme du sillon cilié est très mince.

b) Les cils du sillon cilié sont sensiblement plus long que ceux couvrant les autres parties de l'épiderme.

L'orifice commuu au pharynx et aux organes sexuels (*obg*) est placé

dans le dernier tiers du corps (fig. 11 B). Cet orifice est enserré par plusieurs muscles circulaires.

La *poche du pharynx* (fig. 11 D, F, G, *pht*) est formée par un tissu épithélial très étroit à noyaux.

La forme du *pharynx plicatus* typique peut être vue sur les fig. 11 D et G. La structure histologique s'écarte en certains points de celle observée chez *E. dura*.

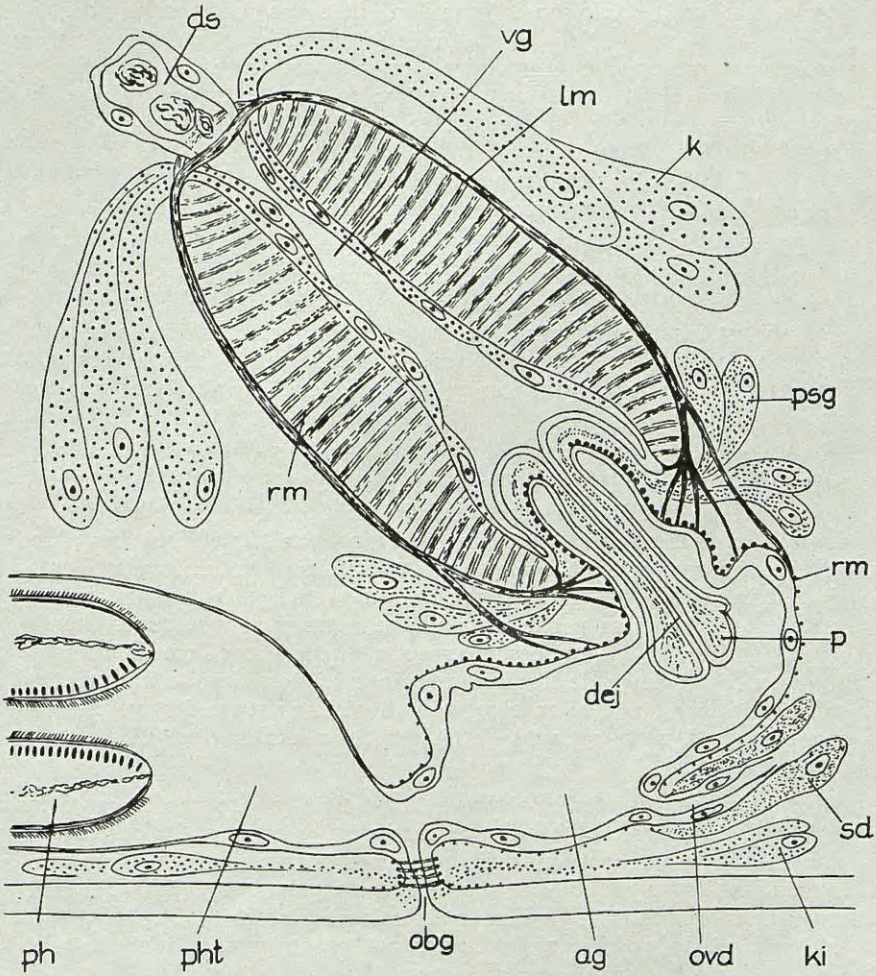


Fig. 11 F. — *Enterostomula catinosa* — F, organe copulateur mâle d'après une autre série de coupes, le pénis est retroussé distalement en avant, × 800.

Les parois externe et interne du conduit pharyngien sont recouvertes d'un court manteau de cils. Les lèvres pharyngiennes sont dépourvues de cils.

L'intérieur du pharynx contient de nombreux noyaux cellulaires (fig. 11 D); par contre le pharynx de *Enterostomula dura* n'a d'après Karling (p. 47) aucun noyau.

La *musculature du pharynx* ressemble à celle de *E. dura* et de *evelinae* en ceci qu'à la cloison interne il n'existe que des muscles circulaires (*irm*). De plus chez l'espèce examinée ici, aussi la musculature externe consiste en une couche musculaire : ce sont uniquement des muscles longitudinaux (*alm*). On ne peut observer pour notre espèce de muscles circulaires externes tels qu'il en existe chez *E. dura* (Karling p. 47) et chez *E. evelinae* (Marcus p. 140). Les muscles radiaires (*ram*) sont peu nombreux quoiqu'ils soient répartis sur le corps pharyngien tout entier (fig. 11 D); *E. dura* n'en possède qu'à sa partie distale.

Les *glandes pharyngiennes* (*phg*) sont situées comme chez *E. dura* uniquement hors du pharynx. Pour autant qu'on puisse s'en rendre compte, il n'existe que des glandes cyanophiles, mais le matériel examiné ici est insuffisant pour fournir des renseignements plus précis. La sécrétion des glandes pharyngienues (*phs*) traverse en formant des trainées granuleuses le corps pharyngien et débouche aux lèvres pharyngiennes.

Au pharynx est rattaché un long *oesophage* (fig. 11 D, G, *oes*) dont la structure particulière est absolument semblable à celle de *E. dura*. Karling (*l.c.*, p. 48) a fait une description excellente du plasma oesophagien se divisant vers l'intérieur en d'innombrables effilochures d'une extrême finesse formant également des touffes. Proximalement l'oesophage (fig. 11 D) est fortement filandreux vers l'intérieur, il l'est par contre moins dans sa partie distale; une autre série de coupes montre cependant (fig. 11 G) un oesophage extrêmement conforme à celui de *E. dura*. L'oesophage de l'espèce examinée ici possède une musculature inexistante chez *E. dura;* on observe d'abord la présence des muscles circulaires suivis, en allant vers l'extérieur des muscles longitudinaux (*rm* et *lm*, fig. 11 D).

L'oesophage se continue sans délimitation précise par le canal intestinal (*i*). Ce dernier s'étend en avant jusqu'au cerveau. On observe sur toutes les séries de coupe une vaste lumière intestinale; la hauteur de la cloison intestinale est comme chez *Enterostomula dura* à peu près constante. La structure de la cloison intestinale paraît être syncytiale; le tissu est parsemé de uombreuses vacuoles petites et grandes. Comme chez *E. dura*, les « Körnerkolben » manquent (Karling, p. 49).

Organes sexuels : Les deux *testicules* sont situés immédiatement derrière le cerveau, du côté dorsolatéral du canal intestinal (fig. 11 B, *te*). Ces testicules sont joints l'un à l'autre par un large pont transversal. Les

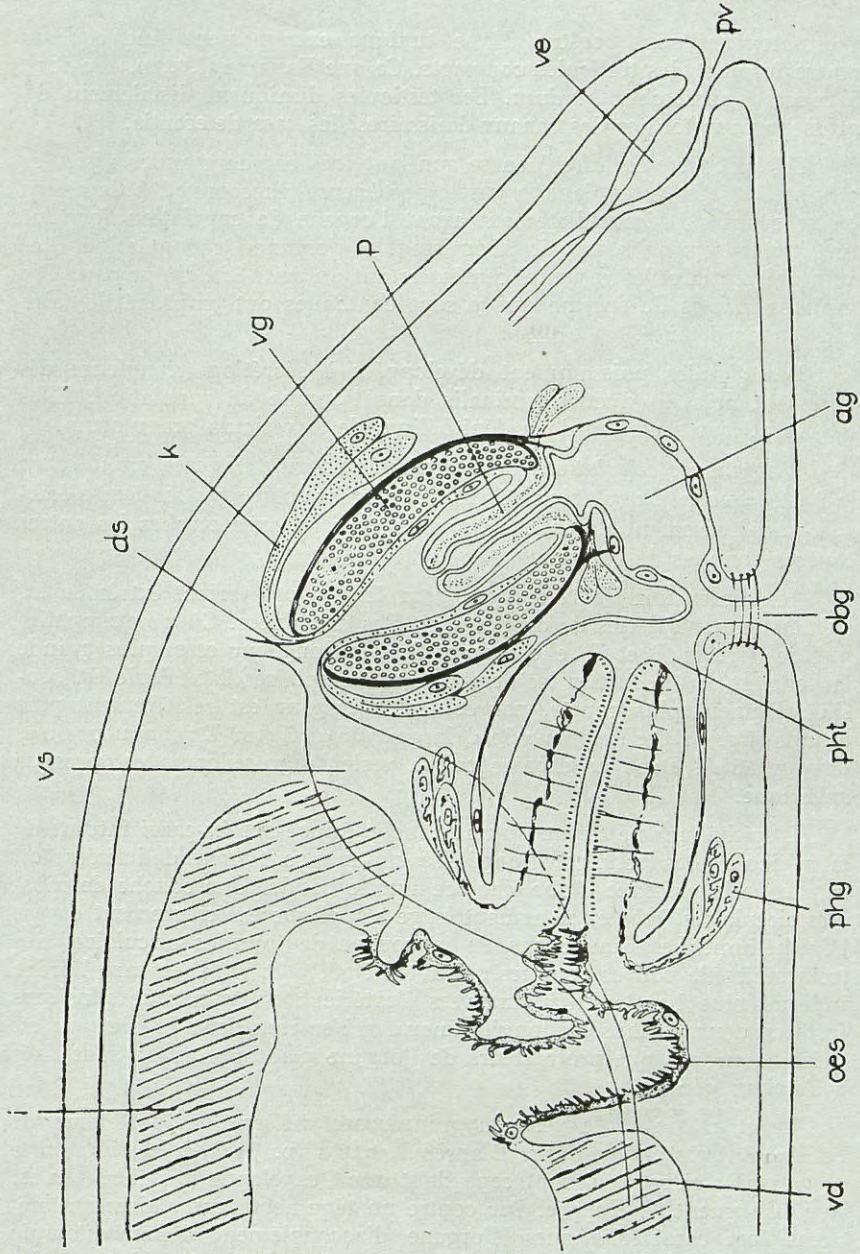


Fig. 11 G. — *Enterostomula catinosa.* — Reconstruction schématique de la région génito-buccale d'après un individu mâle adulte (coupe sagittale), ×600.

spermatogènes sont revêtus d'une tunique extrêmement fine et leur masse forment des testicules compacts. Ce que KARLING (*l.c.*, p. 180-181) a constaté aussi chez *E. dura*. Les testicules diminuent distalement de grosseur pour former des canaux émissaires, les vasa deferentia.

Les *vasa deferentia* (*vd*) en se gonflant forment de grandes *vésicules séminales* (*vs*) placées dans la partie postérieure du corps. Ces dernières en se réunissant immédiatement avant l'organe de copulation forment un *ductus seminalis* impair aboutissant à l'organe de copulation Les vasa deferentia et les vesicules seminales ont un épithélium à noyaux. Les grandes masses de sperme qui y sont contenues ont empêché de faire un examen détaillé.

Des glaudes puissamment développées à sécrétion granuleuse débouchent près du ductus seminalis dans l'organe de copulation. Elles déversent leur sécrétion dans l'épithélium de la vesicula granulorum.

L'*organe de copulation* consiste en une énorme *vesicula granulorum* (*vg*) et en un *pénis* (*p*) bien développé; leur structure particulière s'écarte considérablement de celle observable chez *E. dura* et chez les autres espèces connues de ce genre.

Les dimensions de la *vesicula granulorum* (*vg*) varient extrêmement suivant les trois séries de coupes sagittales examinées. Chez l'exemplaire pubère (fig. 11 B et F) elle mesure 86 μ en longueur et sa plus grande largeur est de 42 μ. Chez les deux autres exemplaires la vésicule est considérablement plus courte, par contre sa largeur est relativement plus grande (fig. 11 G : longueur 50 μ, largeur 35 μ; fig 11 E : longueur 40 μ, largeur 45 μ). Dans ce dernier cas la vesicula granulorum est presque sphérique.

L'épithélium ne forme qu'une couche mince sur la paroi interne de la vésicule. Les cellules allongées à noyaux sont bien délimitées; on remarque la présence d'une fine membrane basale. Une couche de muscles circulaires (*rm*) extrêmement large s'applique extérieurement contre l'épithélium. Les dimensions de la couche de muscles circulaires des trois séries de coupes sont les suivantes : 18, 9 et 11 μ (suivant l'ordre indiqué plus haut). En allant vers l'extérieur on remarque plusieurs forts cordons de muscles longitudinaux qui se ramifient distalement et, agissant en tant que protracteurs de l'organe d'accouplement, sont fixés à l'atrium génital.

La structure de la vesicula granulorum diffère donc fortement de celle d'*Enterostomula dura*. D'après KARLING (p. 51) l'épithélium chez cette espèce-ci est très haut cependant que l'enveloppe musculaire n'est que faiblement développée. Par contre un tégument musculaire extrêmement fort caractérise aussi l'organe d'accouplement d'*Enterostomula crassicystifera*. Mais la succession des couches et la hauteur des muscles longitudinaux et circulaires sont d'après WESTBLAD (1952 a, p. 20) l'inverse de celles de l'espèce examinée ici.

Notre espèce diffère de même fortement par son *pénis* (*p*) extrêmement développé de *E. dura*. Sur deux de mes séries de coupes le pénis se retourne comme un doigt de gant profondément dans la vesicula granulorum (fig. 11 G) tandis que sur une autre série (fig. 11 F) le pénis pénètre vers le bas jusque dans l'atrium génital.

Nous commencerons par l'étude du pénis retourné comme un doigt de gant. La cloison externe du pénis représente la continuation directe de l'épithélium de la vésicule à sécrétion granuleuse; à l'extrémité distale de cette vesicula granulorum, l'épithélium se replie brusquement vers l'intérieur et rentre de nouveau intérieurement en formant une couche mince, dépourvue de noyaux. La cloison interne du pénis est la continuation directe de la cavité atriale. L'épithélium de l'atrium forme en dessous du pénis un pli annulaire caractéristique (comme cbez *E. dura*, *evelinae*, etc...), auquel une partie des protracteurs est attachée. A partir de ce pli annulaire, l'épithélium rentre dans la vesicula granulorum pour former la cloison interne du péuis; on ne remarque pas non plus la présence de noyaux cellulaires dans la cloison interne du pénis.

Comme c'est le cas pour les autres Cylindrostomidae, notre espèce possède aussi des glandes éosinophiles péniennes (*psg*). La sécrétion de ces glandes traverse le pénis et déhouche à son extrémité distale.

La fig. 11 F montre parfaitement de quelle façon le pénis à partir de l'état de repos décrit ci-dessus fait saillie en dehors lors de la copulation. La partie distale se gonfle alors en forme de massue. Par suite du retroussement du pénis entier la partie interne du pénis est formée alors par le prolongement de la vesicula granulorum. Un canal extrêmement étroit se forme à l'intérieur du pénis, le *ductus ejaculatorius* (*dej*). Sa longueur ici est de 48 μ. La paroi externe du pénis est formée alors (d'après la situation inverse) par le prolongement de la cavité atriale. La sécrétion des glandes du pénis déhouche à la partie distale du pénis renflé en forme de massue.

Les glandes germovitellogènes présentent la même structure caractéristique que celles de *E. dura* (Karling, p. 52). Le *germigène impair* (*ge*) est situé à peu près au milieu du corps en dessous du côté dorsal. Sur les coupes sagittales, traversant le germigène exactement en son milieu, on remarque uniquement des ovules à différents stades de leur développement (fig. 11 H). Un peu plus loin latéralement commencent sans délimitation aucune les sections vitellogènes (fig. 11 B).

Les *vitellogènes* (*vi*) se présentent sous la forme de deux cordons longitudinaux le long des côtés du corps. Tout comme chez *E. dura* les vitellogènes forment dans la partie antérieure du corps un anneau constitué par un pont dorsal et un pont ventral autour de l'intestin. Sur la coupe sagittale médiane ces ponts présentent la forme de corps ovales (fig. 11 B, *vi*) situés dorsalement et ventralement par rapport au canal intestinal. Comme il a été dit plus haut les vitellogènes avançant latéralement s'unissent au germigène. Du côté caudal de l'organe de copula-

tion les vitellogènes se réunissent pour former un *oviducte* impair (*ovd*). Celui-ci débouche obliquement et par derrière à la surface ventrale de l'atrium. La région autour de cette embouchure contient des glandes coquillères erythrophiles (fig. 11 F, *sd*).

Les glandes germovitellogènes sont entourées par une tunica propria (*tc*).

L'*atrium* (*a*) s'étend obliquement vers l'avant en formant un angle obtus avec l'organe d'accouplement. L'épithélium mince de l'atrium présente des ondulations irrégulières. Les noyaux sont situés comme c'est le cas pour *E. dura* (Karling, p. 52) dans les parties renflées en forme de bosse de la paroi. L'épithélium de l'atrium est entouré distinctement chez notre espèce par des muscles circulaires qui se continuent jusqu'à la base du pénis. Au niveau de l'orifice génital la paroi dorsale s'abaisse en forme de cône jusqu'à atteindre le côté ventral, séparant ainsi largement l'atrium génitale (*ag*) proprement dit de la poche pharyngienne (*pht*).

Les *glandes agglutinantes* (« Kittdrüsen » *ki*) débouchent près de l'orifice génital. La *vagina externa* et la *bursa seminalis* de même que le *ductus spermaticus* ont en principe la même structure que chez *E. dura* et *evelinae*, mais leur structure spécifique s'écarte considérablement de celle des espèces citées.

La *vagina externa* (*ve*) débouche directement et terminalement à l'extrémité postérieure taillée en forme de cône (fig. 11 B, G, J). Chez *E. dura* cependant l'orifice est situé sur le côté dorsal (Karling, fig 4 b), chez *E. evelinae* et *crassicystifera* (Marcus, fig. 38; Westblad, fig. 8 B) sur le côté ventral. La vagina s'élargit immédiatement avant l'embouchure en formant une vaste ampoule (diamètre mesuré sur une série de coupes = 24 μ). Sur cette série de coupes l'ampoule (fig. 11 J) est complètement remplie de sécrétion granuleuse. En direction proximale la vagina se rétrécit jusqu'à former un couloir étroit (diamètre = 5-6 μ) lequel un peu plus loin s'élargit progressivement en un canal large de 10-15 μ. La vagina possède un revêtement plasmatique irrégulier à noyaux cellulaires nombreux. A sa partie proximale on remarque à l'intérieur de la vagina une lumière étroite; par contre, juste avant l'ampoule, le couloir entier est rempli de plasma.

La musculature de la vagina est très caractéristique. Sa partie distale est entourée de couches de muscles circulaires; ils sont particulièrement serrés avant l'ampoule et se renflent alors en un large ruban (fig. 11 J, *rm*). Quelques cordons de muscles longitudinaux seulement s'appliquent sur la vagina à sa partie supérieure.

La vagina s'élargit en direction rostrale et forme une vaste *bursa seminalis* (*bs*). La paroi de cet organe est revêtue d'une masse de plasma syncytial, bombé vers l'intérieur irrégulièrement et effiloché. Dans le tissu syncytial sont logées de nombreuses masses de sperme de même

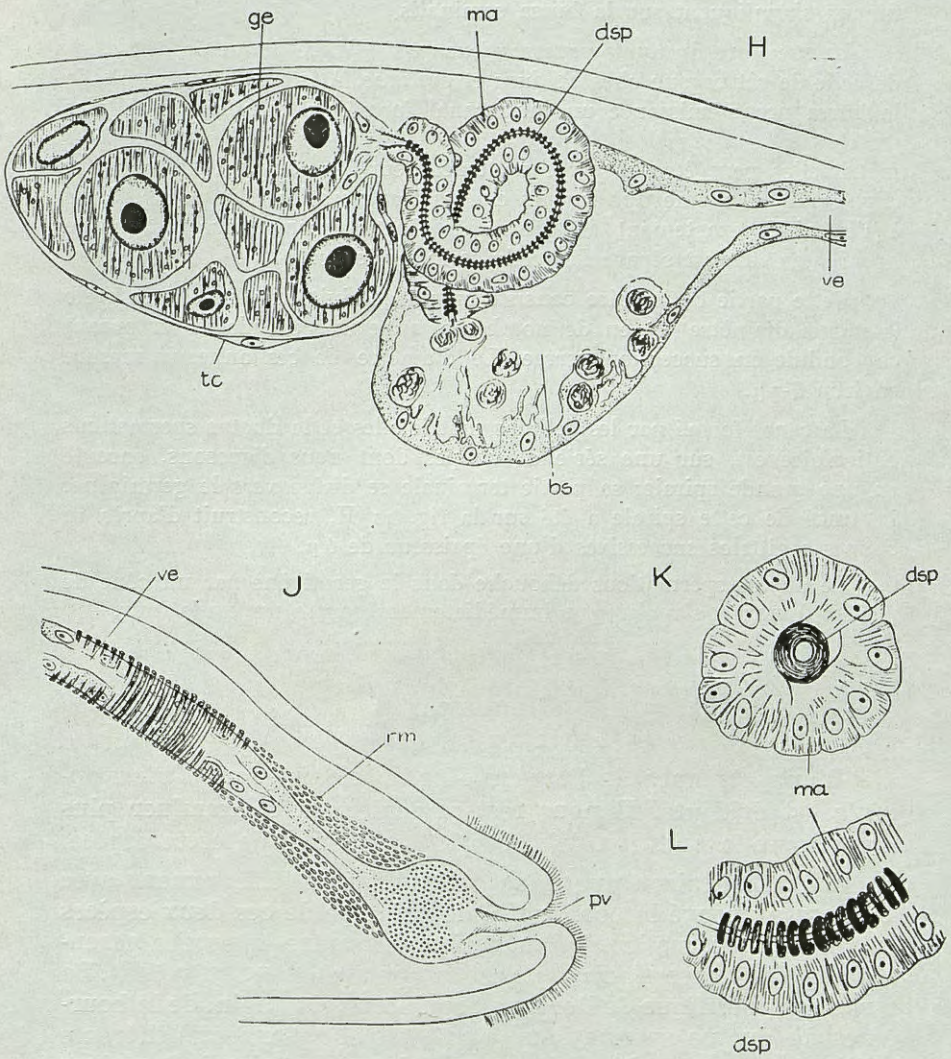


Fig. 11 H-L. — *Enterostomula catinosa.* — H, bursa, ductus spermaticus et germigène; combinaison de 12 coupes successives d'une série sagittale d'une épaisseur de 4 μ. — J, vagin et embouchure terminale, × 700. — K, coupe transversale du ductus spermaticus, × 1.200. — L, section du ductus spermaticus et cellules matricielles en coupes sagittales, × 1.200.

que de la sécrétion granuleuse. Partant de la vagina des muscles longitudinaux s'appliquent sur la bursa seminalis.

La structure du *ductus spermaticus* (*dsp*) diffère de même fortement de celle de cet organe chez *E. dura* et *evelinae*. A la partie proximale de la bursa prend naissance un long canal formé de nombreuses cellules matricielles (fig. 11 H, L, *ma*). La disposition très régulière des cellules matricielles peut être observée nettement sur les coupes longitudinales (fig. 11 L) de même que sur les coupes transversales (fig. 11 K). Situé à l'intérieur exactement au centre, le ductus spermaticus cuticulaire proprement dit est séparé des cellules matricielles.

Cette partie cuticulaire consiste en un conduit très fin et très grêle (1-2 μ de diamètre) et en de nombreux anneaux cuticulaires entourant ce conduit en succession serrée. Le diamètre de ces anneaux mesure environ 4-7 μ.

Le canal formé par les cellules matricielles et le ductus spermaticus cuticulaire est, sur une série de coupes dont nous disposons, enroulé en une grande spirale; sa partie terminale se dirige vers le germigène. Le tracé de cette spirale a été sur la fig. 11 H, reconstruit d'après 12 coupes sagittales successives d'une épaisseur de 4 μ.

Le ductus spermaticus débouche dans le germigène par un cône de plasma à noyau s'appliquant immédiatement contre un ovule mûr.

Discussion

L'appartenance de l'espèce décrite ici au genre *Enterostomula* est évidente. Il nous restera seulement à examiner plus amplement la question de l'identité spécifique de cette espèce.

La comparaison que nous avons faite antérieurement avec *E. dura* a prouvé la conformité de principe de ces deux espèces en ce qui concerne leur organisation. En outre la proche parenté de *E. dura* avec *E. evelinae* est démontrée (Marcus, p. 142). La structure spécifique de l'organe copulateur, du vagin, de la bourse et du ductus spermaticus, etc..., est si nettement différente qu'il n'y a aucun doute que nous n'ayons affaire à 3 espèces différentes.

Nous avons omis intentionnellement jusqu'à maintenant de comparer notre espèce avec *Enterostomula catinosa* (Beklemischev) provenant de la Mer Noire que Karling (*l.c.*, p. 54) et Marcus (*l.c.*, p. 142) admettent être proche parente de l'espèce décrite par eux. *E. catinosa* est toutefois l'unique espèce qui

puisse être prise en considération pour résoudre la question d'identité.

La comparaison avec la description de BEKLEMISCHEV (*l.c.*, p. 200-201) fournit les concordances importantes suivantes (nous n'interpréterons que les caractères spécifique d'espèce et non tous les caractères d'organisation qui concordent en principe) ;

1° Longueur du corps d'après BEKLEMISCHEV : 1,5 mm. Les exemplaires provenant de la France méridionale sont légèrement plus petits.

2° Le sillon cilié est dessiné de façon très prononcé par BEKLEMISCHEV (fig. 1) ce qui concorde avec nos propres observations. Par contre chez *E. dura* le sillon cilié est peu développé (KARLING, p. 45-46) et chez des exemplaires vivants de *E. evelinae* il est impossible de distinguer aucun sillon cilié (MARCUS, fig. 35).

3° L'extrémité postérieure est, d'après BEKLEMISCHEV, « stumpf zugespitzt », ce qui est aussi le cas pour nos exemplaires provenant de la France méridionale.

4° Le corps est non pigmenté, « trübe » (BEKLEMISCHEV) ou opaque.

5° Concernant le pénis, BEKLEMISCHEV écrit : Der kegelförmige Penis... kann in den Bulbus hereingezogen werden. » Nous sommes donc en présence d'un pénis bien développé qui, à l'état de repos, est retourné comme un doigt de gant et s'enfonce profondément dans la vesicula granulorum, ce qui concorde bien avec notre forme.

6° Une conformité essentielle concerne l'orifice de la vagina externa. BEKLEMISCHEV met en évidence la position terminale de l'orifice d'accouplement à l'extrémité postérieure du corps qui est identique sur notre matériel. Aucune autre espèce d'*Enterostomula* n'est pourvue d'un orifice terminal.

Les points de divergence de notre espèce par rapport à la description originale sont les suivants :

1° BEKLEMISCHEV mentionne des « zerstreute Hodenfollikeln » et dessine ces « Follikeln » isolés jusqu'à leur faire atteindre l'extrémité antérieur de l'animal (fig. 1). Il s'agit ici certainement d'une erreur d'observation. La fine tunique des

testicules a éclaté par suite de la pression effectuée lors de la préparation et les spermatogènes dispersés violemment ont l'aspect de « Follikeln » isolés. J'ai pu faire la même observation moi-même sur des préparations comprimées.

2° BEKLEMISCHEV ne fait mention que d'une « dorsale Queranastomose » entre les vitellogènes. On peut admettre aussi ici que le pont ventral des vitellogènes n'a pas été mentionné dans le travail original.

3° Une différence plus importante est à noter dans la structure de la bursa et du ductus spermaticus.

Il est difficile en tout cas de savoir ce que sont morphologiquement les « birnenförmigen Zellen am freien Prostomis-Ende » (BEKLEMISCHEV). Il est possible qu'elles représentent la bursa seminalis.

La disposition des cellules matricielles concorde pour deux formes. Par contre le ductus spermaticus présente une structure différente. BEKLEMISCHEV (fig. 2) dessine 4 petits tubes cuticulaires mais aucun des anneaux cuticulaires que j'ai pourtant observés. De plus dans ma description le ductus spermaticus semble être sensiblement plus long que sur le dessin de BEKLEMISCHEV. Je ne possède malheureusement qu'une seule série de coupes d'un individu femelle adulte de sorte que je ne puis rien dire sur une possible variabilité.

Si nous récapitulons les résultats fournis par notre étude comparative nous remarquons plusieurs concordances essentielles concernant l'habitus, la structure du pénis et de la vagina. L'unique différence importante semble concerner la structure de la bursa et du ductus spermaticus. Justement sur ce point la description de BEKLEMISCHEV est insuffisante et par conséquent aucune détermination n'est possible pour le moment, quelque importantes que soient les différences effectives.

La ressemblance écologique des biotopes du littoral de la Baie d'Odessa (BEKLEMISCHEV, p. 199) et des Etangs saumâtres de la France méridionale me paraît être un caractère positif sans que l'on en puisse tirer une preuve concluante. L'espèce en question n'a été observée dans la France méridionale que dans les eaux saumâtres (Etang de Salses) ; on doit la considérer comme une espèce spécifique des eaux saumâtres (voir plus loin la deuxième partie). Dans les mêmes biotopes furent trouvés *E. graffi* et *Proxenetes plebeius,* deux autres organismes,

habitants des eaux saumâtres, que BEKLEMISCHEV dans son travail rapporte avoir trouvés, de même que *Enterostomula catinosa*, dans la Baie d'Odessa.

Il me semble donc légitime d'identifier l'espèce décrite ici avec *Enterostomula catinosa*. Cette identification n'a pas un caractère absolu ; elle ne pourrait l'avoir que si le matériel de la station originelle était soumis à un nouvel examen.

A l'intérieur du genre *Enterostomula*, ces trois espèces *dura*, *evelinae* et *catinosa* sont étroitement parentes. *E. graffi*, *uterina* et *crassicystifera* s'écartent en de nombreux points de ce groupe.

SOUS-ORDRE DES SEPARATA

Famille des *Plagiostomidae*

14. *Plagiostomum ponticum* PEREYASLAWZEWA 1892 (fig. 12)

Stations : Etang de Sigean : St. 1, dans des tampons d'algues ; Etang de Salses : St. 2, dans le revêtement des pilotis entre les tubes du Polychète *Mercierella enigmatica*.

Autres aires de répartition :

Mer Noire : près de Sébastopol (PEREYASLAWZEWA, p. 297, GRAFF 1913, p. 375).

Mer Adriatique : près de Rovigno (STEINBÖCK 1933, p. 17).

Plagiostomum ponticum par la longueur de son corps, inhabituelle dans la famille des Plagiostomidae et par sa forme corporelle caractéristique peut être déterminé à première vue.

PEREYASLAWZEWA découvrit cette espèce dans la Mer Noire et en donna une description succincte. Plus tard STEINBÖCK annonça la trouvaille d'un exemplaire (1933) dans la Mer Adriatique.

STEINBÖCK (*l.c.*, p. 16, 17) constata que la structure du cerveau et la conformation des rhabdites différaient de la description originelle. Il m'est possible de confirmer les observations de STEINBÖCK en ce qui concerne les exemplaires provenant de la côte méditerranéenne de la France et d'affirmer avec STEINBÖCK que ces différences proviennent d'une erreur dans la description originelle.

L'organisation interne de cette espèce est d'ailleurs inconnue. Un examen plus minutieux de quelques séries de coupes montra que la

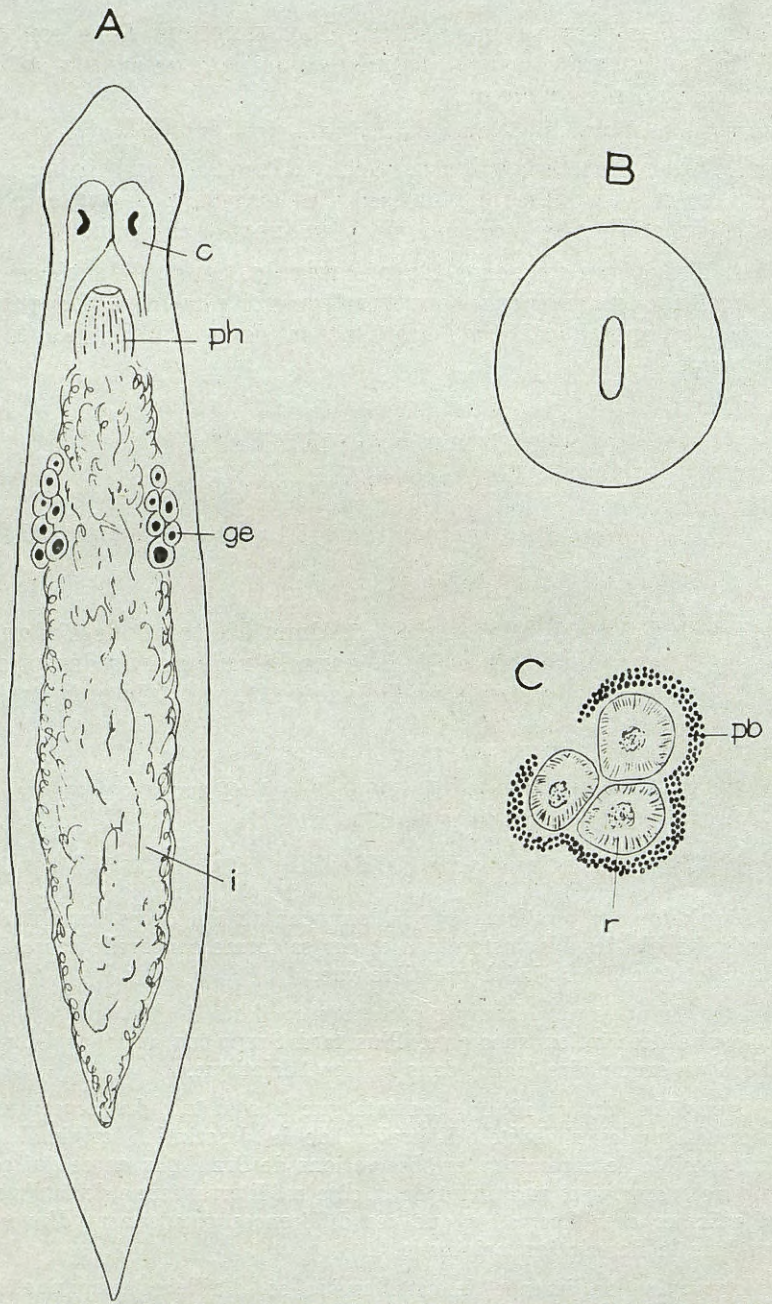


Fig. 12 A-C. — *Plagiostomum ponticum* Pereyaslawzewa. — A, habitus. — B, coupe transversale du pharynx mettant en évidence la lumière en forme de fente. — C, oeil, cupule pigmentaire et massues rétiniennes (Retinakolben).

structure du canal intestinal et des organes sexuels correspondait de façon étonnante à celle que l'on observe chez *Plagiostomum mirabile* MARCUS (1948) provenant de la côte du Brésil. Au cours de notre description nous nous référerons souvent à cette dernière espèce.

La longuenr corporelle atteint 4 mm.; PEREYASLAWZEWA (p. 295) indique 3,5 mm.

Habitus : La partie céphalique du corps ressort nettement par suite de la présence de renfoncements latéraux situés légèrement en arrière des yeux (fig. 12 A); la partie antérieure de la tête forme une légère protubérance. Le tronc s'élargit jusque vers le milieu du corps pour prendre ensuite une forme conique jusqu'à l'extrémité caudale. Ces observations coïncident absolument avec la description et le dessin de PEREYASLAWZEWA (*l.c.*, fig. 39).

Comparée à cette espèce, l'espèce parente *Plagiostomum mirabile* est petite, ayant moins de 1 mm. de longueur; en outre son habitus est tout à fait différent (MARCUS 1948, p. 154 et fig. 48).

La coloration de *Plagiostomum ponticum* est d'un gris jaunâtre, très opaque.

L'*épiderme* a une hauteur de 10 à 15 μ; les noyaux sont intraépithéliaux. La membrane basale est très bien développée.

Les *rhabdites* sont disséminés en grand nombre dans l'épithélium. Ils sont composés de grains et de bâtonnets courts et sont logés surtout dans la moitié externe de l'épiderme; ils font saillie en partie extérieurement à travers la paroi épithéliale.

Les *glandes frontales éosinophiles* sont fortement développées chez *P. ponticum*. Elles sont placées dorsalement et obliquement en arrière du cerveau (fig. 12 D, *fg*). Les trainées de sécrétion se dirigent en avant du corps, passent dorsalement et ventralement par rapport au cerveau; elles se réunissent en dessous du cerveau en formant un puissant cordon glandulaire qui traverse l'épiderme de la partie ventrale un peu en arrière de l'extrémité antérieure du corps.

A la partie postérieure de ce cordon glandulaire, on remarque sur toutes les séries de coupes une substance plasmique, peu sensible au colorant (*x*, fig. 12 D), dans laquelle sont logés quelques noyaux. Cette masse plasmique se continue dans l'épiderme. La paroi épithéliale externe s'affaisse en forme de fosse dans cette région. On peut distinguer dans la masse plasmique susdite des lignes ténues et sombres. Cette masse plasmique correspond très certainement aux substances plasmiques observées par BÖHMIG (1891, p. 215) et plus tard par BRANDTER (1930, p. 95) dans la région céphalique de quelques Plagiostomidae.

Le *fourreau musculaire peaucier* est composé de muscles circulaires externes et de muscles longitudinaux internes.

Le *cerveau* est uniforme dans sa partie antérieure et non divisé en deux moitiés bien distinctes, ce que STEINBÖCK (p. 17) avait déjà mis en évidence. On remarque cependant sur les coupes transversales une concentration latéralement plus prononcée des masses fibreuses se terminant distalement en deux grands cordons longitudinaux nerveux. Toutefois une division en deux parties du cerveau fondée sur de fausses appa-

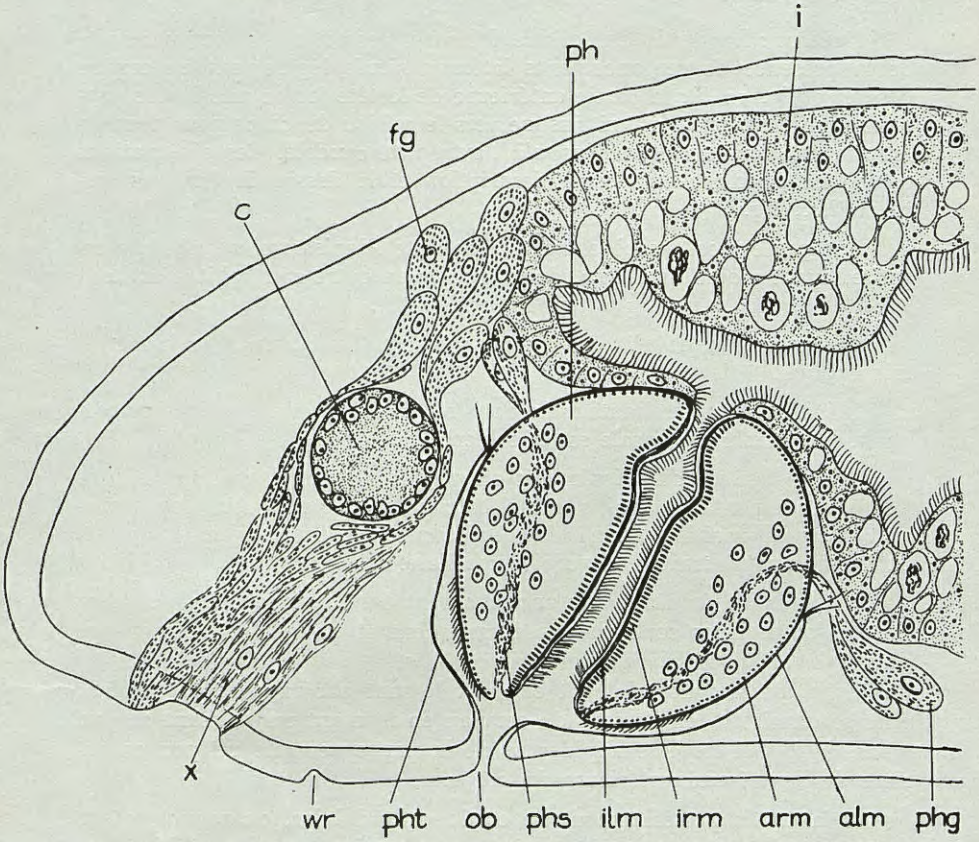


Fig. 12 D. — *Plagiostomum ponticum.* — Reconstitution de l'extrémité antérieure avec le pharynx et les glandes frontales,, × 800.

rences est discernable, d'après mes propres observations (fig. 12 A) sur des préparations comprimées; PEREYASLAWZEWA a été amenée probablement par la même illusion à diviser le cerveau en deux parties.

Les *yeux* sont composés de 3 massues rétiniennes (« Retinakolben ») entourées par une cupule pigmentaire (fig. 12 C). Les cupules pigmentai-

res consistent en de nombreux grains pigmentaires d'un noir brunâtre. Sur les meilleures coupes on remarque un essai de compartimentage en trois sections; chaque compartiment contient une massue rétinienne (*r*). Les cupules pigmentaires sont ouvertes en avant et vers les côtés du corps.

Le *sillon cilié* (fig. 12 D, *wr*) forme sur les coupes sagittales une encoche dans l'épiderme ventral en arrière de l'orifice buccal.

L'*orifice buccal* (*ob*) est placé à l'extrémité antérieure du corps. Il donne dans une poche pharyngienne (*pht*) commençant à la partie proximale du pharynx, légèrement au-dessus de son milieu.

La longueur du *pharynx* est de 120-130 μ. Comparée avec les longueurs corporelles respectives très divergentes, la différence avec *P. mirabile* (Marcus, p. 155 = 100 μ) en ce qui concerne le pharynx est insignifiante. La lumière du pharynx offre l'aspect d'une fente verticale comme on peut le voir sur les coupes transversales (fig. 12 B).

La paroi pharyngienne interne se creuse de chaque côté à sa partie proximale (fig. 12 D). L'épithélium pharyngien interne est pourvu d'un fort revêtement cilié se terminant en direction distale immédiatement en avant du bord du pharynx. A la partie distale de l'épithélium pharyngien externe on remarque aussi un revêtement cilié. Mais ici les cils sont clairsemés; ils sont en outre plus courts que sur l'épithélium interne.

Les *couches musculaires du pharynx* sont disposées en allant de l'intérieur vers l'extérieur de la façon suivante (voir fig. 12 D) : muscles longitudinaux internes (*ilm*), muscles circnlaires internes (*irm*), muscles circulaires externes (*arm*) et muscles longitudinaux externes (*alm*). Pour autant qu'on puisse en juger, il est évident qu'il n'y a comme pour *P. mirabile* aucun changement dans la disposition des couches. Le pharynx correspond donc quant à sa musculature au type de *pharynx variabilis intextus*. Contrairement à ce qu'on observe chez *P. mirabile*, les muscles longitudinaux internes sont peu développés. Par contre *P. ponticum* possède des muscles circnlaires internes très puissants et serrés.

Les *glandes pharyngiennes* (*phg*) sont peu développées mais leur disposition n'est pas commune. Nous observons ici la présence de glandes extrapharyngiennes placées obliquement et dorsalement en arrière du cerveau, sur le côté du pharynx et du côté ventral de la partie antérieure de l'intestin. La sécrétion (*phs*) faiblement éosinophile débouche à la partie supérieure du pharynx. Les trainées de sécrétion passent à partir de l'embouchure située à la partie externe du pharynx à travers une accumulation de noyaux cellulaires et débouchent distalement à la marge pharyngienne. L'examen de mon matériel ne me permet pas d'affirmer qu'il y ait en plus des glandes intra-pharyngiennes.

Le caractère le plus surprenant du *canal intestinal* (*i*) qu'on puisse observer est la ciliation dense de tout l'épithélium intestinal. Celle-ci passe comme pour *P. mirabile* directement du pharynx à l'épithélium intes-

tinal. L'oesophage est absent. Les noyaux des cellules intestinales se trouvent exclusivement dans les parties basales; les limites des cellules sont bien visibles en certains endroits, surtout basalement. La couche externe des cellules intestinales est formée d'un tissu serré et relativement riche en plasma; vers la lumière intestinale l'épithélium présente de très nombreuses vacuoles; elles sont collées étroitement les unes aux autres et ne sont séparées que par d'étroits ponts de plasma. Des fragments de nourriture se trouvent enfermés en grand nombre dans ces vacuoles. L'épithélium intestinal en sa totalité (en excluant les vacuoles) est bourré de grains de sécrétion petits et jaunâtres.

P. ponticum possède aussi une musculature intestinale; mais contrairement à ce qu'on observe chez *P. mirabile* (Marcus, p. 155) elle est peu développée.

Les parties productrices de germes des organes sexuels. — Les *germigènes* (*ge*, fig. 12 A) en nombre pair sont placés latéralement dans la partie antérieure du corps, légèrement en arrière du pharynx.

Les dimensions et l'extension des *vitellogènes* et des *testicules* sont d'après nos coupes très variables, ce qui est dû aux stades sexuels différents des individus.

Les *vitellogènes* ont l'aspect à leur commencement à la hauteur du pharynx de deux cordons isolés; ils sont situés contre la partie dorsale de l'animal. Les cordons vitellogènes deviennent rapidement plus larges en arrière et font leur jonction dorsalement avec les germigènes en leur milieu. Dans la partie médiane du corps les vitellogènes peuvent considérablement s'élargir latéralement; dans les cas extrêmes ils peuvent atteindre la surface ventrale, ils entourent alors tout le canal intestinal en ne laissant libre qu'une section ventrale étroite remplie de follicules testiculaires. Vers l'extrémité caudale, les vitellogènes diminuent de nouveau d'étendne; ils sont circonscrits alors au côté dorsal.

Une disposition inverse fait reconnaître ordinairement les *testicules*. Les follicules testiculaires étroitement serrés sont placés sur le côté ventral de l'animal. Cependant à mesure que les vitellogènes diminuent en arrière d'étendue, ces follicules peuvent s'étendre latéralement. Dans ce cas, dans la partie postérieure du corps, des masses de spermatozoïdes mûrs peuvent même atteindre la surface dorsale.

Le plan structural de l'*organe de copulation* (fig. 12 E, F) présente une très grande conformité chez les espèces *P. mirabile* et *ponticum*. On remarque toutefois dans les proportions respectives de chaque section de même que dans la structure histologique de nombreuses différences entre ces deux espèces.

La *vesicula communis* est distinctement sous-divisée en une *vesicula seminalis* (*vs*) et une *vesicula granulorum* (*vg*). Cette dernière se rétrécit vers l'arrière, puis se réunit à ce qu'il est convenu d'appeler le *sac dis-*

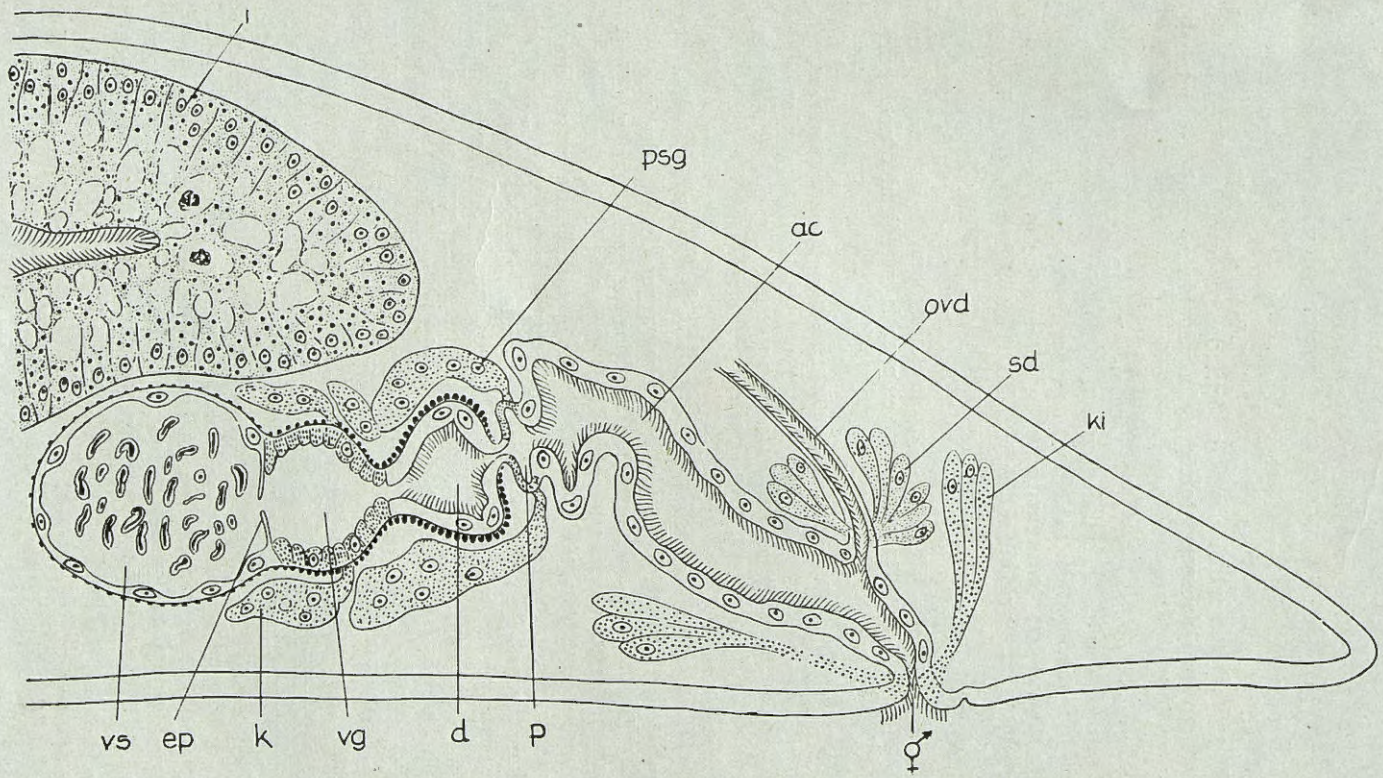


Fig. 12 E. — *Plagiostomum ponticum.* — Reconstruction de l'extrémité postérieure d'après les coupes sagittales, × 800.

tal (*d*). On remarque ensuite un petit pli annulaire (*p*) qui représente le *pénis*. Le pénis débouche dans le grand atrium commun (*ac*).

La *vesicula seminalis* (*vs*) est très grande, sa forme est ronde ou ovale. L'épithélium à noyaux la revêt d'une couche mince. L'épithélium ressort particulièrement bien sur les séries de coupes où la vésicule séminale contient peu de spermatozoïdes. La vésicule séminale est entourée entièrement par des muscles circulaires grêles.

La *vesicula granulorum* (*vg*) a de même une forme arrondie. Son épithélium est formé de cellules cubiques bourrées de sécrétion éosinophile et se distingue ainsi nettement de celui de la v. seminalis. Sur une série de coupes on peut remarquer en outre un étroit septum épithélial (*ep*, fig. 12 E) qui fait saillie vers l'intérieur à l'endroit où la v. seminalis et la v. granulorum sont en contact. Ce septum paraît être formé par l'épithélium de la vésicule séminale. La *vesicula granulorum* est entourée de muscles circulaires bien développés qui deviennent progressivement plus forts juste avant d'envelopper le sac distal d'une couche de muscles circulaires extrêmement puissants.

Le *sac distal* (*d*) possède sur plusieurs séries de coupes une forme triangulaire. L'épithélium à cellules cubiques est cilié, contrairement à ce que l'on observe pour *P. mirabile* (Marcus, *l.c.*, fig. 59.) Distalement cet organe se rétrécit en un tube étroit.

Le pénis (*p*) est formé par le pli annulaire adjacent.

Autour de l'organe de copulation on remarque des glandes extrêmement développées qui déversent leur sécrétion les unes dans la vesicula granulorum, les autres dans le pénis. Il n'est pas facile de distinguer les glandes appartenant au pénis, d'autant plus que la limite entre chaque sac glandulaire est confuse; sur plusieurs coupes ces glandes fusionnent en formant secondairement une masse de plasma plus ou moins uniforme très noyautée et parsemée de nombreuses vacuoles. Cependant nous pouvons affirmer que les portions glandulaires situées proximalement (*k*) déversent leur sécrétion surtout dans la vesicula granulorum et que les complexes glandulaires situés plus distalement représentent par contre des glandes du pénis (*psg*).

L'*atrium commun* (*ac*) offre l'aspect d'un long entonnoir dirigé obliquement vers le côté ventral (fig. 12 E) ou prenant dans le corps de l'animal une position presque verticale lorsqu'il est fortement contracté (fig. 12 F). La paroi est formée de grandes cellules épithéliales ciliées. Une paroi musculaire formée de muscles longitudinaux et de muscles circulaires entoure le canal atrial. La base épithéliale est en contact avec les muscles circulaires auxquels font suite les muscles longitudinaux; nous avons ainsi la même disposition que dans le sac peaucier musculaire.

L'*oviducte* (*ovd*) arrivant de la région dorsale du corps débouche

dans la partie distale de l'atrium commun. L'épithélium est mince et cilié. A l'extrémité de l'oviducte se déverse la sécrétion des glandes coquillières (*sd*). Les glandes agglutinantes (« Kittdrüsen ») (*ki*) sont de même bien développées. Leur sécrétion traverse la couche protectrice dans la région de l'orifice sexuel.

Caudalement par rapport à l'orifice sexuel l'épiderme se retrousse

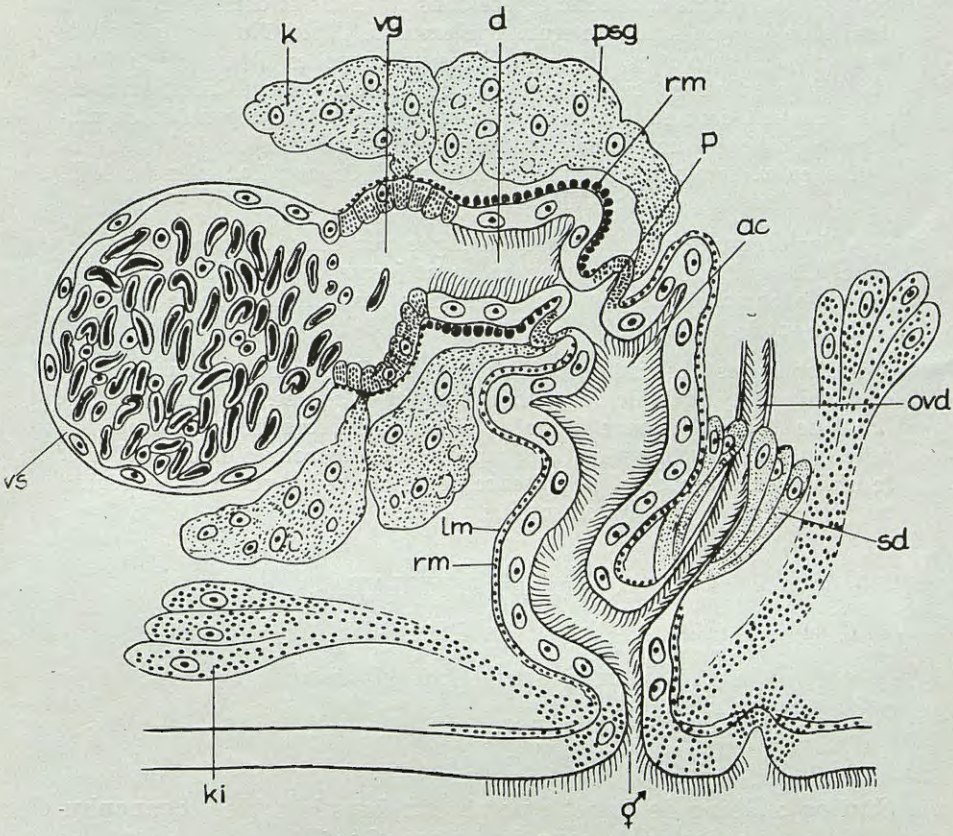


Fig. 12 F. — *Plagiostomum ponticùm.* — Reconstruction schématique des organes génitaux d'après un exemplaire plus fortement contracté, × 400.

aussitôt légèrement de façon régulière vers l'intérieur. Je ne puis m'expliquer la signification de ce retroussement dans lequel débouchent aussi les trainées de sécrétion.

La large concordance des caractères de *P. ponticum* avec ceux de *P. mirabile* a déjà été soulignée au cours de cet exposé. Marcus (*l.c.*,

p. 156) indique que cette espèce doit être considérée comme appartenant au type *Plagiostomum girardi* (Karling 1940, fig. 10 J) mais qu'elle s'écarte de celui-ci par la manière dont est divisée la vesicula communis. On peut se proposer désormais d'y adjoindre *P. ponticum*.

P. ponticum se rapproche aussi de *Plagiostomum girardi* qui fut étudié par Graff en 1882 et par Böhmig en 1890. Il existe cepeudant de grandes différences avec cette espèce dans l'habitus et dans de nombreux détails de l'organisation interne. Par exemple l'épithélium intestinal de Girardi possède, certes, des appendices pseudopodes (Böhmig, p. 235) et l'orifice intestinal est cilié (Böhmig, p. 352), mais le canal intestinal n'est pas recouvert dans sa totalité par un manteau cilié. L'organe de copulation de *P. girardi* ne présente entre autres aucune division de la v. communis en v. seminalis et en v. granulorum (Graff, *l.c.*, planche XVI, fig. 16; Böhmig, planche XVII, fig. 19).

Plagiostomum ponticum se distingue par son allure paresseuse et lente. Ces animaux montent en rampant jusqu'au bord des tubes d'essai; on a observé à de nombreuses reprises des individus de cette espèce se mouvant à fleur d'eau.

D'après les observations effectuées jusqu'à présent *P. ponticum* est un habitant typique de la zone recouverte d'algues. Pereyaslawzewa (*l.c.*) ne fournit aucune donnée détaillée concernant le biotope de cette espèce, mais Steinböck (*l.c.*) rapporte l'avoir trouvée dans les algues. Je n'ai de même observé la présence de *P. ponticum* que dans la région du phytal et dans le revêtement des piliers.

Ordre des SERIATA

Sous-Ordre des PROSERIATA

Famille des *Nematoplanidae*

15. *Nematoplana* spec.
(fig. 13)

Station : Etang de Canet : nombreux dans le sable à cyanophycées de la zone du rivage, St. *101*.

Cette espèce du genre *Nematoplana* n'a pu malheureusement être déterminée. Le matériel récolté quoique abondant, ne contenait aucun exemplaire adulte. Il n'a pas été possible par conséquent d'effectuer des comparaisons avec *Nematoplana coelogynoporoides* Meixner 1938 dont je possède des dessins non publiés de l'organe de copulation.

Les particularités suivantes caractérisent les individus récoltés dans la France méridionale : l'extrémité antérieure est remplie jusqu'au cerveau par une masse de sécrétion de couleur rouge clair (fig. 13 s) qui

n'a pas été observée chez *N. coelogynoporoides* provenant des côtes de l'Allemagne.

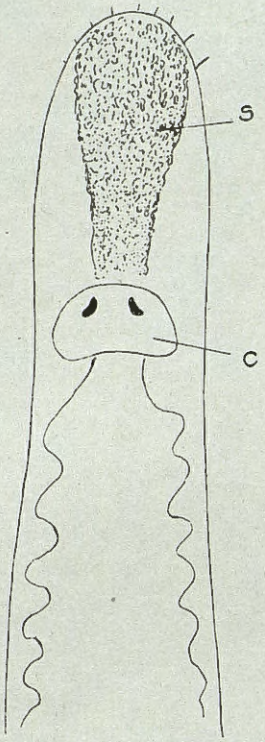


Fig. 13. — *Nematoplana* spec. — Extrémité antérieure d'après une préparation comprimée.

Famille de *Monocelididae*

16. *Promonotus schultzei* MEIXNER
(fig. 14)

Stations : Etang de Sigean : dans le sable vaseux, dans les coussins d'algues.

Etang de Lapalme : St. *1,* dans le sable vaseux ; St. La Franqui, dans le sable fin.

Etang de Salses : St. *1* et *5,* sable grossier de la zone du rivage, sable moyen, dans les coussins d'algues. St. *15* et *21,* dans le sable vaseux.

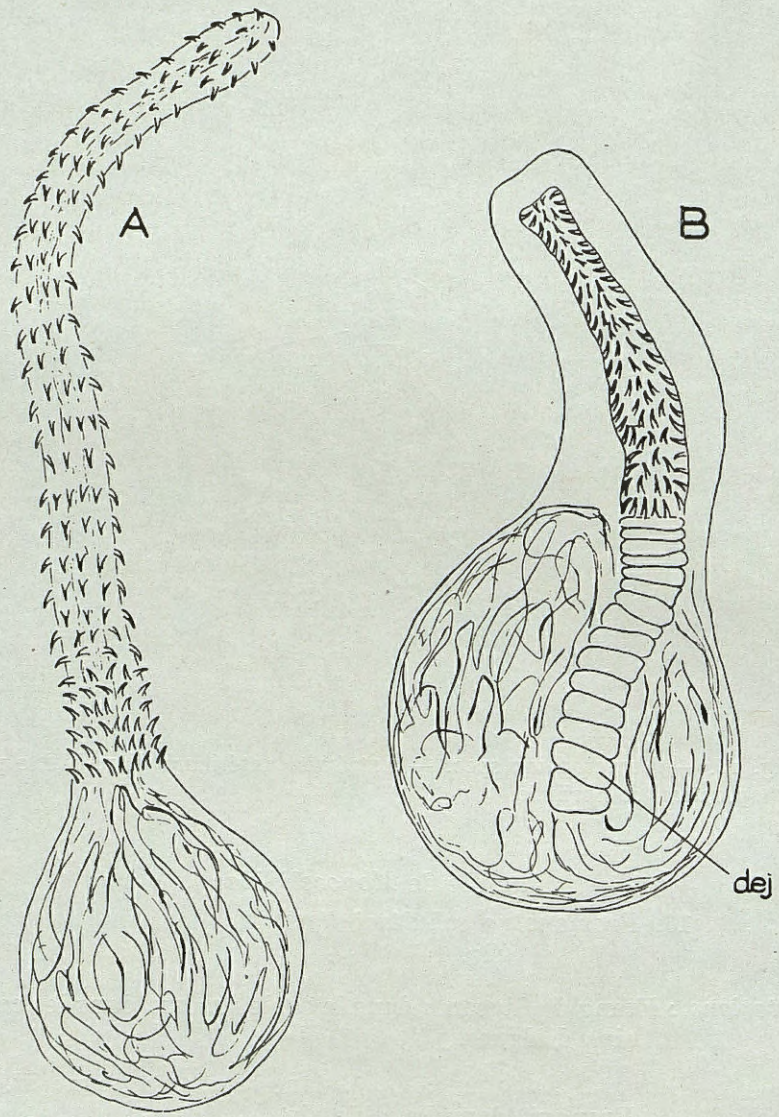


Fig. 14. — *Promonotus schultzei* Meixner. — A. organe de copulation avec le pénis retroussé. — B, organe de copulation, pénis invaginé, ductus ejaculatorius enroulé en spirale.

Etang de Canet : dans le sable grossier pur et riche en détritus, dans le sable vaseux entre les *Phragmites*, dans la région du phytal, St. *2* et *6*. St. *101*, sable grossier et sable humide à cyanophycées de la zone du rivage.

Aire de répartition :

Mer du Nord : Amrum (Ax 1951, p. 305). Récoltes pas encore publiées, dans le sable et dans les bancs de vase près d'Amrum, Sylt, Cuxhaven.

Mer Baltique : Baie de Kiel : (Meixner 1938, p. 116, 129 ; Ax 1951, p. 305). Frische Nehrung : (Ax 1951, p. 363). Golfe de Finlande : Hangö (Karling et Kinnander 1953, p. 75).

Meixner a été conduit par ses observations faites dans la Baie de Kiel à séparer « *Monocelis unipunctata* » (O. Fabr.) en deux espèces : *Archilopsis unipunctata* et *Promonotus schultzei*. J'ai donné par ailleurs (1951, p. 302-305) des éclaircissements plus détaillés sur cette question.

Je n'ai pas trouvé *Archilopsis unipunctata*. Par contre, j'ai pu observer dans tous les étangs et par endroit en grand nombre *Promonotus schultzei*.

Les dessins (fig. 14 A et B) de l'organe de copulation montrent l'identité des individus trouvés dans les étangs avec ceux de la Baie de Kiel (Ax, *l.c.*, fig. 13). En outre, plusieurs animaux ont été étudiés en coupes et la concordance de leur organisation interne avec les descriptions de Meixner (1943) et de Ax (*l.c.*) vérifiée.

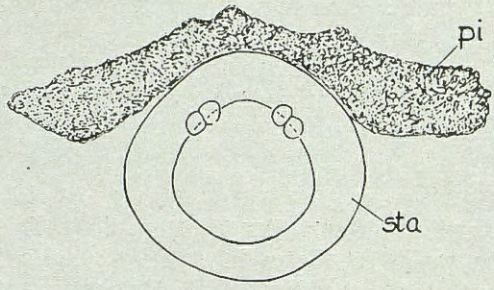
De même que sur les côtes de l'Allemagne *Promonotus schultzei* habite de préférence dans les Etangs les biotopes riches en détritus. Cette espèce est fortement euryhaline.

17. *Monocelis lineata* (O.F. Müller 1774).
(fig. 15)

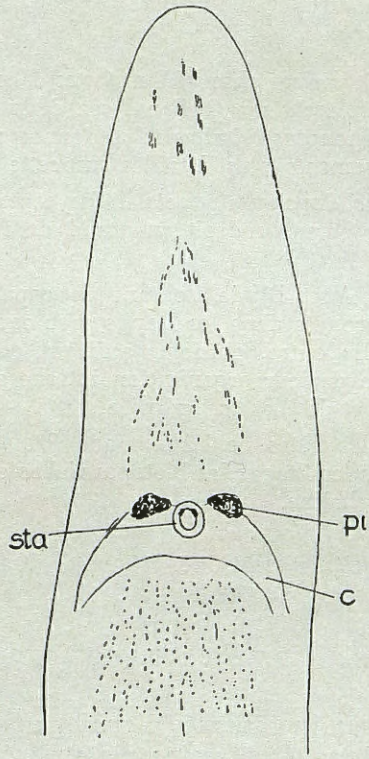
Stations : Salines de la Nouvelle en grand nombre entre les algues.

Etang de Sigean (pointe méridionale) : dans le sable vaseux et dans les coussins d'algues, dans une mare entre des *Salicornia*.

Etang de Salses : St. *1, 2, 5, 15, 19, 21;* sable grossier de la zone de déferlement, sable moyen, sable fin vaseux, sable vaseux, algues, dans les revêtements



15



16

Fig. 15. — *Monocelis lineata* (Müller). — Statocyste et tache oculaire placée en avant.

Fig. 16. — *Monocelis* spec. — Extrémité antérieure d'après une préparation comprimée.

de *Mercierella enigmatica*, sable humide à cyanophycées.

Etang de Canet : St. *2, 5, 6, 70, 101;* sable grossier, riche en détritus, laisses d'algues, revêtement de piliers, sable vaseux.

Aire de répartition :

Voir l'importante liste des lieux de capture dressée par GRAFF 1913, p. 429 et celles de STEINBÖCK 1931, p. 16 et 1938, p. 15.

Cette espèce bien connue est l'une des plus nombreuses dans les Etangs. Sa présence a été observée, parfois massivement, depuis les Salines de la Nouvelle jusque dans les eaux saumâtres mesohalines.

Monocelis lineata peuple tous les biotopes mais montre certaine préférence pour ceux qui sont riches en détritus.

La tache oculaire est représentée par une agglomération pigmentaire en avant du statocyste (fig. 15). Il existe une grande variabilité dans le développement du pigment oculaire.

18. *Monocelis* spec.
(fig. 16)

Station : Etang de Sigean : rive méridionale, entre des coussins d'algues.

Ontre *Monocelis lineata* nous avons observé dans l'Etang de Sigean deux individus d'une espèce de *Monocelis* se distinguant de la première par un corps particulièrement grêle et un pigment oculaire différent.

Le pigment oculaire offre l'aspect, comme c'est le cas pour *Monocelis longiceps* (ANT. DUG) (comparer GRAFF 1913, p. 432) et pour *Monocelis fuhrmanni* MIDELBURG 1908 de deux taches oculaires bien distinctes situées au bord antérieur du cerveau (fig. 16).

Par suite du manque de matériel il m'a été impossible de savoir s'il s'agissait d'une variété de *Monocelis lineata* ou bien de l'une des espèces sus-uommées.

19. *Pseudomonocelis cetinae* MEIXNER 1943.

Stations : Etang de Canet ; St. *2* et *70*, dans le sable grossier de la zone du rivage. St. *5*, en nombre dans les revêtements des piliers. St. *101*, dans le sable grossier de la zone du rivage.

Aire de répartition :

Mer Adriatique : dans les eaux douces de l'embouchure de la Cetina (Dalmatie) (MEIXNER 1943, p. 459).

Mer Baltique : canal de la Mer du Nord à la Mer Baltique près de la Baie de Kiel (AX 1952 c, p. 235).

La présence de cette espèce intéressante n'a été décelée dans les eaux saumâtres de la Baltique occidentale que depuis peu (AX, *l.c.*). Les individus dont la présence vient d'être observée en France méridionale présentent la même coloration caractéristique de l'extrémité antérieure telle qu'elle est décrite par moi (1952 c, planche 23, fig. 2).

Pseudomonocelis cetinae fut trouvé uniquement dans l'Etang saumâtre de Canet. Ainsi nous connaissons maintenant pour cette espèce deux habitats isolés situés dans les eaux saumâtres mesohalines et un autre en eaux douces (MEIXNER, *l.c.*). Cette espèce n'a pas été trouvée dans les régions plus fortement salées.

Nous pouvons admettre que *Pseudomonocelis cetinae* est un habitant typique des eaux saumâtres se propageant jusqu'à la limite de la région limnique.

20. *Archiloa petiti* nov. spec.
(fig. 17)

Je dédie cette nouvelle espèce à Monsieur le Professeur G. PETIT, Directeur du Laboratoire Arago, Banyuls-sur-Mer.

Stations : Etang de Salses : St. *1* et *2*, dans le sable grossier et les graviers de la zone de déferlement, dans le revêtement formé par les tubes de *Mercierella enigmatica*.

Etang de Canet : St. *2, 70, 101*, dans le sable grossier et les graviers de la zone du rivage, dans le sable à cyanophycées.

Sa *longueur corporelle* atteint 3-4 mm; cette espèce est très grêle et allongée (fig. 17 A, B). L'extrémité postérieure s'élargit en une petite lamelle caudale; celle-ci possède des papilles de fixation bien développées (fig. 17 F).

Archiloa petiti ne possède aucune pigmentation spécifique du corps et aucune tache oculaire; l'animal vivant est gris ou gris foncé.

L'*épiderme* est un épithélium « eingesenkt » typique. A l'exception de la lamelle caudale la surface du corps est complètement couverte de cils.

Le *fourreau musculaire peaucier :* les muscles longitudinaux inter-

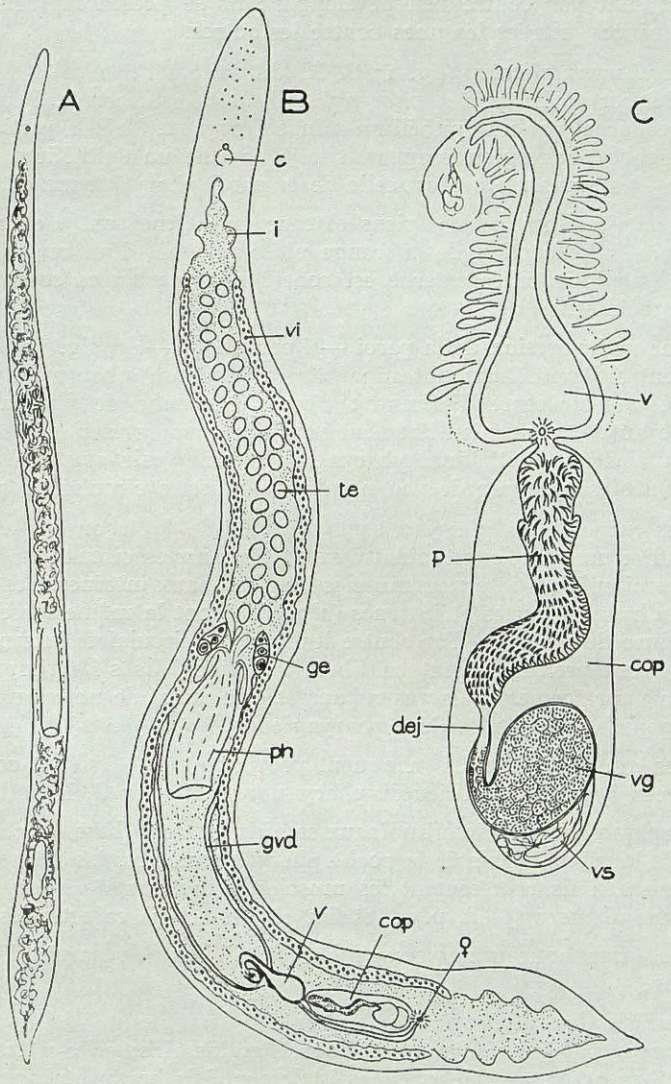


Fig. 17 A-C. — *Archiloa petiti* nov. spec. — A, habitus. — B, schéma de l'organisation d'après les préparations comprimées. — C, organe de copulation et vagin d'après les préparations comprimées.

nes sont puissamment développés. Sur les coupes transversales ils forment plusieurs faisceaux les uns au-dessus des autres. Les muscles circulaires sont par contre peu développés : ils se présentent comme des fibres minces, serrées les unes contre les autres.

Le *pharynx plicatus* (fig. 17 G, H) est situé à l'extrémité du second tiers du corps. La *poche pharyngienne* (*pht*) est formée à partir de l'orifice buccal par un épithélium mince à noyaux. Mais la partie distale de la poche pharyngienne apparaît déjà comme un épithélium « eingesenkt » et sa musculature est celle de la paroi pharyngienne externe.

Les épithéliums pharyngiens externe et interne sont « eingesenkt » et munis, à l'exception de la frange pharyngienne, d'un revêtement cilié. La garniture ciliée externe est considérablement plus courte que la garniture interne.

Une petite section de la paroi — l'oesophage — (*x*, fig. 17 G), intercalée entre l'épithélium intestinal et l'épithélium pharyngien interne possède une structure différente : c'est une couche de plasma courte, sans noyaux, étirée irrégulièrement vers l'intérieur et dépourvue de cils. Les muscles de l'épithélium pharyngien interne (voir plus bas) ne sont représentés ici que par de peu nombreux muscles circulaires (*rm*).

Les *muscles du pharynx* sont disposés de la façon suivante (fig. 17 G, H) : muscles longitudinaux externes, muscles circulaires externes, muscles circulaires internes, muscles longitudinaux internes. Les muscles longitudinaux externes et internes (*alm*, *ilm*) ont la même force jusqu'à la bordure du pharynx. Par contre les muscles circulaires internes (*irm*) se réduisent proximalement en fibres très fines. Ils s'élargissent à mi-chemin pour former de larges rubans et diminuent de nouveau de force en s'approchant de la bordure pharyngienne.

Les muscles radiaires manquent proximalement; ils sont cependant nombreux à partir du milieu du pharynx (*ram*, fig. 17 G, H).

Quelques muscles longitudinaux se dirigent de la base du pharynx et aussi de la partie distale de la poche pharyngienne vers les côtés du corps de l'animal : ils représentent les muscles rétracteurs du pharynx (*retr*) ainsi que Maristo (1938, p. 24 et fig. 14) les a déjà caractérisés.

Un large anneau nerveux (*n*) est situé dans la partie distale du pharynx.

Les *glandes pharyngiennes cyanophiles* (*phg*) sont bien développées et donnent naissance à une sécrétion à grains fins; celle-ci traverse le corps pharyngien pour déboucher distalement à la bordure pharyngienne.

Le canal intestinal (*i*) s'allonge depuis le cerveau jusqu'à l'extrémité caudale. Les cellules épithéliales se présentent sur plusieurs séries de coupes comme des éléments bien isolés, aux limites très nettes. Le plus souvent l'épithélium possède de nombreuses vacuoles remplies de gouttelettes alimentaires. Les « Körnerkolben » sont bien présents; ils sont

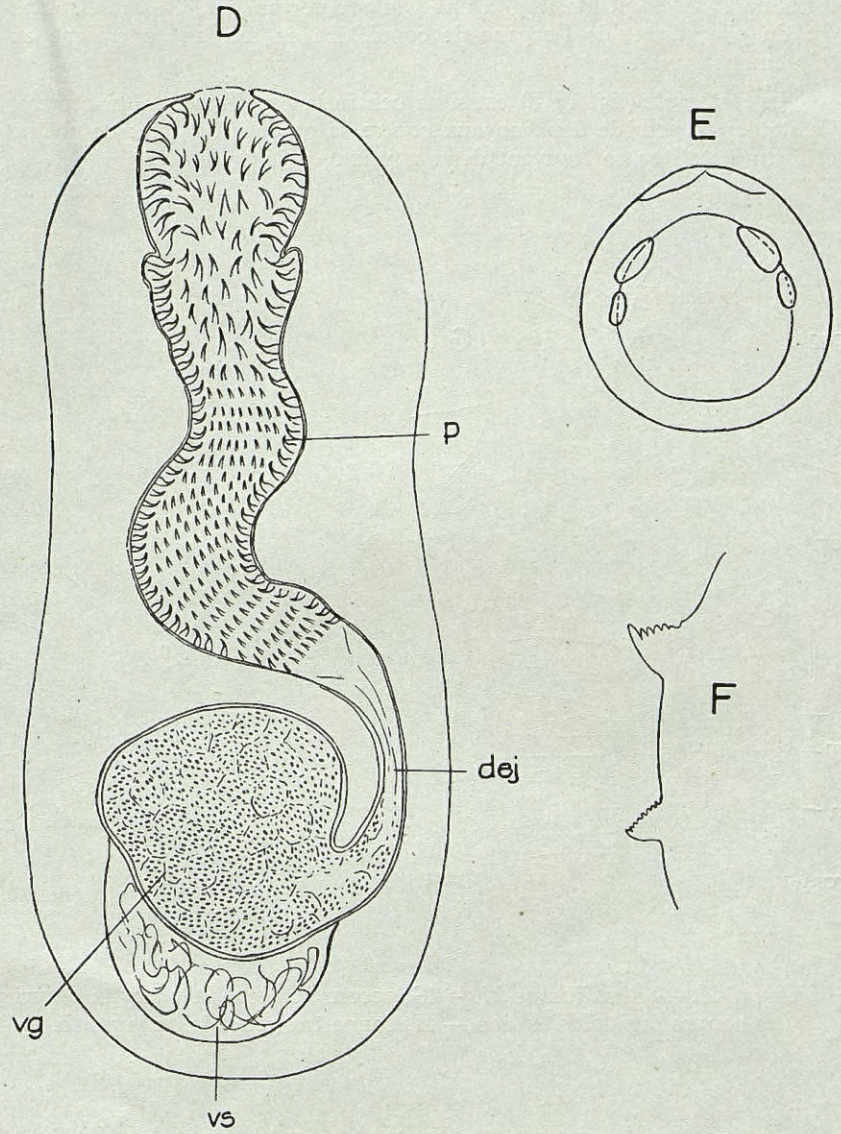


Fig. 17 D-F. — *Archiloa petiti.* — D, organe d'accouplement d'après les préparations comprimées, plus fortement grossi. — E, statocyste. — F, papilles adhésives de l'extrémité postérieure.

sans exception situés sur les faces de l'épithélium tournées vers la lumière intestinale. Le tissu intestinal a une hauteur normal mais il passe au-dessus du pharynx et de l'organe de copulation en formant une ligne extrêmement mince.

Le *statocyste* (fig. 17 E) est situé contre la paroi rostrale du cerveau. Ce statocyste possède deux noyaux contre sa paroi antérieure; de chaque côté du statolithe se trouvent deux noyaux.

Organes sexuels : le vagin et le pénis débouchent par un pore uni-

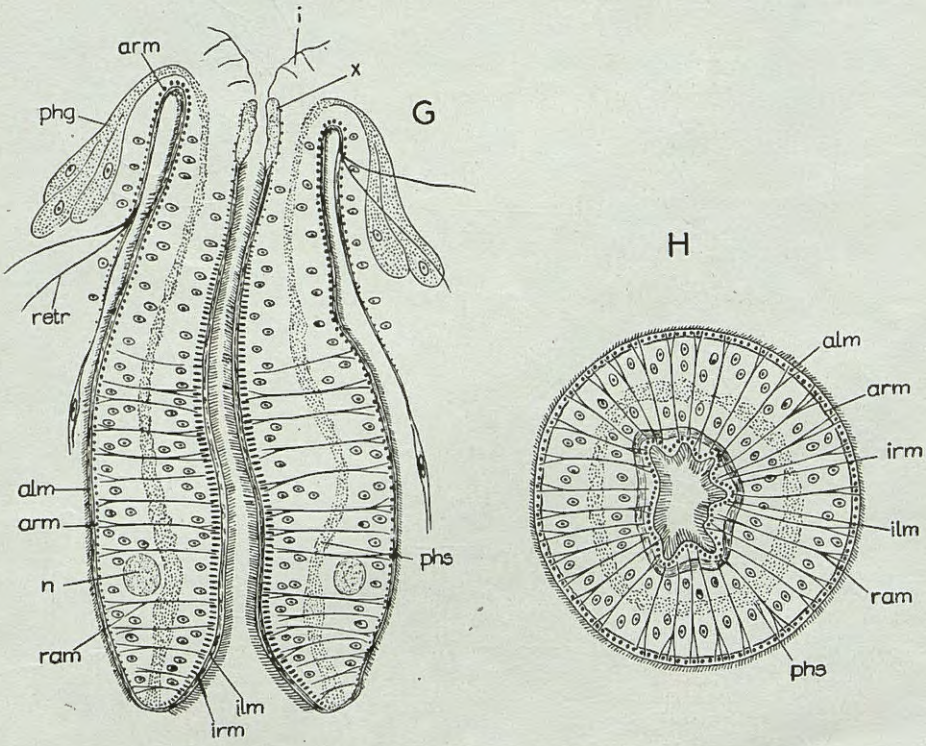


Fig. 17 G-H. — *Archiloa petiti.* — G, reconstruction du pharynx d'après les coupes sagittales, × 600.— H, coupe transversale de la partie médiane du pharynx.

que. Celui-ci se trouve, de même que l'orifice du germovitelloducte dans le dernier tiers du corps de l'animal, caudalement par rapport au pharynx.

Organes sexuels mâles : les *follicules testiculaires* (fig. 17, B, *te*) sont situés dans la partie antérieure du corps de l'animal, ventralement par

rapport à l'intestin. On peut compter 30-40 follicules relativement grands.

L'*organe de copulation* (fig. 17 C, D, J, K) consiste en une *vesicula seminalis* (*vs*), une *vesicula granulorum* (*vg*) attenante et un *pénis* (*p*) garni de nombreux piquants. Ces organes sont placés dans un vaste sac musculaire (« Cirrusbeutel »). Sa musculature est formée de muscles longitudinaux externes (*lm*) et de muscles circulaires internes (*rm*). Les muscles longitudinaux sur les coupes transversales, s'allongent en formant de minces rubans (*lm*, fig. 17 M). Par endroits on remarque la présence à l'intérieur du sac musculaire d'un parenchyme à noyaux, peu considérable.

La *vesicula seminalis* (*vs*) possède un épithélium mince. Elle se convertit en vesicula granulorum presque sans ou avec un léger rétrécissement.

L'épithélium de la *vesicula granulorum* (*vg*) est formé de cellules allongées; au centre un canal reste libre pour le passage des spermatozoïdes. Les cellules de la v. granulorum, surtout vers la lumière sont bourrées de sécrétion granuleuse éosinophile. Celle-ci est produite par les glandes à sécrétion granuleuse (*k*) formant deux complexes situés à côté de l'organe de copulation. Ces glandes débouchent en deux endroits de la v. granulorum, à sa partie distale (fig. 17 M).

Les vésicules décrites ci-dessus sont entourées par des muscles longitudinaux et circulaires.

Un court *ductus ejaculatorius* (*dej*) joint la v. granulorum au pénis. Le ductus possède lui aussi une assise de muscles circulaires internes et une autre de muscles longitudinaux externes.

Le *pénis* (*p*) a, comme chez beaucoup d'autres Monocelididae, la forme d'un *cirrus* muni de piquants, retroussable distalement. Le nombre de piquants est inhabituellement grand [beaucoup plus grand que chez *Archilopsis unipunctata* (O. Fabr.) ou chez *Archiloa rivularis* de Beauchamp]. La longueur des piquants augmente distalement. A l'extrémité distale de la paroi pénienne ventrale se trouvent plusieurs grands piquants dont la longueur atteint 9-10 μ. Ces piquants n'atteignent cependant que la moitié de la longueur des piquants distaux de *Archilopsis unipunctata* (Maristo, *l.c.*, p. 44 = 20-21 μ ; Ax 1951, p. 303 = 16-18 μ). D'autre part les piquants de *Promonotus schultzei* sont considérablement plus petits (Ax, *l.c.*, p. 304 = 2-4 μ); du même ordre de grandeur doivent être les piquants d'*Archiloa rivularis*.

La présence d'un diverticule additionnel (*div*) est un trait bien caractéristique de l'organe de copnlation d'*Archiloa petiti;* sa paroi interne possède aussi une garniture serrée de piquants. Ce diverticule à piquants représente un retroussement du cirrus se dirigeant vers le haut et s'élargissant en forme de gourde à sa partie dorsale. Un muscle vigoureux

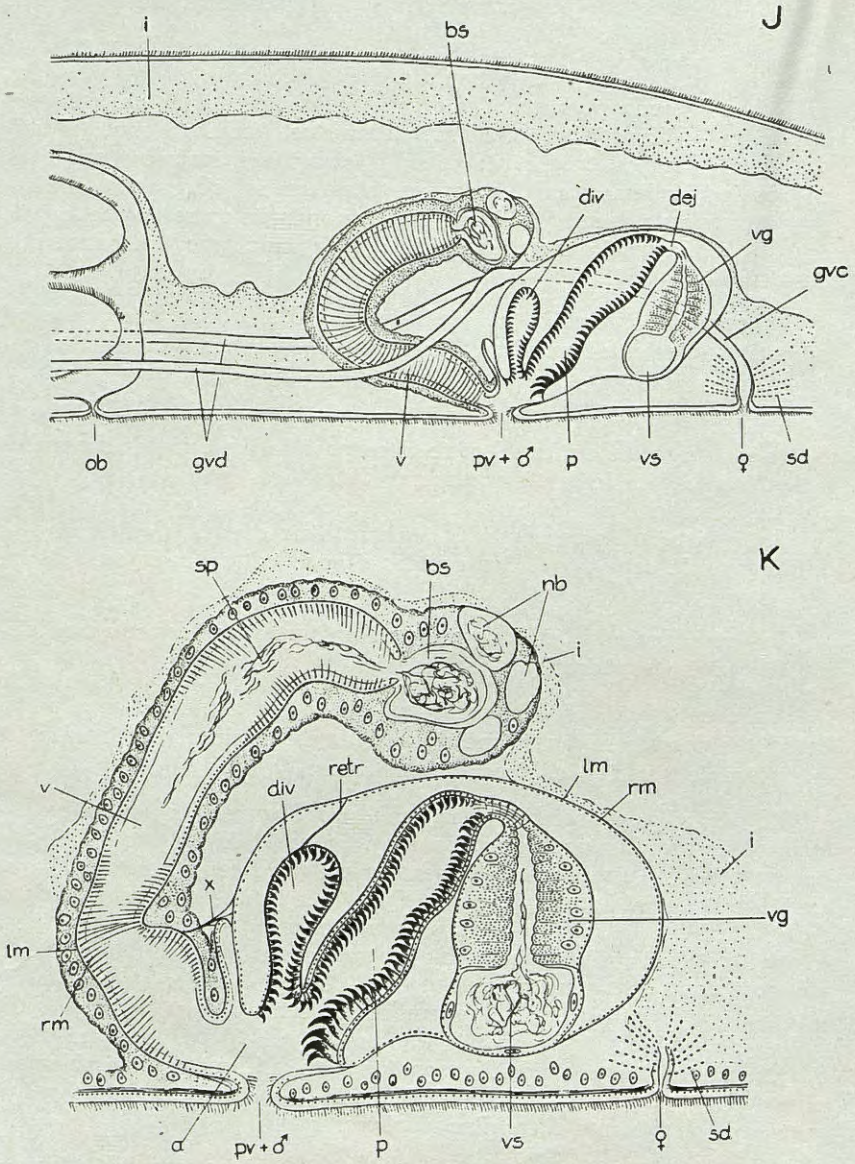


Fig. 17 J-K. — *Archiloa petiti.* — J, représentation schématique de la région génitale avec les canaux excréteurs mâle et femelle.— K, organe de copulation, vagin et bursa seminalis, reconstruits d'après les coupes sagittales, ×700.

(*retr*, fig. 17 K) fixé à son bord dorsal se dirige vers la paroi du sac musculaire. Ce muscle fait fonction de rétracteur pour le diverticule à piquants.

Le cirrus débouche avec le diverticule à piquants et le vagin (voir plus bas) dans un vaste atrium (*a*) qui s'ouvre vers l'extérieur par un pore génital.

Organes sexuels femelles. — Les *vitellogènes* (*vi*) en forme de sacs allongés sont situés sur les côtés du corps de l'animal (fig. 17 B). Examiués sur le vivant ils semblent être uniformes mais les observations effec-

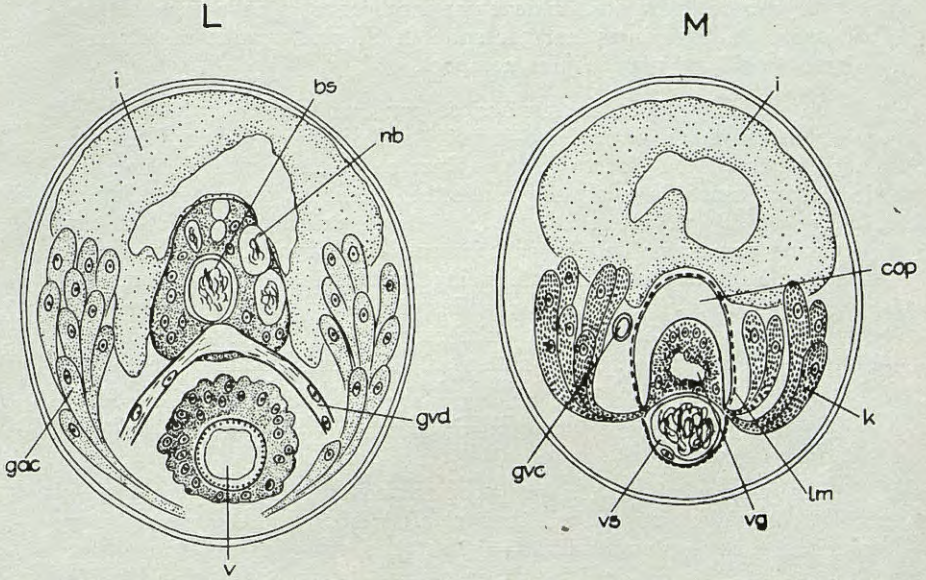


Fig. 17 L-M. — *Archiloa petiti.* — L, coupe transversale faite au niveau de la bursa seminalis, ×700. — M, coupe transversale de la partie distale de l'organe de copulation, ×700.

tuées sur les séries de coupes indiquent qu'ils sont constitués par des follicules étroitement placés les uns auprès des autres.

Les petits *germigènes* (*ge*) sont situés juste en avant de la base du pharynx.

Je ferai précéder la description des conduits éjecteurs des oeufs par celles de la vagina et de la bursa seminalis.

La *vagina* (*v*, *ductus vaginalis*) est un grand canal musculeux situé immédiatement avant l'organe de copulation mâle. En tant que *vagina interna* il débouche de même que le pénis dans une cavité atriale com-

mune. La vagina se dirige tout d'abord obliquement dans la direction du rostre pour décrire ensuite un demi-cercle. L'extrémité de la vagina est tournée vers l'arrière, elle est située devant l'organe copulateur (fig. 17 J) ou bien dorsalement par rapport à celui-ci (fig. 17 K).

L'épithélium de la vagina est « eingesenkt » et ne possède aucune ciliation. La musculature est composée de muscles circulaires internes et de muscles longitudinaux externes. Les muscles longitudinaux se ramifient distalement; quelques cordons fibreux (*x*, fig. 17 K) s'étendent vers l'organe copulateur pour s'y fixer. Les corps cellulaires « eingesenkt » et à noyaux de la *vagina* forment une large couche; celle-ci se distingue nettement du tissu intestinal par suite de sa plus grande sensibilité au colorant et de son plasma plus compact.

La vagina se continue en arrière par une *bursa seminalis* (*bs*) de grandeur moyenne. La vésicule principale de cet organe bursal se trouve sur la prolongation directe de la vagina; elle est entourée par une paroi de plasma mince de coloration rougeâtre. Plusieurs vésicules secondaires (fig. 17 K *nb*) se rattachent à la vésicule principale; celles-là reposent dans une masse de plasma compacte et à noyaux, identique par sa structure à la couche épithéliale « eingesenkt » de la vagina. Tandis que la vésicule centrale, dans la plupart des coupes, contient du sperme frais, d'un bleu-noir profond, les vésicules secondaires sont remplies de sécrétion granuleuse et de sperme nettement dégénéré. Certaines de ces vésicules s'ouvrent dans le canal intestinal qui enveloppe d'une couche mince l'organe bursal. On est donc en présence d'une connexion génito-intestinale.

Les *germovitelloductes* (*gvd*) commencent leur trajet aux germigènes. Ils possèdent un épithélium normal; à la surface externe on remarque des muscles longitudinaux frêles. Les germovitelloductes passent d'abord latéralement le long du pharynx (fig. 17 B, J) en se dirigeant vers l'arrière du corps de l'animal; ils sont plus rapprochés du côté ventral. En arrière de la vagina les germovitelloductes montent latéralement vers la partie dorsale interne du corps de l'animal (fig. 17 L); ils se rejoignent alors pour ne plus former qu'un unique conduit appliqué ventralement contre la vésicule centrale de la bursa seminalis; puis ce conduit maintenant unique (*gvc*) passe latéralement le long de l'organe copulateur pour déboucher un peu en arrière de celui-ci sur le côté ventral de l'animal. L'orifice est entouré de glandes coquillères (*sd*).

Les relations fonctionnelles des systèmes organiques décrits ci-dessus peuvent s'interpréter de la manière suivante : l'accouplement s'effectue par l'introduction du pénis renversé en avant dans la vagina, ce qui est prouvé par la présence dans le vagin de sperme et de sécrétion granuleuse. Le sperme accumulé dans la bursa seminalis passe partiellement dans les germovitelloductes pour féconder les ovules. On constate la présence de sperme dans les germovitelloductes jusqu'aux germigènes. Le

sperme en excédent se déverse par l'intermédiaire des vésicules secondaires de l'organe bursal dans le canal intestinal. L'expulsion des oeufs fécondés s'effectue enfin par le germovitelloducte unique caudalement par rapport à l'organe copulateur.

Discussion

L'espèce nouvelle décrite ici appartient aux genres *Archiloa* de Beauchamp 1910 et *Archilopsis* Meixner 1938.

Ces deux genres ne comportaient jusqu'à maintenant qu'une seule espèce.

Archiloa spinosa (dans l'étude de Maristo 1938) est identique à *Archilopsis unipunctata* (O. Fabr.) (voir Ax 1951, p. 302-303). *Archiloa wilsoni* Stirewalt, Kepner et Ferguson 1940 a été éliminé de ce genre par Marcus (1949, p. 37-39). Ainsi seule reste l'espèce *Archiloa rivularis* de Beauchamp, tandis que le genre *Archilopsis* n'est représenté que par l'unique espèce *A. unipunctata* (O. Fabr.) (voir Meixner 1938, fig. 56). Nous devons, en vue d'un classement systématique, procéder à la comparaison de *A. petiti* avec ces deux formes.

L'organe copulateur mâle se compose chez les trois espèces *A. rivularis*, *A. unipunctata* et *A. petiti* de la vesicula seminalis, de la vesicula granulorum et d'un pénis muni de piquants. *A. petiti* se distingue non seulement par la structure spécifique de ses piquants mais en outre par la formation d'un diverticule supplémentaire à piquants.

Le vagin de *A. petiti* correspond à celui de *A. unipunctata* uniquement en ceci qu'il débouche ventralement conjointement avec le cirrus dans un atrium commun. Je ne pense pas qu'il y ait aucune concordance avec *Archilopsis*. Chez cette dernière espèce (voir Meixner, *l.c.*, Maristo, *l.c.*, fig. 28) le vagin passe par dessus l'organe copulateur pour déboucher caudalement par rapport à ce dernier par un deuxième pore. Le vagin, chez *A. unipunctata*, possède une bursa seminalis post-péniale ; en outre le germovitelloducte dans sa partie située après le pharynx devient plus épais et est soudé à l'épithélium intestinal. Ces caractères ne se rencontrent pas chez *Archiloa petiti*.

Par contre je pense qu'il existe une concordance structurale avec *Archiloa rivularis* en ce qui concerne les canaux génitaux. La comparaison de ces deux espèces montre que seule diffère la

structure du vagin. Chez *A. rivularis* (DE BEAUCHAMP, *l.c.*, fig. 2) il rejoint le canal génital mâle en un point situé bien au-dessus de l'orifice sexuel. Mais chez ces deux espèces le vagin est terminé par une bursa seminalis. Celle-ci chez *A. rivularis* (DE BEAUCHAMP, fig. 2; oo) se trouve en avant de l'organe copulateur mâle, chez *A. petiti* obliquement et en avant de l'organe copulateur mâle ou bien dorsalement pas dessus ce dernier.

D'après DE BEAUCHAMP (*l.c.*) les germovitelloductes débouchent chez *A. rivularis* dans la bursa seminalis; chez *A. petiti* ils s'appliquent à leur point de jonction ventralement contre la bursa et reçoivent à cet endroit les spermatozoïdes comme on l'observe chez *A. rivularis*. Chez les deux espèces le germovitelloducte alors unique continue sa course de la bursa seminalis vers l'arrière du corps de l'animal pour déboucher légèrement en arrière de l'organe copulateur.

Donc tandis que chez *A. petiti* et chez *Archilopsis unipunctata* il n'existe une concordance qu'en ce qui concerne l'embouchure prépéniale du vagin les voies génitales femelles de *A. petiti* présentent une organisation ayant des rapports étroits avec celles de *Archiloa rivularis*. Il me semble par conséquent, que l'espèce *Archiloa petiti* nov. spec. peut être légitimement classée dans le genre *Archiloa* DE BEAUCHAMP.

21. *Minona trigonopora* nov. spec.
(fig. 18)

Station : Etang de Canet : St. *2*, dans le sable grossier et le gravier de la zone de déferlement.

Les connaissances que nous possédons sur la famille des *Monocelididae* ont été considérablement augmentées par les recherches de MARCUS effectuées ces dernières années sur la côte brésilienne.

L'espèce dont il s'agit, provenant des eaux saumâtres de l'Etang de Canet, doit être rangée sans contestation dans le genre *Minona* MARCUS 1946. Cette nouvelle espèce s'écarte par plusieurs caractères de son organisation des trois espèces brésiliennes *Minona evelinae* MARCUS 1946, *M. divae* MARCUS 1951, *M. mica* MARCUS 1951, et de l'espèce européenne *Minona insularis* (MEIXNER 1928) que MARCUS classe aussi dans ce genre.

Son corps, d'une *longueur* de 3 mm. Va en s'effilant vers son extrémité antérieure; caudalement la petite lamelle caudale (fig. 18 A) pourvue de papilles adhésives est bien visible (fig. 18 C). L'animal uniformément gris est dépourvu de pigments.

L'*épiderme* est « eingesenkt » sur tout le corps. Il est couvert d'un revêtement de cils relativement courts qui ne fait défaut qu'à l'extrémité caudale dans la région des papilles adhésives.

Les glandes cutanées sont réparties sur tout le corps sous l'épithé-

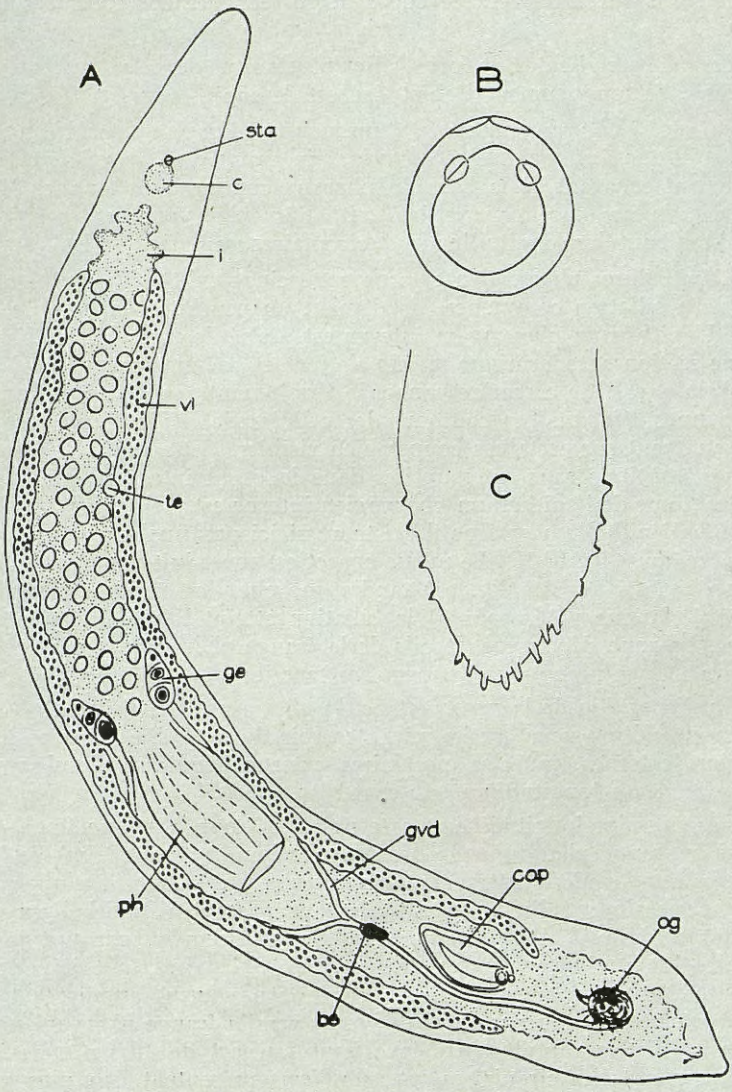


Fig. 18 A-C.— *Minona trigonopora* nov. spec.— A, schéma de l'organisation d'après les préparations comprimées. — B, statocyste. — C, extrémité caudale et papilles adhésives.

lium. Sur les coupes (hématoxyline ferrique) elles sont de coloration jaunâtre.

Les muscles longitudinaux du *manchon musculaire peaucier* sont plus fortement développés que les muscles circulaires. Les muscles du parenchyme qui traversent le corps dorso-ventralement sont très nombreux.

Le *pharynx plicatus* de forme allongée est situé dans le deuxième tiers du corps. Sa longueur sur l'objet fixé est de 250 μ.

La *poche pharyngienne* (*pht*) commence à l'orifice buccal (*ob*) sous l'aspect d'une couche mince pourvue de noyaux. Elle présente déjà, légèrement en avant de la base du pharynx comme chez tous les Monocelididae, la structure typique de l'épithélium pharyngien externe (« eingesenkt », muscles longitudinaux et circulaires, voir fig. 18 F).

L'épithélium pharyngien externe est « eingesenkt » sur toute sa longueur. Sa ciliation commence distalement un peu après la base du pharynx. L'épithélium pharyngien interne est divisé de façon caractéristique en une section entodermique proximale (*en*) et en une section ectodermique distale (*ec*). Ce caractère concorde absolument avec celui des espèces brésiliennes *Minona*. Les contours des cellules de l'épithélium proximal à noyaux sont sur certaines coupes bien visibles. Cette partie de l'épithélium se continue sans interruption dans le canal intestinal. La section ectodermique de l'épithélium pharyngien interne est « eingesenkt ». Comme pour l'épithélium externe il existe aussi ici proximalement un espace non cilié (voir fig. 18 H). Le même aspect est reproduit par Marcus pour *Monocelis tabira* (1950, fig. 91) tandis que chez les espèces brésiliennes *Minona* (Marcus 1946, 1951 a) la ciliation atteint l'épithélium entodermique. La zone dépourvue de cils de la frange pharyngienne externe est un caractère commun du pharynx chez tous les *Monocelididae*.

La disposition de la *musculature du pharynx* en se dirigeant de l'extérieur vers l'intérieur est la suivante (voir fig. 18 F-J) : muscles longitudinaux externes, muscles circulaires externes, muscles circulaires internes, muscles longitudinaux internes.

Les muscles longitudinaux externes (*alm*) ont la même force de la base à la frange pharyngienne; les muscles longitudinaux (*ilm*) de l'épithélium ectodermique interne présentent aussi le même développement. Les muscles longitudinaux se ramifient en passant à l'épithélium entodermique. L'épithélium entodermique est seulement accompagné de muscles longitudinaux faibles, les muscles circulaires font ici complètement défaut. Les muscles circulaires externes (*arm*) augmentent progressivement de puissance en se dirigeant vers la frange pharyngienne. A la partie distale du pharynx ils offrent l'aspect de fibres grêles. Par contre les muscles circulaires internes (*irm*) présentent leur plus grand développement dans la région de l'épithélium ectodermique interne. Ils ne sont plus faiblement développés, eux aussi, qu'à la frange pharyngienne.

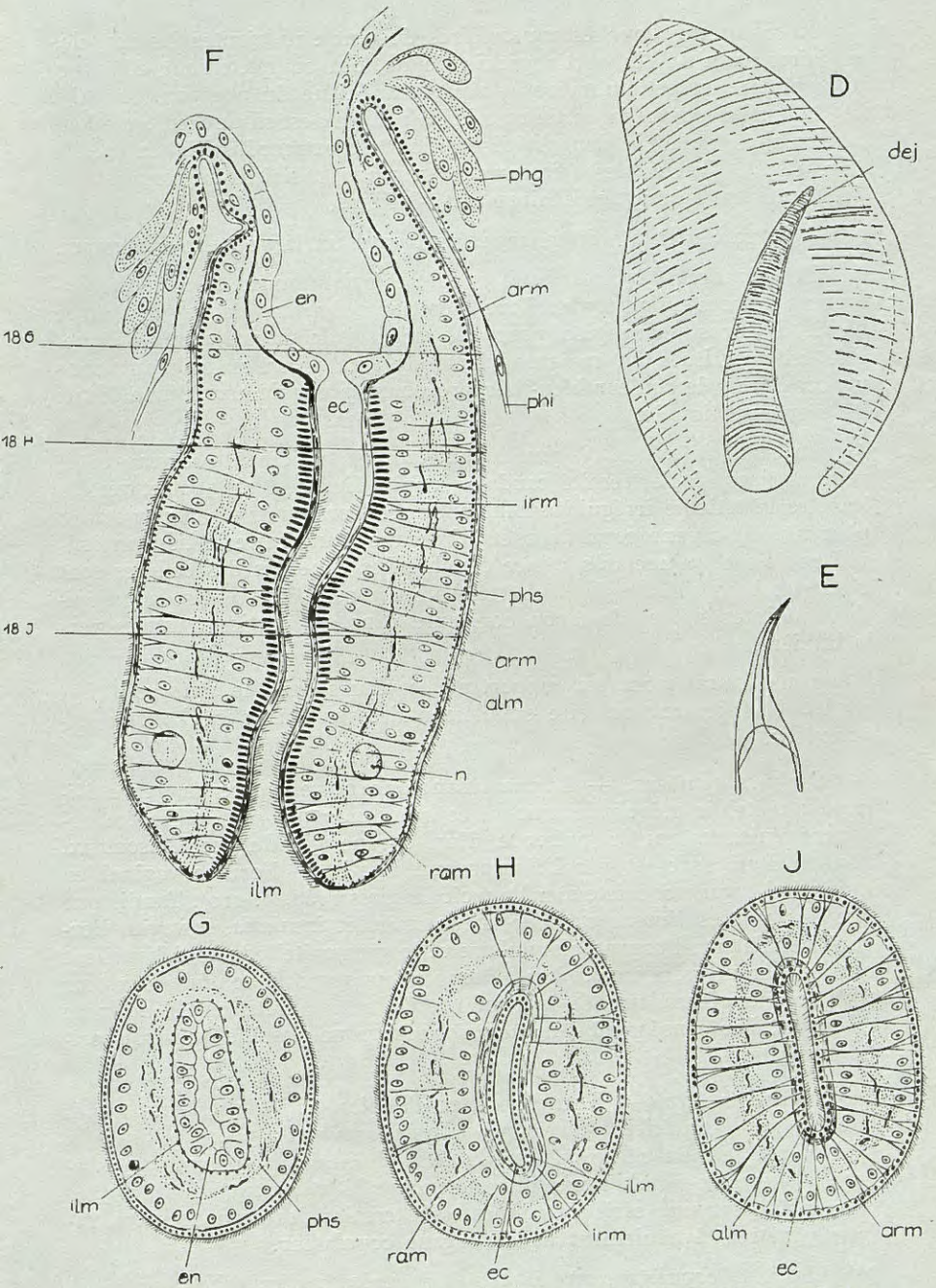


Fig. 18 D-J. — *Minona trigonopora.* — D, organe de copulation (vesicula seminalis) d'après une préparation comprimée. — E, stylet de l'organe glandulaire d'après une préparation comprimée. — F, reconstruction schématique du pharynx d'après les coupes sagittales, × 480. Les traits 18 G-J indiquent l'assise des coupes transversales suivantes. — G.-J., coupes transversales du pharynx, × 400 environ. L'assise est indiquée sur la figure F.

A ces quatre couches musculaires doivent être ajoutés les muscles radiaires (*ram*). A la partie proximale ils font complètement défaut et apparaissent en petit nombre à la partie médiane du pharynx (voir fig. 18 G, H). Par contre la partie distale du pharynx est sillonnée de cordons musculaires radiaires dont la disposition est extraordinairement serrée (fig. 18 J). Chacun des faisceaux de muscles radiaires se ramifie aux extrémités en formant ordinairement 2-3 fibres.

A la partie distale du pharynx se trouve un large anneau nerveux.

Des *glandes pharyngiennes cyanophiles* puissamment développées entourent la base du pharynx. Leur sécrétion (*phs*) traverse en une large bande le corps pharyngien pour déboucher à la frange pharyngienne. Elle est constituée en majeure partie de fins granules baignant dans un coagulum de couleur bleu-noir provenant probablement d'une forme de sécrétion liquide.

Le *canal intestinal* (*i*) prend naissance en arrière du cerveau et se poursuit jusqu'à l'extrémité caudale. L'épithélium est en haut et vers la lumière intestinale irrégulièrement ondulée. Dorsalement par rapport au pharynx, à l'organe copulateur et à l'organe glandulaire le tissu intestinal ne forme qu'une très mince couche. Les contours des cellules sont en partie bien visibles. Les « Körnerkolben » sont disséminés dans l'épithélium intestinal et de façon constante dans ses parties tournées vers la lumière.

Situé rostralement par rapport au cerveau s'étend le *statocyste* (fig. 18 B). Un pigment oculaire supplémentaire manque chez *Minona trigonopora*.

Organes génitaux. — L'appartenance de notre espèce au genre *Minona* est établie principalement en ce qui concerne la structure des organes génitaux, par la présence d'un organe glandulaire musculeux, pourvu d'un stylet et par l'éloignement relatif de l'orifice vaginal en avant de l'organe copulateur mâle (voir Marcus 1950, p. 110). Tandis que chez les espèces *Minona evelinae*, *divae*, *mica* et *insularis*, le vagin, l'organe copulateur, l'organe glandulaire et le germovitelloducte débouchent chacun par un pore isolé, chez *Minona trigonopora* le conduit excréteur de l'organe glandulaire et le germovitelloducte aboutissent à un pore commun. Par conséquent *Minona trigonopora* ne possède que trois orifices génitaux.

Organes mâles. — De nombreux *follicules testiculaires* sont situés dans la partie antérieure du corps ventralement par rapport à l'intestin (fig. 18 A, *te*). La conformation du *vasa deferentia* est pour moi obscure. Le sperme paraît cependant déboucher latéralement dans l'organe copulateur; sur une série de coupes transversales des cordons spermatiques pénètrent latéralement dans l'organe copulateur.

L'*organe copulateur mâle* (*cop*) (= *vesicula seminalis*) forme un

grand sac musculeux s'effilant en direction rostrale (fig. 18 D, K, L, M). Certaines concordances existent non seulement avec *M. evelinae* mais aussi avec *M. divae*. L'organe copulateur possède un épithélium mince à noyaux allongés; il est enveloppé par une couche de muscles circulaires très puissants (*rm*) suivie d'une couche de muscles longitudinaux vigoureux (*lm*). Les muscles longitudinaux se ramifient distalement pour s'attacher à l'atrium masculinum ou à la paroi ventrale du corps.

Comme chez *Minona divae* (Marcus 1951, fig. 108) s'insère entre l'organe copulateur et le pore génital un *atrium masculinum*. Cet atrium possède un épithélium « eingesenkt » et cilié qui représente un

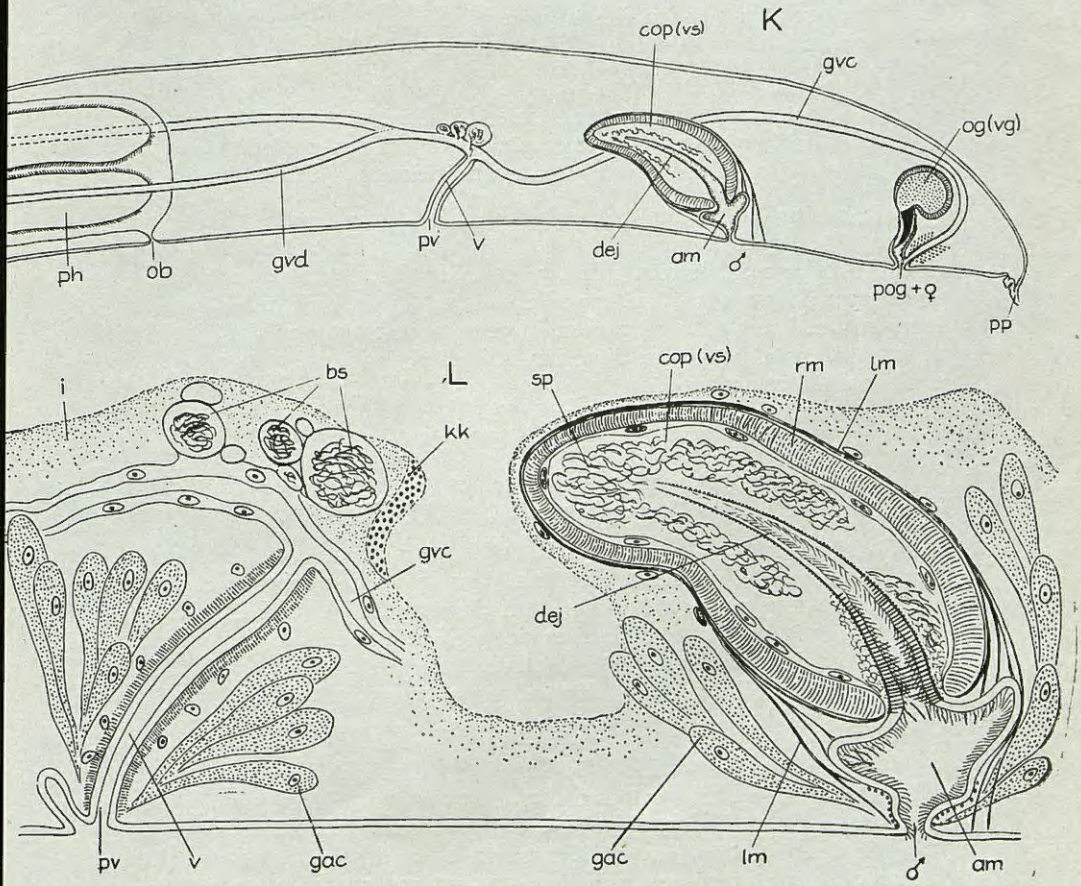


Fig. 18 K-L. — *Minona trigonopora*. — K, partie postérieure du corps d'après les coupes sagittales avec l'organe de copulation, l'organe glandulaire et les canaux excréteurs femelles. — L, organe de copulation, vagin et bursa seminalis d'après les coupes sagittales.

retroussement de l'épiderme. Probablement par suite du passage des muscles longitudinaux mentionnés plus haut l'atrium se relève dorsalement pour former un pli annulaire autour de la partie distale de l'organe copulateur. On constate la présence de muscles circulaires à la partie distale de l'atrium.

L'épithélium de la cavité atriale s'étend en position centrale jusque dans l'organe copulateur. Il forme un canal (*dej*) s'effilant vers l'avant, homologue au *ductus ejaculatorius* des espèces *M. evelinae* (Marcus 1946, fig. 128) et *M. divae* (Marcus 1951, fig. 106, 108). L'épithélium du ductus ejaculatorius est pourvu de cils comme chez *M. evelinae*, les noyaux font défaut. Le ductus est entouré extérieurement par des muscles circulaires (*rm*) relativement faibles très serrés; on remarque en outre distalement tout autour du ductus un filet spongieux de fibres.

L'organe copulateur musculeux contient exclusivement du sperme accumulé surtout à sa partie proximale. La sécrétion granuleuse manque ici de telle sorte que l'organe copulateur fait fonction seulement de vesicula seminalis comme chez les espèces brésiliennes *Minona*.

Un peu avant l'extrémité caudale est situé l'*organe glandulaire musculeux* (*og*) auquel Marcus (1952, p. 68) a appliqué dernièrement, suivant en cela Hyman 1951, le terme de « prostatoid ». Cet organe glandulaire est appelé par Marcus (1946, p. 170 et Marcus et Marcus 1951, p. 14) vesicula granulorum. Il est entouré par un large revêtement musculaire (fig. 18 N) dont les fibres n'ont pas de direction unique mais se croisent sur tout leur parcours. On remarque ensuite en allant vers l'extérieur des cordons de muscles longitudinaux (*lm*) qui, passant le long du canal excréteur, atteignent le côté ventral de l'animal.

Intérieurement l'organe glandulaire est bourré de sécrétion granuleuse. Celle-ci provient de nombreuses glandes (*k*) entourant cet organe.

Le stylet cuticulaire (fig. 18 E et N) se redresse distalement et se termine en pointe. Le canal excréteur dans lequel se trouve le stylet est pourvu proximalement d'un manchon de muscles circulaires puissants (*rm*); aucune paroi épithéliale n'est ici visible. Par contre la partie distale du canal se distingue nettement. Celle-ci est formée par un simple retroussement de l'épiderme; l'épithélium y est de même « eingesenkt » et pourvu de cils.

Organes femelles. — Les *follicules vitellogènes* sont placées l'une près de l'autre, formant deux autres allongées et traversant le corps de l'animal dorso-latéralement. Ils atteignent, s'étendant caudalement, le niveau de l'organe de copulation (fig. 18 A, *vi*). La plupart des follicules sont allongés en direction dorso-ventrale. Caudalement par rapport au pharynx ils suivent en s'y appliquant sur un long parcours les germovitelloductes.

Les *germigènes* (*ge*) en deux paires sont situés juste en avant de la base du pharynx. Ils sont accompagnés des *germovitelloductes* (*gvd*) à

cet endroit en deux paires. La présence de sperme a été observée ici jusqu'aux germigènes. Légèrement avant le vagin les germovitelloductes se réunissent pour former un conduit unique (*gvc*, fig. 18 A, K). Celui-ci se dirige vers l'arrière dorsalement ou latéralement par rapport à l'organe de copulation. Il contourne l'organe glandulaire par derrière, prend une direction ventrale pour déboucher à l'extérieur conjointement avec

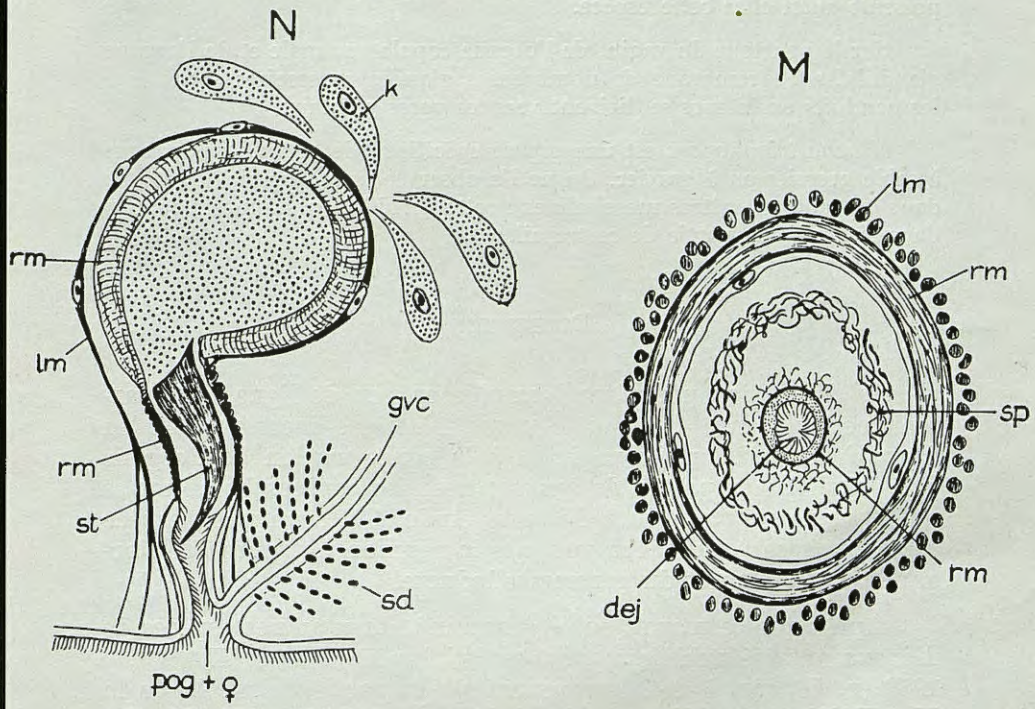


Fig. 18 N-M. — *Minona trigonopora*. — M, coupe transversale de la partie distale de l'organe de copulation, × 800. — N, organe glandulaire et orifice femelle d'après les coupes sagittales, × 800.

le canal excréteur de l'organe glandulaire. A sa partie distale il reçoit la sécrétion des glandes coquillères (*sd*, fig. 18 N).

Les germovitelloductes possèdent un épithélium normal à noyaux.

A mi-chemin entre le pharynx et l'organe de copulation partant du côté ventral de l'animal s'élève le *vagin* (*v*). Le vagin est toujours dirigé obliquement vers l'arrière. L'épithélium est « eingesenkt » est entouré de couches de muscles circulaires. Il m'a été impossible de discerner aucune ciliation.

A sa terminaison le vagin se réunit au germovitelloducte qui est ici

déjà unique. Au niveau du vagin l'épithélium intestinal est syncytial et entremêlé de nombreuses vésicules remplies de sperme. Ces vésicules représentent ici une *bursa seminalis* (comme chez *M. evelinae*) qui d'une part commence au germovitelloducte mais qui s'ouvre en partie directement dans le canal intestinal. Le sperme en excédent se déverse donc dans le canal intestinal par suite de cette connexion génito-intestinale présente aussi chez cette espèce.

Sur le pourtour du vagin, de l'organe copulateur mâle et de l'organe glandulaire on remarque de nombreuses glandes accessoires (*gac*) dont les conduits excréteurs se dirigent vers les pores génitaux.

Minona trigonopora est une espèce spécifique de la zone des rivages à sable grossier ou à gravier. On ne l'a observée jusqu'à maintenant que dans les eaux saumâtres mesohalines : cette dernière question sera reprise dans la deuxième partie de ce travail.

Discussion

La discussion peut être formulée en peu de ligne. L'appartenance au genre *Minona* Marcus 1946 est incontestable eu égard à la position du vagin et à la conformation de l'organe glandulaire. Les points de contact avec les espèces brésiliennes ont été discutés au cours de cette étude. Cette nouvelle espèce se caractérise à première vue par la réunion des pores de l'organe glandulaire et du germovitelloducte.

Après que ce travail eut été terminé, deux autres espèces de *Minona* ont été publiées : *Minona baltica* Karling et Kinnander 1953 (p. 76, fig. 5 A-C) provenant de la partie orientale de la Mer Baltique et *Minona tridens* Marcus 1954 (p. 472-475, fig. 67-70) représentant la quatrième espèce brésilienne du genre.

Minona trigonopora diffère nettement de ces deux espèces dont j'ai pu étudié la première personnellement (Ax 1954 a).

Il y a concordance seulement avec *Minona baltica* en ce qui concerne le nombre des orifices génitaux : cette dernière espèce ne présente en effet que 3 pores génitaux. Mais au point de vue de la morphologie comparée *M. baltica* doit être considérée comme d'un type absolument différent. Chez cette dernière espèce le pore vaginal fait défaut, les pores de l'organe glandulaire et du canal génital femelle ne sont pas réunis comme chez *M. trigonopora* mais sont légèrement espacés comme chez toutes les autres espèces du genre.

De plus la structure de l'organe copulateur mâle est chez *M. baltica* et chez *M. trigonopora* absolument différente.

La deuxième espèce citée ci-dessus : *Minona tridens* se différencie au premier regard de toutes les autres espèces du genre par son extrémité postérieure en forme de trident.

Ordre des NEORHABDOCOELA

Sous-Ordre des DALYELLIOIDA

Famille des *Provorticidae*

22. *Vejdovskya pellucida* M. Schultze 1851 (fig. 19)

Station : Etang de Salses : St. *1,* dans le sable grossier de la zone de déferlement, dans le sable humide au-dessus de la zone de déferlement.

Aire de répartition :

Mer Baltique : Greifswald (M. Schultze 1851, voir Graff 1913, p. 71) ; Baie de Kiel : Schlei, dans les mares sableuses près de la côte (Ax 1951, p. 312) ; Golfe de Finlande : Hangö (communication orale de M. Karling).

Mer Noire : Sébastopol (Pereyaslawzewa 1892, voir Graff 1913, p. 71).

La principale caractéristique de cette espèce est la forme de l'organe cuticulaire. Le stylet, extrêmement long (fig. 18) se divise proximalement en un rameau principal pourvu d'un orifice en forme d'entonnoir et distalement en un tube plus grêle et plus faiblement cuticularisé. Juste avant l'orifice distal le tube fait un crochet brusque.

Les animaux observés dans l'Etang de Salses sont absolument identiques à ceux provenant des eaux saumâtres de la Baltique occidentale (Ax 1951, p. 311-312). Leur identité avec la description originale de Schultze a été discutée dans Ax (*l.c.*).

Vejdovskya pellucida est un habitant spécifique des eaux saumâtres mesohalines. La limite supérieure de peuplement se trouve dans les eaux saumâtres pleiomesohalines comme les récoltes effectuées sur les rives sableuses de l'Etang de Salses le prouvent (teneur en sel moyenne . 12-14 ‰).

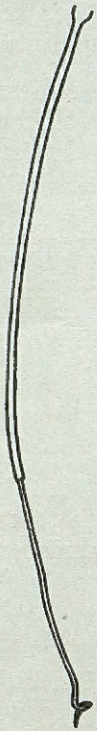


Fig. 19. — *Vejdovskya pellucida* (M. Schultze). — Stylet.

23. *Vejdovskya ignava* Ax 1951
(fig. 20)

Station : Etang de Canet : St. *101,* dans le sable humide à cyanophycées de la zone du rivage

Aire de répartition :

Mer du Nord : Amrum, dans une mare côtière d'eau saumâtre (Ax, *l.c.*, p. 314) ; dans le sable humide à cyanophycées du Kniepsand (Juillet 1951, non publié).

Mer Baltique : Baie de Kiel et Schlei : dans les mares côtières d'eau saumâtre et dans le sable humide à cyanophycées (Ax, *l.c.*) ; Golfe de Finlande : aux environs de Tvärminne (Ax 1954 a, p. 17).

Par son habitus et son organisation cette espèce a de nombreux

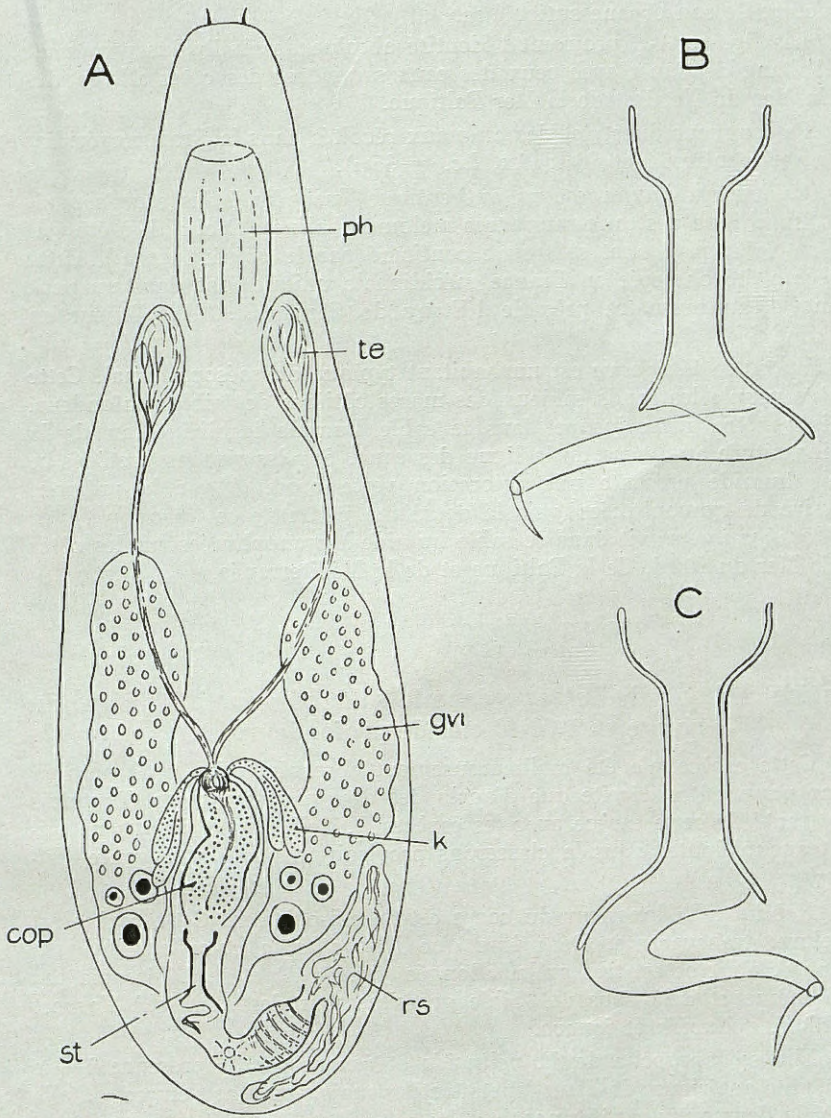


Fig. 20. — *Vejdovskya ignava* Ax. — A, schéma de l'organisation d'après les préparations comprimées. — B et C, stylets de deux individus différents.

points communs avec *V. pellucida;* elle s'en différencie cependant par la structure de son organe cuticulaire.

Les fig. 20 A-C prouvent l'identité absolue des individus provenant de l'Etang de Canet avec ceux des eaux saumâtres des côtes allemandes de la Mer du Nord et de la Mer Baltique.

La longueur du stylet des animaux récoltés dans la France méridionale varie entre 34 et 36 μ; (Ax, *l.c.* = 35 μ).

Vejdovskya ignava est nn authentique Turbellarié des eaux saumâtres, spécifique des eaux saumâtres meiomésohalines. Ceci a déjà été établi en 1951, p. 372 et se trouve confirmé par le présent travail. Cette espèce a été observée en France méridionale uniquement dans un petit Etang d'eau saumâtre près de l'Etang de Canet (St. *101*). Teneur en sel : 6-8 ‰.

En outre *V. ignava* est un habitant typique du mésopsammal. Cette espèce peuple les fonds sableux des mares côtières de faible profondeur. mais pénètre aussi jusque dans le sable humide imbibé d'eau de la région située au-dessus de la ligne des eaux. Sur les rivages protégés ce sable humide présente une coloration verte produite par la présence massive de cyanophycées (voir la deuxième partie de ce travail p. 179). *Vejdovskya ignava* vit dans ce sable humide à cyanophycées sur les côtes de la Mer du Nord, de la Baltique et de la Méditerranée.

24. *Vejdovskya helictos* nov. spec.
(fig. 21)

Station : Etang de Salses : dans le sable moyen, à 40-50 m. du rivage et à 30-40 cm. de profondeur.

Cette espèce n'a été malheureusement observée qu'en petit nombre et ne pourra être décrite que d'après des exemplaires vivants. Toutefois la parenté de cette espèce avec les espèces *V. pellucida* et *ignava* ne faisant aucun doute, nous la classerons provisoirement dans le genre *Vejdovskya.*

Habitus : La longueur du corps est de 0,5-0,6 mm. Cette espèce est incolore, transparente. De même que *Hangethellia calceifera* Karling 1940, *V. helictos* est très grêle, allongée (fig. 21 A) et se différencie par cela même et déjà sous un faible grossissement des espèces à l'aspect lourd *V. pellucida* et *ignava.*

Elle se rapproche de *V. pellucida* et *ignava* par la présence à son extrémité antérieure de deux fouets tactiles mais s'en écarte en ceci qu'elle possède deux yeux réniformes.

Le vaste *pharynx doliiformis* (*ph*) est situé dans la partie antérieure du corps, légèrement en arrière des yeux.

Les *testicules* (*te*), petits, sont situés latéralement à l'extrémité distale du pharynx.

L'*organe copulateur* mâle se trouve dans le dernier tiers du

corps. Il débute proximalement par une *vesicula seminalis* (*vs*) bien développée dans laquelle débouche les *vasa deferentia*. Un étranglement sépare de la vesicula seminalis la *vesicula granulorum* (*vg*) organe mus-

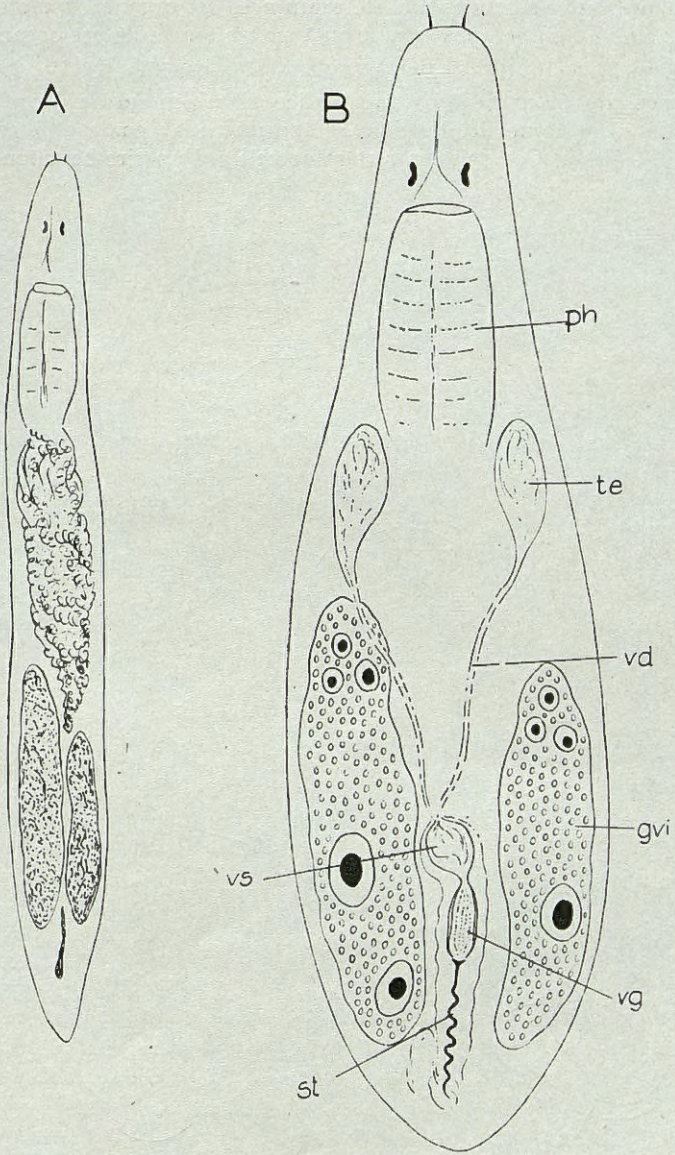


Fig. 21 A-B.— *Vejdovskya helictos* nov. spec.— A, habitus.— B, schéma de l'organisation d'après les préparations comprimées.

culeux et de forme allongée. La division de l'organe copulateur en vesicula seminalis et V. granulorum offre plus de netteté chez cette espèce que chez *V. pellucida* et *ignava* (voir Ax 1951, p. 311 et 313); mais comme aucune série de coupes n'a été examinée, cet organe copulateur doit être considéré comme appartenant au type uniforme de cet organe.

La forme grêle du *stylet* est très caractéristique (fig. 21 C, D). Il commence proximalement par un orifice élargi en forme de patelle. Il se continue en ligne droite pour se terminer par environ 6 replis en forme de spirale. Ces spirales rappelant celles d'un tire-bouchon étaient

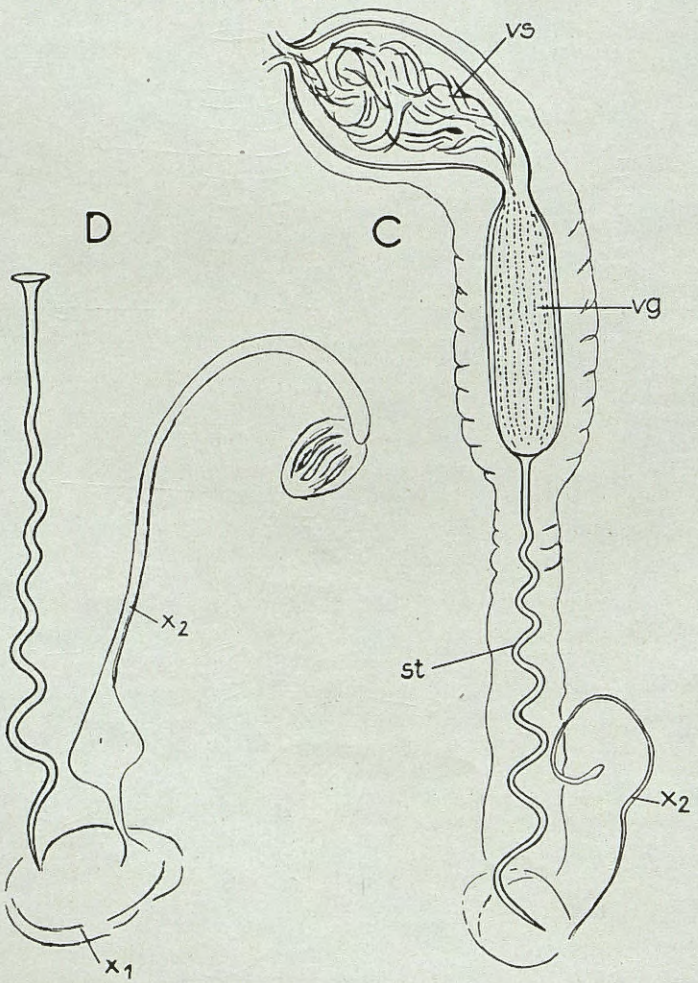


Fig. 21 D-C. — *Vejdovskya helictos.* — C, organe de copulation d'après une préparation comprimée. — D, stylet, × 1.200.

de forme constante chez tous les exemplaires examinés. Le dernier repli se termine distalement en pointe.

Par sa forme grêle, tubulaire, ce stylet présente certaines ressemblances avec l'organe cuticulaire de *V. pellucida*, mais s'en écarte structuralement par la forme de son orifice proximal et par ses replis en spirale dont le départ se fait déjà à la partie proximale du stylet : ces deux espèces se distinguent donc facilement l'une de l'autre. En outre chez *V. helictos* il n'existe aucune division du tube en deux sections fortement différenciées cuticulairement.

Au niveau de l'extrémité du stylet on remarque un anneau faiblement cuticularisé (*X 1*) sur lequel est fixé latéralement un bâtonnet de forme irrégulière et de même faiblement cuticularisé (*X 2*) : ces formations font probablement partie d'un organe bursal.

Les *organes génitaux femelles* se présentent de même que chez *V. pellucida* et *ignava* comme des glandes *germovitellogènes* homogènes. Ce sont deux larges outres situées latéralement dans la deuxième moitié du corps de l'animal. Chez cette espèce il ne semble pas qu'on puisse faire la distinction entre un vitellogène rostral et un germigène caudal. C'est ainsi qu'on a constaté la présence à l'extrémité rostrale des glandes germovitellogènes d'ovules jeunes et dans leurs parties médianes et terminales d'ovules mûrs. De plus les glandes germovitellogènes sont remplies dans toutes leurs parties sans exception de noyaux vitellins.

D'après la révision des Provorticidae entreprise par Marcus (1954, p. 436 et suivantes) les quatre espèces suivantes doivent être rangées dans le genre *Vejdovskya* Graff (sous-famille des Provorticinae) :

1. *Vejdovskya pellucida* (M. Schultze 1851).
2. *Vejdovskya ignava* Ax 1951.
3. *Vejdovskya mesostyla* Ax 1954 a.
4. *Vejdovskya helictos nov. spec.*

Toutes les autres espèces appartenant au groupe de *V. suecica* Luther 1948, ont été rassemblées par Marcus dans le nouveau genre *Pogaina* Marcus (sous-famille des Kirgisellinae).

25. *Canetellia beauchampi* nov. gen. nov. spec. (fig. 22)

Je dédie cette nouvelle espèce à Monsieur le Professeur P. de Beauchamp, Paris.

Stations : Etang de Salses : St. *1*, dans le sable fin pur et contenant des détritus, couvert partiellement de *Ruppia;* St. *5*, dans le sable grossier, riche en détritus de la zone côtière.

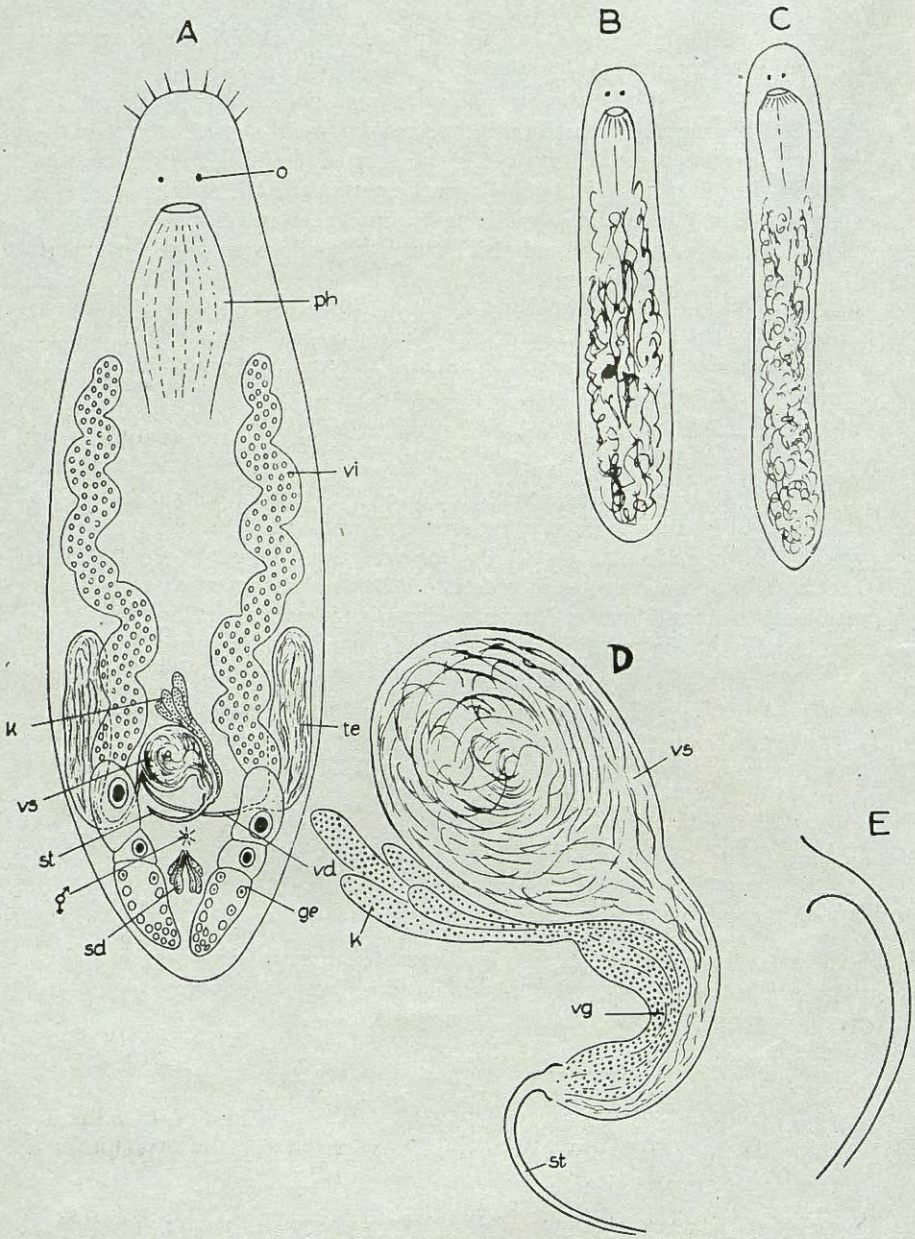


Fig. 22 A-E. — *Canetellia beauchampi* nov. gen. nov. spec. — A, schéma de l'organisation d'après les préparations comprimées.— B, et C, habitus. — D, organe de copulation d'après une préparation comprimée. — E, stylet.

Etang de Canet : St. *101*, dans le sable à cyanophycées de la zone côtière.

Aire de répartition :

Canal Mer du Nord-Mer Baltique (Kiel), côte orientale de la Suède, Golfe de Finlande (Ax 1954 b, p. 495).

La *longueur du corps* des animaux adultes prise sur l'animal vivant atteint 0,6 mm. Sur l'animal fixé elle varie entre 310 et 410 μ.

L'*habitus* de cette forme se rapproche de celui des petites espèces de *Pogaina* (*P. suecica* Luther 1948, *P. natans* Ax 1951); comme celles-ci elle se distingue par ses mouvements rapides et la vivacité de sa nage. Le manque de Zooxanthelles la différencie cependant à première vue des espèces de *Pogaina* susdites. Le corps de *Canetellia* est absolument dépourvu de pigment, le canal intestinal est d'un noir grisâtre. Lorsque l'animal est en train de nager, l'extrémité céphalique est souvent gonflée en forme de massue (fig. 22 C), tandis que son extrémité postérieure s'amincit.

Epiderme : Il s'épaissit à son extrémité rostrale et surtout à son extrémité caudale, ce qui concorde bien avec les observations faites par Karling (1940) sur les Provorticidés.

Comme chez tous les Provorticidés les rhabdites authentiques d'origine adénale font défaut (Karling, *l.c.*, p. 101). Par contre on remarque la présence dans les couches superficielles de l'épiderme de hyaloïdes (pseudorhabdites dermiques, Karling, *l.c.*) qui sont les homologues de celles de *Hangethellia calcifera*. Ces hyaloïdes ont l'aspect de petits granules étroitement rapprochés les uns des autres et situés immédiatement en dessous des granules basaux des cils; ils manquent d'ailleurs comme chez *Hangethellia* dans les parties basales des cellules, par ci, par là, surtout à la partie ventrale de l'animal, ces granules fusionnent et présentent une structure ramifiée et réticulée. Les hyaloïdes sous l'action de l'hématoxyline prennent une coloration bleue et sous celle de l'hématoxyline ferrique une coloration noire.

La membrane basale forme une mince cuticule.

Les muscles longitudinaux du *sac peaucier musculaire* sont légèrement plus développés que les muscles circulaires externes. Sur les coupes tangentielles on constate la présence aux extrémités du corps de l'animal de rares fibres en diagonale.

Glandes frontales : L'extrémité antérieure est caractérisée par des complexes de glandes frontales bien développées.

La majeure partie des glandes frontales sont situées ventrolatéralement par rapport au pharynx (*g 1*, fig. 22 F), mais s'étendent aussi au dessus du pharynx en contournant le cerveau (*g* 2). D'après la description

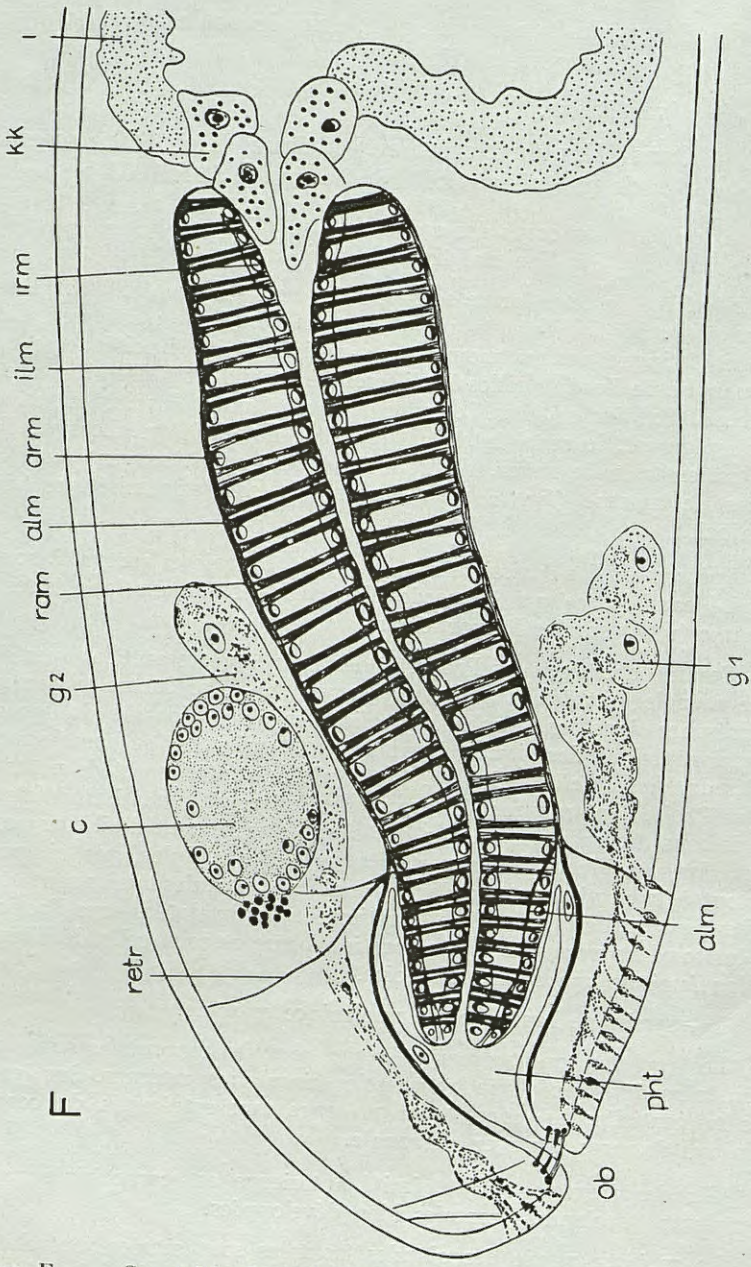
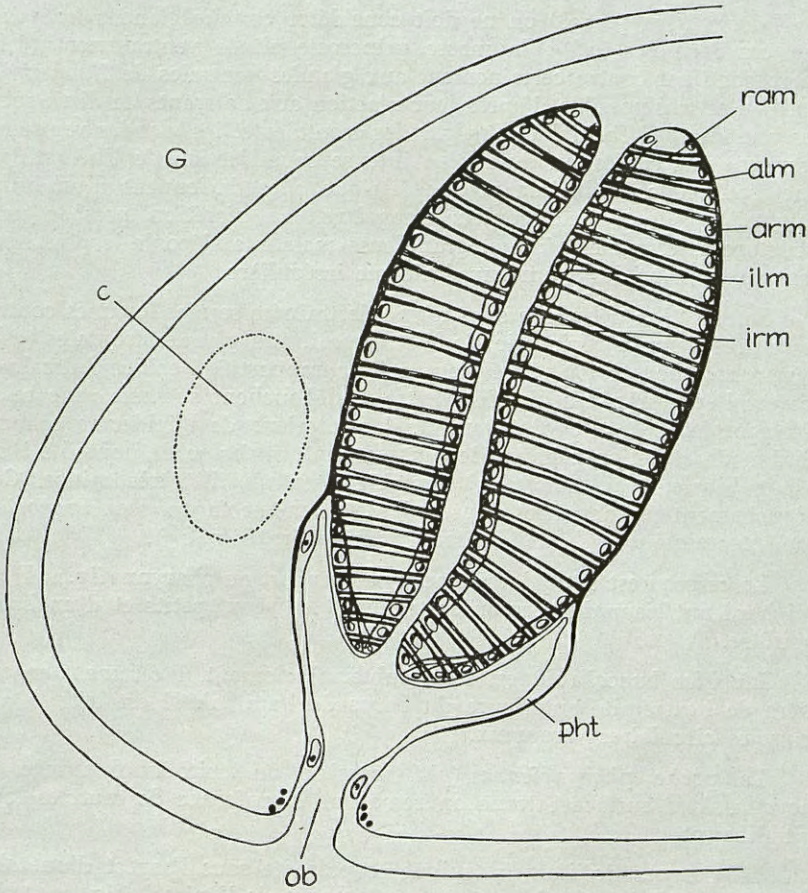


Fig. 22 F. — *Canetellia beaùchampi.* — Reconstruction du pharynx d'après les coupes sagittales, × 1.000.



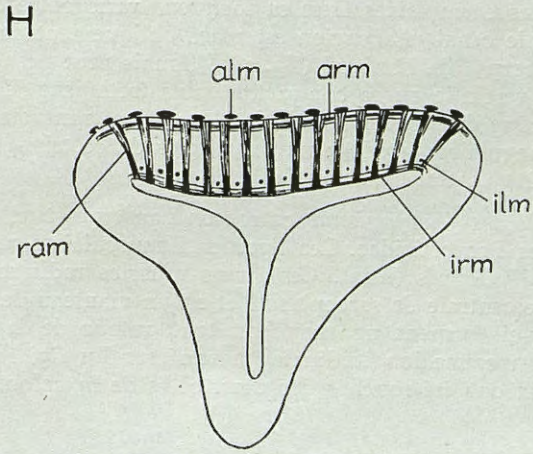


Fig. 22 G-H. — *Canetellia beauchampi*. — G, pharynx d'après un exemplaire plus fortement contracté, × 1.000. — H, coupe transversale du pharynx, × 1.000. La musculature n'est indiquée qu'en partie.

de Karling (*l.c.*, p. 103) on ne doit considérer comme glandes frontales que ces dernières (*g* 2) ; la masse principale située ventralement (*g* 1) correspond par contre certainement aux glandes ventrales de *Hangethellia*. Il n'est pas possible d'après leur réaction aux colorants de distinguer ces glandes chez *Canetellia*. Les glandes frontales et les glandes ventrales prennent une coloration d'un bleu intense sous l'action de l'hématoxyline; sous celle de l'hématoxyline ferrique elles deviennent d'un brun jaunâtre sale ou d'une couleur rougeâtre. La sécrétion possède une structure extrêmement fine et granuleuse mais elle s'écoule le plus souvent en formant des grumeaux de forme irrégulière.

La sécrétion débouche sous forme de traînées serrées les unes contre les autres dans la régiou de l'orifice buccal. Les glandes frontales (*g* 2) déversent leur sécrétiou dorsalement par rapport à l'orifice buccal, à travers l'épiderme, les glandes ventrales débouchent sur une zone relativement large sur le côté ventral. A l'intérieur de l'épiderme chaque cordon de sécrétion s'élargit le plus souvent en forme de bouteille à sa partie basale, mais s'écoule à l'extérieur en un filet très mince. Cet épanchement pigmentaire se produit de la même façon chez *Provortex tubiferus* ainsi que l'a déjà observé Luther (1948, p. 19).

Le *cerveau* est situé dorsalement par rapport au pharynx (fig. 22 F *c*). Au bord antérieur du cerveau se trouvent les yeux, petits et d'un brun noirâtre.

L'*orifice buccal* (*ob*) est situé subterminalement, légèrement en arrière de l'extrémité antérieure du corps de l'animal. Il est entouré de muscles circulaires vigoureux.

La *poche pharyngienne* (*pht*) possède un épithélium mince, à noyaux. A sa surface externe on remarque la présence de muscles longitudinaux.

Le *pharynx doliiformis* typique se présente sous l'aspect d'un tube allongé situé à l'extrémité antérieure du corps de l'animal (fig. 22 A, B, C, F, G). Sur les exemplaires fixés sa longueur varie entre 80 et 110 μ. Sur les coupes le canal pharyngien est placé obliquement dans la partie antérieure du corps de l'animal (fig. 22 F), mais peut prendre une position presque verticale en se contractant plus fortement (fig. G). Comme chez beaucoup d'autres Provorticidae la section transversale présente une forme triangulaire (fig. H) ; un des angles de ce triangle est dirigé alors vers le côté ventral du corps de l'animal.

La *musculature pharyngienne* correspond au type structural général du pharyux des Provorticidae. Les ligaments musculaires radiaires sont puissamment développés (*ram*). Ces larges muscles radiaires cousistent en une colonne centrale de sarcoplasme et en un manteau de fibres musculaires ; ceux-ci forment un manchon tout autour de la colonne de sarcoplasme. En coupe longitudinale (marqué sur les fig. 22 F et G) les cordons fibreux ont été touchés des deux côtés de la colonne de sarco-

plasme donnant ainsi l'illusion de muscles radiaires doubles. Toutefois, les deux cordons fibreux étroitement serrés l'un contre l'autre appartiennent bien chacun à un muscle radiaire [1].

Les muscles circulaires internes (*irm*) sont placés tout près de la lumière pharyngienne; ils sont suivis de muscles longitudinaux internes (*ilm*) faiblement développés.

Les muscles circulaires externes (*arm*) sont aussi fortement développés que les muscles circulaires internes. Chacun de ces deux groupes de muscles s'intercalent dans les lacunes existant entre les muscles radiaires. La structure histologique de ces muscles est la même que celle de *Pseudograffilla arenicola* dont Luther (1948, p. 28 et fig. 37) a fait la description détaillée. Luther souligne que « die kontraktile Substanz bloss die Aussenseite des im Querschnitt rundlichen Zelleibes einnimmt ». Il en est de même pour *Canetellia* dont seule la partie extérieure des muscles circulaires [2] présente des fibres contractiles; seulement un cordon étroit est ici de coloration noire intense (hématoxyline ferrique).

Les muscles longitudinaux externes (*alm*) sont placés contre la paroi externe du pharynx ; leurs larges cordons sont sur plusieurs séries de coupes, par suite du fixage, détachés légèrement du corps pharyngien. A la base de la poche pharyngienne les muscles longitudinaux externes bifurquent ; quelques branches musculaires s'allongent le long de la poche pharyngienne pour former les muscles longitudinaux de cette poche. Un deuxième groupe de muscles longitudinaux pénètre à l'intérieur du corps pharyngien. Comme chez beaucoup d'autres Provorticidae il se produit donc aussi chez *Canetellia* un changement dans la disposition des couches à la base de la poche pharyngienne : les muscles longitudinaux externes en leur partie distale, passent à l'intérieur par rapport aux muscles circulaires. Ces muscles longitudinaux se ramifient en formant plusieurs fibres dirigées vers la frange pharyngienne.

L'extrémité pharyngienne s'est tout d'abord présentée à moi sous un aspect particulier ; j'ai cru être en présence d'appendices en forme de tentacules, tels que Marcus (1951 a, fig. 26, 27, 30 et p. 17) les décrit chez *Kalyla gabriellae*. Cependant chez *Canetellia* il s'agit seulement des extrémités ramifiées des muscles longitudinaux, qui sur plusieurs coupes, font saillie sur une certaine étendue à l'extérieur du corps pharyngien. Il est évident que cet aspect se présente lorsque la coupe n'atteint pas exactement l'extrémité pharyngienne.

Je n'ai pu constater sur la frange pharyngienne de l'espèce décrite ici de formations spécifiques telles que les cils que l'on observe chez plusieurs Provorticidae (p.ex. dans le genre *Provortex*, chez *Hangethellia* Karling 1940, p. 106) ou que les papilles de *Pogaina suecica* (Luther 1948, p. 7).

---

(1) Pour l'interprétation de cette structure je dois des remerciements à Monsieur le Professeur A. LUTHER (Helsinki), qui a donné son avis sur les coupes de cette espèce.
(2)En coupe transversale chacun de ces cordons musculaires présente une forme ronde.

L'épithélium de la poche pharyngienne se continue en une couche mince le long du bord extérieur libre du pharynx. De puissants rétracteurs (*retr*) attachés au bord de la poche pharyngienne se dirigent vers la surface dorsale, vers les côtés du corps et obliquement vers la surface ventrale de l'animal.

Les *glandes intrapharyngiennes* sont situées dans le corps pharyngien ; elles débouchent distalement à la frange pharyngienne. Le matériel dont nous disposons n'a pas permis de faire une étude plus détaillée de ces glandes, étude rendue en partie difficile par la musculature très développée du pharynx.

L'*orifice intestinal* est pourvu d'une couronne de « Körnerkolben » (fig. F *kk*).

Le *canal intestinal* tel qu'il se présente dans mon matériel est formé par une masse de plasma très vacuolisée et bourrée de gouttelettes nutritives. Je n'ai pu distinguer de structure cellulaire, mais le matériel dont je dispose, insuffisamment fixé, ne m'a pas permis de faire d'examen plus précis.

Organes génitaux. — L'*orifice génital* est situé dans le dernier tiers du corps de l'animal, à proximité relative de l'extrémité caudale. Un canal court de forme tubulaire, entouré par 3-4 muscles circulaires puissants se dirige à partir de l'orifice génital dans un atrium génitale vaste et sacciforme (*ag*).

Organes mâles. — Les *testicules* de forme allongée (fig. 22 A, K, L, *te*) sont situés ventrolatéralement dans la moitié postérieure du corps de l'animal. Ils s'étendent relativement loin vers l'extrémité caudale du corps de l'animal.

Les *vasa deferentia* (*vd*) débouchent dans une vaste *vesicula seminalis* (*vs*) de forme arrondie. Celle-ci possède un épithélium très mince à noyaux. Après un léger étranglement la vésicule séminale se continue par la v. granulorum.

La *vesicula granulorum* (*vg*) est revêtue de hautes cellules épithéliales. Elle est entourée par une puissante paroi musculaire formée par deux couches de muscles spiralés dont les directions se croisent (fig. 22 K).

Les glandes à sécrétion granuleuse (*k*) de forme allongée sont situées principalement latéralement et ventralement par rapport à la vésicule séminale. Leur sécrétion débouche à la partie étranglée entre les v. seminalis et granulorum dans cette dernière. Le sperme et la sécrétion granuleuse s'écoulent de conserve dans la vesicula granulorum vers l'organe cuticulaire.

Le *stylet* (*st*) consiste en un petit tube fortement coudé (fig. 22 D, E). L'orifice proximal s'élargit en forme d'entonnoir ; l'orifice distal est sectionné obliquement. Le stylet est placé dans un court *canal génital mâle*

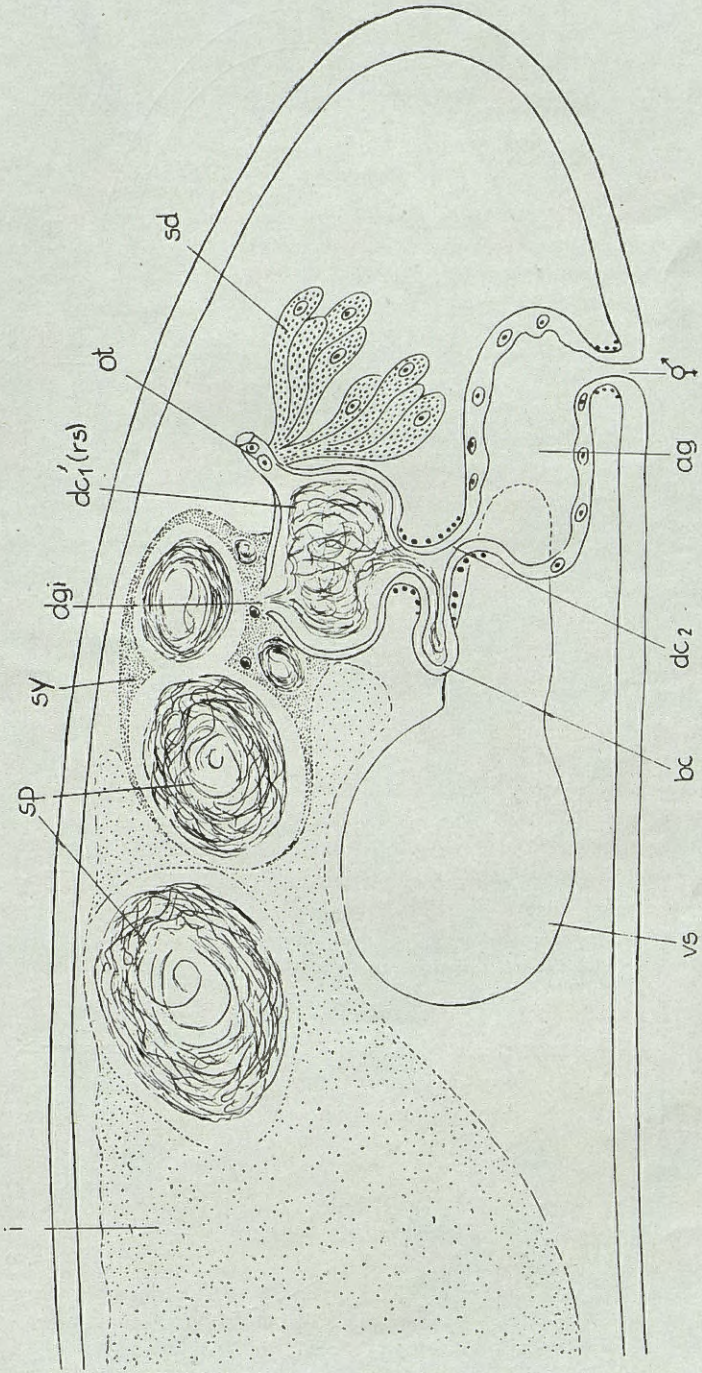


Fig. 22 I. — *Canetellia beauchampi.* — Reconstruction des canaux excréteurs femelles et du ductus genito-intestinalis, × 700.

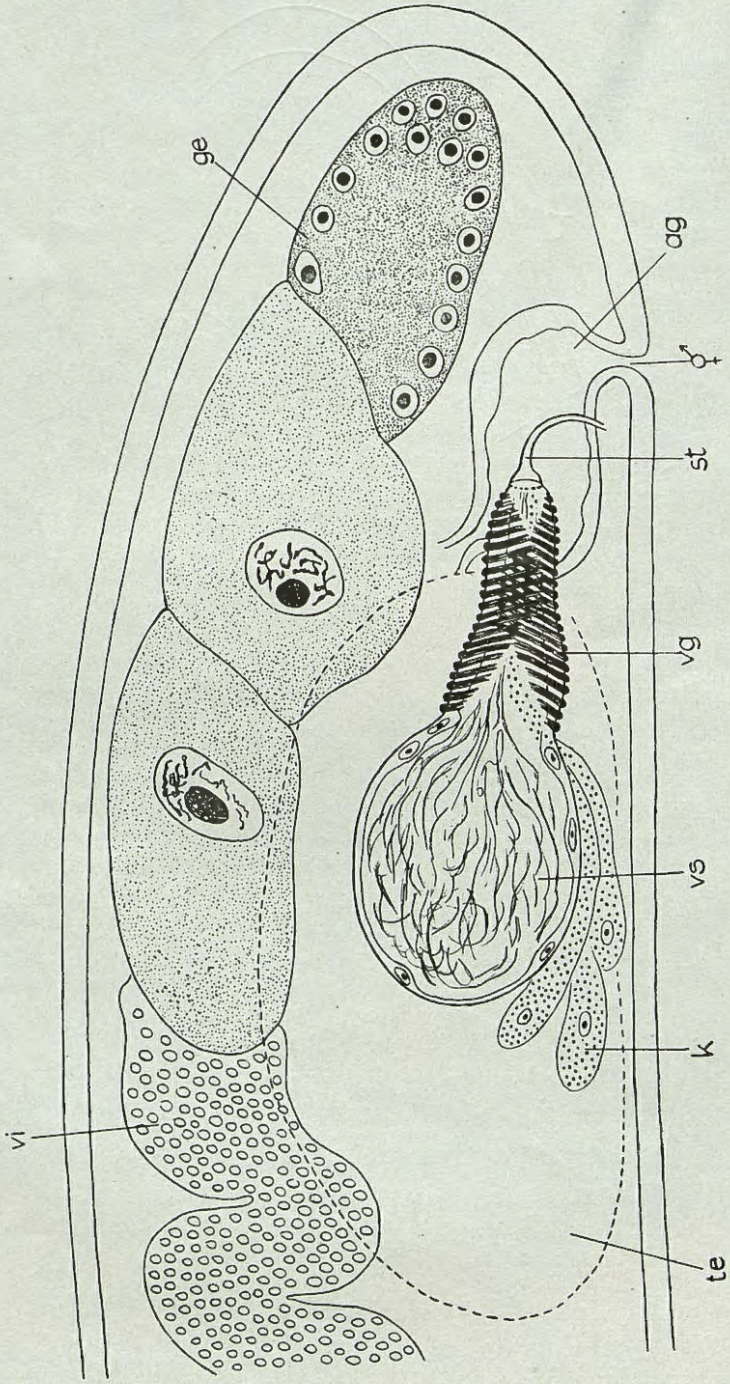


Fig. 22 K. — *Canetellia beauchampi.* — Parties terminales des germo-vitellogènes et organe de copulation d'après la même série de coupes, × 700.

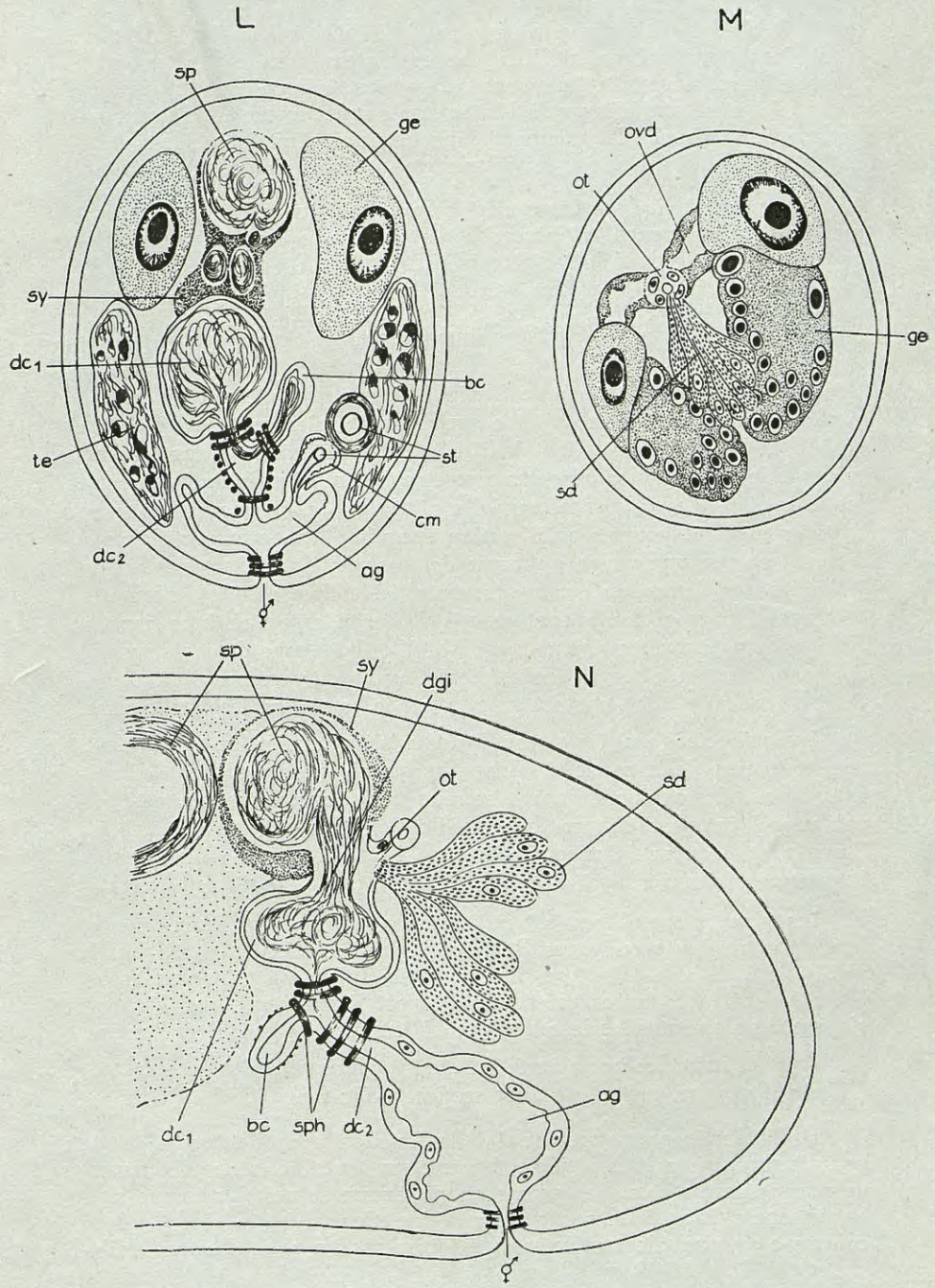


Fig. 22 L-N. — *Canetellia beauchampi.* — L, coupe transversale du ductus communis, de la bursa et de l'atrium. — M, coupe transversale des parties caudales des germigènes et de l'ootype. — N, reconstruction schématique des canaux excréteurs femelles d'après une autre série de coupes.

(*cm*). Celui-ci ne s'ouvre pas, comme il est de règle, directement de front dans l'atrium génital. L'organe copulateur a sa partie terminale placée plus ou moins latéralement par rapport à l'atrium génitale (fig. 22 K) ; le canal génital ayant à l'intérieur le stylet forme alors un coude brusque et débouche latéralement dans l'atrium génital. Ceci est particulièrement bien visible sur les coupes transversales (fig. 22 L).

Organes femelles. — Les ovaires se présentent sous la forme uniforme de *glandes germovitellogènes;* la partie rostrale contient les vitellogènes et la partie caudale les germigènes.

Les *vitellogènes* (*vi*) offrent l'aspect de sacs lobés. Leur position dans le corps de l'animal est dorsolatérale ; vers l'avant ils s'étendent jusqu'à la base du pharynx.

Dans le tiers postérieur de l'animal la partie contenant les *germigènes* (*ge*) touche sur une grande surface les vitellogènes. Il n'y a par conséquent aucune formation de vitelloducte particulier. Dans les germigènes les plus jeunes ovocytes sont étroitement pressés les uns contre les autres dans les languettes caudales ; à partir de là les ovocytes en se développant sont poussés en direction rostrale ; les noyaux ovulaires y forment encore une masse uniforme de plasma ; ils ne sont pas encore isolés les uns des autres par les contours des cellules. En direction rostrale les noyaux ovulaires sont rangés de façon caractéristique dans la zone marginale du germigène (fig. 22 K, M). Cette zone de croissance et de formation ovulaires est suivie vers l'avant par un ou deux ovules mûrs. Ceux-ci sont en contact avec la partie contenant les vitellogènes.

Les *oviductes* (*ovd*) (= *germovitelloductes*) prennent leur origine sur le côté interne de la partie contenant les germigènes au niveau des ovocytes mûrs. Ces oviductes courts, se réunissent pour former un petit canal auquel on peut donner le nom d'ootype comme pour *P. suecica* (Luther 1948, p. 11). Cet *ootype* (fig. 22 N, *ot*) possède un haut épithélium à noyaux serrés.

Les *glandes coquillères* (*sd*) puissamment développées situées médialement entre les germigènes déversent leur sécrétion à partir de la région caudale dans l'ootype. Les sacs glandulaires étroitement serrés les uns contre les autres présentent l'aspect d'une couronne. L'ootype s'ouvre distalement dans le canal génital femelle (= *ductus communis*).

Dans la structure compliquée du *ductus communis* (*dc*) on peut tout d'abord distinguer nettement deux sections (vide fig. 22 I, L, N).

1) La partie proximale (*dc 1*) à la jonction avec l'ootype s'élargit pour former une grande vésicule, bourrée sur toutes les séries de coupes, de masse spermatique. Le sperme du partenaire sexuel s'accumule sans aucun doute dans cette section. Mais chez *Canetellia*, le receptaculum comme c'est normalement le cas, ne forme pas un retroussement unila-

téral ; la partie proximale du ductus communis s'est au contraire élargie régulièrement de tous les côtés et s'est différenciée en *receptaculum seminis* (*rs*).

2) La deuxième section du ductus communis (*dc* 2) consiste en un canal de jonction étroit entre *dc 1* et l'atrium génital sacciforme. Cette section tubulaire du ductus communis est pourvue d'un retroussement saillant, ressemblant à un sac herniaire et dirigé en avant qui représente fonctionnellement une *bursa copulatrix* (*bc*). Les masses spermatiques présentes sur quelques coupes dans la bursa et se continuant sans solution de continuité dans la partie du ductus communis formant le receptaculum parlent en faveur de cette explication.

Au sujet de la structure histologique des organes décrits ci-dessus, il convient de mettre en évidence les faits suivants :

L'*atrium génital* (*ag*) possède un épithélium à noyaux entouré de muscles longitudinaux et circulaires. Plusieurs cordons musculaires se dirigent en tant que fixateurs de l'atrium génitale vers les côtés du corps de l'animal et vers sa surface ventrale.

La partie tubulaire du ductus communis (*dc* 2) est entourée de plusieurs muscles circulaires très puissants. Leur fonction est celle de sphincters (*sph*) ; ils peuvent provoquer une obturation hermétique de cette section du ductus communis.

Des muscles circulaires ressemblant à des sphincters (*sph*) entourent de la même façon l'embouchure de la bursa copulatrix. La bursa est en outre pourvue de muscles longitudinaux et circulaires plus faibles.

Il semble que les noyaux cellulaires fassent défaut dans le ductus communis. La partie proximale (*dc 1*) possède seulement une couche de plasma mince. La musculature de cette partie du ductus communis est de même faiblement développée. Seuls quelques muscles longitudinaux ont été observés dans la partie inférieure de la vésicule receptacle.

Le tractus génital femelle est enfin caractérisé par la présence d'une *connexion génito-intestinale* permettant au sperme en excédent du partenaire sexuel de se déverser en grande quantité dans le canal intestinal. De vastes vacuoles remplies de sperme s'alignent en direction rostrale à partir de *dc 1*. Juste à côté du ductus communis les grumeaux de sperme (*sp*) sont couchés dans un épais plasma syncytial. Sur quelques coupes le ductus communis s'ouvre largement à cet endroit sur ce syncytium par un ductus génito-intestinal (*dgi*). Les masses spermatiques se trouvant plus en avant rostralement ne sont plus par contre entourées que d'une peau fine ou sont même incorporées complètement dans le tissu intestinal.

Discussion

La présence d'une connexion génito-intestinale a été constatée pour plusieurs genres de Provorticidae.

Chez *Oekiocolax* (Reisinger 1929, p. 68 *ff*) elle se présente sous la forme d'un canal direct de jonction.

Lurus evelinae Marcus, animal caractéristique pourvu de statocystes présente à son organe bursal tubiforme un orifice latéral (Marcus 1950, p. 34, fig. 56) représentant probablement une connexion genito-intestinale.

Cette connexion est moins apparente pour les genres *Baicalellia* et *Pogaina*. Chez *Baicalellia* le receptaculum est syncytial ; Nasonov (1930, p. 728) mentionne un « phagocytären Organ », selon lui les spermatozoïdes seraient « wahrscheinlich vom Organismus utilisiert ». D'après Luther (1948, p. 12) chez *Pogaina suecica* une résorption de sperme aurait lieu de manière semblable et là aussi est intercalé un receptaculum seminis.

La connexion génito-intestinal de *Canetellia* se rapproche le plus nettement de celle de *Pseudograffilla arenicola* qui toutefois d'après Luther 1948 doit être rangée dans la famille des Graffillidae. La partie proximale ampullacée des conduits excréteurs femelles (Luther, *l.c.*, p. 32, 33, fig. 40, ici un utérus est représenté fonctionnellement) déverse, conformément à ce que l'on observe chez *Canetellia* le sperme en surplus, par les vésicules syncytiales, dans le tractus intestinal.

Malgré cette concordance en ce qui concerne la connexion génito-intestinale il n'existe pas de relation systématique étroite entre *Canetellia* et les Pseudograffillinae. *Lurus* et *Oekiocolax* (avec des germigènes et des vitellogènes distincts) appartenant aux genres mentionnés ci-dessus des Provorticidae n'entrent pas en considération comme termes de comparaison.

Les glandes germovitellogènes existent dans les genres suivants des Provorticidae : *Vejdovskya* Graff 1905, *Haplovortex* Reisinger 1924, *Archivortex* Reisinger 1924, *Baicalellia* Nasonov 1930, *Hangethellia* Karling 1940 et *Pogaina* Marcus 1954 (comparer aussi l'exposé de Marcus 1950, p. 31).

Archivortex silvestris (germovitellogène impair), animal terrestricole, et le genre d'eau douce *Haplovortex* (possédant un

organe copulateur fortement réduit) ne sont pas apparentés avec la forme décrite dans ce travail.

De même que pour les genres *Pogaina, Baicalellia* et *Hangethellia,* l'organe copulateur de *Canetellia* est divisé en vesicula seminalis et en v. granulorum ; en outre *Canetellia* possède aussi un stylet cuticulaire. Eu égard au développement spécifique des glandes germovitellogènes il est évident que *Canetellia* se rapproche surtout du genre *Baicalellia.* Par contre chez *Pogaina suecica* entre autres le germigène pend comme une languette du côté ventral des vitellogènes (LUTHER, *l.c.,* p. 10), chez *Hangethellia* les germigènes et les vitellogènes se réunissent seulement à leur partie terminale (KARLING, *l.c.,* p. 110).

Baicalellia, cependant est caractérisé, entre autres, de façon typique par ses testicules qui sont fusionnés en direction rostrale ce qui n'est pas le cas pour *Canetellia.*

Chez *Hangethellia* nous remarquons la présence à proximité des glandes germovitellogènes anormales d'un utérus qui manque chez *Canetellia.*

Il est donc impossible de ranger cette nouvelle espèce dans l'un de ces trois genres ; il est par conséquent nécessaire de créer un nouveau genre.

Canetellia nov. gen, (sous-famille des Kirgisellinae d'après MARCUS).

Pharynx allongé, doliiforme, possédant des muscles radiaires fortement développés.

Testicules pairs, indépendants. Organe de copulation consistant en une vesicula seminalis et en une vesicula granulorum distinctes l'une de l'autre ; stylet cuticulaire. Gonades femelles ayant évoluées pour former des glandes germovitellogènes. Les oviductes débouchent dans un ootype.

Ductus communis élargi proximalement pour former un receptaculum seminis pourvu d'une connexion genito-intestinale. Petite bursa copulatrix formant un retroussement saillant sur le ductus communis. Pas d'utérus.

Espèce unique (type du genre) : *Canetellia beauchampi* nov. spec.

Famille des *Graffilidae*

26. *Bresslauilla relicta* REISINGER 1929
(fig. 23)

Stations : Etang de Salses : St. *1,* sable grossier et gravier de la zone de déferlement, sable moyen pur à plusieurs mètres de distance ; St. *2,* sable grossier riche en détritus et gravier de la zone du rivage.

Etang de Canet : St. *6, 101,* dans le sable humide à cyanophycées ; St. *70,* sable moyen et sable grossier, à 5 m. de distance et sous 30 cm. d'eau.

Aire de répartition :

Eau douce : Wörthersee (Carinthie), Vivier du jardin botanique de Cologne (REISINGER 1929, p. 59) ; Bodensee (récolté par REISINGER, cité dans STEINBÖCK 1951, p. 141) ; Lac Majeur, Italie (STEINBÖCK 1949, p. 237 ; 1951, p. 141).

Eaux saumâtres jusqu'à la région polyhaline : Golfe de Finlande (KARLING 1930, p. 8) ; Baie de Kiel et Schlei (AX 1951, p. 346 *ff*).

Eau de mer : Côte allemande de la Mer du Nord (AX 1952 *f,* p. 18) Amrum et Cuxhaven (Eté 1952, non publié).

L'appartenance de cette forme intéressante au domaine marin cent pour cent de la côte de la Mer du Nord a été prouvée récemment pour la première fois (AX, *l.c.*) ; c'est la troisième espèce holeuryhaline de la faune européenne des Turbellariés avec *Macrostomum appendiculatum* et *Gyratrix hermaphroditus.*

Les observations faites dans la France méridionale (fig. 23 A, B) concordent avec les descriptions de REISINGER 1929, de KARLING 1930 et des nôtres propres faites d'après des exemplaires provenant des côtes allemandes.

L'organe de copulation placé extrêmement loin à l'intérieur de la partie antérieure du corps de l'animal possède proximalement une vésicule séminale (*vs*) suivie d'un complexe glandulaire à sécrétion granuleuse (*vg*) et distalement un organe de copulation musculeux (*cop*). Proximalement le ductus ejaculatorius (*dej*) s'élargit nettement. Comme dans la figure reproduite par KARLING (1930, fig. 2), plusieurs cordons vitellogènes dirigés rostralement ont été observés à côté du germigène situé à gauche.

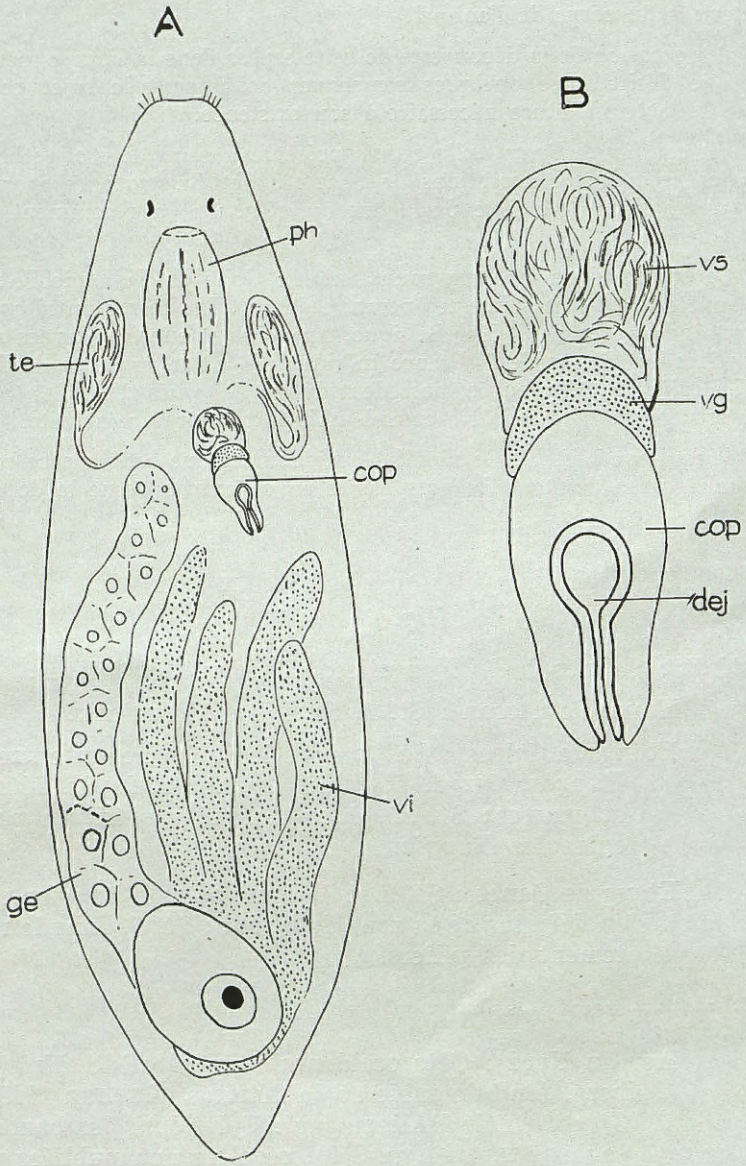


Fig. 23. — *Bresslauilla relicta* Reisinger. — A, schéma de l'organisation d'après les préparations comprimées. — B, organe de copulation d'après une préparation comprimée.

Durant cet examen je n'ai pas remarqué la présence d'embryons à l'intérieur du corps de l'animal.

A l'occasion de la découverte de cette espèce dans la France méridionale, je désire faire quelques remarques concernant le sujet controversé de la température nécessaire à son existence.

En eau douce *Bresslauilla relicta* présente une certaine oligothermie que les premières observations de STEINBÖCK et REISINGER (1929, p. 59) rendaient probable et que STEINBÖCK (1951, p. 141) a récemment mise en évidence.

Cependant dans les eaux saumâtres du Golfe de Finlande KARLING a trouvé cette espèce à une température de 15°. Les fossés du rivage du « Bottsand » (côte de la Mer Baltique, AX 1951) et encore plus les zones riveraines des étangs de la France méridionale, où la présence de *Bresslauilla relicta* a été prouvée, possèdent durant les mois d'été des températures dépassant de manière considérable la température susdite.

Il est donc possible de nier catégoriquement que cette espèce puisse se maintenir à des températures basses en ce qui concerne le domaine marin.

27. *Pseudograffilla arenicola* MEIXNER 1938
(fig. 24)

Stations : Salines de La Nouvelle : entre les algues fines.

Etang de Sigean : St. *1,* dans le sable vaseux.

Etang de Salses : St. *1,* dans le sable moyen entre les *Ruppia;* St. *2, 5,* sable grossier mêlé de détritus et gravier ; St. *21,* dans le fond vaseux, en partie entre les *Ruppia.*

Etang de Canet : St. *2* et *5,* dans le sable grossier riche en détritus de la zone du rivage ; St. *5,* dans le revêtement des piliers.

Aire de répartition :

Mer du Nord : Côte occidentale de la Suède, Kristineberg, fond de sable et de détritus (LUTHER 1948, p. 34) ; Côte de l'Allemagne : Sylt, dans les bancs de sable (AX, 1951, p. 359), récoltes non publiées provenant des régions sableuses et des bancs de vase de Sylt, Amrum ;

Mer Baltique : Baie de Kiel et Schlei (MEIXNER 1938,

p. 115; Ax 1951, p. 345 *ff*); Frische Nehrung (Ax, *l.c.*, p. 362); Golfe de Finlande près de Tvaerminne (Luther, *l.c.*, p. 33).

Cette espèce a fait l'objet d'une courte notice par Meixner et Luther 1948 en a fait l'étude détaillée.

Sa longueur de 3 mm. environ classe *Pseudograffilla arenicola* parmi les plus grands Dalyellioida libres des côtes maritimes européennes. Cet

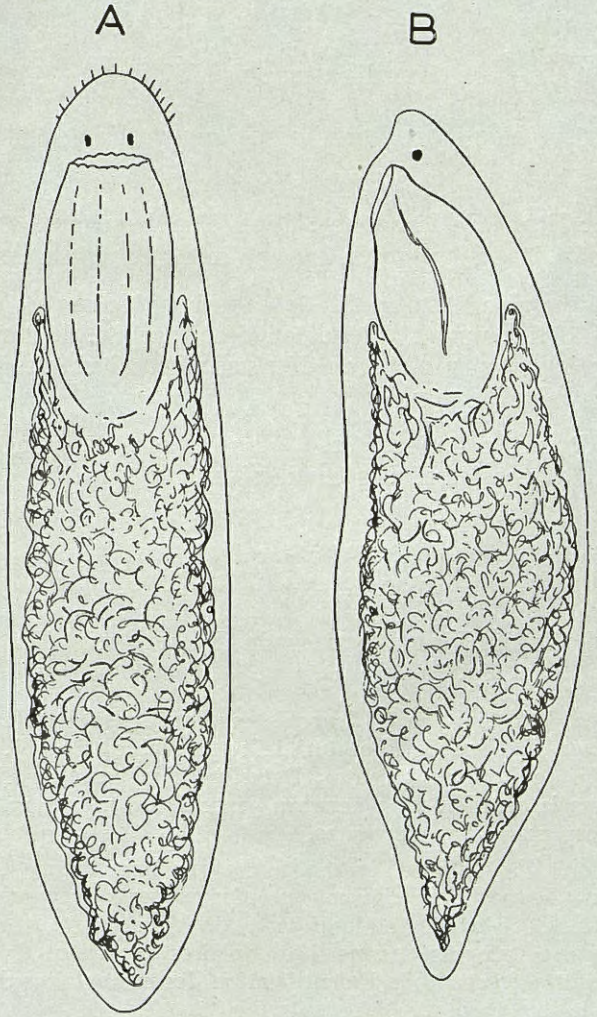


Fig. 24. — *Pseudograffilla arenicola* Meixner. — A et B, habitus.

animal d'aspect lourd et de couleur jaunâtre (fig. 24) se meut lentement et paresseusement.

Sur le littoral des côtes allemandes de la Mer du Nord et de la Mer Baltique *Pseudograffilla arenicola* peuple de préférence les régions sableuses et vaseuses riches en détritus du biotope lénitique. Cette caractérisation écologique est confirmée par l'étude des étangs de la France méridionale. Mais cette espèce est une espèce euryhaline extrême. Sa présence a été ici constatée dans les salines ; elle pénètre jusque dans les régions meiomesohalines des eaux saumâtres (Golfe de Finlande).

Famille des *Dalyelliidae*

28. *Halammovortex macropharynx* (Meixner 1938) (fig. 25)

Stations : Etang de Lapalme : dans le sable vaseux (St. *1*), près de La Franqui, dans le sable fin, riche en détritus.

Etang de Salses : St. *1*, dans le sable moyen et le sable fin, purs et riches en détritus ; St. *5*, dans le sable grossier riche en détritus ; St. *19* et *21*, dans le sable vaseux.

Etang de Canet : St. *6*, dans le sable moyen et le sable grossier riches en détritus.

Aire de répartition :

Baie de Kiel (Meixner 1938, p. 10 et 115 ; Karling 1943, p. 20 ; Ax 1951, p. 352, 354) ;

Golfe de Finlande près de Tvaerminne (Karling 1943, p. 20).

Sous la dénomination de *Jensenia macropharynx* Meixner, en 1938, a publié une esquisse de l'habitus de cette espèce (fig. 98). Une étude approfondie de l'espèce parente : *Dalyellia nigrifrons* par Karling, en 1943, exigea la création d'un nouveau genre *Halammovortex* dans lequel ces deux espèces furent comprises.

Karling, d'après une figure de l'organe copulateur (*l.c.*, fig. 5 a) propose un diagnostic spécifique de *Halammovortex macropharynx* qui peut suffire. Les données et les figures de Meixner et de Karling, de même que nos propres dessins d'exemplaires provenant de la Baie de Kiel assurent avec certitude l'identification des exemplaires de la France méridionale.

Les animaux adultes atteignent une longueur de 0,6-0,7 mm. Leur

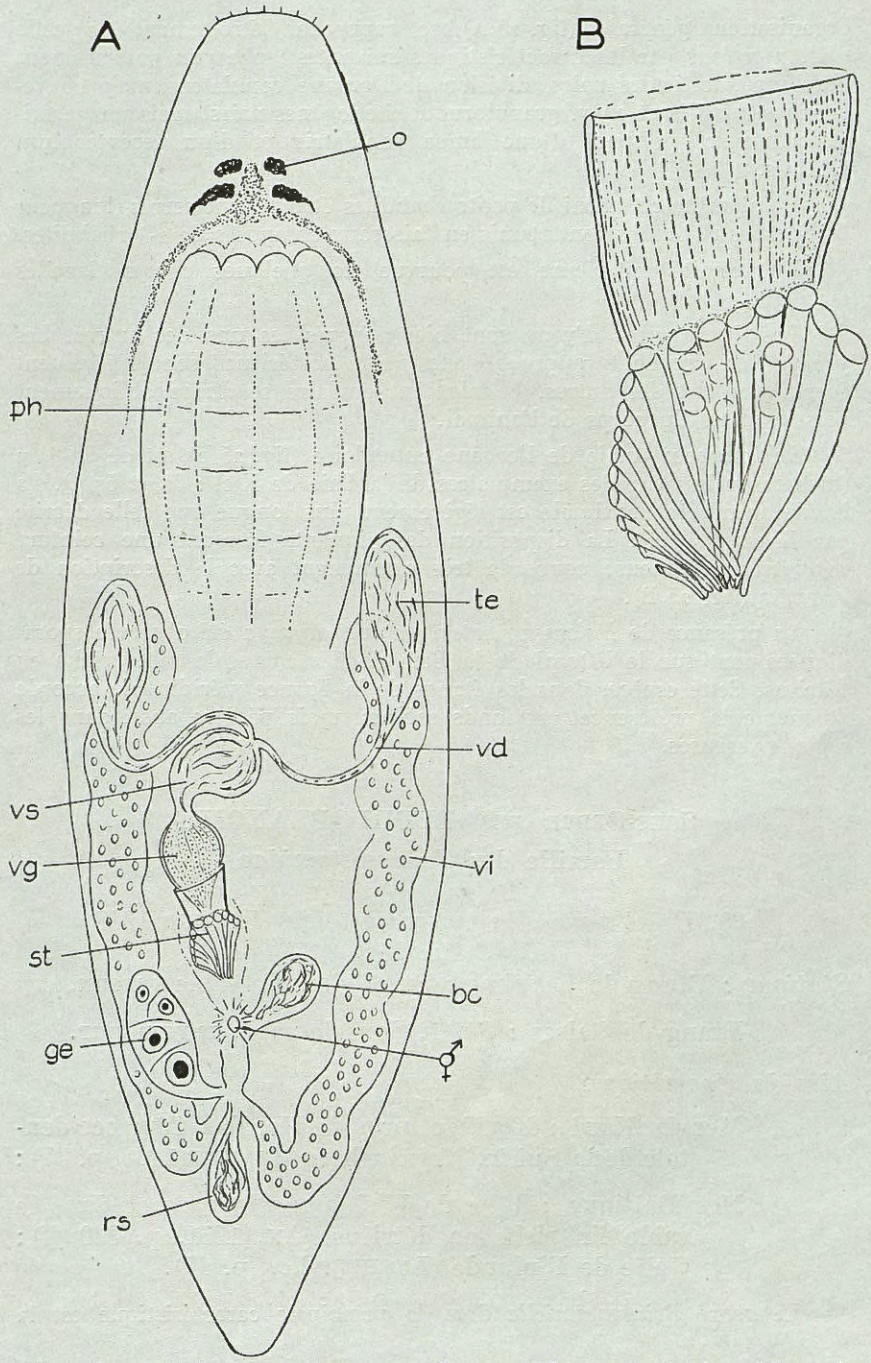


Fig. 25. — *Halammovortex macropharynx* (Meixner). — A, schéma de l'organisation d'après les coupes comprimées. — B, organe cuticulaire, ×1.200 environ.

organisation générale (fig. 25 A) se rapproche étroitement de celle d'*H. nigrifons* par les caractéristiques suivantes : pharynx puissamment développé, testicules pairs, division de l'organe copulateur mâle en vesicula seminalis et en v. granulorum, vitellogènes pairs, mais un germigène impair, présence d'une bursa copulatrix et d'un receptaculum seminis.

L'épiderme est garni de petits rhabdites étroitement serrés (longueur 3-5 μ). Les rhabdites sont réunis en faisceaux composés de 2-4 rhabdites.

L'extrémité antérieure est pourvue de quelques courts flagelles tactiles.

Les deux paires d'yeux sont bien séparés les uns des autres. Les yeux antérieurs sont rapprochés, les yeux postérieurs sont légèrement écartés les uns des autres. Le pigment oculaire se dirige obliquement vers les côtés du corps de l'animal.

La longueur totale de l'organe cuticulaire (fig. 25 b) est de 57-64 μ (mesures prises sur des exemplaires de la Baie de Kiel : 55 et 57 μ). La bande annulaire proximale est légèrement plus longue que celle décrite par Karling (*l.c.*). La disposition des piquants formant une ceinture asymétrique épineuse concorde très exactement avec la description de Karling (fig. 25 B).

La présence de *Halammovortex macropharynx* a été observée sporadiquemment sur le littoral de la Baie de Kiel, dans le sable riche en détritus. Cette espèce, dans les étangs de la France méridionale accorde de même la préférence aux fonds sableux mais pénètre aussi dans les régions vaseuses.

Sous-Ordre des TYPHLOPLANOIDA
Famille des *Trigonostomidae*

29. *Brinkmanniella macrostomoides* Luther 1948 (fig. 26)

Stations : Etang de Lapalme : St. *1,* dans le sable vaseux.

Etang de Salses : St. *1,* dans le sable moyen pur.

Aire de répartition :

Mer du Nord : Norvège, près de Herdla ; Côte occidentale de la Suède, Kristineberg (Luther 1948, p. 47) ;

Mer Baltique : Baie de Kiel, dans la vase et dans le sable fin riche en détritus (Ax, 1951, p. 349 *ff*) ; Golfe de Finlande (Luther, *l.c.*, p. 47).

Le genre *Brinkmanniella* dont la principale caractéristique est la

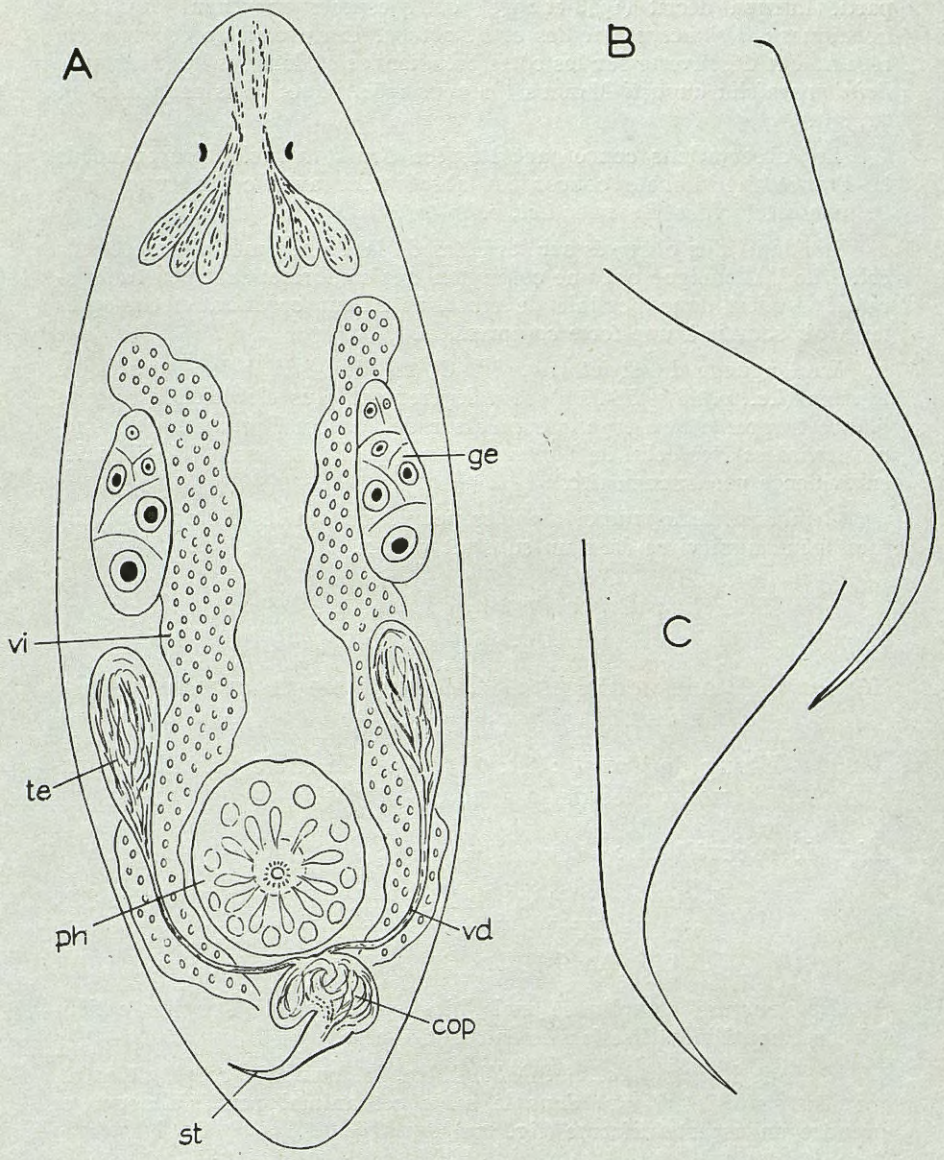


Fig. 26. — *Brinkmanniella macrostomoides* Luther. — A, schéma de l'organisation d'après une préparation comprimée. — B et C, stylets.

position rostrale extrême des germigènes, semble être très largement réparti. LUTHER décrit (1943 et 1948) deux espèces provenant des côtes nordiques : *B. macrostomoides* et *B. obtusa*. Une troisième espèce a été récemment découverte sur les côtes brésiliennes et dans les îles Falkland: *Brinkmanniella augusti* MARCUS (MARCUS 1951, p. 20; WESTBLAD 1952, p. 31, 55).

Les observations concernant l'espèce *Brinkmanniella* provenant de la France méridionale concordent absolument avec celles concernant *B. macrostomoides* (LUTHER, *l.c.*, p. 39-47).

Les individus observés sur les côtes de la France méridionale et sur celles de l'Allemagne ont une coloration très sombre et sont peu transparents. Il n'est donc possible de reconnaître leur organisation qu'après les avoir soumis à une forte compression.

La longueur du *stylet* (fig. 26 B, C) est de 48-55 μ; les données de LUTHER (*l.c.*, p. 43 = 58-66 μ) sont légèrement plus élevées. La ressemblance frappante de l'organe copulateur de l'espèce *Brinkmanniella macrostomoides* avec celui de *Macrostomum appendiculatum* a été déjà mise en évidence par LUTHER (*l.c.*).

Brinkmanniella macrostomoides peuple surtout les biotopes sableux mais peut aussi vivre dans un substrat vaseux.

30. *Tvaerminnea karlingi* LUTHER 1943 (fig. 27)

Stations : Etang de Salses : St. *1*, sable moyen avec forte colonie de *Corophium*.

Etang de Canet : St. *101*, dans le sable humide à cyanophycées de la zone du rivage.

Aire de répartition :

Mer Baltique : Golfe de Finlande (LUTHER 1943, p. 84), Baie de Kiel : dans le Schlei; teneur en sel de 5,5 ‰ (AX 1951, p. 368, 369).

La structure compliquée mais bien spécifique de l'organe cuticulaire permet d'identifier facilement cette espèce.

Comme LUTHER (*l.c.*, p. 81) l'indique, la forme du corps est extrêmement variable. Vivant dans le sable cet animal peut s'allonger et prendre un aspect filiforme (fig. 27 A).

On reconnaît facilement sur les préparations comprimées (fig. 27, B, C) la division en trois parties de l'organe copulateur mâle (LUTHER, p. 51 et 84).

Les figures 27 C-D présentent les unes à côté des autres, trois es-

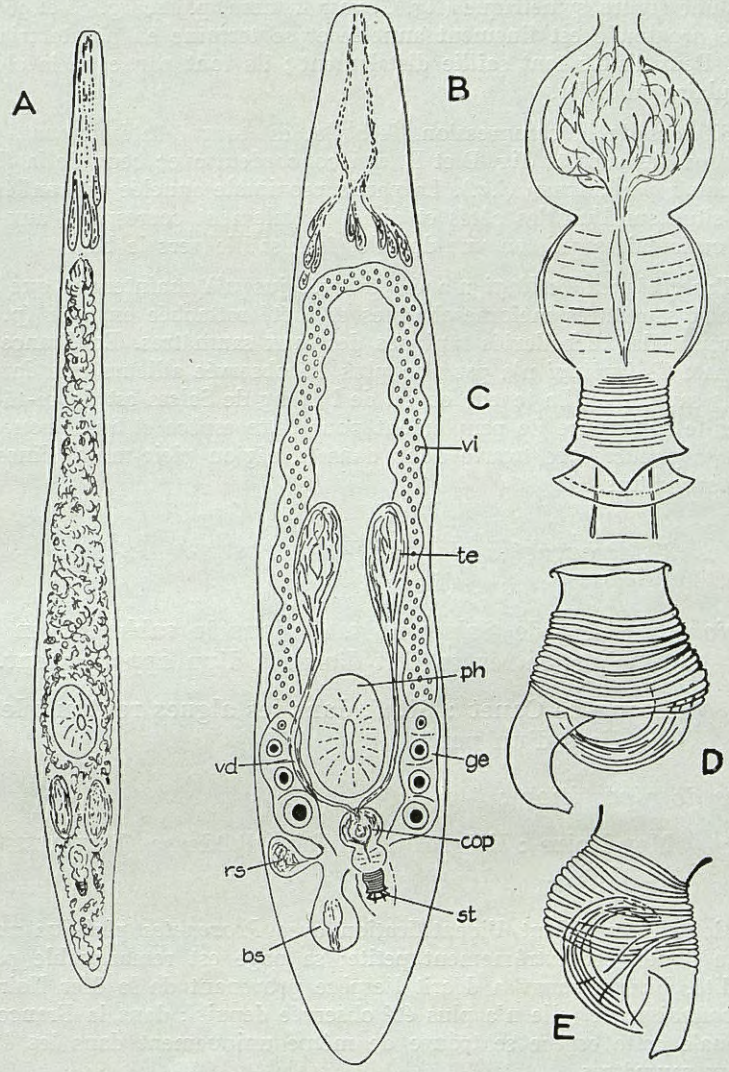


Fig. 27. — *Tvaerminnea karlingi* Luther. — A, habitus. — B, schéma de l'organisation d'après les préparations comprimées. — C, organe de copulation, vue dorsale. — D et E, organe cuticulaire, vue latérale, × 1.200.

quisses de l'organe cuticulaire d'individus différents. Si, dans les préparations comprimées, le stylet est regardé en vue dorsale, nous obtenons une figure symétrique (fig. C, voir LUTHER, p. 51, fig. 95 et 96). La partie proximale est finement annelée et se termine en pointe triangulaire. Deux listels font saillie distalement ; ils font partie de la cloison cuticulaire du stylet.

Si, lors de la compression, le stylet est tourné latéralement, nous obtenons des aspects (fig. D et E) qui concordent avec ceux de la figure 99 donnée par LUTHER (*l.c.*). La partie proximale annelée est renflée. Le tube situé sur l'un des côtés et dirigé distalement correspond aux cloisons cuticulaires qui, en vue dorsale, font saillie vers le bas.

Tvaerminnea karlingi n'a été trouvée jusqu'à maintenant que dans les eaux saumâtres meiomesohalines et a été rattachée en 1951 (p. 373) au groupe des turbellariés typiques des eaux saumâtres. En France méridionale *T. karlingi* n'a pas non plus été observée ailleurs que dans les étangs saumâtres. La teneur en sel de l'Etang de Salses est de 12-14 ‰: la limite supérieure de peuplement pour cette espèce et aussi pour *Vejdovskya pellucida* se trouve donc dans la région pleio-mesohalines des eaux saumâtres.

31. *Proxenetes plebeius* BEKLEMISCHEV 1927 (fig. 28)

Stations : Etang de Salses : St. *1,* dans le sable moyen pur, dans le revêtement d'algues d'un appontement.

Etang de Canet : St. *5,* daus les algues revêtant les piliers d'un pont.

Aires de répartition :

Mer Noire : littoral de la Baie d'Odessa (BEKLEMISCHEV 1927).

Cette forme, dont l'identification avec *Proxenetes plebeius* ne fait aucun doute, est extrêmement petite; sa nage est remarquable par sa rapidité. BEKLEMISCHEV a décrit l'espèce provenant de la Mer Noire ; à ma connaissance, elle n'a plus été observée depuis ; dans la France méridionale cette espèce se trouve de même uniquement dans les étangs d'eanx saumâtres.

Les indications succinctes suivantes sont données d'après la description de BEKLEMISCHEV (*l.c.*, p. 203) et d'après mes propres observations effectuées sur l'animal vivant.

Le corps atteint une *longueur* de 0,5 mm. seulement. L'extrémité antérieure de l'animal en train de nager s'allonge la plupart du temps

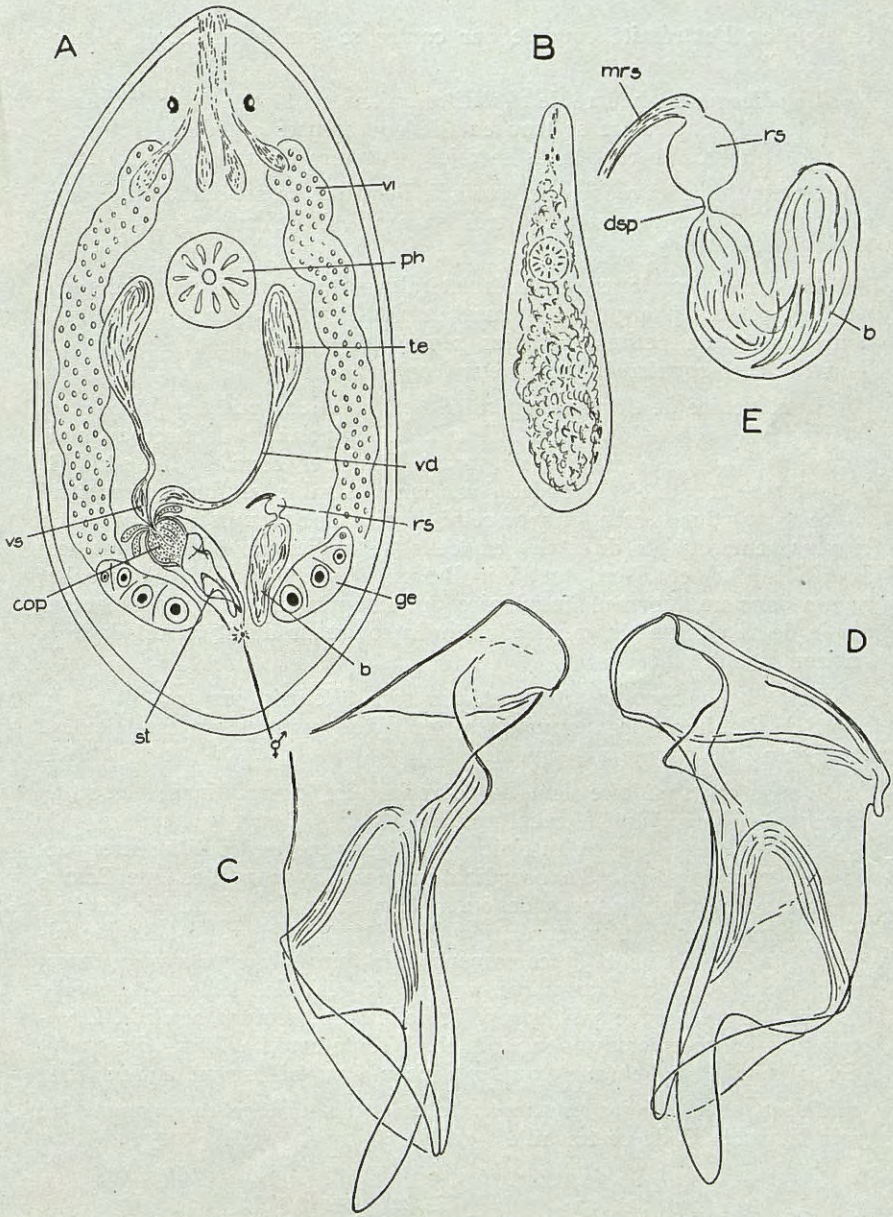


Fig. 28. — *Proxenetes plebeius* Beklemischev. — A, schéma de l'organisation d'après les préparations comprimées. — B, habitus. — C et D, orgaue cuticulaire, ×1.200 environ. — E, bursa et receptaculum seminis avec son embouchure d'après une préparation comprimée.

en pointe ; l'extrémité caudale par contre se gonfle en forme d'outre (fig. 28 C).

L'*épiderme* est bourré de *rhabdites* qui ne sont pas liés en faisceaux. A l'extrémité antérieure se trouvent de nombreuses glandes de rhamnites ; les traînées de rhamnites se rejoignent vers l'avant (fig. 28 A).

Comme chez *Proxenetes westbladi*, bien que ce soit inhabituel pour ce genre, le *pharynx* est placé très en avant, à l'extrémité du premier tiers du corps de l'animal.

Les *testicules* (*te*) sont situés latéralement ou un peu caudalement par rapport au pharynx. Les *vasa deferentia* s'élargissent distalement pour former de petites *vésicules séminales* (*vs*); celles-ci débouchent dans l'*organe copulateur musculeux* (*cop*).

La structure de l'*organe cuticulaire* est aussi compliquée que celle de *Proxenetes westbladi* (v. infra). Il m'a été impossible de tirer au clair les rapports particuliers des nombreux listels et boucles (fig. 28 D, C) cuticulaires. Toutefois le stylet dans son ensemble est bien caractérisé et concorde pour l'essentiel avec celui décrit par Beklemischev. La partie la plus remarquable du stylet est celle du milieu dont l'extrémité est arquée en forme de crochet (voir Beklemischev, fig. 10 A). Ce crochet repose dans un fourreau cuticulaire qui, d'après lui, fait probablement partie de la cloison du canal génital. La longueur du stylet est de 80 μ environ.

Les *vitellogènes* (*vi*) forment des sacs allongés sur les côtées du corps de l'animal; les *germigènes* (*ge*) pairs sont situés caudalement au niveau de l'organe de copulation.

L'appareil auxiliaire femelle, d'après mes observations (fig. 28 E) concorde en principe, avec celui reproduit par Beklemischev (fig. 11). Luther a tiré excellement au clair (1943) les rapports des différentes parties du tractus génital. La coordination des quatre parties que Beklemischev réunit sous le nom de *bursa copulatrix* doit donc, de ce fait, être comprise selon l'interprétation de Luther (*l.c.*, p. 39). Le sac allongé situé distalement (*b*) correspond à la *bursa*, la courte pièce intermédiaire (*dsp*) est un *ductus spermaticus*, la vésicule, de forme arrondie (*rs*) que l'on remarque ensuite représente le *receptaculum seminis*. L'*embouchure* du receptaculum seminis se présente sous la forme d'un petit tube simple et grêle (*mrs*) qui m'a paru être faiblement cuticularisé

Proxenetes plebeius est un turbellarié typique des eaux saumâtres (voir la partie II de ce travail).

32. *Proxenetes westbladi* Luther 1943
(fig. 29)

Stations : Etang de Sigean (pointe méridionale) : dans une petite mare à fond floconneux et mou de détritus.

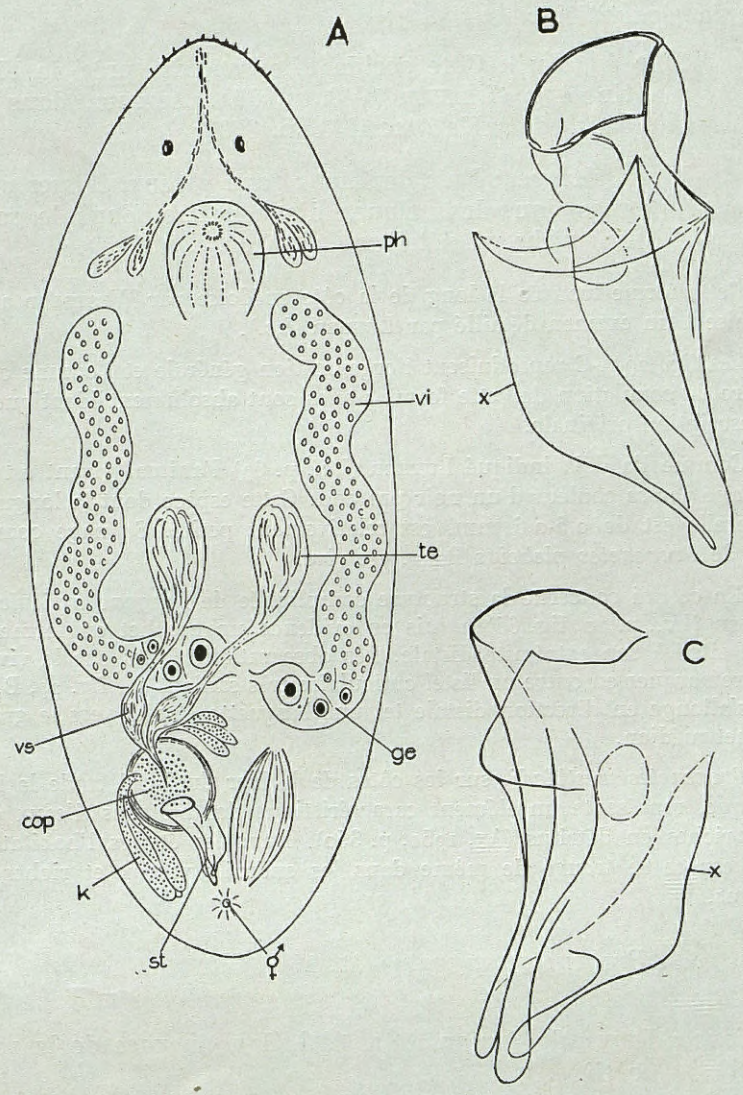


Fig. 29. — *Proxenetes westbladi* Luther. — A, schéma de l'organisation d'après les préparations comprimées. — B et C, organe cuticulaire, × 1.000 environ.

Etang de Lapalme : St. *1,* sable vaseux.

Aire de répartition :

Mer du Nord, Côte occidentale suédoise près de Kristineberg (LUTHER 1943, p. 71). Amrum, dans les bancs de sable (AX 1951, p. 359) ;

Mer Baltique : Baie de Kiel : fond vaseux, laisses d'algues dans les criques d'eau calme, dans le sable fin, riche en détritus (AX, *l.c.,* p. 343 *ff*).

Cette forme trouvée le long de la côte suédoise par WESTBLAD a été soumise à un examen détaillé par LUTHER (*l.c.*).

Les fig. 29 A-C reproduisent l'organisation générale et l'organe cuticulaire de copulation de cette forme : elles sont absolument identiques à la description originale.

Comme l'a déjà indiqué LUTHER (*l.c.*, p. 69) l'animal vivant est caractérisé par sa couleur d'un noir profond. Cette espèce dont la longueur corporelle est de 0,5-0,6 mm. est relativement petite. Sa nage comme celle de *Proxenetes plebeius* BEKL. est vive.

En ce qui concerne la structure compliquée de l'*organe cuticulaire,* LUTHER (*l.c.*, p. 50, fig. 65) a mis en évidence un crochet en forme de doigt situé à son extrémité distale. Les observations faites sur le vivant font remarquer en outre un listel cuticulaire très saillant (X, fig. 29, B, C) qui s'allonge en direction distale tel une languette étroite vers le grand crochet médian.

Proxenetes westbladi, sur les côtes de la Mer du Nord et de la Mer Baltique, représente un élément caractéristique des biotopes d'eaux calmes, riches en détritus (AX, 1951, p. 350). Dans les étangs l'habitat de cette espèce se trouve de même dans les endroits vaseux et riches en détritus.

33. *Proxenetes angustus* AX 1951
(fig. 30)

Stations : Etang de Sigean : St. *1, 3,* dans la vase de la zone côtière.

Etang de Lapalme : St. La Franqui, sable fin pur et pauvre en détritus.

Etang de Salses : St. *1,* sable fin contenant des détritus ; St. *5,* dans les coussins d'algues flottantes.

Aire de répartition :

Mer du Nord : Amrum et List/Sylt (Ax 1951, p. 322) ;
Mer Baltique : Baie de Kiel, Schlei (Ax, *l.c.*).

Cet animal mesure 1,2-1,3 mm. de long ; il est grêle et de couleur grise.

Le *stylet* et l'*embouchure* de *receptaculum seminis concordent* absolument avec les observations faites sur des exemplaires provenant des côtes de l'Allemagne (fig. 30 A et B, voir Ax, *l.c.*, fig. 24). La forme très grêle et le grand crochet situé à l'extrémité proximale du tube caractérisent le stylet de *P. angustus*. Sa longueur est de 55 μ (le stylet des ex. provenant de la Baie de Kiel mesure 60 μ : Ax, *l.c.*, p. 321).

Ecologiquement *Proxenetes angustus* (Ax, p. 351) peut être considéré

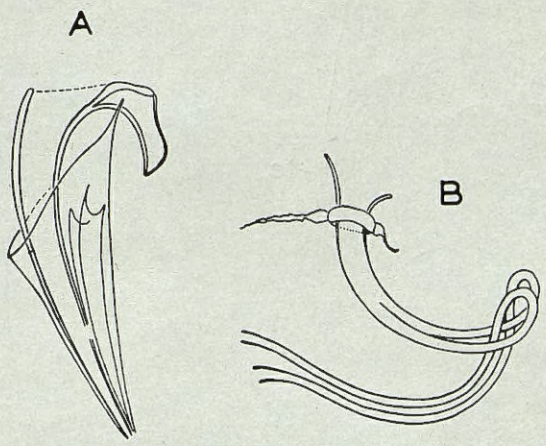


Fig. 30. — *Proxenetes angustus* Ax. — A, organe cuticulaire, ×1.200. — B, embouchure du receptaculum seminis.

comme une espèce eurytope. Dans les étangs *Proxenetes angustus* peuple de même les biotopes les plus divers tels que le sable fin, la vase et la région du phytal.

34. *Promesostoma cochleare* Karling 1935
(fig. 31)

Stations : Etang de Salses : St. *1*, nombreux dans le sable grossier et le gravier de la zone de déferlement ; plus rare dans le sable moyen pur et jusqu'à une distance de 50 m. du rivage.

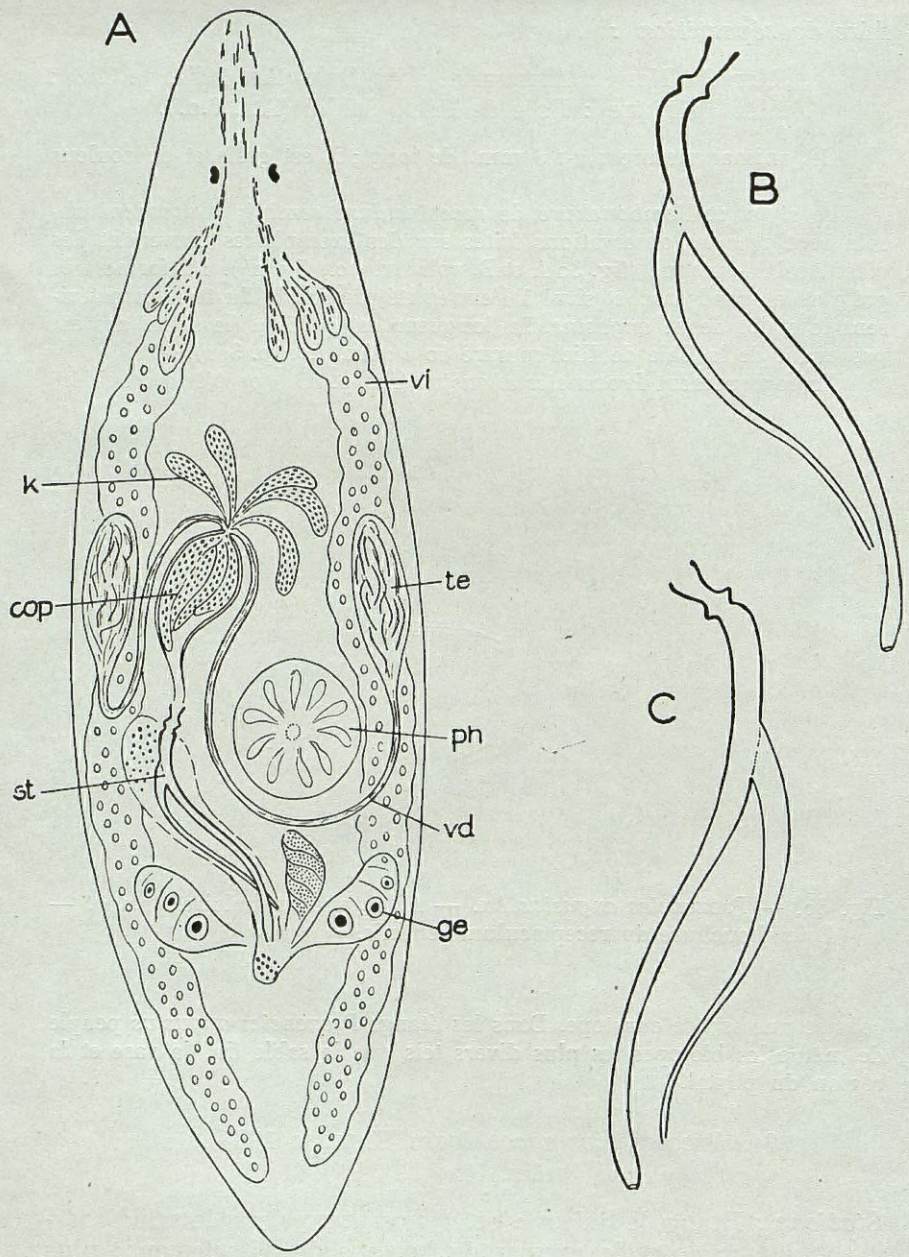


Fig. 31. — *Promesostoma cochleare* Karling. — A, schéma de l'organisation d'après les préparations comprimées. — B et C, stylet.

Etang de Canet : St. *101*, quelques exemplaires dans le sable à cyanophycées.

Aire de répartition :

Mer du Nord : List/Sylt (Ax 1952 b. p. 225) ;

Mer Baltique : Baie de Kiel (Ax 1951, p. 341 *ff* ; 1952 b, p. 221) ; Golfe de Finlande (Karling 1935, p. 395 ; Ax 1954 a, p. 45).

Cette espèce fut trouvée par Karling dans du sable grossier, à 2 et 6 m. de profondeur dans le Golfe de Finlande. Les observations effectuées sur la faune des Turbellariés des côtes de l'Allemagne ont montré que *P. cochleare* vit exclusivement dans la zone côtière à sable grossier ou à gravier (zone Otoplana).

Dans les Etangs de Salses et de Canet *P. cochleare* a pour habitat des biotopes qui, en ce qui concerne leur substrat, correspondent largement à ceux des mers nordiques. Cette espèce est une espèce typique du mesopsammal ; elle est sténotope et caractéristique des régions sableuses, pauvres en détritus du littoral (sable moyen et gravier).

Les observations faites au sujet de son organisation (fig. 31 A-C) concordent de toute manière avec la description de Karling et avec nos propres informations recueillies sur les côtes allemandes. Les mesures concernant la branche principale du stylet (110-120 μ) sont simplement un peu plus basses que celles données par Karling (*l.c.*, p. 393 = 140-155 μ).

Afin de compléter la description de Karling, je puis indiquer que les vitellogènes, comme pour les autres espèces du genre, forment des sacs allongés, situés latéralement.

35. *Promesostoma gallicum* nov. spec.
(fig. 32)

Stations : Salines de La Nouvelle : entre les algues.

Etang de Sigean : St. *1, 2;* dans des coussins d'algues et dans le sable vaseux, dans une petite mare à fond de détritus.

Etang de Salses : St. *1, 5, 15.* En nombre dans la région du phytal, isolés dans le sable grossier et le gravier de la zone du rivage, dans le sable moyen pur, dans le sable vaseux ; St. *2,* dans les revêtements formés par le Polychète *Mercierella enigmatica.*

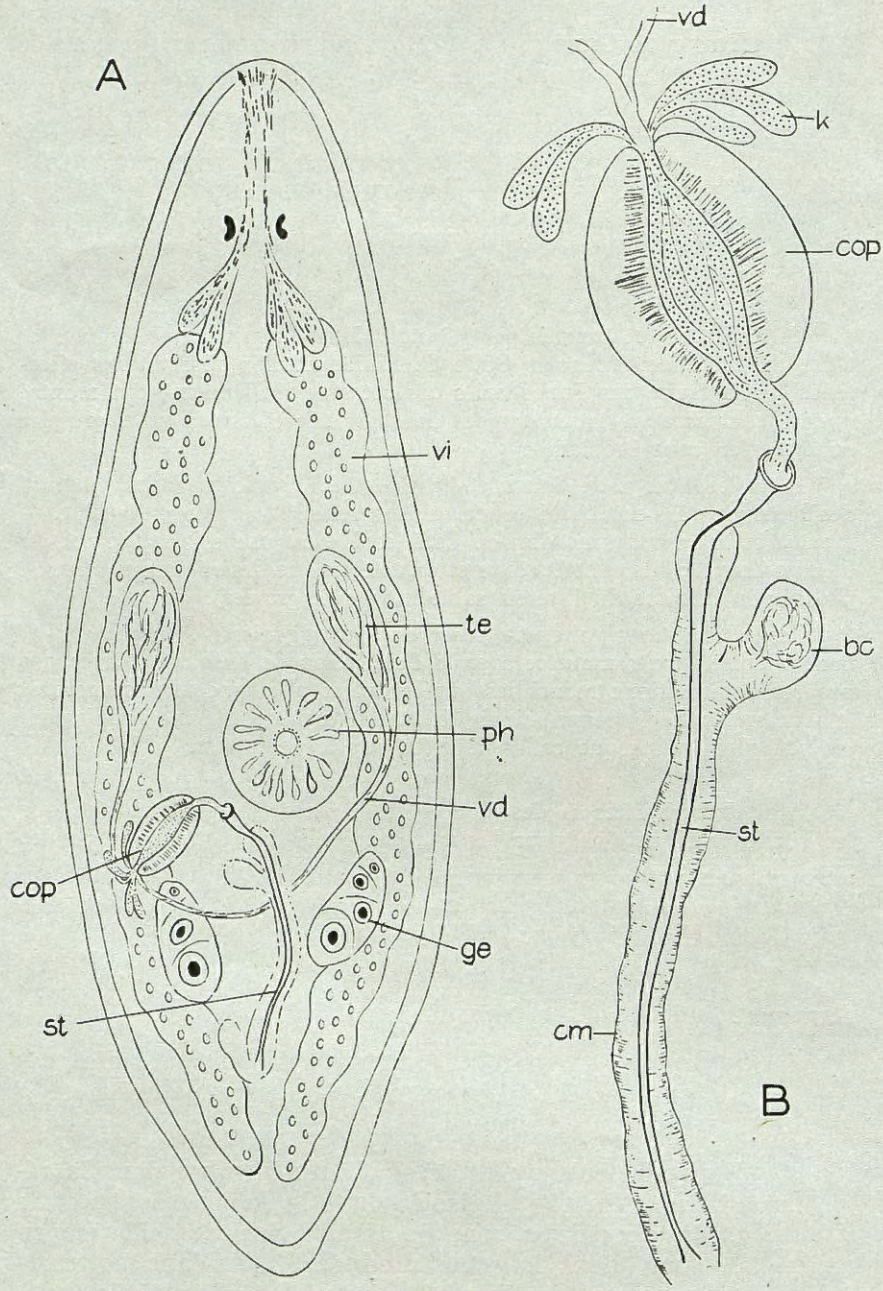


Fig. 32 A-B.— *Promesostoma gallicum* nov. spec.— A, schéma de l'organisation d'après les préparations comprimées. — B, organe de copulation d'après une préparation comprimée, ×800.

Etang du Canet : St. *2* et *6;* nombreux dans la région du phytal, isolés dans le sable grossier et le gravier ; St. *5,* le long des piliers de pont ; St. *52,* dans le sable vaseux mou ; St. *70* et *101,* dans le sable grossier de la zone du rivage.

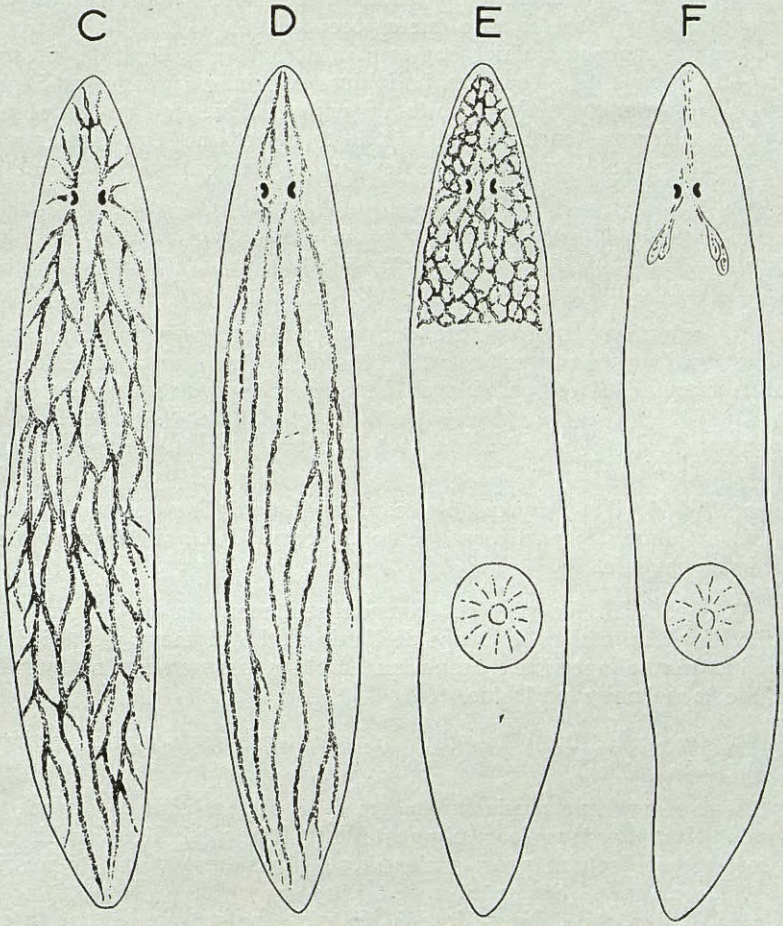


Fig. 32 C-F. — *Promesostoma gallicum.* — Habitus d'après les individus différemment pigmentés; les explications sont données dans le texte.

Un examen approfondi des espèces de *Promesostoma* vivant le long des côtes allemandes fournit un nombre surprenant d'espèces nouvelles très différentes du type *Promesostoma marmoratum* (M. Schlutze) aux-

quelles j'ai d'ailleurs consacré deux articles (Ax 1951, p. 323-329 et 1952 b).

Les récoltes faites sur la côte française contenaient outre *P. cochleare* une autre espèce de *Promesostoma*, largement répartie dans les étangs explorés. Cette espèce est très proche de l'espèce *Promesostoma bilineatum* que j'ai moi-même étudiée dans la Mer Baltique. On doit pourtant la considérer comme une espèce nouvelle à cause de la structure de son organe cuticulaire conformément à la classification effectuée en 1951 et en 1952. Tous les individus examinés appartenant à cette espèce que je nomme *Promesostoma gallicum*, bien qu'on les observe dans les milieux à teneur en sel très différente et que leur pigmentation soit étonnamment variable, présentent un organe cuticulaire copulateur identique.

Son corps mesure 1-1,4 mm. et sa forme ressemble à celle de *P. marmoratum*, de *P. bilineatum*, etc. Ses extrémités antérieure et postérieure se terminent coniquement.

Pigmentation : La structure du pigment brun-noir du parenchyme qui est toujours circonscrit sur le côté dorsal de l'animal offre une diversité extrême. Il est possible de distinguer les quatre types suivants :

1° (fig. 32 C). Un pigment dense, réticulé, ramifié couvre tout le côté dorsal de l'animal.

2° (fig. 32 D). Environ 6-7 cordons longitudinaux, peu ramifiés s'étendent depuis la partie antérieure du corps de l'animal jusqu'à son extrémité caudale.

3° (fig. 32 E). Le pigment consiste seulement en un réseau dense limité au premier tiers du corps de l'animal. Le pigment y est si dense que l'extrémité antérieure, sous un faible grossissement ne présente qu'une tache noire uniforme.

4° (fig. 32 F). Individus chez lesquels toute pigmentation réticulée ou en stries fait défaut.

Nous savons que plusieurs espèces de *Promesostoma* présentent une grande diversité dans leur pigmentation. L'impossibilité d'utiliser la formation pigmentaire pour la classification systématique a été maintes fois mise en relief (Steinböck 1938, p. 10, 11; Luther 1943, p. 12-13; Ax 1951, p. 327, 328). Nous devons toutefois noter que *Promesostoma bilineatum*, espèce proche parente de *P. gallicum*, se distingue par une pigmentation extrêmement stable ; cela a été mis en évidence par Pereaslawzewa 1892 et Beklemischev (1927, p. 204) ; nos propres observations ont donné les mêmes résultats (1952 b, p. 222).

L'*épiderme* est garni de *rhabdites* non réunis en faisceaux. A l'extrémité antérieure débouchent les glandes des rhabdites.

Les cupules pigmentaires des yeux sont réniformes.

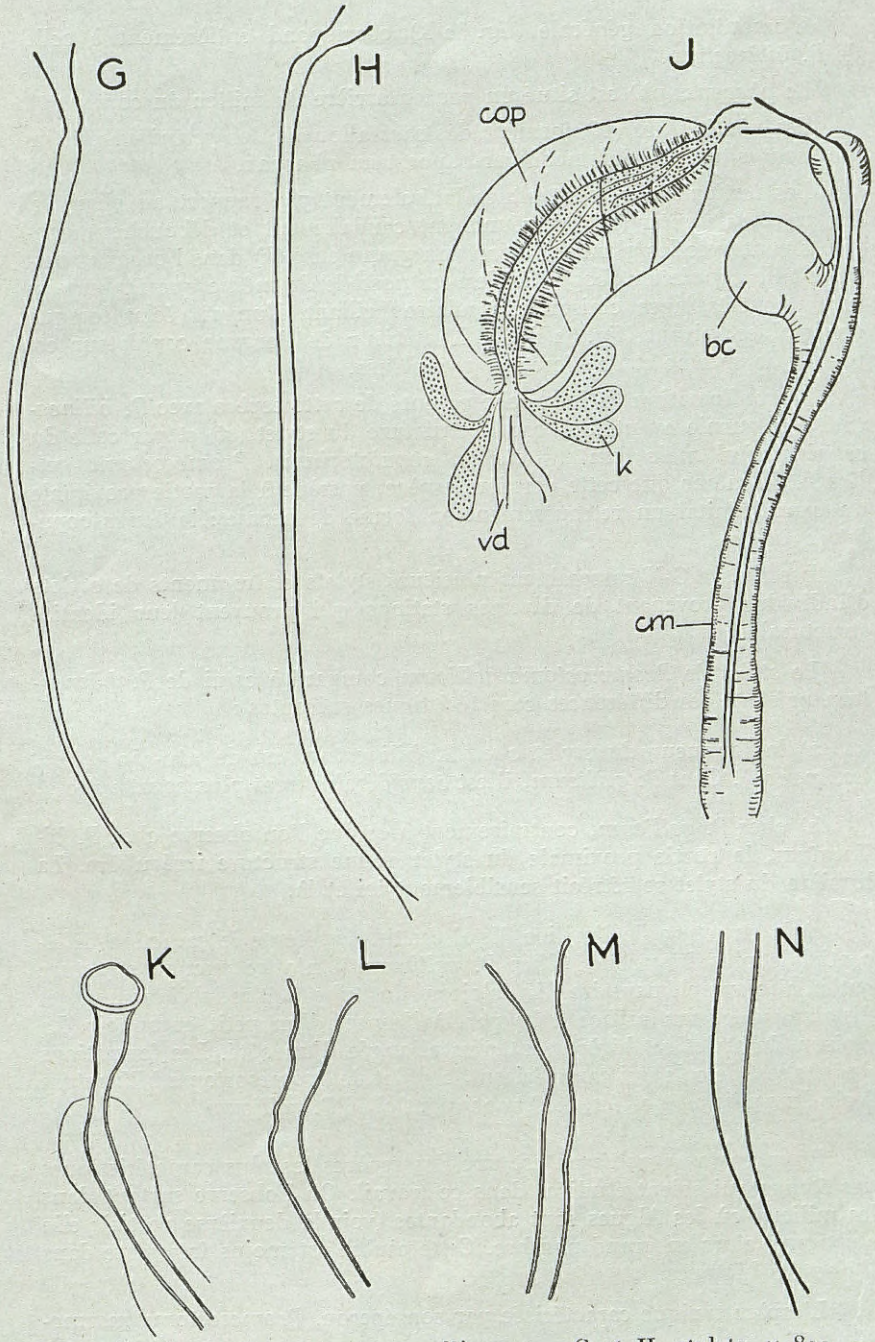


Fig. 32 G-N. — *Promesostoma gallicum*. — G et H, stylets, × 800. — J, organe de copulation. — K-M, extrémité proximale du tube d'après différents individus, × 1.200. — N, extrémité distale du tube, × 1.200.

L'organisation générale (fig. 32 A) correspond entièrement à celle de *P. bilineatum*.

Le *pharynx* (*ph*) est situé un pen en arrière du milieu du corps.

Les *vitellogènes* (*vi*) forment des sacs allongés; les *germigènes* pairs (*ge*) sont situés caudalement par rapport au pharynx.

Les *testicules* (*te*) sont situés latéralement par rapport au pharynx. Les *vasa deferentia* (*vd*) se réunissent caudalement et débouchent conjointement avec les glandes à sécrétion granuleuse (*k*) dans l'*organe musculeux de copulation* (*cop*). Ce dernier possède de même que *P. bilineatum* une très large cloison musculaire brillant d'un vif éclat lorsque l'animal est vivant (fig. 32 B, J). L'intérieur de l'organe copulateur est rempli de sperme et de sécrétion granuleuse.

La confirmation de la proche parenté de cette espèce avec *P. bilineatum* est fournie avant tout par la structure du stylet (*st*) et par celle du *canal génital mâle* (*cm*) (= *atrium copulatorium*). *Promesostoma gallicum*, de même que cette dernière espèce, possède à la partie proximale du canal génital un retroussement en forme de hernie : la *bursa copulatrix* (*bc*).

Les fig. 32 G-N rassemblent plusieurs stylets et fragments de stylets d'individus provenant de diverses stations qui prouvent leur identité structurale.

Le *stylet* de *Promesostoma gallicum* comparé à celui de *P. bilineatum* présente les différences caractéristiques suivantes :

a) la longueur du stylet chez *P. bilineatum* est de 240-250 μ (Ax, *l.c.*, p. 223). Chez *P. gallicum*, il est considérablement plus court : 150 μ.

b) chez *P. gallicum*, contrairement à ce que l'on observe chez *P. bilineatum*, la partie proximale du stylet a une structure irrégulière. La lumière du stylet se rétrécit sensiblement ici et là.

c) la structure de l'orifice distal du tube présente le caractère différentiel le plus important. Chez *P. gallicum* il n'offre aucune structure cuticulaire supplémentaire. La cloison du tube s'étire obliquement et distalement et son orifice offre par là l'aspect d'un petit entonnoir. La cloison du stylet est légèrement plus allongée d'un côté. Les formations de listels et de cols qui caractérisent le stylet de *Promesostoma bilineatum* (voir Beklemischev et Ax, *l.c.*) manquent chez *P. gallicum*.

Promesostoma gallicum est une des espèces les plus caractéristiques des étangs qui soient étudiées dans ce travail. On l'observe surtout dans les milieux où les Algues sont abondantes (voir la deuxième partie); elle s'y trouve alors en grand nombre. Cette espèce est moins fréquente dans les autres biotopes.

L'espèce typique caractérisée par son éperon, *Promesostoma marmo-*

ratum M. SCHULTZE (d'après les données actuelles ce nom ne peut être appliqué qu'à la forme étudiée par LUTHER 1943 et AX 1952 b) n'a pas été observée dans les étangs de la France méridionale. Cependant *P. gallicum*, de même que *P. marmoratum* SCHULTZE, est une espèce euryhaline extrême. Sa présence est observée depuis les salines jusque dans les eaux saumâtres méiomesohalines.

DISCUSSION

Les rapports spécifiques des 11 espèces européennes composant jusqu'à ce jour le genre *Promesostoma* s. str. (LUTHER 1943, p. 85) seront encore une fois examinés rapidement ici. Afin de compléter la classification proposée en 1952 b, p. 223-224 on peut distinguer, entre autres, 3 groupes parents qui seront rangés provisoirement uniquement d'après des observations faites sur l'animal vivant.

1° *Promesostoma marmoratum* SCHULTZE, *P. caligulatum* AX, *P. rostratum* AX, *P. gracile* AX et *P. meixneri* AX composent le premier groupe. Ces espèces se distinguent entre elles non seulement par leurs longueurs corporelles mais aussi par la structure spécifique de l'organe de copulation et du stylet. Les éléments de l'organisation de ces espèces correspondent avec ceux de *P. marmoratum*, pour autant qu'on puisse l'affirmer jusqu'ici.

2° *Promesostoma bilineatum* PER. et *P. gallicum* seront rassemblées dans un deuxième groupe. Ces deux espèces ont pour caractères commun la présence d'une bursa copulatrix formant un retroussement situé sur un côté de l'atrium copulatorium (elle n'offre pas cette forme chez les espèces des premier et troisième groupes).

3° *Promesostoma cochleare* KARLING, *P. paracochleare* AX et *P. serpentistylum* AX forment le troisième groupe. Leurs caractères structuraux communs sont indiqués ailleurs (AX, 1952, p. 224).

P. balticum LUTHER occupe une place quelque peu à part. En tenant compte du travail de KARLING (1935, p. 395) on peut admettre qu'elle se rapproche le plus des espèces *cochleare* et *paracochleare* par suite de la division en 2 parties de son stylet.

MARCUS 1952 (p. 30-33) décrit une nouvelle espèce provenant

de la côte brésilienne : *Promesostoma scylax;* cette espèce sera rangée dans le groupe *Promesostoma* s. str.

Cette espèce se différencie des espèces européennes *Promesostoma* par plusieurs caractères anatomiques (jonction des vasa deferentia formant alors une vesicula seminalis très en avant de l'organe musculaire de copulation, formation d'un vaste receptaculum seminis avec ductus particulier, etc...).

Famille des *Byrsophlebidae*

36. *Maehrenthalia delamarei* nov. spec. (fig. 33)

Je dédie cette nouvelle espèce à Monsieur DELAMARE DEBOUTTEVILLE, Laboratoire Arago, Banyuls-sur-Mer.

Stations : Etang de Lapalme : St. *1*, dans le sable vaseux ; St. La Franqui, dans le sable fin.

La forme dont il est question ici doit être sans conteste rangée dans le genre *Maehrenthalia*. Cette espèce n'est cependant ni identique aux trois espèces européennes examinées par LUTHER (1936, 1948) : *Maehrenthalia agilis* (LEVINSEN), *M. intermedia* (GRAFF) et *M. coeca* LUTHER, ni à l'espèce brésilienne *M. lutheri* MARCUS 1952.

La *longueur du corps* est de 0,5-0,6 mm. L'extrémité postérieure se termine en forme de cône (fig. 33 A, B). La couleur des individus vivants est d'un brun jaunâtre.

L'*épiderme* est extrêmement dense et rempli de *rhabdites*. Les bâtonnets sont la plupart du temps réunis en faisceaux de 2, 3 ou 4 ; la longueur des faisceaux atteint 6-7 μ.

A l'extrémité antérieure se trouvent de grosses glandes de rhamninites : les bâtonnets débouchent terminalement. On remarque en outre à l'extrémité antérieure, en la soumettant à une coloration à l'hématoxyline, à côté des glandes érythrophiles, d'énormes complexes de glandes cyanophiles. Ces glandes frontales s'étendent caudalement jusqu'à la base du pharynx; elles prennent à la coloration à l'hématoxyline ferrique une couleur brun jaunâtre (exactement comme pour *M. coeca* LUTHER 1948, p. 114).

Le *sac musculaire peaucier* possède des muscles circulaires très fins. Les muscles longitudinaux forment d'étroites bandes dont le diamètre peut atteindre 3 μ.

Les cupules pigmentaires des *yeux* (*o*) entourent une massue rétinienne (« Retinakolben »).

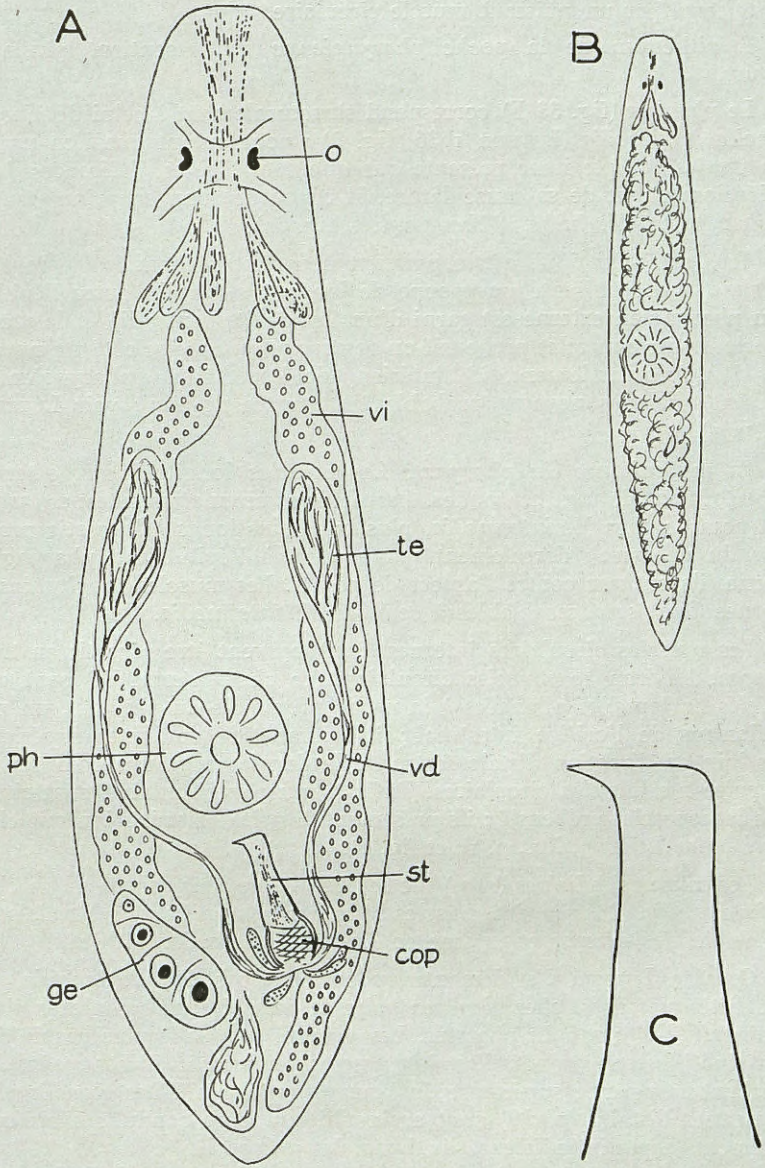


Fig. 33 A-C. — *Maehrenthalia delamarei* nov. spec. — A, schéma de l'organisation d'après les préparations comprimées en vue ventrale. — B, habitus. — C, stylet, × 1.200.

L'*orifice buccal* (*ob*) est situé un peu en arrière du milieu du corps; il est fermé par un puissant muscle circulaire.

L'épithélium de la *poche pharyngienne* (*pht*) contient plusieurs noyaux.

Le *pharynx* (fig. 33 F) correspond structuralement à celui de *Maehrenthalia intermedia* (LUTHER 1936, fig. 5) ; pour autant que l'on puisse s'en rendre compte il ne présente que quelques légères différences dans le développement de sa musculature. Il concorde aussi en principe avec le pharynx de *M. lutheri* (MARCUS, *l.c.*, fig. 60).

Très caractéristique est le puissant bourrelet préhensif (*w*) dont la surface dorsale présente un groupe de longs cils (*c*). En outre l'épithélium pharyngien externe est garni d'un fort revêtement cilié. A la partie supérieure du bourrelet préhensif on remarque de chaque côté un noyau. Plus loin proximalement, à l'intérieur de l'épithélium pharyngien se trouvent quelques noyaux (probablement quatre noyaux ; voir LUTHER, *l.c.*, p. 9).

La musculature du pharynx : Les muscles longitudinaux externes (*alm*) forment de minces bandes. Les muscles circulaires externes (*arm*), sont comme chez *M. intermedia*, plus ou moins longs à la partie proximale du pharynx ; dorsalement par rapport à l'épithélium pharyngien interne, ils ont par contre l'aspect de points. Les muscles longitudinaux internes (*ilm*) sont semblables à ceux de *M. intermedia*.

Les muscles circulaires internes (*irm*) peuvent être répartis en trois groupes. Environ 12 muscles circulaires (10 chez *intermedia*) sont rassemblés en lamelles allongées à la partie proximale du pharynx, un peu en dessous de l'orifice intestinal ; ils forment le sphincter supérieur. Plus loin en direction distale se trouve le deuxième groupe comprenant 6-7 puissants muscles circulaires. Enfin 4 muscles circulaires sont situés dans le bourrelet préhensif ; ils présentent la même distribution que chez *intermedia* (LUTHER, *l.c.*, p. 10 et fig. 5).

Les muscles radiaires (*ram*) me semblent être plus robustes que chez *M. intermedia*. Chacun des muscles radiaires se ramifie vers les cloisons pharyngiennes externe et interne en formant 2-3 cordons fibreux.

Comme LUTHER l'a démontré pour plusieurs *Typhloplanoida*, on doit distinguer aussi chez *Maehrenthalia delamarei* deux complexes glandulaires à l'intérieur du pharynx. Les glandes situées le plus proximalement (*phd 1*) sont cyanophiles, à grosses granules sécrétrices ; elles débouchent à la partie supérieure du bourrelet préhensif. Les glandes pharyngiennes distales (*phd 2*) sont eosinophiles ; leurs conduits excréteurs traversent la partie inférieure du bourrelet préhensif.

A l'*orifice intestinal* on remarque des « Körnerkolben ». Les observations que j'ai pu faire sur la structure de l'*épithélium intestinal* sont minimes. Sur toutes les séries de coupes il est bourré de parcelles nutritives (gouttelettes graisseuses, etc.).

Organes génitaux. — De même que chez *M. agilis*, *intermedia* et *lutheri* les orifices génitaux sont très éloignés l'un de l'autre. L'orifice génital mâle est situé immédiatement après l'orifice buccal; le pore femelle s'ouvre un peu en avant de l'extrémité caudale de l'animal.

Organes mâles. — Les *testicules* pairs (*te*) sont situés en avant du pharynx et ventralement par rapport aux vitellogènes. Les *vasa deferentia* s'élargissent dans la partie postérieure du corps de l'animal pour former deux *vésicules séminales externes* (*vsa*) débouchant dans l'organe copulateur musculeux.

L'*organe copulateur musculeux* est de même que chez *M. lutheri*

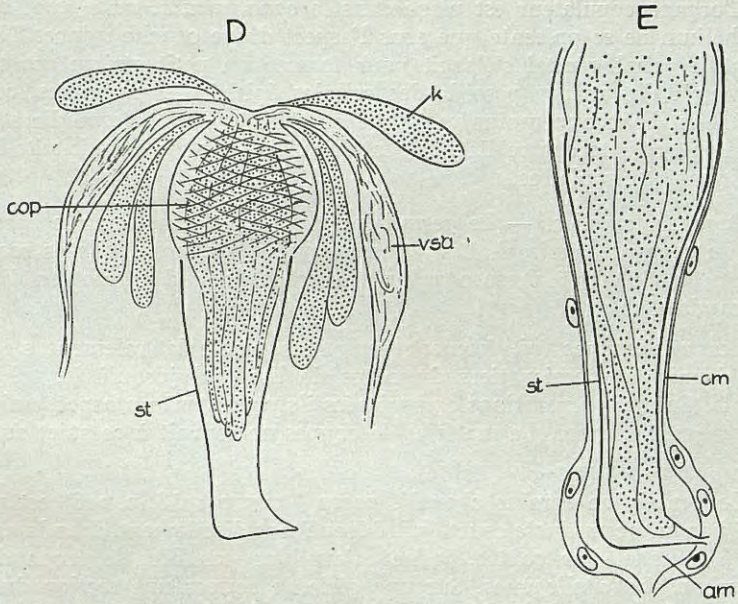


Fig. 33 D-E. — *Maehrenthalia delamarei.* — D, organe de copulation d'après une préparation comprimée. — E, stylet et canal génital d'après des coupes transversales, × 1.200.

(Marcus, *l.c.*) court et ramassé. La partie proximale se gonfle pour former une petite *vesicula seminalis* impaire (*vs*) (fig. 33 G). Distalement par rapport à la vésicule séminale débouchent les glandes à sécrétion granuleuse. Comme chez *M. lutheri* (Marcus, p. 40) on remarque la présence à l'intérieur de l'organe copulateur de cellules chargées de sécrétion granuleuse jusqu'à la partie distale du stylet (voir fig. 33 D, E, G). L'organe copulateur possède une puissante enveloppe musculaire formée de deux couches de muscles spirales qui se croisent.

Le *stylet* (fig. C-E) est un simple tube de 35-40 μ de long. Son orifice proximal est relativement large ; distalement il se rétrécit insensiblement, la partie terminale s'élargit de nouveau quelque peu. Ce stylet possède sur l'un de ses côtés un petit appendice en forme de bec. En comparant avec les autres espèces de *Maehrenthalia* on constate certaine similitude entre les stylets de *M. intermedia* (voir GRAFF 1913, p. 161 et LUTHER 1936, fig. 10 e) et *M. lutheri* (MARCUS, *l.c.*, fig. 60). Les formations caractéristiques en forme d'éperons de *M. intermedia* manquent complètement chez *delamarei*. Contrairement à ce que l'on observe chez *M. lutheri*, le stylet de *delamarei*, tout en ayant la même longueur se rétrécit moins dans sa partie distale que chez cette espèce.

L'organe copulateur est placé dans le *canal génital mâle* (*cm*) dont l'épithélium ne se présente que sous l'aspect d'une couche mince. Distalement le canal génital s'élargit pour former un petit *atrium masculinum* (*am*). Cet atrium possède des cellules épithéliales normales, cubiques. Il est beaucoup moins vaste que chez les espèces *intermedia* et *lutheri*. On constate contre l'atrium la présence de muscles puissants longitudinaux et circulaires.

Organes femelles. — Le *germigène* impair est situé dans le dernier tiers du corps de l'animal. Les jeunes oocytes s'y trouvent placés rostralement (fig. 33 G) ; à mesure qu'ils mûrissent ils se déplacent en direction caudale.

Les *vitellogènes* (*vi*) forment deux sacs placés latéralement s'étendant depuis le premier tiers du corps de l'animal jusqu'à l'extrémité caudale. Sur les préparations comprimées ils présentent un aspect uniforme, sans anastomose. Le matériel de coupes ne fournit à ce sujet aucun autre renseignement.

Le germigène comme chez *M. coeca* (LUTHER 1948, p. 116) est prolongé par un *germiducte* court (*gd*) débouchant distalement dans le canal génital femelle. Par contre, je ne m'explique pas bien la façon dont débouchent les vitellogènes. Sur une série de coupes une section du vitellogène s'enfonce profondément comme une languette dans le receptaculum seminis (voir plus bas). Il est possible que les vitellogènes débouchent de la même façon que chez *M. intermedia* (LUTHER 1936, p. 18).

A l'extrémité du germiducte de nombreuses *glandes coquillières* (*sd*) déversent leur sécrétion dans le canal génital femelle ; *M. delamarei* ressemble en cela à *M. coeca* et à *M. lutheri*.

De même que chez *M. lutheri*, le *canal génital femelle* (*cf*) est sacciforme. L'épithélium qui le recouvre est très haut ; par endroits on remarque la présence d'une lumière étroite (voir *M. coeca* LUTHER, p. 117). l'intérieur peut aussi être rempli complètement de plasma. Des muscles longitudinaux et circulaires sont appliqués contre la surface externe du canal génital femelle (fig. 33 H et J). Entre le reptaculum seminis et la bursa copulatrix (voir plus bas) le canal génital se retrousse vers l'avant.

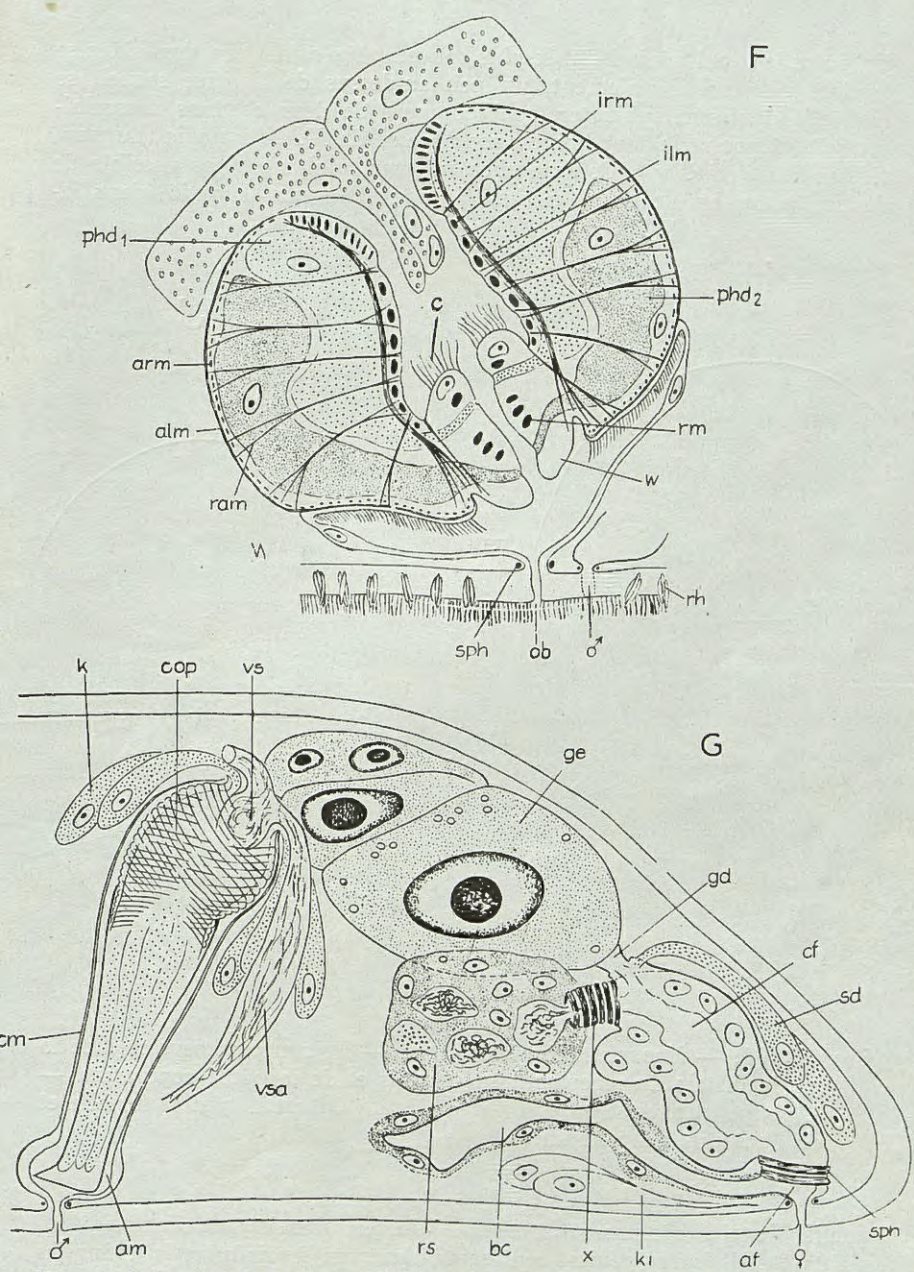


Fig. 33 F-G. — *Maehrenthalia delamarei.* — F. reconstruction schématique du pharynx. — G, reconstruction de la partie postérieure du corps avec les organes génitaux mâle et femelle.

En outre le canal génital est, le plus souvent, légèrement resserré dans sa section médiane. Distalement, un peu au-dessus de l'orifice sexuel, se trouve un puissant sphincter (*sph*) composé de deux cordons musculaires ; il est probablement homologue à celui de *M. intermedia* (LUTHER, fig. 11 *sph* 2, fig. 13). Comme chez *intermedia* il n'est pas possible de diviser autrement le canal génital. Je considère que la cavité dans la-

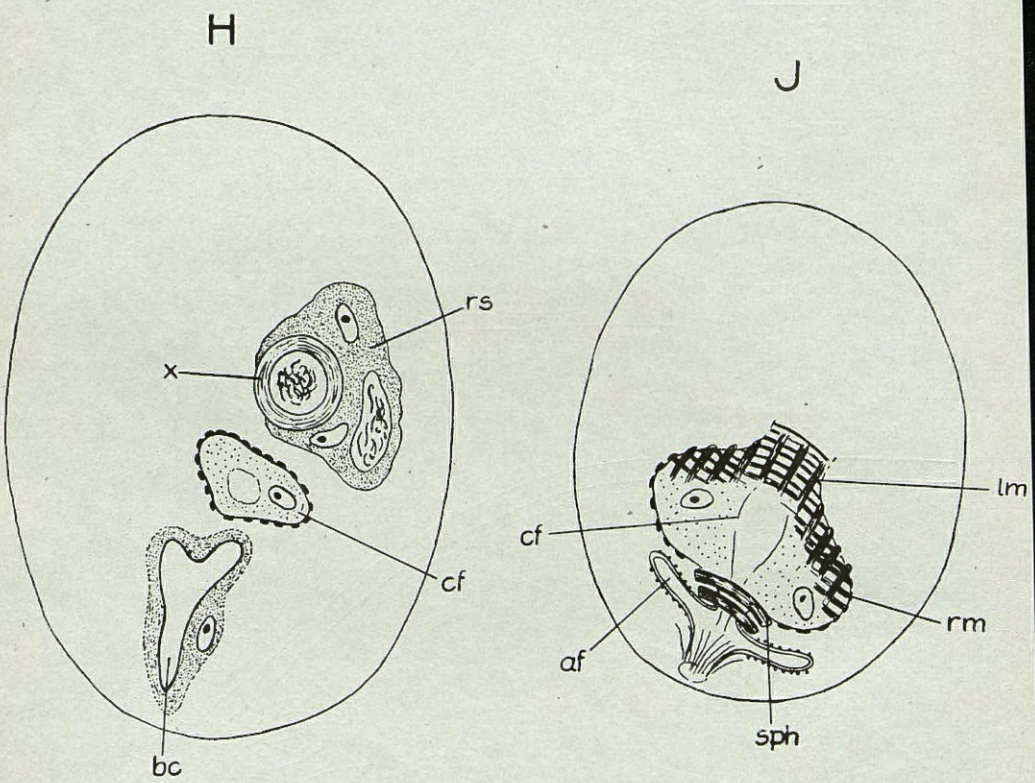


Fig. 33 H-J. — *Maehrenthalia delamarei.* — H, coupe transversale de la partie distale du receptaculum seminis et de la bursa copulatrix. — J, coupe transversale de la partie distale du canal génital femelle et de l'antrum feminimum.

quelle, distalement par rapport au sphincter, se rejoignent la bursa copulatrix et le canal génital représente l'*antrum femininum* (*af*). Sur les coupes transversales (fig. 33 J) celui-ci s'allonge latéralement en formant deux pointes. De faibles fibres musculaires s'appliquent à cet endroit sur l'antrum.

Les organes auxiliaires femelles sont le receptaculum seminis et la bursa copulatrix.

Le *receptaculum seminis* (*rs*) est représenté par un vaste sac syncytial. Sa structure histologique concorde avec celle du receptaculum seminis de *M. agilis* (Luther 1936, p. 21-22). Les noyaux cellulaires disséminés irrégulièrement baignent dans une masse de plasma uniforme et de couleur pâle. De nombreuses vacuoles y sont remplies de masses spermatiques. De la sécrétion granuleuse est accumulée aussi par endroits dans ces vacuoles.

Un conduit court (*X*, fig. 33 G, H) formant saillie sur le canal génital femelle et situé immédiatement distalement par rapport au germiducte réunit ce canal génital au receptaculum seminis. Ce conduit est entouré de plusieurs sphincters puissants permettant probablement de régulariser l'apport des spermatozoïdes dans le receptaculum ; on a noté la présence de grumeaux de sperme à l'intérieur du conduit et jusque dans le receptaculum seminis.

La *bursa copulatrix* (*bc*) représente un retroussement de la cavité atriale situé ventralement par rapport au sphincter décrit plus haut. La longueur de cet organe est inhabituelle : il s'allonge en forme de cordon étroit vers l'avant, au niveau du receptaculum.

Outre *M. delamarei*, seuls *M. agilis* et *lutheri* possèdent un organe susceptible d'être considéré comme une bursa copulatrix. Toutefois chez ces deux dernières espèces la bursa est incomparablement plns courte que chez *delamarei*. Sa position en direction rostrale et sa forme saillante correspondent à ce que l'on observe chez *lutheri*. Par contre chez *agilis* la bursa débouche dans l'antrum femininnm en venant du côté dorsal. Mais d'autre part sa structure histologique dont la formation a été étudiée par Luther (1936, p. 21) correspond à celle de *M. agilis*. Tout comme chez *agilis* on remarque intérieurement une couche sombre et renforcée ; chez *delamarei* cette couche est plus ou moins plissée. Elle est suivie vers l'extérieur d'une paroi de plasma irrégulièrement épaisse à noyaux.

De longs sacs glandulaires (fig. 33 G *ki*) débouchent dans l'antrum femininnm : ils présentent une forme correspondante à celle de *M. intermedia* et de *M. lutheri*. Marcus (*l.c.*, p. 40) considère qu'il s'agit de glandes agglutinantes (« Kittdrüsen »).

L'orifice génital se ferme grâce à un puissant muscle circulaire.

Discussion

Les affinités des 4 espèces de *Maehrenthalia* connues jusqu'à ce jour ont été discutées par Marcus 1952, p. 41, en relation avec *M. lutheri*.

Outre la forme de l'organe cuticulaire, la structure des organes sexuels femelles de la nouvelle espèce *M. delamarei* fournit les caractères spécifiques.

Les organes sexuels femelles montrent d'ailleurs des affinités avec toutes les autres espèces du genre. Par exemple les glandes coquillières débouchent au même endroit chez *coeca, lutheri* et *delamarei*. En outre *delamarei*, de même que *M. coeca*, présente la formation d'un germiducte court et d'un trabécule court reliant ensemble le receptaculum et le canal génital femelle.

D'autre part le puissant sphincter fermant dorsalement par rapport à la bursa l'antrum femininum peut être comparé à celui de *M. intermedia*.

M. delamarei se distingue des autres espèces par la longueur extrême de sa bursa copulatrix. Cependant de toute évidence la structure histologique de la bursa est identique à celle de la bursa d'*agilis* cependant que sa position correspond à ce que l'on observe chez *lutheri*.

37. *Maehrenthalia dubia* nov. spec.
(fig. 34)

Stations : Etang de Sigean (pointe méridionale) : dans une petite mare contenant des détritus floconneux, entre des *Salicornia*.

Etang de Lapalme : St. *1*, dans le sable vaseux.

Aire de répartition :

Baie de Kiel : dans le sable moyen et fin contenant des détritus de l'eulitoral (Novembre 1950, non publié).

Ce n'est pas sans hésitation que je publie ici les rares observations que j'ai pu faire sur cette nouvelle espèce ; le matériel dont je disposais n'a pas permis de faire des séries de coupes. Mais comme il a été déjà donné en 1950 une brève étude sur un exemplaire de cette espèce provenant de la Baie de Kiel et qu'une espèce identique a été constatée dans la Mer Baltique et dans les étangs de la France méridionale, je désirerais donner connaissance des résultats obtenus jusqu'à ce jour.

La longueur du corps de l'animal est de 0,7-0,8 mm. L'animal a une couleur allant du gris au noir grisâtre. Cette espèce se meut avec agilité et rapidité ; il lui est possible de nager au-dessus du substrat.

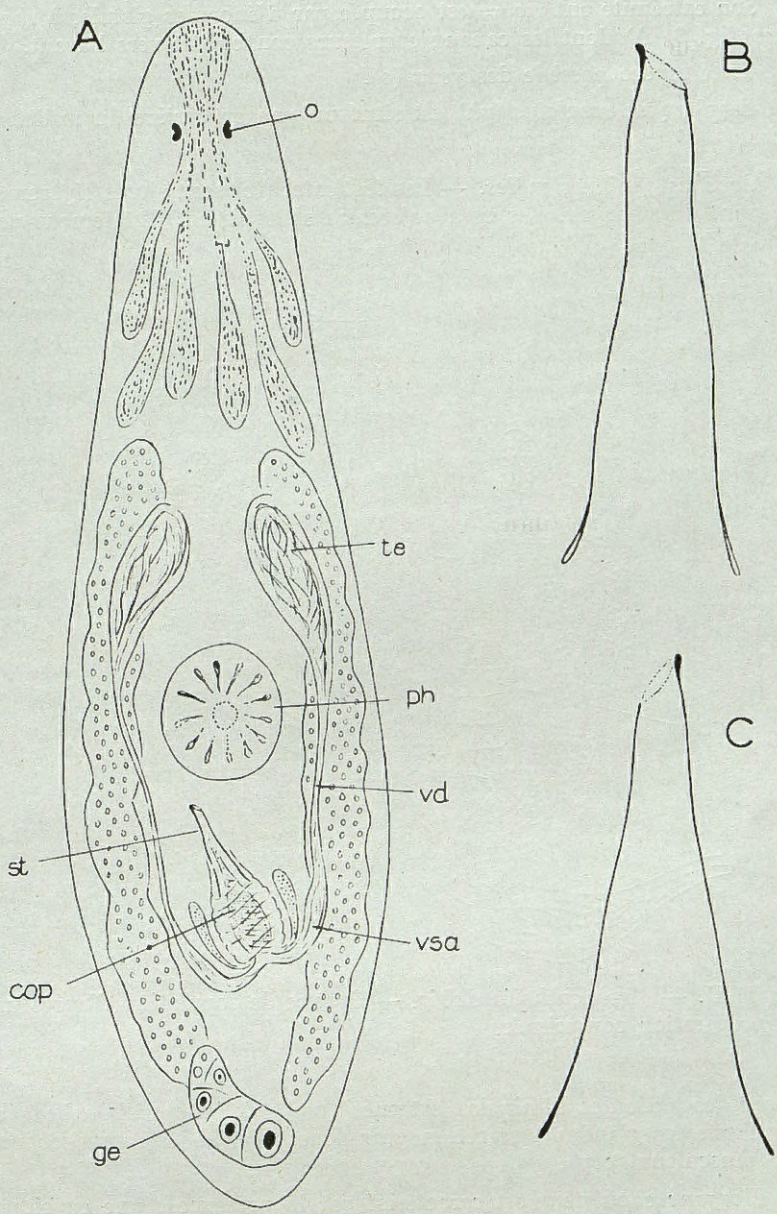


Fig. 34 A-C.— *Maehrenthalia dubia* nov. spec.— A, schéma de l'organisation d'après les préparations comprimées. — B et C, stylets, ×1.200.

Son extrémité antérieure est occupée par d'énormes glandes à *rhamnites* (fig. 34 A) dont les canaux excréteurs convergent vers l'avant.

Cette espèce possède des *yeux* (*o*).

Le *pharynx rosulatus* (*ph*) est situé un peu en arrière du milieu du corps.

Organes génitaux mâles. — Les *testicules* (*te*) sont situés légèrement en avant du pharynx. Les *vasa deferentia* s'élargissent distalement pour

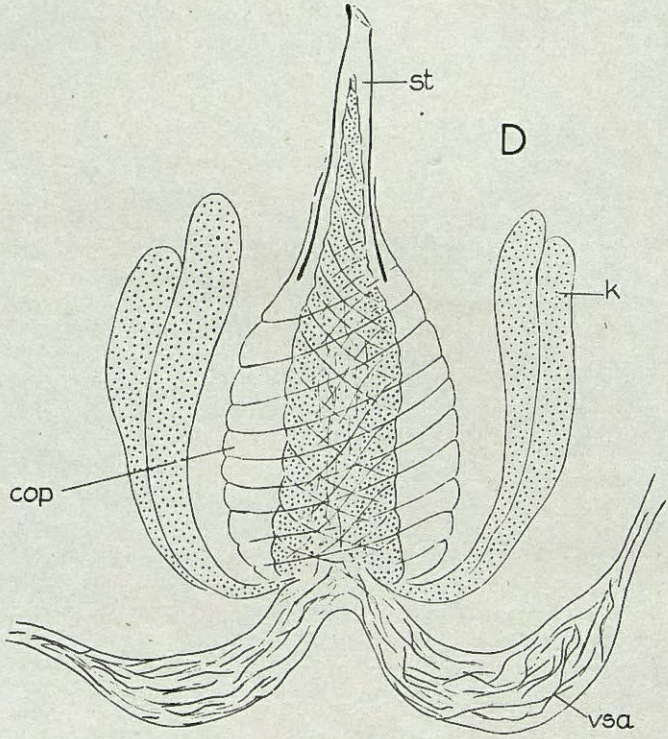


Fig. 34 D. — *Maehrenthalia dubia.* — Organe de copulation d'après une préparation comprimée.

former les vésicules séminales externes (*vsa*). Celles-ci débouchent de même que les glandes à sécrétion granuleuse (*k*) dans l'organe copulateur muscnleux (*cop*).

L'*organe copulateur* est caractérisé par la présence d'une enveloppe très puissante de muscles spirales que l'on peut facilement observer sur les individus vivants (fig. 34 D).

La longueur du *stylet* (fig. 34 B-D) est d'environ 45-46 μ (l'ex. pro-

venant de la Baie de Kiel a un stylet mesurant 49 μ). Proximalement les parois du stylet sont légèrement arquées en dehors. Distalement le conduit se rétrécit progressivement. Les parois n'en sont pas en ligne droite mais forment de légères ondulations. A son orifice distal le conduit s'interrompt obliquement. La paroi du côté le plus long est toujours épaissie en forme de bouton.

En ce qui concerne les *organes génitaux femelles* on a constaté la présence de *vitellogènes* pairs (*vi*) situés latéralement et d'un *germigène* (*ge*) impair à l'extrémité caudale.

Cette espèce dont l'identification est facile est bien caractérisée par la structure de son organe cuticulaire. Par suite de l'impossibilité d'en faire une étude à l'aide de séries de coupes, son classement systématique reste toutefois douteux.

On peut conjecturer d'après le stylet dirigé vers l'avant et le germigène situé tout près de l'extrémité caudale que cette espèce possède deux orifices génitaux. Le germigène impair et la forme de l'organe copulateur parlent en faveur de son appartenance à la famille des Byrsophlebidae. Je range donc provisoirement cette nouvelle espèce *M. dubia* dans cette famille, son classement dans le genre *Maehrenthalia* restant cependant arbitraire.

Famille des *Typhloplanidae*

38. *Opistomum immigrans* nov. spec. (fig. 35)

Station : Etang de Canet : St. *101*. Quelques exemplaires dans le sable humide à cyanophycées de la zone du rivage.

Quelques exemplaires seulement de cette espèce furent observés dans les eaux saumâtres meiomesohalines. L'examen anatomique a été effectué à l'aide de trois séries de coupes qui n'étaient pas absolument satisfaisantes : la description concernera donc uniquement les points importants de l'organisation interne.

La *longueur du corps* de l'animal est d'environ 0,7 mm. Il est grêle et se termine coniquement aux deux extrémités. L'animal est relativement transparent et de couleur grise.

L'*épiderme* est absolument dépourvu de rhabdites. De même les glandes à rhamnites et les traînées de rhamnites font défaut à l'extrémité antérieure. Seules quelques capsules fragiles de sécrétion ont été observées dans la partie antérieure du corps d'exemplaires vivants (fig. 35 A).

Le *sac peaucier musculaire* est composé de muscles circulaires externes et de puissants muscles longitudinaux internes.

L'*orifice buccal* (*ob*) est situé au commencement du tiers postérieur du corps. Il peut se fermer à l'aide de deux à trois puissants muscles circulaires.

La *poche pharyngienne* (*pht*) possède un mince épithélium. Les noyaux cellulaires sont placés immédiatement au-dessus de l'orifice buc-

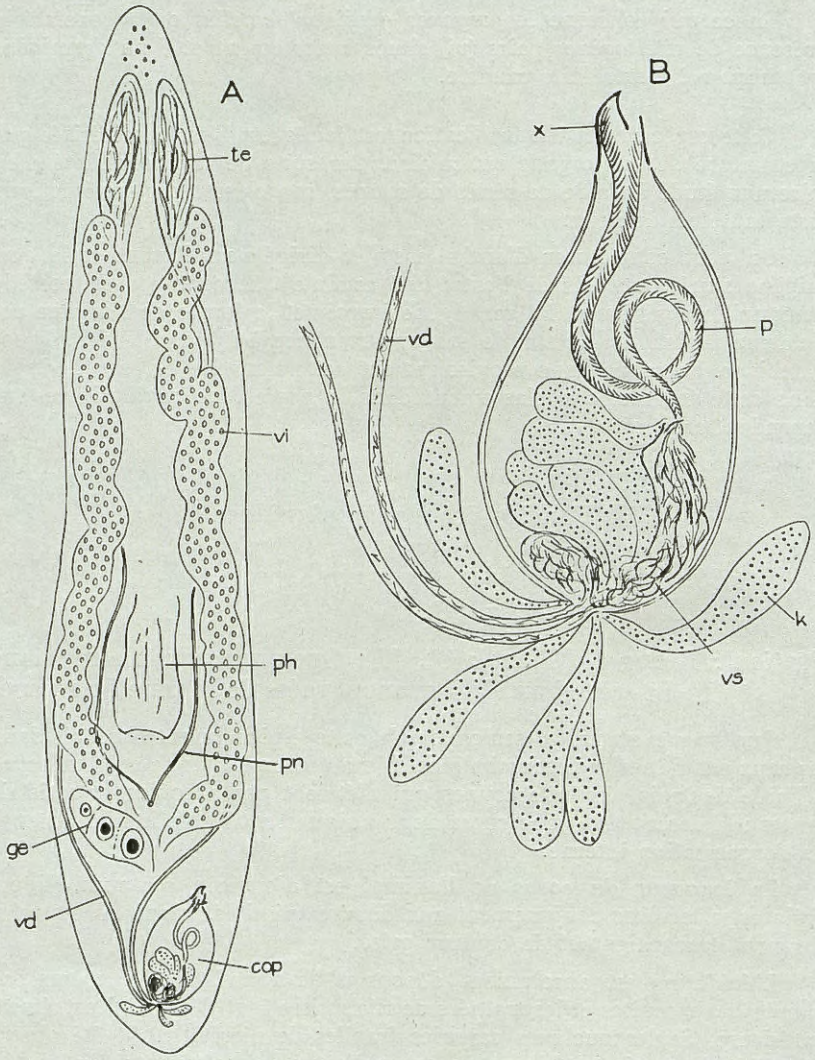


Fig. 35 A-B.— *Opistomum immigrans* nov. spec.— A, schéma de l'organisation d'après les préparations comprimées. — B, organe de copulation d'après une préparation comprimée.

cal et tout près de la base du pharynx ; quelques noyaux isolés sont également visibles dans la section médiane de la poche pharyngienne. L'épithélium est recouvert extérieurement par des cordons de muscles longitudinaux. De puissants rétracteurs pharyngiens (*retr*) ont leur insertion au bord supérieur de la poche pharyngienne.

Le *pharynx* (fig. 35 C) consiste en un tube allongé qui se gonfle en forme de massue à sa partie distale. On retrouve cet épaississement de la section terminale chez *Opistomum pallidum* mais il est moins accentué que chez cette dernière espèce.

La *musculature pharyngienne* présente comme chez *O. pallidum* (voir Vejdovsky 1895, p. 102) la disposition suivante de l'extérieur vers l'intérieur : muscles longitudinanx externes, muscles circulaires externes, muscles longitudinaux internes, muscles circulaires internes.

Les muscles circulaires internes (*irm*) se distinguent de tous les autres et surtout dans la partie distale du pharynx par leur puissant développement. En direction de l'orifice intestinal ils deviennent plus faibles et offrent l'aspect sur les coupes sagittales de bandes minces. Un muscle circulaire très épais (*sph*) sert de sphincter pour l'orifice du pharynx.

Les muscles circulaires externes (*arm*) sont de même plus développés à la bordure du pharynx que dans la partie proximale de ce dernier.

Les muscles longitudinaux internes (*ilm*) sont seulement visibles distalement en arrière des muscles circulaires ; leur structure se perd en direction de l'orifice intestinal. Les muscles longitudinaux externes (*almi*) sont très grêles. Ils limitent extérieurement le corps pharyngien.

Les muscles radiaires (*ram*) sont comme chez *O. pallidum* puissamment développés. Ils sont particulièrement serrés à l'extrémité renflée du pharynx. Chacun des muscles radiaires se divise en 2-3 cordons fibreux qui se dirigent vers les parois du pharynx.

La bordure pharyngienne externe est garnie d'un court revêtement cilié. Cette ciliation dépasse légèrement, sur une de nos séries de coupes, l'épithélium de la poche pharyngienne.

Tout au contraire l'épithélium pharyngien interne est dépourvu de toute ciliation. Mais par contre nous y découvrons une structure particulière probablement identique à celle que Vejdovsky (*l.c.*, p. 102) a décrite chez *O. pallidum*. Chez *O. immigrans* la lumière pharyngienne présente comme chez *O. pallidum* une couche de bandes longitudinales très fines et plus ou moins plissées; comme le suppose Vejdovsky ces bandes longitudinales représentent une substance cuticulaire qui est constituée par l'épithélium pharyngien interne. Cette couche cuticulaire plissée se continue vers le haut en dépassant le corps pharyngien et fait saillie à la façon d'un bouchon à l'intérieur de l'oesophage.

A l'intérieur du pharynx se trouvent comme chez *O. pallidum* les

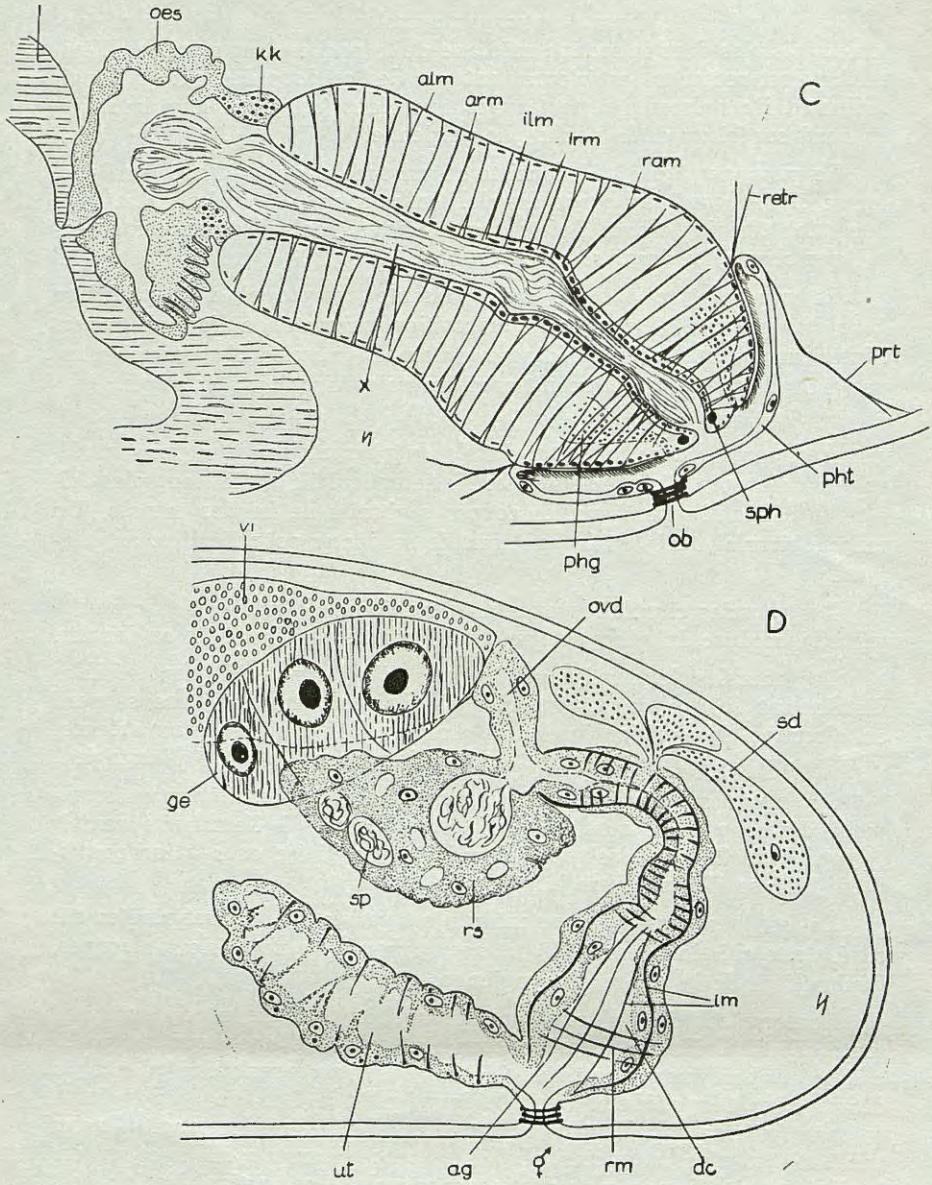


Fig. 35 C-D. — *Opistomum immigrans*. — C, reconstruction du pharynx d'après les coupes sagittales, × 1.000. — D, reconstruction des organes femelles d'après les coupes sagittales, × 1.000.

glandes pharyngiennes. La sécrétion granuleuse débouche distalement à la bordure pharyngienne.

L'*oesophage* suit immédiatement le pharynx. Sa paroi relativement mince est plissée irrégulièrement et fortement lobée en partie (fig. 35 C, *oes*). Tout contre le corps pharyngien on remarque dans l'oesophage des amas grossièrement granulés qui représentent probablement la sécrétion des « Körnerkolben » (*kk*).

Sur une série de coupes d'après laquelle les parties essentielles du pharynx ont été reconstruites, l'oesophage se rétrécit fortement à son extrémité et ne communique avec le *canal intestinal* (*i*) que par une fente étroite. La structure de l'intestin n'a pu être étudiée de façon plus détaillée.

Organes excréteurs. — La structure des Protonéphridies semble grandement concorder avec celle que l'on remarque chez *Opistomum pallidum*. J'ai pu observer sur le matériel vivant leurs troucs excréteurs priucipaux (*pn*). Ceux-ci se réunissent comme chez *O. pallidum* caudalement par rapport au pharynx et débouchent à travers un pore spécial entre les orifices buccal et génital.

Organes génitaux. — L'orifice génital est situé dans le dernier tiers du corps de l'animal. Il s'élargit en direction dorsale pour former un *atrium génital.*

Conformément à ce que l'on observe chez *O. pallidum*, l'organe copulateur mâle, le canal génital femelle (ductus communis, *dc*) et un utérus (*ut*) débouchent dans cet atrium génital.

Organes mâle. — Le développement des *testicules* (fig. 35 A, *te*) est très différent de celui que présente *O. pallidum*. Les testicules sont situés très en avant du corps de l'animal, dépassant le cerveau ils atteignent même, par leur section de devant l'extrémité antérieure de l'animal. Légèrement en arrière du cerveau, les testicules se rétrécissent pour former les *vasa deferentia*, tandis que chez *O. pallidum* les testicules sont puissamment développés et s'étendent vers l'arrière jusqu'au niveau du pharynx.

Les *vasa deferentia* (*vd*) se dirigent vers l'extrémité caudale et débouchent — de même que les glandes à sécrétion granuleuse (*k*) fortement développées — par derrière dans l'organe copulateur mâle.

L'*organe copulateur* (*cop*) offre comme chez *O. pallidum* l'aspect d'un sac musculeux dans la partie distale duquel sperme et sécrétion granuleuse sont amassés. La base du pénis se trouve à sa partie distale. La paroi musculaire de l'organe copulateur est fortement développée. Elle est composée de deux à trois couches de muscles qui se croisent tantôt à angle droit, tantôt diagonalement.

La partie proximale de l'organe de copulation est différenciée en *vesicula seminalis*. On trouve ensuite un amas épais de sécrétion granu-

leuse ; aucune séparation nette ne semble exister vers la vésicule séminale. Un large cordon spermatique se dirige vers le pénis ventralement par rapport à l'amas de sécrétion granuleuse.

Le *pénis* (fig. 35 B, *p*) consiste comme chez *O. pallidum* en un long cirrus sinueux dont la paroi interne est garnie de piquants serrés dirigés obliquement en avant. Le canal du pénis est proximalement très étroit, il s'élargit progressivement jusqu'à son extrémité.

La partie située autour de l'orifice est caractérisée de la façon suivante : la couronne de bâtonnets chitineux qui forme la calotte bien connue du pénis de *O. pallidum* fait complètement défaut chez l'espèce décrite ici. Par contre il existe une pièce cuticulaire qui très vraisemblablement est homologue au « fourreau pénien » de *O. pallidum* (voir Vejdovsky, *l.c.*, Graff 1913), offrant l'aspect d'un manteau cuticulaire en forme d'anneau. Mais cette partie cuticulaire chez *Opistomum immigrans* avance jusqu'à l'extrémité du pénis et recouvre son orifice à la façon d'un bonnet. Sa structure est reproduite fig. 35 B d'après une préparation comprimée. Cette calotte cuticulaire (*x*) prolonge directement la paroi musculaire de l'organe copulateur mâle.

La pointe du pénis fait saillie dans le canal génital mâle qui débouche dans l'atrium génital.

Organes femelles. — Les *vitellogènes* forment de larges sacs le long des côtés de l'animal (fig. 35 A *vi*). Leur base est située légèrement en arrière du cerveau ; ils s'allongent latéralement le long du pharynx et font leur jonction en arrière de celui-ci.

Le *germigène* (*ge*) impair est situé dans la partie postérieure du corps de l'animal.

Les parties terminales du tractus génital femelle seront décrites à partir de l'atrium génital.

L'*utérus* (fg. 35 D *ut*) forme un grand sac partant de l'atrium et se dirigeant obliquement vers l'avant. La couche de plasma revêtant l'utérus semble être syncytiale. Ce plasma à noyaux s'allonge de façon irrégulière vers l'intérieur ; quelques cordons de plasma se dirigent vers la cloison opposée de l'utérus. De rares muscles circulaires et longitudinaux entourent l'utérus.

Caudalement par rapport à l'utérus le *ductus communis* (*dc*) s'allonge en formant un tube en demi-cercle vers le côté dorsal de l'animal. La structure du ductus s'écarte considérablement de celle que l'on observe chez *O. pallidum* (Vejdovsky, *l.c.*, p. 111-112). La membrane cuticulaire interne que l'on observe chez *O. pallidum* manque. En outre la musculature du ductus communis consistant en puissants muscles longitudinaux et circulaires ne se trouve pas, comme c'est la règle, contre la cloison externe du canal génital : elle repose dans un plasma syncytial contenant des noyaux de chaque côté de la cloison musculaire. A mon avis cette structure du canal génital femelle con-

corde largement avec celle que l'on observe chez *Maehrenthalia intermedia* (voir LUTHER 1936, p. 18-19). En conséquence la musculature doit donc être ici également considérée comme une différenciation intracellulaire (ou mieux intraplasmique) comme le suppose LUTHER au sujet de *M. intermedia.* Ce n'est qu'à la partie proximale du ductus communis un peu avant la base du receptaculum seminis que la musculature est placée directement contre la cloison externe du canal génital. Chez *M. intermedia* la pars bulbosa présente le même aspect (LUTHER, *l.c.*).

Le ductus communis se continue vers l'avant par une vaste vésicule syncytiale, le *receptaculum seminis* (*rs*) (« spermatheka » chez VEJDOVSKY, *l.c.*). Ce receptaculum seminis diffère de même considérablement de celui de *O. pallidum* aux formations compliquées. Chez *O. immigrans* ce receptaculum est formé par une masse irrégulière de plasma syncytial parsemé de noyaux et aussi de nombreuses vacuoles remplies partiellement de sperme.

Enfin à la base du receptaculnm un tube court s'allonge vers le côté dorsal de l'animal que je considère comme étant un *oviducte* (*ovd*). Ce tube s'appuie contre les parties terminales des vitellogènes et du germigène et sert probablement à expulser les produits excréteurs des vitellogènes et du germigène. Malheureusement à cause de la pauvreté de mon matériel, il n'est pas possible provisoirement d'offrir une solution exacte. Cet exposé est donc donné sous toutes réserves.

La sécrétion des glandes coquillères (*sd*) débouche dans la partie proximale du ductus communis.

DISCUSSION

L'organisation de l'espèce décrite ci-dessus présente des concordances nombreuses avec *O. pallidum,* le type du genre *Opistomum.* L'appartenance de cette nouvelle espèce à ce genre ne fait donc aucun doute ; elle n'est identique à aucune des autres espèces connues jusqu'à maintenant.

Les caractères qui la distingue de *O. pallidum,* espèce qui a été étudiée en détail, ont été au cours de cette description mis en évidence. Les observations faites sur les exemplaires vivants de ces deux espèces montrent déjà qu'elles diffèrent complètement par leur longueur corporelle, la structure des testicules, de l'organe copulateur, etc...

Opistomum immigrans peut être encore moins identifié avec l'une des 3 espèces décrites par NASONOV : *O. arsenii* (1917), *O. dimitrii* (1919) et *O. tundrae* (1923). Le caractère distinctif de *O. arsenii,* facile à reconnaître, est sa grande tache oculaire (NASONOV 1917, fig. 1) ; chez *O. dimitrii* (NASONOV 1919, pl. II,

fig. 1) les testicules se trouvent placés dans la partie médiane corporelle.

Opistomum fuscum WEISE (1942) n'est que peu connu. Pour autant qu'une comparaison soit possible, la couleur brun-jaunâtre de cette espèce et la forme de son organe copulateur (WEISE, *l.c.*, fig. 24) la distinguent nettement de *O. immigrans*.

On peut encore mentionner ici *Archopistomum mazedonicum* AN-DER-LAN 1939. Mais les caractères suivants : court pharynx rosulatus, bursa copulatrix, connexion génito-intestinale la classent, d'après AN-DER-LAN, dans un genre à part.

Comme nous l'avons noté plus haut, *Opistomum immigrans* a été exclusivement observé dans les eaux saumâtres meiomesohalines. Il représente ainsi la première espèce des eaux saumâtres appartenant au genre *Opistomum* qui n'était représenté jusqu'ici que par des Turbellariés d'eau douce.

SOUS-ORDRE DES KALYPTORHYNCHIA

Famille des *Gyratricidae*

39. *Gyratrix hermaphroditus* EHRENBERG 1831.

Stations : Salines de La Nouvelle : sable vaseux avec algues filamenteuses.

Etang de Lapalme : St. La Franqui, dans le sable fin pur et contenant des détritus.

Etang de Salses : St. *1*, sable humide de la zone du rivage.

Ce Turbellarié holeuryhalin et eurytope extrême n'est bien entendu pas absent des étangs de la France méridionale. Il est inutile de dénombrer ici les autres stations dispersées dans le monde entier.

Famille des *Polycystididae*

40. *Rogneda westbladi* KARLING 1953 *gallica* nov. subsp. (fig. 36)

Station : Etang de Lapalme : St. La Franqui, dans le sable fin pur et contenant des détritus.

Aire de répartition de *R. westbladi westbladi* : Mer Adriatique près de Rovigno (KARLING 1953, p. 364).

KARLING (*l.c.*) a démontré l'autonomie du genre *Rogneda* ULIANIN.

Ce genre se différencie avant tout des autres Polycystididae par la structure de l'organe copulateur mâle. La forme citée ici provenant de l'Etang de Lapalme se rapproche beaucoup de *Rogneda westbladi* observée à la même époque par WESTBLAD à Rovigno, c'est l'une des sept espèces que KARLING range dans ce genre.

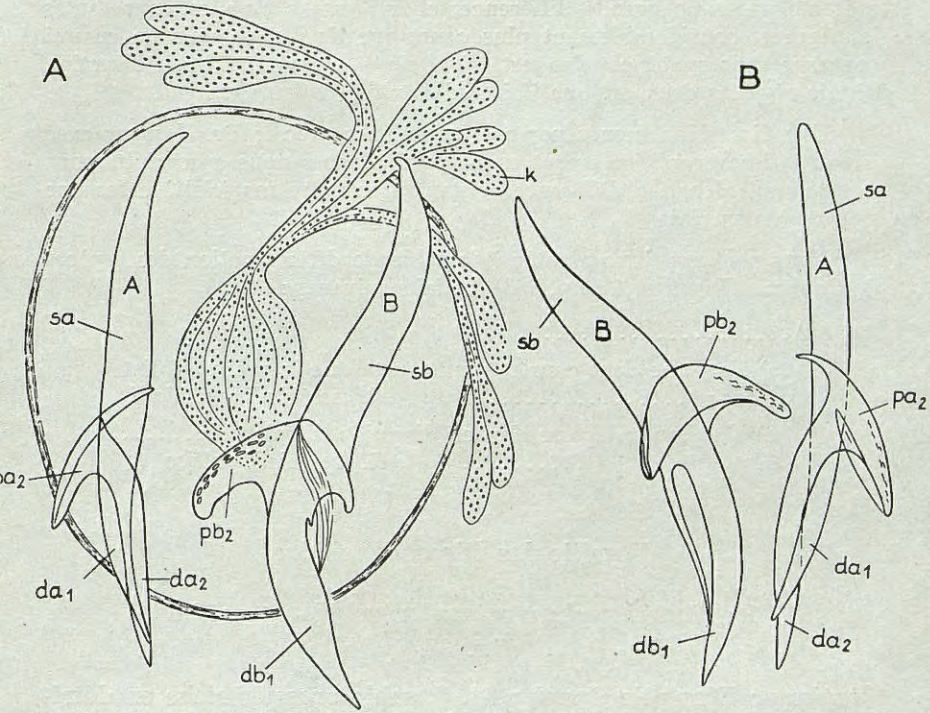


Fig. 36. — *Rogneda westbladi* KARLING *gallica* nov. subspec. — A et B, organes cuticulaires de deux individus différents. Les désignations sont celles de KARLING 1953.

La *longueur du corps* est de 0,6-0,9 mm. ; d'après KARLING (*l.c.*) *R. westbladi* a une longueur d'environ 1 mm. Tous les exemplaires sans exception étaient transparents, de couleur claire, sans aucune pigmentation.

Les concordances les plus importantes sont données par la comparaison de l'organe cuticulaire décrit par KARLING (*l.c.*, fig. 25-28) avec

mes propres esquisses (fig. 36 A et B). Chaque partie a été analysée en détails par KARLING ; pour l'identification des parties homologues je me sers dans mes figures des abréviations employées par KARLING.

Comme sur les figures de KARLING, les poignées proximales des poignards A et B sont de longueur différentes ; *sb* est toujours plus grand que *sa*. La forme et la position des parties distales *db* 1 de même que celles de la plaque basale *pa* 2 et *pb* 2 sont similaires. Les mesures sont, de plus, identiques. KARLING (*l.c.*) donne comme longueur maxima *sb*+*db* 1 : 109 μ ; mes mesures atteignent 110 μ. La longueur de *da* 2 présente une plus grande différence; chez KARLING *da* 2 est, sur toutes les figures, considérablement plus court que *da* 1. Toutefois en ce qui concerne mon matériel, *da* 2 est très long et dépasse *da* 1 en direction distale chez les deux ex. que j'ai étudiés plus particulièrement.

Une discussion menée par correspondance avec le Dr. KARLING avec lequel j'ai comparé également esquisses et coupes nous a conduit, pour mettre en évidence la différence existant avec notre matériel à créer une sous-espèce spéciale.

Nous pouvons donc ajouter à la table de détermination des espèces de *Rogneda* (KARLING, *l.c.*, p. 363) les faits suivants :

4 A.....

a) *da* 2 une dent courte, plus courte que le morceau distal *da* 1 ..... *R. westbladi westbladi*

b) *da* 2 long, dépasse *da* 1 en direction distale .... *R. westbladi gallica*

Famille des *Placorhynchidae*

41. *Placorhynchus octaculeatus* KARLING 1931 (fig. 37)

Stations : Etang de Canet : St. *2*, sable grossier riche en détritus ; St. *101*, dans le sable humide à cyanophycées.

Aire de répartition :

Mer du Nord : Amrum, dans le « Farbstreifensandwatt » (SCHULZ 1937, p. 366), Amrum (AX 1951, p. 357). Plusieurs trouvailles non publiées en provenance de régions présentant des bancs de sable et des bancs de vase (Sylt, Amrum, Cuxhaven, etc..., été 1951 et été 1952) ; Côte occidentale de la Suède près de Kristineberg (KARLING 1952 a, p. 35) ;

Mer Baltique : Baie de Kiel et Schlei jusque dans les eaux saumâtres oligo-halines (Ax, *l.c.*, p. 343 *ff*), Frische et Kurische Nehrung (Ax, *l.c.*, p. 362, 363). Golfe de Finlande (Karling 1931, p. 26; 1947, p. 52; Ax 1954 a, p. 45).

Karling (1947) divise son espèce en deux sous-espèces : *Pl. octaculeatus octaculeatus* et *Pl. octaculeatus dimorphis*. La fig. 37 de l'organe copulateur indique que les individus observés dans l'Etang de Canet appartiennent à l'espèce principale : *Pl. octaculeatus octaculeatus*.

Fig. 37. — *Placorhynchus octaculeatus* Karling. — Organe de copulation

Cette espèce, d'après Karling (1952, p. 47), est une espèce euryoeque des sables. Mais nous devons noter que *Pl. octaculeatus* apparaît rarement dans les sables purs et choisit plutôt les sables riches en détritus (voir les stations données par Karling 1931, 1947) et les biotopes de vase (d'après des observations faites le long de l'eulittoral des côtes allemandes).

En conformité avec ce qui précède *Pl. octaculeatus* a été de même observé dans les biotopes sableux riches en détritus de l'Etang de Canet.

Famille des *Gnathorhynchidae*

42. *Uncinorhynchus flavidus* Karling 1947 (fig. 38)

Station : Etang de Lapalme : St. La Franqui, 2 exemplaires dans du sable fin, pauvre en détritus, à proximité du rivage.

Aire de répartition :

Mer du Nord : Côte occidentale suédoise près de Kristineberg (Karling 1952 a, p. 37) ; Canal près de Plymouth (Karling 1952 b, p. 45) ;

Mer Baltique : Baie de Kiel (Ax 1951, p. 340 *ff*; Ax

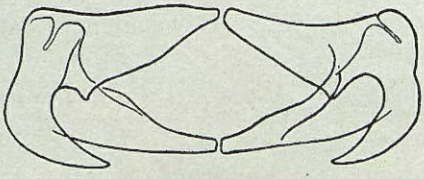


Fig. 38. — *Uncinorhynchus flavidus* Karling. — Crochets de la trompe, ×1.200.

1952 a, p. 57), Frische et Kurische Nehrung (Ax 1951, p. 362, 363) ; Golfe de Finlande (Karling 1947, p. 55) ;

Région antarctique : Géorgie méridionale (Karling 1952 b, p. 45).

Les observations concernant le crochet cuticulaire de la trompe (fig. 38) concordent absolument avec celles faites par Karling (*l.c.*, p. 53, fig. 16 G) ; en outre cette espèce est caractérisée par sa couleur d'un vert jaunâtre.

Les recherches effectuées par Karling et Ax (*l.c.*) dans la région de la Mer du Nord et de la Mer Baltique indiquent que *Uncinorhynchus*

flavidus est un habitant typique des sables ; il est eurytope à l'intérieur de cet habitat.

KARLING (1952 b) rapporte avoir observé cette espèce dans du matériel provenant de la région antarctique, ce qui donnerait à celle-ci une large et peu commune répartition.

Famille des *Schizorhynchidae*

43. *Proschizorhynchus arenarius* (DE BEAUCHAMP 1927), (fig. 39)

Stations: Etang de Lapalme: St. La Franqui, dans le sable fin.

Etang de Salses : dans le sable moyen pur, jusqu'à 50 m. du rivage.

Aire de répartition :

Côte atlantique de la France; sable à diatomées près d'Arcachon (DE BEAUCHAMP 1927).

KARLING (1950) classe cette espèce dans le genre *Proschizorhynchus* MEIXNER.

L'*organe cuticulaire* (fig. 39 A, B) offre la même structure compliquée que celui de *Proschizorhynchus gullmarensis* KARLING 1950. De même que cette dernière espèce *P. arenarius* possède une poche cuticulaire renfermant le stylet. En direction distale cette poche s'élargit pour se terminer d'un côté, par une pointe aiguë. A l'intérieur de cette poche se trouve un stylet (*st*) qui s'allonge considérablement en formant un arc de cercle de 180°. Le stylet de *P. gullmarensis* (KARLING, *l.c.*, fig. 11 D) par contre n'offre qu'une courbure faible. La cloison cuticulaire de la poche se prolonge aussi chez *P. arenarius* distalement en entourant une partie du stylet. La cloison cuticulaire et son prolongement sont garnis en grand nombre de listels et de rainures qui se croisent partiellement.

On remarque dans la région génitale la présence d'une vésicule bursale munie d'une embouchure bursale faiblement cuticularisée (fig. 39 C, *bm*). L'embouchure bursale se courbe latéralement dans sa partie antérieure (voir de BEAUCHAMP, *l.c.*, fig. 1).

Proschizorhynchus arenarius se différencie bien des autres espèces du genre par l'absence des yeux, la forme de l'organe cuticulaire et de l'embouchure bursale.

L'analyse des organes génitaux sur coupes n'a pas encore été faite.

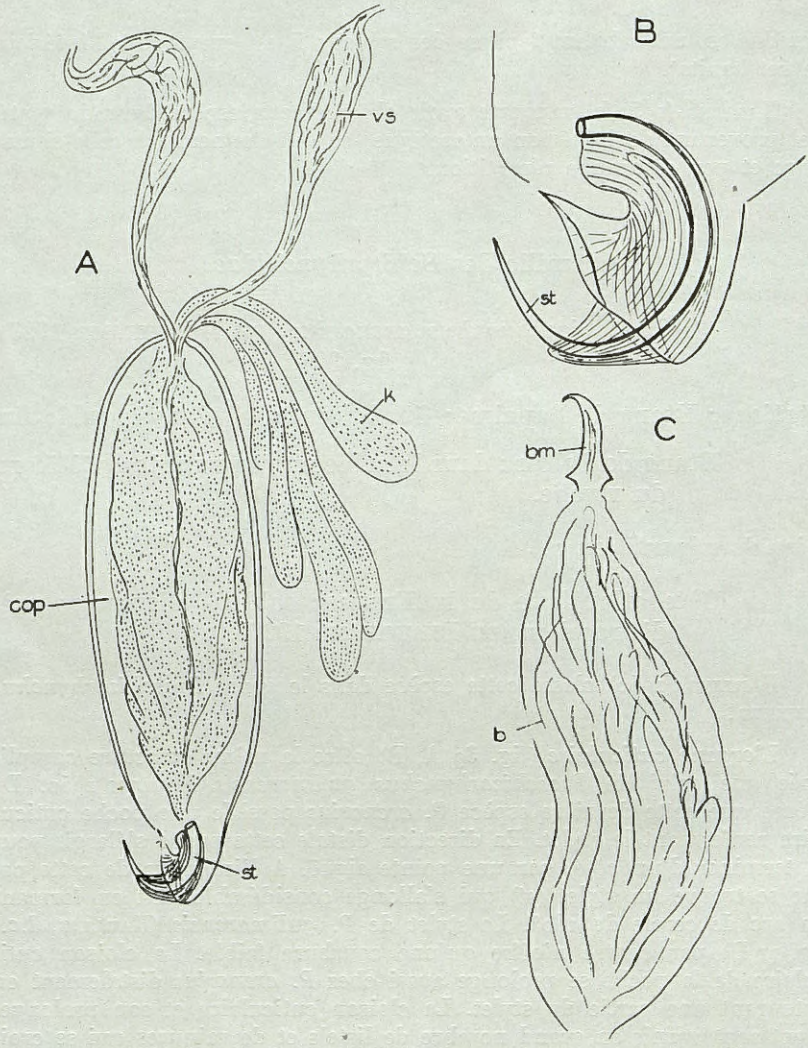


Fig. 39. — *Proschizorhynchus arenarius* (DE BEAUCHAMP). — A, organe de copulation. — B, organe cuticulaire. — C, bursa et embouchure de la bursa.

Famille des *Karkinorhynchidae*

44. *Cheliplana vestibularis* DE BEAUCHAMP 1927
(fig. 40)

Station : Etang de Canet : St. *70,* sable humide avec détritus de la zone du rivage.

Aire de répartition :

Côte française atlantique : sable à diatomées près d'Arcachon (DE BEAUCHAMP 1927).

La *longueur du corps* de l'animal est de 1 mm., ce qui concorde avec les données de de BEAUCHAMP (*l.c.*, p. 5).

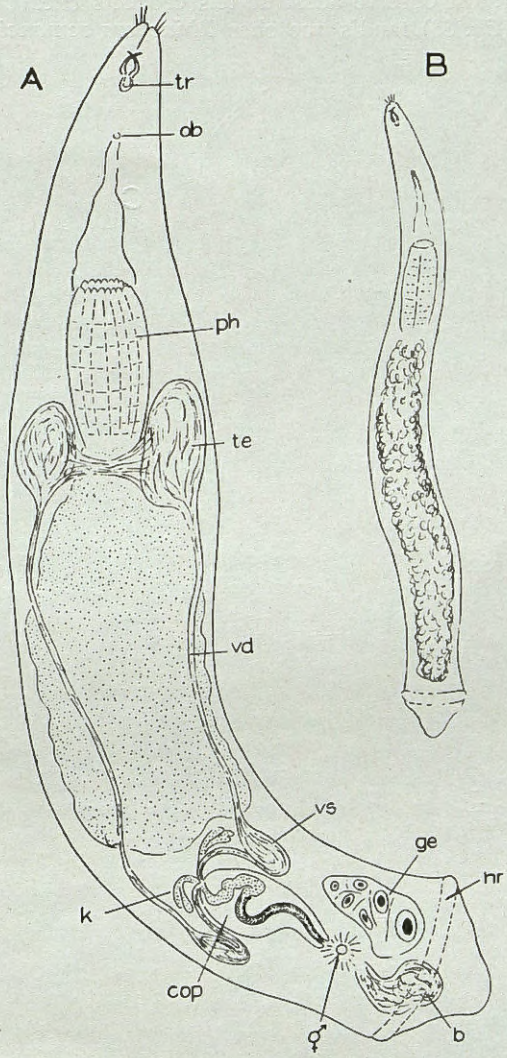


Fig. 40 A-B. — *Cheliplana vestibularis* (DE BEAUCHAMP). — A, schéma de l'organisation d'après des préparations comprimées. — B, habitus.

En ce qui concerne l'*habitus*, on doit mettre en évidence l'anneau adhésif uniforme (*hr*) formé par un élargissement du corps immédiatement avant son extrémité postérieure (fig. 40 A, B). Caudalement par rapport à cet anneau le corps de l'animal se termine en forme de cône.

La longueur des crochets de la trompe est de 16-17 μ (Beauchamp, *l.c.*, p. 356: 16 μ). La partie distale des crochets (fig. 40 C) est recourbée vers l'intérieur. On observe aussi de tels crochets chez *Cheliplana asica* Marcus 1952 (fig. 83) tandis que chez *Rhinepera remanei* Meixner 1928

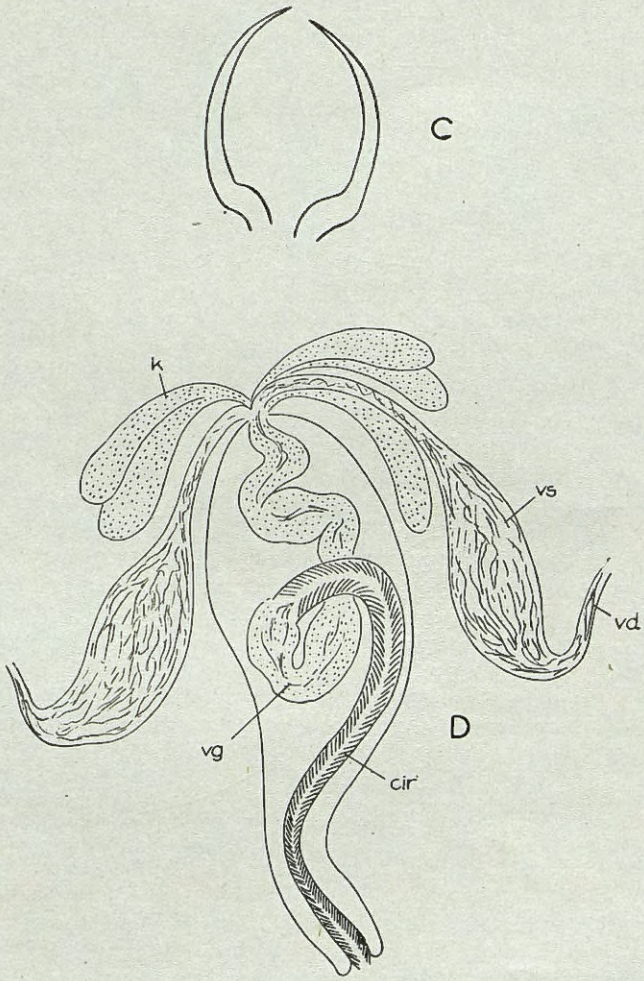


Fig. 40 C-D. — *Cheliplana vestibularis*. — C, crochets de la trompe. — D, organe de copulation, d'après une préparation comprimée.

(d'après des esquisses en notre possession), *Cheliplana stylifera* KARLING 1949 (fig. 4 E) et *Rhinepera targa* MARCUS 1952 (fig. 93, 95) cette conformation ressort moins nettement.

Les *testicules* (*te*) fusionnés partiellement (BEAUCHAMP, p. 7) sont nettement visibles sur une de nos préparations comprimées. Les testicules sont reliés entre eux par un pont transversal. L'*organe de copulation* (fig. D) est formé par un sac aux replis nombreux qui se différencie proximalement en une *v. granulorum* (*vg*) et distalement en un *cirrus* (*cir*) (canal éjaculateur, BEAUCHAMP). Le cirrus est garni de nombreux piquants se dirigeant distalement. La structure de l'organe copulateur permet de bien distinguer cette espèce des autres représentants des genres *Cheliplana* et *Rhinepera*.

Cheliplana vestibularis est comme les autres représentants de la famille des Karkinorhynchidae, un habitant typique du mesopsammal. On doit à ce sujet remarquer que cette espèce peut aussi nager avec une grande facilité au-dessus du sable.

45. *Baltoplana magna* KARLING 1949 (fig. 41)

Stations : Etang de Salses : St. *1, 2* dans le sable grossier et le gravier de la zone côtière.

Etang de Canet : St. *101,* dans le sable grossier et le sable humide à cyanophycées.

Aire de répartition :

Méditerranée : Eaux souterraines littorales de la Plage du Troc, près de Banyuls-sur-Mer (voir DELAMARE DEBOUTTEVILLE 1955, p. 440) ;

Mer du Nord : List/Sylt, dans la zone de ressac à sable grossier (juin 1951, non publié) ;

Mer Baltique : Baie de Kiel (AX 1951, p. 340 *ff*; AX 1952 e, p. 310) ; Frische et Kurische Nehrung (AX 1951, p. 362, 363) ; Golfe de Finlande (KARLING 1949, p. 25).

Nos propres esquisses faites d'après des ex. provenant de la France méridionale concordent avec la description de KARLING et démontrent l'identité absolue de nos individus avec ceux étudiés par KARLING (*l.c.*).

Le corps long de 3-4 mm. présente à son extrémité caudale un large anneau adhésif (fig. 41 A, *hr*). Les puissants crochets de la trompe (fig. 41 B, C) mesurent 32 μ (KARLING, *l.c.*, p. 25 = 28-31 μ).

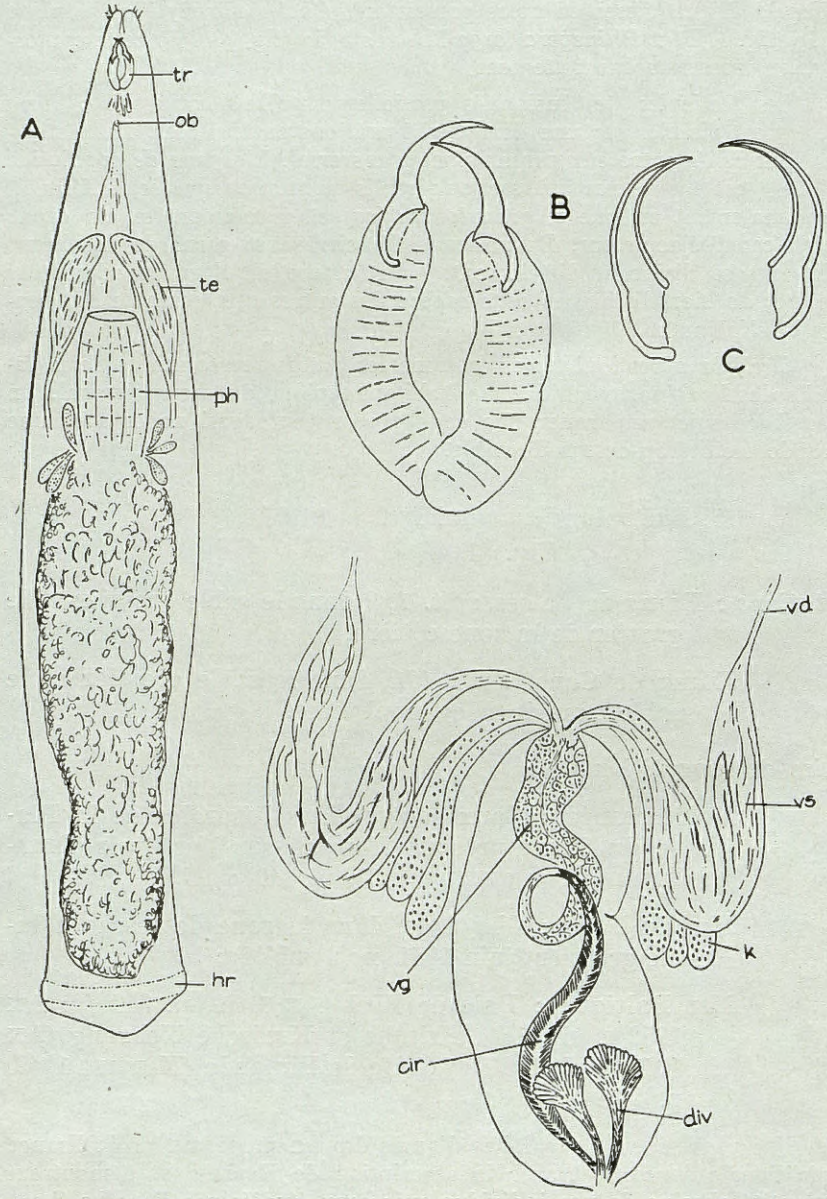


Fig. 41. — *Baltoplana magna* Karling. — A, habitus. — B, trompe avec ses crochets d'après des préparations comprimées. — C, crochets de la trompe, ×1.200. — D, organe de copulation d'après une préparation comprimée.

La structure de l'organe copulateur est bien spécifique. Les conduits excréteurs des *vésicules séminales* (*vs*) et des glandes à sécrétion granuleuse (*k*) débouchent proximalement. A l'intérieur de l'organe copulateur on remarque une *vesicula granulorum* (*vg*) très allongée située proximalement qui se prolonge distalement par un *cirrus* (*cir*) en formant le plus souvent une boucle. Le cirrus est garni de fins piquants dirigés distalement (voir Karling, *l.c.*, p. 20). On remarque à l'extrémité distale de cet organe deux diverticules (*div*) également garnis de piquants.

De même que *Promesostoma cochleare*, *Baltoplana magna* est une espèce spécifique de la zone côtière couverte de sable grossier ou de gravier des côtes de l'Allemagne. Dans le Golfe de Finlande *Baltoplana magna* vit également dans le sable grossier mais dans cette région on l'observe aussi jusque dans les endroits où la profondeur de l'eau atteint 10 m. (Karling, *l.c.*).

Dans les zones côtières des Etangs de Canet et de Salses, *Baltoplana magna* et *Promesostoma cochleare* peuplent aussi, ce qui écologiquement concorde en tous points, les régions à sable grossier et à gravier.

II. ÉCOLOGIE BIOCÉNOTIQUE

A. Description générale de la Région étudiée

Nous avons, au cours de nombreuses excursions, exploré, à plusieurs reprises, les Etangs de Sigean, de Lapalme, de Salses et de Canet et fait plusieurs prélèvements dans les salines situées près de La Nouvelle. Ces investigations ont été effectuées le long des zones côtières des Etangs, la profondeur de l'eau ne dépassant jamais 50 cm. à 1 m.

Par leur étendue, la composition de leur substrat et leur teneur en sel ces Etangs présentent une grande diversité. Je ne me propose pas, dans le cadre de ce travail, de donner une analyse détaillée des facteurs caractérisant ce milieu, ce qui, d'ailleurs, par suite du manque de temps, m'aurait été impossible. Le personnel scientifique du Laboratoire Arago, sous la direction de Monsieur le Professeur Petit, s'est donné pour tâche l'étude de ces Etangs et des changements qui s'y sont produits durant ces dernières années.

Cependant, pour l'intelligence des biotopes et pour celle de la répartition biocénotique de la faune des Turbellariés, nous étudierons rapidement ici les facteurs essentiels qui donnent leur aspect typique à ces Etangs. Ces indications concerneront uniquement les conditions régnant au moment de nos investigations.

L'un des critères essentiels des Etangs côtiers consiste dans leur isolement par rapport au rivage proprement dit de la Méditerranée. Les Etangs de Sigean et de Lapalme ne communiquent avec la mer que par des graus étroits tandis que l'Etang de Canet, bien que situé tout près du rivage maritime, est complètement isolé.

Cet isolement, allant de pair avec une importante limitation spatiale, amena une accomodation et une différenciation des conditions de vie qui s'écartent par conséquent fondamentalement de celles de la Méditerranée proprement dite.

En premier lieu l'*agitation de l'eau,* dont les variations jouent un rôle de premier plan dans l'élaboration du substrat, et à laquelle tous les autres facteurs sont subordonnés, est incomparablement plus faible que le long des côtes maritimes.

La division de la zone côtière eulittorale, suivant l'agitation de l'eau, en deux grands ensembles, les biotopes lotique et lénitique, fait que nous avons exposé en détail pour la Mer du Nord et la Mer Baltique en nous fondant sur l'étude de la microfaune (Ax 1951, Gerlach 1953) n'est que faiblement indiquée en ce qui concerne les Etangs étudiés dans ce travail.

Les rivages lotiques soumis au ressac, qui, sous la forme d'une zone de déferlement (zone des otoplanides) composée de façon constante de sable grossier et de gravier occupent de grands espaces en Méditerranée et dans la Mer Baltique qui ne sont pas soumises à l'influence des marées font absolument défaut sous cet aspect typique lorsqu'il s'agit des Etangs. Seul l'Etang de Salses, avec son biotope de la Station *1,* pourrait leur être comparé ; ici on observe une étroite zone de déferlement formée de sable grossier et de gravier relativement pur précédée de sable moyen pur. Certaines stations de l'Etang de Canet possèdent aussi des zones riveraines composées de sable grossier, qui, cependant, sont caractérisées, sans presque aucune exception, par la présence d'une masse importante de détritus ; elles présentent ainsi certains traits caractéristiques des biotopes lénitiques. Nous nous occuperons plus tard de deux autres régions sablonneuses (Etang de Lapalme et Etang de Canet, St. *101*).

A l'exception de ces cas particuliers, les biotopes des Etangs côtiers que nous étudions ici présentent un caractère lénitique accusé. Leur sédiment est, sur de grandes étendues, très riche en détritus et en vase. De plus, les algues s'y trouvant en grande quantité, amènent comme on l'observe dans les régions léni-

tiques extrêmes de la Baie de Kiel (Ax 1951, p. 344) la formation de laisses d'algues flottantes et en certains endroits ces algues se déposent en tas sur les zones riveraines. Les rivages des Etangs de Salses et de Canet sont encerclés par de larges

TABLEAU 1. — SALINITÉ DES ÉTANGS

	Date (1952) + Station	Salinité o/oo
Salines de La Nouvelle	27.4.	49,0
Etang de Sigean	27.4. Pointe méridionale.	36,0
	27.4. Mare située à la pointe méridionale.	30,6
	26.5. St. 1.	37,2
	26.5. St. près du Port romain.	22,9
Etang de Lapalme	6.5. St. La Franqui.	32,4
	13.5. St. La Franqui.	36,6
	26.5. St. 1.	34,7
Etang de Salses	1.5. St. 1.	12,2
	13.5. St. 1.	11,6
	23.5. St. 1.	11,7
	1.5. St. 2.	16,0
	23.5. St. 5. (La Pointe).	14,8
	6.5. St. 19.	14,2
Etang de Canet	8.5. St. 2.	10,1
	8.5. St. 2.	10,6
	16.5. St. 2.	11,7
	8.5. St. 70 a.	10,6
	8.5. St. 101 (Canal de Canet)	6,1
	16.5. St. 101 (Canal de Canet)	8,3

cordons de *Phragmites communis*. La forte odeur d'H_2S indique en plusieurs endroits l'intensité de la décomposition des matières organiques, ce qui est un caractère typique des eaux stagnantes et par conséquent d'un biotope lénitique extrême.

Outre la composition du substrat, c'est la *teneur en sel*, qui, en tant que second facteur, conditionne de façon essentielle la composition faunistique des étangs. Les chiffres groupés dans

le tableau 1, indiquant la variabilité de la teneur en sel des Etangs ont été fournis obligeamment par Monsieur le Professeur PETIT et, pour quelques-uns, par Monsieur A.-A. ALEEM.

Les teneurs en sel des Etangs de Sigean (dans sa partie méridionale) et de Lapalme ne sont que légèrement inférieures à celles de l'eau de mer ; comme ces Etangs communiquent largement avec la mer, ce fait est facilement explicable. Par contre les Etangs de Salses et de Canet présentent les caractères mésohalins typiques des eaux saumâtres. Suivant la division actuellement en usage des eaux saumâtres (voir REMANE 1940, p. 41 ; DAHL 1948, p. 12) ces deux Etangs peuvent être considérés comme appartenant au domaine pleio-mésohalins des eaux saumâtres. Une station de l'Etang de Canet (St. *101*), absolument isolée, présente une teneur en sel encore sensiblement plus basse ; c'est la seule région de celles étudiées ici à présenter toutes les caractéristiques des eaux saumâtres meio-mesohalines.

En addition à ce qui précède je dois cependant souligner que les taux de salinité ne sont donnés ici que pour indiquer l'état actuel des eaux des Etangs au moment de leurs investigations. Les variabilités annuelles de même que les changements portant sur de longues périodes et qui ont amené cet état actuel ne peuvent pas être pris en considération dans ce travail. PETIT et RULLIER (1952, p. 5) ont d'ailleurs montré dernièrement pour une station de l'Etang de Salses quelle amplitude peuvent atteindre ces oscillations de la salinité en certains endroits.

B. LA FAUNE DES TURBELLARIÉS DES ETANGS

Ce chapitre traitera, en premier lieu, des Etangs riches en sel de Sigean et de Lapalme, puis des Etangs saumâtres de Salses et de Canet et enfin, des salines de La Nouvelle qui, par suite de leur forte salinité occupent une place à part.

Le groupement synoptique de la faune des Etangs sera fait suivant les mêmes principes que ceux que nous avons suivis lors de nos investigations sur les côtes de la Mer du Nord et de la Baltique (AX 1951). Dans les tableaux, les espèces ne seront pas rangées suivant un ordre systématique mais du point de vue écologique. En tête des tableaux seront marquées les caractéristiques de chaque échantillon (station, date, analyse succincte du biotope).

Les signes employés pour indiquer le nombre des individus observés seront, comme dans notre étude de 1951, les suivants :

●	=	Très nombreux	Plus de 50 individus.
⊕	=	Nombreux	50 à 30 individus.
○	=	Fréquent	30 à 15 individus.
+	=	Plusieurs.	15 à 10 individus.
I	=	Peu	10 à 5 individus.
•	=	Isolé	Moins de 5 individus.

Ces indications ne se fondent sur aucun dénombrement quantitatif ; on ne peut pas s'y référer pour déterminer exactement le peuplement du substrat. Les rapports quantitatifs existant entre les espèces d'un biotope seront cependant mis suffisamment en évidence. L'estimation de leur fréquence relative permettra d'avoir une vue d'ensemble nuancée de la composition de la faune des étangs depuis les espèces remarquables par le nombre de leurs individus jusqu'aux formes isolées en passant par celles caractérisées par leur rareté.

Le signe × sera employé dans les tableaux 4 et 12 où seule la station est mentionnée.

La désignation des stations étudiées ici a été faite d'après les données de Monsieur le Professeur G. Petit ; elles sont fondées sur les investigations entreprises au Laboratoire Arago.

1. *Etangs de Sigean et de Lapalme*
(fig. 42-45, tableaux 2 et 3)

La teneur en sel est à peu près semblable pour ces deux étangs. A la partie méridionale de l'Etang de Sigean la teneur en sel varie entre 37,2 et 30,6 ‰ ; vers le nord elle décroît progressivement (communicacation de Monsieur le Professeur Petit : teneur en sel près du Pont Romain 22,9 ‰). Celle de l'Etang de peu d'étendue de Lapalme varie entre 35,6 et 32,4 ‰.

Cependant, le substrat des zones côtières de ces deux étangs présente certaines différences. Dans l'Etang de Sigean nous n'avons trouvé que des biotopes lénitiques extrêmes; les échantillons du tableau 2 furent récoltés dans du sable vaseux, dans une petite mare limoneuse et parmi des coussins d'algues riches en vase.

L'Etang de Lapalme présente aussi de larges étendues formées de vase; des prélèvements ont été faits à la Station 1. Près de La Franqui l'Etang de Lapalme communique par un grau étroit avec le rivage sablonneux de la côte maritime proprement dite. Le sédiment de ce grau consiste en sable fin pur ou bien contenant un peu de détritus.

Conformément à la distribution du sédiment plusieurs espèces ca-

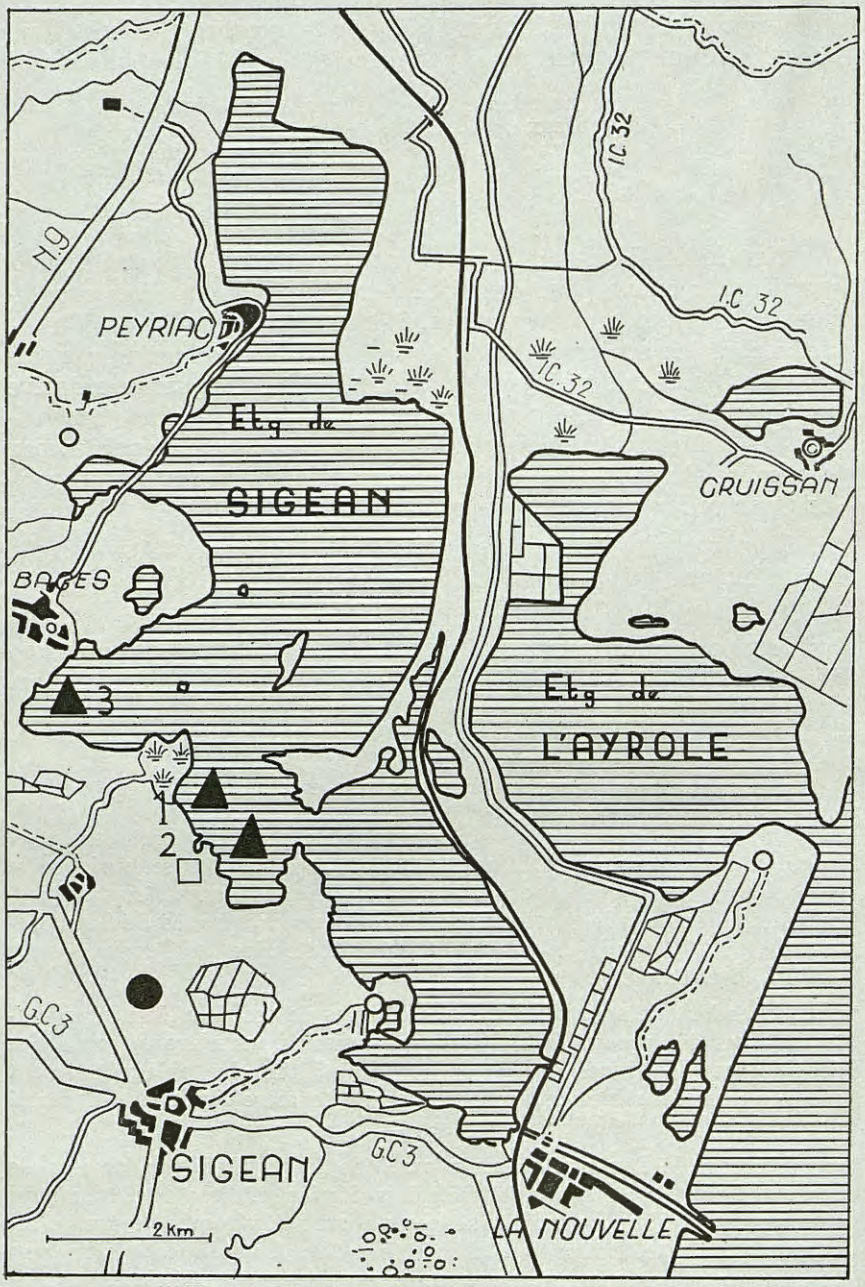


Fig. 42. — Carte de l'Etang de Sigean.
□ Petite mare à fond floconneux.
● Salines de Sigean.

ractéristiques des biotopes lénitiques se trouvent dans l'Etang de Sigean telles que : *Monocelis lineata*, *Promonotus schultzei*, *Proxenetes westbladi* et *Pseudograffila arenicola*. *Promonotus schultzei* et *Proxenetes westbladi* peuplent également le sable vaseux de l'Etang de Lapalme. D'autre part il semble que la nouvelle espèce *Maehrenthalia dubia* soit liée aux substrats riches en détritus. Cette espèce n'a été jusqu'à maintenant observée que dans l'espace vital lénitique mais en trop petit nombre pour pouvoir tirer des conclusions exactes de ce fait. Dans la Baie de Kiel *M. dubia* vit de même dans le sable riche en détritus.

Convoluta saliens peuple également le sable vaseux de ces deux étangs et dans la Baie de Kiel les biotopes lénitiques extrêmes. D'après les indications de Steinböck 1933 et Westblad 1946, cette espèce paraît être toutefois eurytope.

D'après les investigations faites dans la Baie de Kiel, *Brinkmanniella*

Tableau 2. — ETANG DE SIGEAN

	Pointe méridionale près de La Nouvelle							
	27.4. Sable grossier et vase.	27.4. Sable vaseux entre Ruppia.	27.4. Laisses d'algues sur le rivage.	27.4. Mare limoneuse entre des Salicornia.	St. 1, 26.5. Sable vaseux mou.	St. 1, 26.5. Laisses d'algues (Ulva).	St. 2, (près du Pont Romain) 26.5. Laisses d'algues.	St. 3, 26.5. Ulva et vase.
Monocelis lineata	○	I	•	●		●	I	•
Promonotus schultzei		•			•		•	+
Promesostoma gallicum				+		●		•
Proxenetes westbladi				I				
Pseudograffilla arenicola ..					+			
Maehrenthalia dubia				•				
Convoluta saliens					+			I
Proxenetes angustus					•			•
Macrostomum mediterraneum				I				
Convoluta hipparchia							•	
Plagiostomum ponticum ...						+		
Monocelis spec.			•					

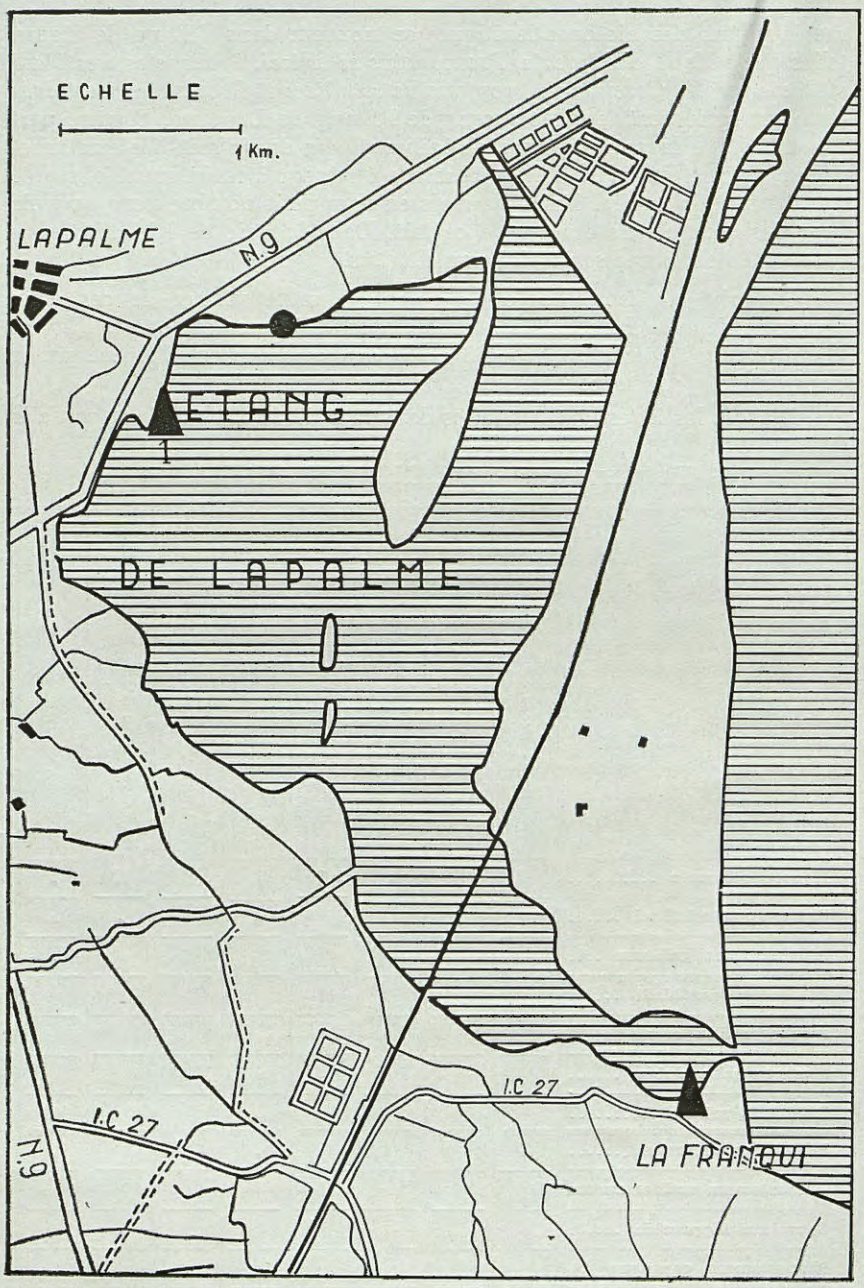


Fig. 43. — Carte de l'Etang de Lapalme.
● Sable vaseux.

macrostomoides et *Halammovortex macropharynx* témoignent d'une préférence pour les sables riches en détritus mais pénètrent jusque dans des biotopes vaseux, comme c'est le cas ici, pour l'Etang de Lapalme (à comparer avec les Etangs de Salses et de Canet).

Le peuplement des sables fins pauvres en détritus de La Franqui se différencie nettement de celui mentionné ci-dessus. Les espèces très spécia-

TABLEAU 3. — ETANG DE LAPALME

	St. 1, 26.5. Sable vaseux.	St. La Franqui: 13.5. Sable fin et détritus, à 15-20m. du rivage et à 30 cm. de profondeur.	St. La Franqui: 13.5. Sable fin pauvre en détritus de la zone du rivage.	St. La Franqui: 6.5. Sable fin pur de la zone du rivage.
Promonotus schultzei	•		•	
Proxenetes westbladi	•			
Maehrenthalia dubia	I			
Convoluta saliens	I			
Brinkmanniella macrostomoides	I			
Halammovortex macropharynx	•	•	•	
Proxenetes angustus			•	•
Convoluta schultzii	•	•	•	•
Maehrenthalia delamarei	•	•	+	+
Gyratrix hermaphroditus		+	+	•
Rogneda westbladi gallica		I	•	
Macrostomum pusillum			•	○
Proschizorhynchus arenarius				•
Uncinorhynchus flavidus				•

lisées, les *Kalyptorhynches*, *Proschizorhynchus arenarius* et *Uncinorhynchus flavidus* sont des espèces caractéristiques du mesopsammal. De même *Macrostomum pusillum* (forme dominante des formations sablonneu-

Fig. 44. — Etang de Sigean ; zone du rivage près de La Nouvelle.

Fig. 45. — Etang de Lapalme ; zone du rivage composée de sable vaseux près de la Station 1.

ses de l'eulittoral dans la baie de Kiel) est une espèce typique de ce biotope.

Rognada westbladi gallica ne se trouve ici que dans le sable fin. Le long des côtes de l'Adriatique on observe la présence de l'espèce principale *R. westbladi westbladi* non seulement dans les fonds sablonneux mais aussi dans les fonds argileux.

La nouvelle espèce *Maehrenthalia delamarei* n'a été trouvée jusqu'à maintenant que dans l'Etang de Lapalme. Elle se trouve en nombre relativement élevé seulement dans le sable fin pur et paraît liée à ce milieu. Quelques exemplaires ont pourtant été observés dans le sable vaseux.

Les espèces appartenant à la région du phytal : *Plagiostomum ponticum* et *Promesostoma gallicum* seront étudiées plus bas en détail.

2. *Etangs de Salses et de Canet*
(fig. 46-52, tableau 4-10)

De même que nous avons groupé ensemble les Etangs salés de Sigean et de Lapalme, nous ne séparerons pas dans ce chapitre les Etangs saumâtres de Salses et de Canet.

Certains organismes intéressants vivant dans les eaux saumâtres tels que *Corophium insidiosum*, *Cyathura carinata*, *Hydrobia jenkinsi* ont déjà été observés par Monsieur le Professeur Georges Petit (1950, a, b, c) et par Petit et Rullier (1952) dans ces étangs. On pouvait donc s'attendre en ce qui concerne la faune des Turbellariés, à faire des récoltes tirant à conséquence; nous nous sommes donc très particulièrement occupés de ces étangs.

Les résultats obtenus montrent que dans les Etangs de Salses et de Canet la faune des Turbellariés est particulièrement riche tant en espèce qu'en individus. Comme cette faune, dans la suite de cet exposé sera répartie suivant les biotopes sur plusieurs tableaux, je donnerai d'abord une vue d'ensemble des espèces récoltées (tableau 4) suivant un ordre systématique.

Le tableau 4 indique que 50 % des Turbellariés sont communs aux deux étangs ce qui s'explique naturellement par les faits suivants :

a) leur teneur en sel est celle du domaine des eaux saumâtres pleiomesohalines (voir plus bas pour les différences de salinité et les exceptions).

b) en de nombreux endroits le sédiment de ces étangs est le même. Les biotopes sablonneux riche en détritus ou vaseux sont prédominants ; il est possible d'étudier comparativement la région du phytal de ces deux étangs.

On remarque en outre d'après la liste des espèces qu'un certain

TABLEAU 4. — VUE D'ENSEMBLE DE LA FAUNE DES TURBELLARIÉS DES ETANGS DE SALSES ET DE CANET

	Etang de Salses	Etang de Canet
Convoluta schultzii	×	
Convoluta hipparchia	×	
Otocelis gullmarensis	×	
Mecynostomum spec.	×	×
Macrostomum appendiculatum		×
Macrostomum pusillum	×	
Macrostomum spirale		×
Macrostomum longistyliferum		×
Archimonotresis limophila	×	×
Enterostomula graffi	×	×
Enterostomula catinosa	×	
Nematoplana spec.		×
Plagiostomum ponticum	×	
Promonotus schultzei	×	×
Monocelis lineata	×	×
Pseudomonocelis cetinae		×
Archiloa petiti	×	×
Minona trigonopora		×
Vejdovskya pellucida	×	
Vejdovskya ignava		×
Vejdovskya helictos	×	
Canetellia beauchampi	×	×
Bresslauilla relicta	×	×
Pseudograffilla arenicola	×	×
Halammovortex macropharynx	×	×
Brinkmanniella macrostomoides	×	
Tvaerminnea karlingi	×	×
Proxenetes plebeius	×	×
Proxenetes angustus	×	
Promesostoma cochleare	×	×
Promesostoma gallicum	×	×
Opistomum immigrans		×
Gyratrix hermaphroditus	×	
Placorhynchus octaculeatus		×
Proschizorhynchus arenarius	×	
Cheliplana vestibularis		×
Baltoplana magna	×	×

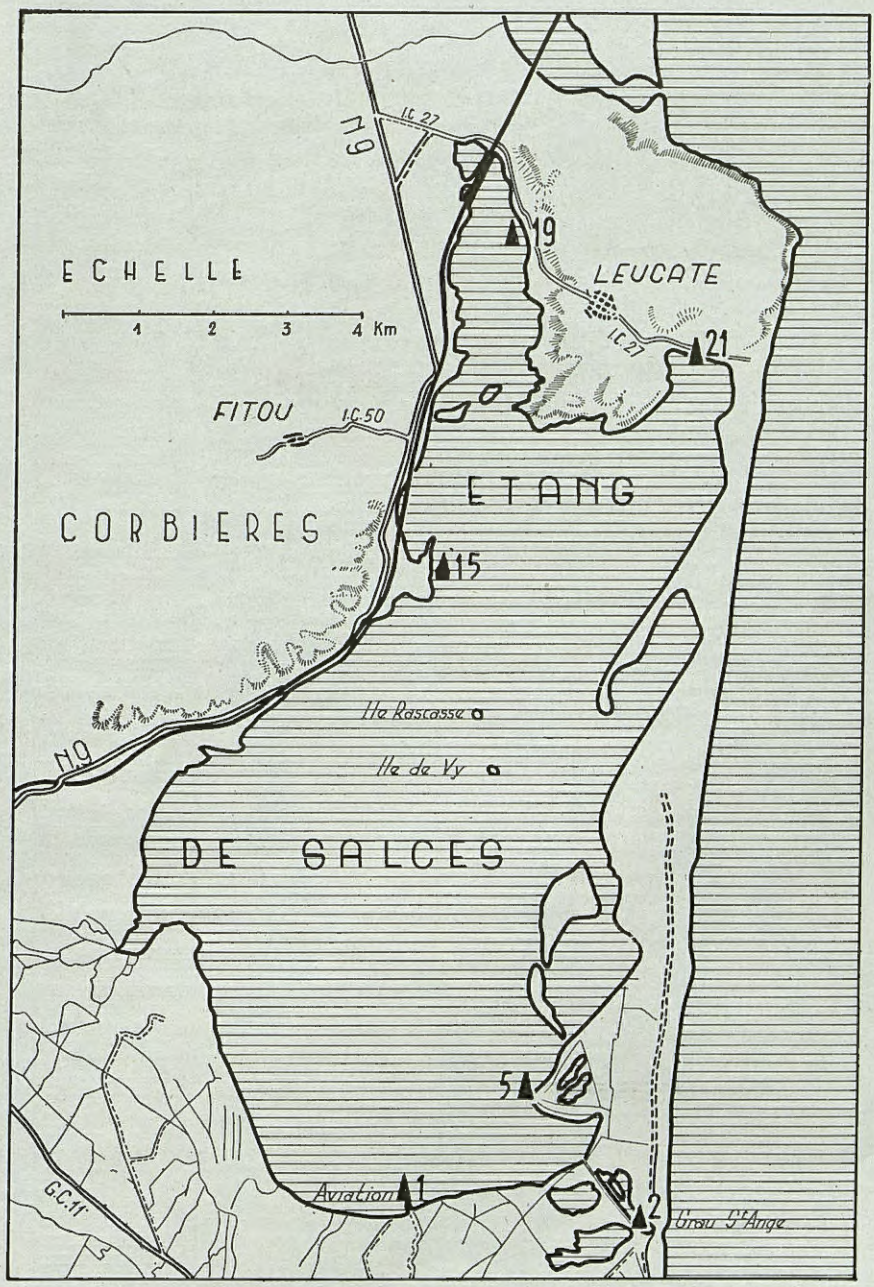


Fig. 46. — Carte de l'Etang de Salses.

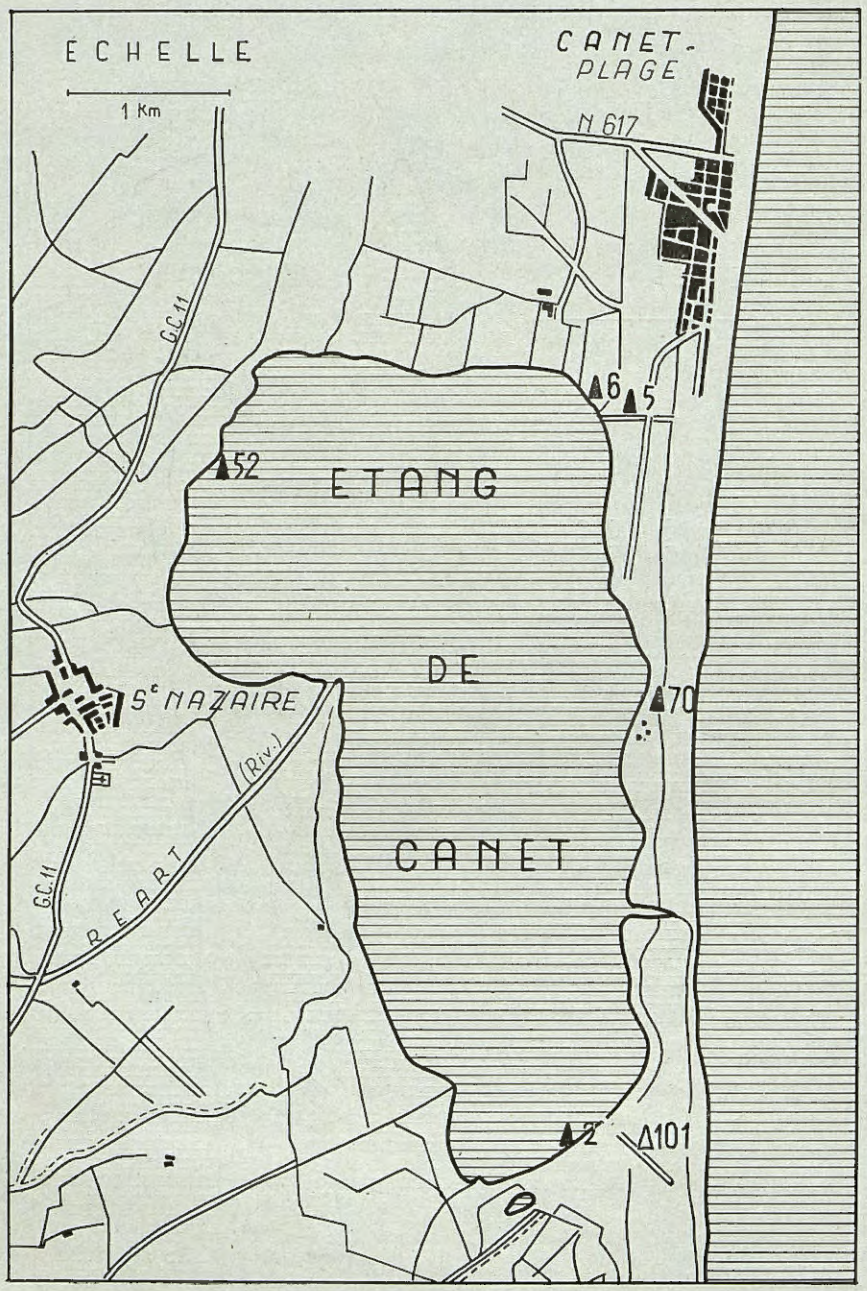


Fig. 47. — Carte de l'Etang de Canet.

groupe d'espèces ne se trouve que dans l'Etang de Salses et d'autre part que plusieurs espèces n'ont été observées que dans l'Etang de Canet. Bien qu'un examen plus attentif dût élever encore légèrement le nombre des espèces communes aux deux étangs les conditions suivantes de leur milieu serait tout de même décisive pour en différencier la faune :

a) La teneur en sel de l'Etang de Salses variant entre 16 et 12 ‰ est en moyenne légèrement plus haute que celle de l'Etang de Canet (10-12 ‰). Quelques espèces (*Convoluta schultzii*, *Convoluta hipparchia*) qui y furent observées proviennent très certainement de la Méditerranée ; mais elles ne pénètrent plus dans l'Etang de Canet.

b) Seule la Station 1 de l'Etang de Salses possède une région formée de sable pur. Celle-ci est peuplée d'une série d'espèces spécifiques du mesopsammal qui font défaut dans l'Etang de Canet.

c) Près de l'Etang de Canet se trouve une petite pièce d'eau (St. 101) dont la teneur en sel est de 6-8 % ; il s'agit donc ici d'eaux saumâtres meio-mesohalines ; quelques organismes typiques des eaux saumâtres y vivent qui n'ont été observés ni dans l'Etang de Canet proprement dit ni dans l'Etang de Salses.

En se fondant sur ces observations il est possible de répartir et d'étudier la faune des Turbellariés des Etangs de Salses et de Canet suivant les quatre groupes suivants :

a) Peuplement des régions formées de sable pur, Etangs de Salses (St. 1).

b) Peuplement des sables riches en détritus et des sables contenant de la vase, Etangs de Salses et de Canet.

c) Peuplement des eaux saumâtres meio-mesohalines, Etang de Canet.

d) Peuplement de la région du phytal, Etangs de Salses et de Canet.

a) *Peuplement des régions formées de sable pur.*
Etang de Salses. St. 1 (tableau 5).

Zone de déferlement. — Le rivage présente une étroite bande de déferlement dont le sédiment se compose de sable grossier et de gravier. Ce sédiment est relativement pur, pauvre en détritus, et en conséquence peut être comparé à celui de la zone aux Otoplanides de la Baie de Kiel (Ax 1951, p. 339). L'action décisive du déferlement des vagues pour la formation près du rivage d'une telle zone de sable grossier est ici, dans l'Etang de Salses, infime. C'est pourquoi contrairement à la zone aux Otoplanides de la Baie de Kiel ou aux rivages encore plus largement balayés par les vagues de ressac de la côte de la Méditerranée cette zone de

Tableau 5. — ETANG DE SALSES

Région à sable pur de la Station *1*

1. Sable humide au-dessus de la zone de ressac.
2. Sable grossier pur et gravier de la zone de ressac.
3. Sable moyen pur.

	1	2		3. Sable moyen pur				
	13.5. Sable humide.	1.5. Sable grossier et	23.5. gravier de la zone de ressac.	1.5. 15-20 m. de distance.	1.5. 50 m. de distance.	23.5. 50 m. de distance.	23.5. entre **Ruppia.**	13.5. avec des masses compactes de **Corophium.**
Vejdovskya pellucida	+	I						
Baltoplana magna	○	⊕	○					
Promesostoma cochleare		○	○	•	+	+		
Archiloa petiti		+	I					
Proschizorhynchus arenarius				•	•	•	•	
Macrostomum pusillum						•	•	●
Tvaerminnea karlingi								I
Vejdovskya helictos								+
Canetellia beauchampi								•
Brinkmanniella macrostomoides					•		I	
Halammovortex macropharynx				•	•			•
Archimonotresis limophila	•	•					•	•
Bresslauilla relicta		•	•		•		•	
Pseudograffilla arenicola							•	•
Monocelis lineata		•				•		
Promonotus schultzei		•	I	•			•	+
Mecynostomum spec.	•							•
Promesostoma gallicum		•	•				•	•
Enterostomula graffi		•						
Proxenetes angustus								•
Proxenetes plebeius				•	•			
Enterostomula catinosa		•						
Gyratrix hermaphroditus	•							

déferlement n'est que faiblement développée; la bande de sable graveleux ne dépasse pas 20 cms de largeur.

Cependant les investigations effectuées dans cette zone de déferlement ont fourni une quantité considérable d'unités faunistiques spécifiques.

A remarquer les éléments faunistiques suivants : les Isopodes *Cyathura carinata* et une espèce de *Protodrilus* décrite par Gerlach 1953 b, (voir aussi 1954 b) qui peuplent en grand nombre cet espace vital. En outre on y trouve en quantité massive l'Harpacticide *Paraleptastacus spinicauda* (det. Dr. W. Noodt), habitant typique des sables, très répandu sur les côtes des mers nordiques.

Parmi les Turbellariés, les espèces *Baltoplana magna* et *Promesostoma cochleare* sont très caractéristiques des zones de déferlement. Elles peuplent de façon absolument correspondante, les zones graveleuses des rivages de la Mer du Nord et de la Mer Baltique (Ax 1951, 1952, b, e). Les représentants de la famille des Otoplanidae, élément caractéristique de cette même zone le long des côtes des mers nordiques et dont j'ai d'ailleurs observé plusieurs espèces sur le rivage soumis au ressac de la côte de la Méditerranée, sont complètement absents dans ces étangs [1].

La nouvelle espèce *Archiloa petiti* est également spécifique de la zone de déferlement; on l'observe toutefois aussi dans le sable grossier riche en détritus de l'Etang de Canet.

Dans le sable humide situé en dessus de la zone de ressac vit un autre habitant des sables : *Vejdovskya pellucida*. Cette espèce se trouve en petit nombre dans la zone de ressac de ces étangs.

Sable moyen. — La zone de ressac est suivie par une région sablonneuse composée également de sable moyen relativement pur. La grosseur de ce sable mêlé de coquilles broyées est variable; cette région est parsemée de *Ruppia*. Des quantités énormes de *Corophium* aux tubes remplis de sable par endroit fortement aggloméré et d'*Heterotanais* ont été observées dans les échantillons.

De toutes les espèces spécifiques de la zone de ressac nous n'avons constaté la présence dans le sable moyen que de l'espèce *Promesostoma cochleare;* le nombre des individus trouvés était ici insignifiant.

Dans le deuxième groupe du tableau 4 ont été réunis les habitants spécifiques du sable moyen. *Proschizorhynchus arenarius* et *Macrostomum pusillum* ont déjà été mentionnés dans le sable fin de l'Etang de Lapalme. Outre *Tvaerminna karlingi* mise au nombre des habitants des sables par Luthen (1943, p. 43) les espèces nouvelles *Vejdovskya helictos* et *Canetellia beauchampi* appartiennent à la faune des Turbellariés authentiques des sables. Ces trois dernières espèces, tout au contraire de

(1) Voir note complémentaire à la fin du travail.

P. arenarius et de *M. pusillum*, sont des organismes spécifiques des eaux saumâtres comme nous le démontrons plus bas.

Brinkmaniella macrostomoides et *Halammorvortex macropharynx* sont eurytopes à l'intérieur des biotopes sablonneux; elles pénètrent jusque dans les sables vaseux.

Toutes les autres espèces qui ont été observées dans la zone de ressac ou dans le sable moyen et qui s'y trouvaient presque sans exception en petit nombre ne sont pas spécifiques des sables purs. *Gyratrix hermaphroditus*, *Proxenetes angustus* et *Bresslauilla relicta* sont largement eurytopes ; *Pseudograffilla arenicola*, *Promonotus schultzei* entre autres appartiennent aux associations des zones d'eaux calmes riches en détritus ; les espèces *Enterostomula graffi* et *Promesostoma gallicum* vivent surtout dans les algues (voir plus bas).

b) *Peuplement des sables vaseux riches en détritus.*

Etangs de Salses et de Canet (tableaux 6 et 7).

Les Stations 2 et 5 de l'Etang de Salses ont présenté à notre examen un sable grossier riche en détritus. Dans la partie nord de l'étang (Stations 19, 21) le sédiment est beaucoup plus riche en vase, les sables qui le composent sont en moindre quantité.

En plusieurs endroits de l'Etang de Canet (p. ex. St. 2, 5) se trouve une zone de déferlement faiblement indiquée, composée de sable gros-

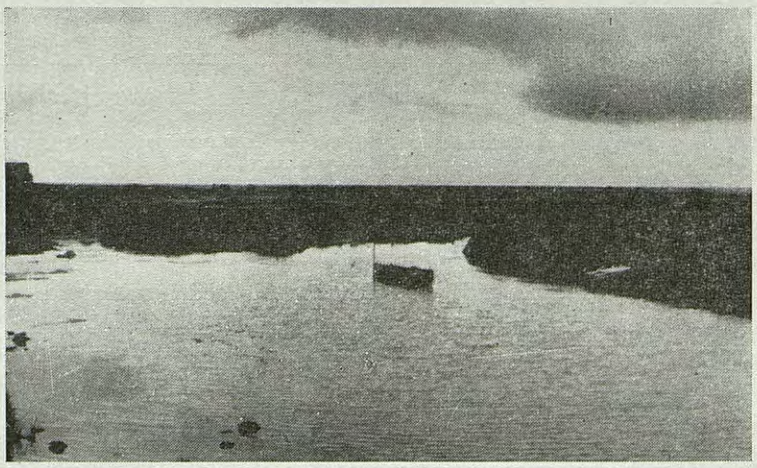


Fig. 48. — Etang de Salses ; pointe nord, près de la Station 19. Habitat lénitique à substrat riche en détritus et très vaseux.

Tableau 6. — ETANG DE SALSES

Sable grossier et sable vaseux riches en détritus

	St. 2, 1.5. Sable grossier riche en détritus.	St. 5, 23.5. Sable grossier contenance moyenne en détritus, Cyanophycées.	St. 5, 23,5. Sable grossier riche en détritus.	St. 15, 6.5. Sable vaseux mou.	St. 19, 6.5. Sable fin mêlé de vase.	St. 21, 6.5. Sable vaseux mou.	St. 21, 6.5. Sable vaseux entre **Ruppia**.
Baltoplana magna	+						
Archiloa petiti	○						
Otocelis gullmarensis	•						
Pseudograffilla arenicola	+	+	I			+	•
Monocelis lineata	•	●	+	+	•	○	○
Promonotus schultzei		+	+	+		•	+
Mecynostomum spec.	•	○					
Halammovortex macropharynx			•		•	•	
Archimonotresis limophila		I					
Bresslauilla relicta	•						
Enterostomula graffi			•				
Promesostoma gallicum					•		•
Canetellia beauchampi			•				
Convoluta hipparchia						•	
Convoluta schultzii							•

Tableau 7. — ETANG DE CANET

Biotope sableux avec détritus

	Sable humide		Zone de déferlement						
	St. 6, 25.4. Sables moyen et grossier à Cyanophycées.	St. 70, 16.5. Sable moyen riche en détritus.	St. 2, 29.4. Sable grossier et gravier, pauvres en détritus mêlés à d'énormes quantités d'Hydrobia.	St. 2, 25.4. Sable grossier, riche en détritus.	St. 6, 25.4. Sable grossier et gravier contenant des détritus.	St. 6, 29.4. Sable grossier et gravier contenant des détritus.	St. 70. 8.5. Sable grossier + détritus.	St. 6, 29.4. Sable moyen et gravier riche en détritus, à quelques mètres de distance et 50 cm. de profondeur.	St. 70, 8.5. Sables moyen et grossier riches en détritus, à 5 m. de distance et 30 cm. de profondeur.
Cheliplana vestibularis		•							
Macrostomum spirale	●	⊕	●		•	•	•		
Archiloa petiti		l	○		l		+		+
Minona trigonopora			+						
Pseudomonocelis cetinae			•	•					
Pseudograffilla arenicola			•					l	•
Monocelis lineata			+	•	+		+	•	•
Promonotus schultzei	•		○	○	+	+		+	
Placorhynchus octaculeatus ..					•				
Mecynostomum spec.			+			+		•	•
Halammovortex macropharynx								•	
Archimonotresis limophila ...		•			•				•
Bresslauilla relicta	•								•
Enterostomula graffi			l	•		•		•	•
Promesostoma gallicum			+	+	•				

Fig. 49. — Etang de Canet ; rivage lénitique, près de la Station 2. La zone du rivage est ici entourée d'un cordon de *Phragmites communis*.

Fig. 50. — Etang de Canet, Station 70 ; zone du rivage sablonneux. On remarque dans l'eau les laisses d'algues flottantes.

sier et de gravier; cependant comme la quantité de détritus y est en général élevée, les points de comparaison de cette région avec la zone de déferlement authentique de l'Etang de Salses ne peuvent être que limités.

Dans cette zone de sable grossier riche en détritus nous n'avons observé la présence de *Baltoplana magna* qu'une fois. Ce sont plutôt les nombreux représentants des Monocelididae qui déterminent nettement son peuplement.

Outre *Archiloa petiti* déjà caractérisé précédemment, la nouvelle espèce *Minona trigonopora* (dont la présence n'a été observée que dans l'Etang de Canet) est aussi une espèce typique de la zone formée de sable grossier. De même nous devons considérer les sables grossiers en tant que biotope primordial de *Pseudomonocelis cetinae*. Meixner 1943 a trouvé cette espèce en grand nombre dans le sable grossier de l'embouchure de la Cetina (Dalmatie). La biocénose caractérisée principalement par les revêtements de piliers de pont où vit *Pseudomonocelis cetinae* dans l'Etang de Canet (voir région du phytal) de même que dans le canal joignant la Mer du Nord à la Mer Baltique (Baie de Kiel), est sans aucun doute un biotope secondaire.

Deux échantillons ont été recueillis dans le sable humide se trouvant en bordure du rivage. *Cheliplana vestibularis* et *Macrostomum spirale* sont ici des espèces caractéristiques du mesopsammal ; cette dernière a été observée en quantité massive dans le sable humide. Nous reviendrons dans le chapitre suivant sur cette région formée de sable humide.

La richesse en détritus évoluant vers un facies vaseux est indiquée de façon caractéristique par le groupe d'espèces suivant (voir tableau 6 et 7): *Pseudograffilla arenicola*, *Monocelis lineata*, *Promonotus schultzei* et *Placorhynchus octaculeatus*. Ces espèces composent les éléments essentiels et typiques de l'association vivant dans les eaux calmes, telle que j'ai pu la caractériser en 1951 tout d'abord pour la Baie de Kiel. *Archimonotresis limophila* apparaît de même régulièrement dans les régions riches en détritus.

Convoluta schultzii et *Convoluta hipparchia* sont des immigrants originaires de la Mer Méditerranée. Ils ont été observés en faible nombre dans la partie nord de l'Etang de Salses. Leur pénétration dans les eaux saumâtres pleio-mesohalines s'effectue donc ici de façon identique à celle que l'on observe dans la Mer Noire où vivent aussi ces deux espèces.

c) *Peuplement des eaux saumâtres meio-mesohalines.*
Etang de Canet, St. 101 (tableau 8).

A la pointe méridionale de l'Etang de Canet se trouve un petit fossé de forme allongée sans aucune communication avec l'Etang de

Tableau 8. — ETANG DE CANET

(St. *101*, Canal de Canet), eaux saumâtres meio-mesohalines

	8.5. Sable humide à Cyanophycées.	16.5. Sable humide à Cyanophycées.	8.5. Sable grossier de la région du rivage, contenance médiocre en détritus.
Vejdovskya ignava	○		
Tvaerminnea karlingi	•	•	
Canetellia beauchampi	+	•	
Opistomum immigrans	•		
Macrostomum longistyliferum	•		
Macrostomum spirale	+	+	+
Archiloa petiti	+	○	●
Pseudomonocelis cetinae			•
Nematoplana spec.	○	+	
Baltoplana magna	○	I	
Promesostoma cochleare	I	•	
Promonotus schultzei		+	
Monocelis lineata			•
Mecynostomum spec.		•	•
Plagorhynchus octaculeatus	•	•	•
Archimonotresis limophila	I	•	
Bresslauilla relicta	•	•	
Promesostoma gallicum			•

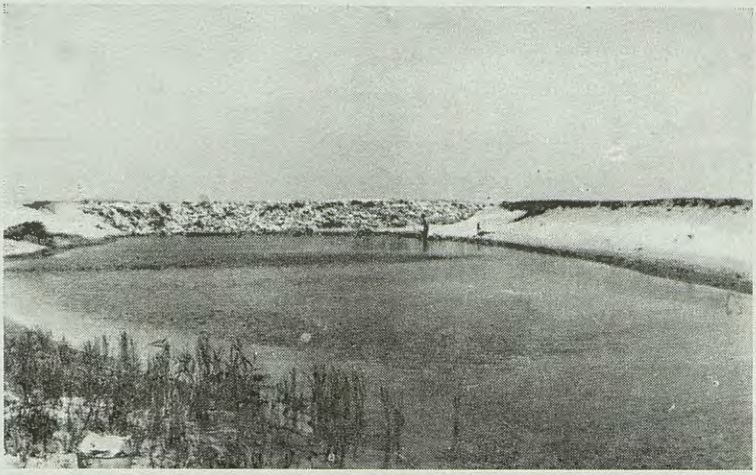


Fig. 51. — Etang de Canet, eaux saumâtres meio-mesohalines du canal de Canet (St. 101). Vue du fossé d'eaux saumâtres.

Fig. 52. — Etang de Canet ; zone du rivage du Canal de Canet ; le sable de la partie située au-dessus de la ligne d'eau est humide et de coloration verdâtre par suite de la présence des Cyanophycées (sable humide à Cyanophycées).

Canet (St. 101). Ce petit canal de Canet s'est formé au cours de travaux de défense effectués par les Allemands pendant la dernière guerre; dans cet habitat isolé, à la teneur en sel de 6-8 %, s'est rassemblée une faune des eaux saumâtres d'un très grand intérêt.

La zone du rivage est ici formée également de sable grossier et de gravier. Au-dessus de la ligne d'eau, le sable est imbibé d'eau sur une largeur de 1-2 m. et se distingue par sa coloration verdâtre ; cette couleur verte est produite par la présence massive de Cyanophycées.

La microfaune des sables humides à cyanophycées a été étudiée durant ces dernières années le long des côtes de la Mer du Nord et de la Mer Baltique. Suivant les observations de Gerlach (1953 a, 1954 a) ces sables humides à cyanophycées font partie de la région du supralittoral. Bien que cet espace vital se trouve le long des zones riveraines des régions maritimes à teneur en sel élevée, la présence de toute une série d'organismes spécifiques des eaux saumâtres a pu être mise en évidence par Gerlach (*l.c.*) pour les Nématodes et par Ax (1951) pour les Turbellariés.

Les résultats tirés de ces travaux concordent avec ceux qui ont été obtenus par l'examen des sables humides à cyanophycées de l'Etang de Canet, peuplés en nombre élevé d'organismes typiques des eaux saumâtres. Cependant le sable humide à cyanophycées du canal de Canet ne peut être comparée directement avec celui des côtes des mers nordiques, car il s'étend déjà le long d'un espace couvert d'eaux saumâtres mesohalines et non comme là-bas au bord des côtes maritimes à teneur en sel élevée. En comparant la zone de sable grossier recouverte d'eau du canal de Canet avec celle des sables humides à cyanophycées qui lui est contiguë on remarque toutefois que justement cette dernière contient, de loin, le nombre le plus important de Turbellariés appartenant à la faune des eaux saumâtres.

La présence de *Vejdovskya ignava* et de *Tvaerminnea karlingi* qui d'après les investigations effectuées le long des côtes de la Mer du Nord et de la Mer Baltique doivent être considérées comme des Turbellariés spécifiques des eaux saumâtres (Ax 1951, tableau 13) est des plus instructives. En outre *Vejdovskya ignava* a été observée de façon parallèle dans les sables à cyanophycées des côtes des mers nordiques.

Outre ces deux espèces, *Canetellia beauchampi*, *Macrostomum longistyliferum* et *Opistomum immigrans* ont été trouvés dans l'Etang de Canet uniquement dans le sable humide à cyanophycées. Parmi ces cinq espèces, *Canetellia beauchampi* et *Tvaerminnea karlingi* pénètrent jusque dans le domaine des eaux saumâtres pleio- mesohalines mais seulement dans les régions à sable pur, telles que la St. 1 de l'Etang de Salses.

De plus la présence de *Archiloa petiti*, de *Macrostomum spirale* et de *Pseudomonocelis cetinae* a été constatée dans le canal de Canet : ces

trois espèces appartenant aux eaux saumâtres ont été déjà caractérisées plus haut.

Toutes les autres espèces rassemblées dans le deuxième groupe du tableau 8 sont des animaux maritimes euryhalins. Les observations faites le long des côtes de la Mer du Nord et de la Mer Baltique ont déjà mis en évidence leur propriétés euryhalines (sauf naturellement en ce qui concerne la nouvelle espèce : *Promesostoma gallicum*).

Il n'est pas encore possible de prendre écologiquement en considération l'espèce juvénile *Nematoplana*.

Les habitants des sables grossiers : *Baltoplana magna* et *Promesostoma cochleare* ont été trouvés dans le Golfe de Finlande à plusieurs mètres de profondeur; dans la Baie de Kiel, par contre, ils peuplent l'eulittoral : j'ai essayé d'expliquer ce comportement par le phénomène connu de la submergence en eau saumâtre des organismes marins lorsqu'il se produit un abaissement de la teneur en sel (1951, p. 343). Cet essai d'explication est maintenant caduc puisqu'ici ces deux espèces ont été trouvées dans les eaux saumâtres meio-mesohalines à la limite d'eau supérieure.

d) *Peuplement de la région du phytal.*

Etangs de Salses et de Canet (tableaux 9 et 10).

Les échantillons réunis ici sous la rubrique « région du phytal » sont de provenances diverses. Ils ont été recueillis, pour une part, parmi les algues revêtant les pierres et les piliers de ponts ; mais la majorité de ces échantillons proviennent des algues qui croissent dans la zone du rivage, flottent librement en formant des laisses ou s'entassent sur le rivage en formant des coussins. Se rapporter aux tableaux pour plus de détails.

La présence de ces algues eulittorales dont il est fait mention ici ne différencie naturellement pas de façon essentielle le biotope où elles se trouvent des autres biotopes. Au contraire les rapports de cette région avec le benthal sont très étroits. Les algues examinées étaient fréquemment en contact direct avec le sol et par conséquent recouvertes et mêlées de sable et de vase.

Cependant le peuplement de ces deux étangs doit être considéré comme très uniforme. Assurément nous ne pouvons nous attendre à trouver des espèces habitant exclusivement la région du phytal : l'examen des laisses d'algues eulittorales de la Baie de Kiel l'a démontré de façon catégorique (Ax 1951, p. 347, 348).

Dans le phytal les espèces *Enterostomula graffi*, *Promesostoma gallicum* et *Monocelis lineata* se trouvent en abondance quant au nombre des individus et elles y apparaissent toujours ensemble ; elles représentent le groupe essentiel de l'association du phytal. Parmi ces espèces,

TABLEAU 9. — ETANG DE SALSES

Région du Phytal

	St. 1, 13.5. Revêtement des ponts.	St. 5, 23.5. Laisses d'Algues (Ruppia+Algues filamenteuses).	St.15, 6.5. Laisses d'Algues (Les Spirogyra y sont en majorité).	St. 21, 6.5. Laisses d'Algues (Ulva).
Enterostomula graffi	⊕	—	●	⊕
Promesostoma gallicum	•	—	○	
Monocelis lineata	●	+	●	⊕
Promonotus schultzei	•			
Proxenetes plebeius	•	•		
Enterostomula catinosa	•			
Proxenetes angustus		•		

TABLEAU 10. — ETANG DE CANET

Région du Phytal

	St. 2, 29.4. Coussins d'algues sur le sol entre Phragmites.	St. 6, 25.4. Laisses d'Algues (Ulva) de la zone du rivage.	St. 6, 29.4. Laisses d'algues de la zone du rivage.	St. 6, 29.4. Ulva et sable vaseux entre Phragmites.	St. 5, 16.5. Revêtement de piliers (Algues vertes, Membranipora, riche en détritus.
Enterostomula graffi	⊕	●	⊕	⊕	+
Promesostoma gallicum	•	○	•		•
Monocelis lineata	•	+	•	•	•
Promonotus schultzei	•	+	•	I	
Proxenetes plebeius					•
Pseudograffilla arenicola					•
Pseudomonocelis cetinae					●
Macrostomum appendiculatum :					I
Mecynostomum spec.		•	•		•

Enterostomula graffi et *Promesostoma gallicum* atteignent sans aucun doute leur développement maximum dans la région du phytal ; un nombre insignifiant d'individus pénètre de là dans les biotopes benthiques. Nous pouvons considérer ces deux espèces comme appartenant au peuplement typique des algues ; les trouvailles faites dans les eaux saumâtres de la côte atlantique confirment ce fait en ce qui concerne *Enterostomula graffi* (voir p. 34). Par contre la présence de *Monocelis lineata* a été constatée avec la même fréquence dans d'autres biotopes.

A côté de ces trois espèces, *Promonotus schultzei* et *Proxenetes plebeius* ont été de même récoltés dans le phytal de nos deux étangs. Les autres espèces ne s'y trouvaient qu'en petit nombre. L'appartenance au phytal de toutes ces espèces ne se présente pas de façon plus étroite.

A noter aussi la présence massive dans les revêtements des ponts de *Pseudomonocelis cetinae* (Canet, St. 5). Les conditions de salinité étant semblables, cette espèce des eaux saumâtres a été aussi observée récemment dans le canal Mer du Nord-Mer Baltique et également dans les revêtements de piliers (Ax 1952 c).

On peut faire encore mention ici d'un échantillon récolté dans l'Etang de Salses (St. 2). Les piliers de ponts y servent d'habitat au Polychète *Mercierella enigmatica* Fauvel. Les tubes de ce Polychète forment sur les piliers des sortes de coussins épais dont le système lacunaire est peuplé d'une microfaune et d'une microflore très riches. Georges Petit et Rullier (1952) ont étudié de manière approfondie les conditions de vie et la composition de ce peuplement biologique. Les Turbellariés se trouvant dans un échantillon récolté le 1-5-52, sont les suivants :

Promesostoma gallicum	•
Monocelis lineata	•
Enterostomula catinosa	•
Plagiostomum ponticum ...	+
Archiloa petiti	I
Otocelis gullmarensis	—

Les trois premières espèces nommées ont déjà été mentionnées dans les trouvailles provenant de la région du phytal. *Plagiostomum ponticum* s'y trouve ici en plus grand nombre. D'ailleurs cette espèce n'habite que la région du phytal et doit être considérée comme appartenant au peuplement typique des algues.

Les revêtements formés par les tubes de Polychètes ne représentent incontestablement pour *Archiloa petiti* et *Otocelis gullmarensis* qu'un biotope secondaire. L'habitat de ces espèces est ordinairement la zone des sables grossiers.

3. *Salines de La Nouvelle.*
(Tableau 11, fig. 53).

La faune des salines maritimes le long de la côte bulgare a été récemment étudiée en détails par Caspers (1952). Mais d'après les infor-

Tableau 11. — SALINES DE LA NOUVELLE

Salines de La Nouvelle	Sable vaseux	Algues fines et vase
Pseudograffilla arenicola		•
Monocelis lineata	•	○
Gyratrix hermaphroditus	I	
Convoluta schultzii	○	I
Promesostoma gallicum		I

mations de Caspers on peut constater que le peuplement animal des Salines artificielles est très peu connu.

Je ne puis malheureusement m'étendre sur ce sujet dans ce chapitre ; par suite du manque de temps, j'ai tourné surtout mon attention vers les étangs proprement dits ; deux échantillons seulement ont été récoltés dans une saline près de La Nouvelle (27-4-52).

Les cinq espèces qui y furent trouvées méritent cependant du point de vue écologique quelques observations.

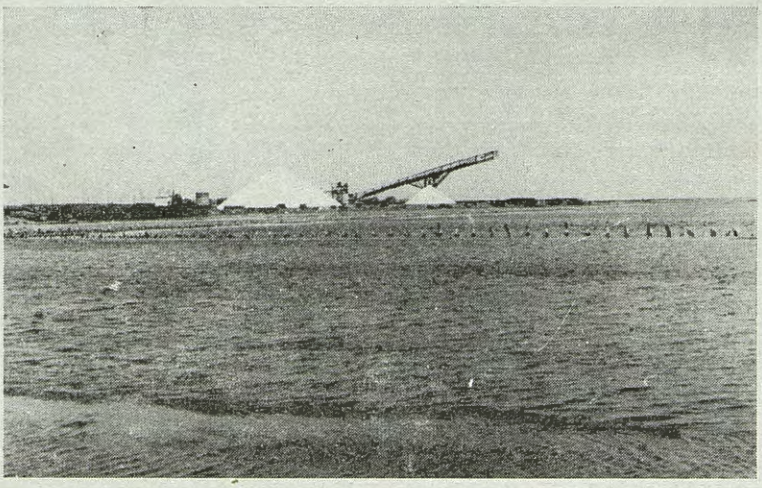


Fig. 53. — Vue d'une saline près de La Nouvelle ; à l'arrière-plan tas de sel.

Avant tout la présence de *Pseudograffilla arenicola* dans ce domaine à salinité élevée est digne de remarque. Selon toute apparence cette espèce présente le même comportement le long des côtes maritimes que l'Ostracode *Cyprideis litoralis*. Outre les Hydrobies et les Copépodes, *Cyprideis litoralis* se trouve ici dans les salines en grand nombre ; Caspers (*l.c.*, p. 284) les a déjà signalés dans les salines de Bulgarie.

Le point cardinal de répartition des espèces *Cyprideis litoralis* et *Pseudograffilla* se trouve visiblement dans les biotopes d'eaux saumâtres calmes. Remane (1940) considère la première espèce comme caractéristique des zones lénitiques riches en détritus et désigne sa biocénose sous la dénomination de « *Cyprideis-litoralis-Manayunkia-Coenose* » (voir Ax 1951). Régionalement cette espèce pénètre jusqu'en eau douce mais d'après les observations faites jusqu'ici par Remane (1940, p. 24, 27) elle pouvait encore être comptée au nombre de celles qui sont caractéristiques des eaux saumâtres.

La présence de ces espèces en des régions où la teneur en sel est même plus élevée que celle de l'eau de mer prouve dès maintenant sans aucune contestation que ces espèces ne sont pas des organismes des eaux saumâtres et que leur comportement écologique ne dépend pas en premier lieu de la salinité. C'est au contraire le substrat qui joue le rôle décisif dans la répartition de *Cyprideis litoralis* et *Pseudograffilla arenicola*. Ces espèces font partie du groupe des organismes marins des eaux calmes des rivages (Halolenitobiontes, Halotelmabiontes) sur lesquels Remane (1934, p. 44 et 1940, p. 25) a particulièrement attiré l'attention. Ces espèces peuplent les eaux calmes, proches du rivage et riches en détritus, sans dépendre de la salinité de ces régions qui peut être égale, inférieure ou supérieure à celle de la mer qui les borde. Une étude plus approfondie des salines ferait certainement constater la présence d'un nombre encore plus grand d'espèces appartenant à ce groupe.

Les quatre autres espèces de Turbellariés doivent être aussi considérées comme des espèces euryhalines extrêmes.

Parmi celles-ci, *Monocelis lineata* peuple aussi de préférence les régions d'eaux calmes, riches en détritus; mais elle est connue depuis longtemps comme étant une espèce euryhaline et très eurytope.

Il est encore impossible de donner des éclaircissements sur la répartition de *Promesostoma gallicum*. C'est en premier lieu un habitant des algues ; sa présence a été constatée depuis les régions salines jusque dans les eaux saumâtres meio-mesohalines. La haute différencation en espèces à l'intérieur de ce genre fait supposer que cette forme est limitée à la zone méditerranéenne.

C. Comparaisons écologiques avec les autres Côtes européennes

1. *Classification des Turbellariés d'après leur comportement par rapport à la salinité*

Les rapports des organismes marins avec la salinité sont depuis longtemps un des objets principaux des recherches écologiques marines. Les différences existant dans le comportement écologique des organismes aquatiques suivant les variations de salinité ont trouvé leur expression dans l'établissement d'unités bien déterminées. De nombreuses espèces marines possèdent une grande plasticité à l'égard de l'abaissement de la salinité ; on les nomme euryhalines. Par contre le nombre des animaux holoeuryhalins vivant non seulement dans les régions marines mais aussi en eau douce est peu nombreux.

Les organismes marins sténohalins et les espèces d'eau douce proprement dites, possédant une plasticité faible à l'égard des variations de salinité, s'opposent à ces deux groupes.

Les espèces authentiques des eaux saumâtres vivant de manière spécifique dans les régions à teneur en sel moyenne (eaux saumâtres mésohalines) ont élevé ces régions saumâtres (hyphalmyrobios) au rang d'habitat autonome à côté du domaine marin (halobios) et des eaux douces (limnobios) (Remane 1940).

Si nous classons la faune des Turbellariés des Etangs étudiés dans ce travail d'après ces points de vue, nous obtenons le groupement ci-dessous. Tous les détails sont donnés dans le tableau 12, où, pour chaque espèce particulière, sont indiquées les stations de ces Etangs et les stations principales de l'Europe, réparties d'après leur salinité (les espèces n'ayant pu être déterminées n'ont pas été mentionnées. Excepté pour *Maehrenthalia dubia* et *Canetellia beauchampi* nous ne connaissons, en ce qui concerne les nouvelles espèces, aucune trouvaille provenant d'autres régions maritimes : les rubriques correspondantes sont marquées par un trait transversal).

Espèces holeuryhalines (tableau 12, groupe 1)

La présence des 3 Turbellariés connus comme étant holeuryhalins : *Macrostomum appendiculatum*, *Gyratrix hermaphroditus* et *Bresslauilla relicta* a pu aussi être observée par nous durant nos investigations. Pour *Bresslauilla relicta* nous

avons rassemblé toutes les stations connues jusqu'à maintenant d'après leur salinité.

Turbellariés marins sténohalins (tableau 12, groupe 2)

La faune marine sténohaline comprend, suivant sa définition, tous les organismes vivant uniquement dans le domaine purement marin et pour lesquels un abaissement appréciable de salinité représente un obstacle à leur extension. A ce groupe ne peuvent donc appartenir que les Turbellariés dont la présence a été observée dans les Etangs à salinité élevée de Sigean et de Lapalme et qui, ni ici ni dans d'autres régions côtières, ne pénètrent pas plus loin dans les eaux saumâtres.

Parmi les trois espèces dont il s'agit ici, *Macrostomum mediterraneum* et *Maehrenthalia delamarei* sont nouvelles ; il n'a pas été possible d'en faire une étude comparée ni, par conséquent, d'affirmer que ces formes appartiennent bien à la faune marine sténohaline.

La troisième espèce est *Rogneda westbladi* dont la sous-espèce *R. westbladi gallica* n'a été trouvée que dans l'Etang à haute salinité de Lapalme ; on sait que l'espèce principale *R. westbladi westbladi* peuple le domaine purement marin de la Méditerranée. Mais on doit considérer que cette espèce n'a été trouvée jusqu'à maintenant que dans deux stations : son appartenance sténohaline n'est donc aucunement assurée.

En conclusion nous pouvons affirmer qu'à l'exception de trois cas douteux, le nombre des Turbellariés sténohalins est dans les Etangs à forte salinité égal à zéro.

Turbellariés marins euryhalins (tableau 12, groupe 3)

Je réunis dans ce groupe, sans les subdiviser, toutes les espèces pénétrant à partir du domaine marin jusque dans les eaux saumâtres mésohalines.

Plus de la moitié de la faune entière est représentée par les Turbellariés marins euryhalins. Les comparaisons faites avec les autres régions côtières de l'Europe permettent d'affirmer que toutes ces espèces possèdent les propriétés euryhalines.

Le tableau 12 renferme 12 espèces (depuis *Promesostoma gallicum* jusqu'à *Proschizorhynchus arenarius*) pour lesquelles les caractères des stations des Etangs où elles ont été observées prouvent suffisamment leur euryhalinité ; celle-ci est de plus

confirmée presque sans exception par les trouvailles correspondantes provenant d'autres régions maritimes.

Les espèces citées dans le tableau 12 : *Convoluta saliens, Proxenetes westbladi* et *Uncinorhynchus flavidus* n'ont été trouvées que dans les Etangs salés. Dans la Mer Baltique, elles pénètrent cependant toutes les trois jusque dans les eaux saumâtres mésohalines. Il est possible que *Machrenthalia dubia* soit moins euryhaline : la présence de cette espèce n'a été jusqu'à maintenant observée que jusqu'à la limite inférieure des eaux saumâtres polyhalines (Baie de Kiel).

D'autre part, les 6 espèces rassemblées à la fin du groupe 3 (depuis *Archimonotresis limophila* jusqu'à *Cheliplana vestibularis*) n'ont été jusqu'à maintenant trouvées en France méridionale que dans les Etangs saumâtres. Mais ces espèces, déjà connues comme peuplant les régions purement marines (Mer du Nord ou côtes de l'Océan Atlantique), possèdent donc, elles aussi, toutes les qualités euryhalines.

Cet exposé montre bien que contrairement à ce que l'on observe pour les espèces sténohalines, les Turbellariés marins euryhalins pénétrant jusque dans les Etangs de la France méridionale présentent un très grand nombre d'espèces.

Espèces authentiques des eaux saumâtres

(tableau 12, groupe 4 a et b)

Les Turbellariés authentiques des eaux saumâtres caractérisés ici, comme dans notre travail précédent (1951, p. 372), par leur habitat qui se trouve exclusivement dans les eaux saumâtres mésohalines et oligohalines et qui est limité d'un côté par les eaux saumâtres polyhalines et de l'autre par le domaine limnique.

C'est seulement lorsqu'il est possible de faire des comparaisons en nombre suffisant avec d'autres régions saumâtres typiques qu'on peut décider si une espèce observée dans les eaux saumâtres mésohalines est liée spécifiquement à ce milieu ou non. En outre des investigations parallèles menées dans des biotopes correspondants, à salinité plus élevée, doivent démontrer son absence dans ces derniers.

La réunion en un groupe spécifique, caractéristique de Turbellariés authentiques des eaux saumâtres (Ax 1951, tabl. 13)

s'est révélée jusqu'à maintenant comme étant bien fondée. Parmi les espèces énumérées dans ce tableau, trois ont été retrouvées dans les biotopes saumâtres correspondants des Etangs de la France méridionale.

De toutes les espèces observées uniquement dans les Etangs de Salses et de Canet, 9 Turbellariés (tableau 12, groupe a) peuplent de façon parallèle les régions d'eaux saumâtres typiques d'autres côtes de l'Europe ; la preuve de leur présence en des régions isolées d'eaux saumâtres est fournie ci-dessous :

a) *France méridionale* et Mer Noire : *Vejdovskya pellucida, Proxenetes plebeius, Enterostomula catinosa* et *Enterostomula graffi* (cette dernière espèce se trouve aussi dans les zones d'eaux saumâtres locales, le long des côtes atlantiques de la France et de l'Amérique du Nord).

b) *France méridionale* et Eaux saumâtres mésohalines, le long des côtes de la Mer du Nord et de la Mer Baltique : *Vejdovskya pellucida, Vejdovskya ignava, Tvaerminnea karlingi, Canetellia beauchampi, Macrostomum spirale* et *Pseudomonocelis cetinae* (cette dernière espèce pénètre dans l'embouchure de la Cetina, en Dalmatie, jusqu'en eau douce).

Tout en tenant compte de ce fait que leur présence dans les eaux saumâtres d'autres régions côtières européennes n'a pas jusqu'à ce jour été signalée, je range aussi les nouvelles espèces suivantes trouvées uniquement dans les Etangs de Salses et de Canet (tableau 12, groupe 4 b) parmi les Turbellariés authentiques des eaux saumâtres :

Archiloa petiti [1], *Vejdovskya helictos, Minona trigonopora, Macrostomum longistyliferum* et *Opistomum immigrans.*

Des 32 espèces dont la présence a été constatée dans les Etangs de Salses et de Canet, 14 doivent être considérées comme des organismes spécifiques des eaux saumâtres, c'est-à-dire plus de 40 % de la faune des Turbellariés de ces régions d'eaux saumâtres.

Les Turbellariés représentent donc, ici également, un groupe faunistique étroitement lié spécifiquement aux conditions très particulières de vie des eaux saumâtres, et qui, par le nombre élevé d'organismes typiques des eaux saumâtres qui le constitue ne peut être comparé, à ma connaissance, à aucun autre groupe de la Microfaune.

---

(1) Voir note complémentaire à la fin du travail.

TABLEAU 12

Répartition des Turbellariés suivant leurs propriétés halines

1. Espèces holeuryhalines.
2. Turbellariés marins sténohalin.
3. Turbellariés marins euryhalins.
4. Espèces typiques des eaux saumâtres.

		Salines de La Nouvelle (49 °/oo).	Etang de Sigean (36-30 °/oo dans sa partie méridionale).	Etang de Lapalme (35-32 °/oo).	Etang de Salses (15-12 °/oo).	Etang de Canet (12-10 °/oo).	Etang de Canet, St. 101 (8-6°/oo).	Domaine maritime proprement dit: Mer Méditerranée.	Domaine maritime proprement dit: Côte atlantique française.	Domaine maritime proprement dit: Mer du Nord.	Baie de Kiel : eaux saumâtres polyhalines.	Baie de Kiel : eaux saumâtres pleio-mésohalines.	Eaux saumâtres meio-mésohalines: Mer du Nord ou Baie de Kiel.	Eaux saumâtres meio-mésohalines: Golfe de Finlande.	Mer Noire.	Eaux douces.
1	Macrostomum appendiculatum						×	holeuryhalin								
	Gyratrix hermaphroditus	×		×	×			holeuryhalin								
	Bresslauilla relicta				×	×	×			×	×	×	×	×		×
2	Macrostomum mediterraneum		×													
	Maehrenthalia delamarei			×												
	Rogneda westbladi			×				×								
	Promesostoma gallicum	×	×		×	×	×									
	Monocelis lineata	×	×		×	×	×	×		×	×	×		×	×	
	Pseudograffilla arenicola	×	×		×	×				×	×	×	×	×		
	Convoluta schultzii	×		×	×			×							×	
	Promonotus schultzei		×	×	×	×	×			×	×	×	×	×		
	Proxenetes angustus		×	×	×					×	×	×				
	Convoluta hipparchia		×		×			×							×	
3	Macrostomum pusillum			×	×					×	×					
	Brinkmanniella macrostomoides			×	×					×	×			×		
	Proschizorhynchus arenarius			×	×				×							
	Convoluta saliens		×	×				×		×	×			×		
	Proxenetes westbladi		×	×						×	×	×				
	Maehrenthalia dubia		×	×							×					
	Uncinorhynchus flavidus			×						×	×			×		
	Archimonotresis limophila				×	×	×			×	×	×	×	×		
	Baltoplana magna				×	×	×	×		×	×			×		
	Promesostoma cochleare				×		×			×	×			×		
	Otocelis gullmarensis				×					×						
	Placorhynchus octaculeatus					×	×			×	×	×	×	×		
	Cheliplana vestibularis					×			×							
4a	Tvaerminnea karlingi				×		×						×	×		
	Enterostomula graffi				×	×									×	
	Proxenetes plebeius				×	×									×	
	Vejdovskya pellucida				×								×		×	
	Enterostomula catinosa				×										×	
	Macrostomum spirale					×	×					×				
	Pseudomonocelis cetinae					×	×					×	×			×
	Canetellia beauchampi				×		×						×	×		
	Vejdovskya ignava						×						×	×		
4b	Archiloa petiti				×	×	×									
	Vejdovskya helictos				×											
	Minona trigonopora					×										
	Macrostomum longistyliferum						×									
	Opistomum immigrans						×									

Espèces d'eau douce

De même que pour les eaux saumâtres de la Baie de Kiel, il a été impossible de constater dans les Etangs de peuplement par les Turbellariés d'eau douce [1]. Contrairement aux autres groupes de la microfaune, les Turbellariés d'eau douce ne pénètrent pas dans ces régions d'eaux saumâtres, limitées spatialement et soumises à des variations de salinité. Nous ne considérerons pas ici les différences existant avec l'énorme bassin saumâtre de la partie occidentale de la Mer Baltique.

Cependant nous devons attirer l'attention sur ce fait que nous avons avec *Opistomum immigrans* une espèce des eaux saumâtres qui, par ailleurs, appartient à un genre de Turbellariés purement limniques. Sans aucun doute cette espèce s'est séparée des autres et a pénétré jusque dans les eaux saumâtres. Par conséquent la différenciation des Turbellariés authentiques des eaux saumâtres ne s'est pas effectuée seulement à partir des éléments marins mais aussi en certains cas et isolément à partir de la faune des Turbellariés d'eau douce.

2. *Importance du sédiment pour la classification biocénotique*

La composition de la faune dépend non seulement de la salinité mais aussi, pour chaque élément faunistique, du substrat. Ces deux facteurs sont décisifs. Les différents milieux pour la plupart des espèces ont été caractérisés dans la première partie de ce travail ; la présence d'associations spécifiques de Turbellariés dans les biotopes tels que : sable pur, sable riche en détritus, sable vaseux et phytal a été démontrée au cours de ce travail pour chaque Etang en particulier. Nous pouvons maintenant tirer quelques conclusions générales quant à l'influence de la composition des sols.

Il est surprenant de constater à première vue qu'un nombre relativement élevé des Turbellariés représente des habitants typiques du système interstitiel des sables bien que les régions de sable riche en détritus et celles composées de sable vaseux présentent un développement prépondérant. Mais si nous examinons de plus près le comportement écologique des espèces comprises sous la dénomination d' « habitants des sables », nous pouvons faire les remarques suivantes :

(1) Voir note complémentaire à la fin du travail.

a) Les espèces appartenant à la faune des régions sablonneuses lotiques authentiques sont, en fait, représentées en très petit nombre.

Dans la zone de sable grossier, pauvre en détritus, les représentants typiques de la faune des sables grossiers lotiques sont les espèces : *Baltoplana magna* et *Promesostoma cochleare*. Celles-ci pénètrent même en certains endroits jusque dans les zones de sables grossiers contenant des détritus (Etang de Canet). Cependant ces deux espèces ne composent qu'une portion infime de l'association formée par la faune spécifique des Turbellariés qui peuplent cet habitat situé le long des côtes ouvertes de la mer. Les espèces de *Coelogynopora* font défaut et surtout les Otoplanidae sont absents, qui, le long des côtes européennes, représentent avec leur grand nombre non seulement d'individus mais d'espèces, les habitants typiques de la zone du ressac proche des rivages.

Le tableau qu'offrent les zones de sable fin et moyen relativement pur est absolument semblable (Etangs de Lapalme et de Salses). *Uncinorhynchus flavidus* et *Macrostomum pusillum* sont les habitants spécifiques de ces biotopes; ces deux espèces, dans la Baie de Kiel, immigrent aussi dans le sable riche en détritus. Les Kalyptorhynches : *Proschizorhynchus arenarius* et *Cheliplana vestibularis* provenant des sables à diatomées d'Arcachon sont également caractéristiques de ce biotope. Ces quatre espèces représentent ici toute la faune des sables lotiques purs. Sans examiner en détails l'abondance des Turbellariés des sables lotiques que nous connaissons déjà actuellement nous pouvons en donner, à fin de comparaison, l'aperçu suivant : 4 Kalyptorhynches des sables seulement, provenant des Etangs, s'opposent aux quelque 20 espèces (leur nombre s'accroît constamment en ce moment) appartenant aux familles des Zonorhynchidae, Diascorhynchidae, Karkinorhynchidae, Schizorhynchidae, etc..., qui représentent les espèces caractéristiques des sables lotiques le long des côtes nordiques.

b) Un tout autre tableau pourtant est fourni par ces habitants des sables qui trouvent dans les sables riches en détritus des conditions de vie favorables à leur développement maximum. Les espèces telles que *Halammovortex macropharynx*, *Brinkmanniella macrostomoides*, *Placorhynchus octaculeatus*, etc..., vivent ici dans des sables absolument identiques à ceux de l'eulittoral de la Baie de Kiel. A côté de ces espèces nous trouvons

régulièrement dans les sables particulièrement riches en détritus et en vase : *Pseudograffilla arenicola, Monocelis lineata, Promonotus schultzei, Proxenetes westbladi, Archimonotresis limophila,* etc... Ces dernières forment ici une association des eaux calmes qui correspond de façon très prononcée à celle observée dans l'eulittoral de la Baie de Kiel.

c) Les groupes d'espèces étudiées jusqu'ici sont composés de Turbellariés marins euryhalins. Quels sont donc les rapports des Turbellariés spécifiques des eaux saumâtres, caractérisés dans le chapitre précédent, avec le substrat ?

Enterostomula graffi atteint son développement maximum en individus dans la région du phytal. La présence sporadique d'*Enterostomula catinosa* et de *Proxenetes plebius* ne permet pas encore de rien affirmer à leur sujet : ces espèces ont été considérées jusqu'à maintenant comme eurytopes.

Les espèces restantes des eaux saumâtres telles que : *Tvaerminnea karlingi, Canetellia beauchampi, Opistomum immigrans, Vejdovskya pellucida, ignava* et *helictos, Macrostomum spirale, Macrostomum longistyliferum, Minona trigonopora* et *Pseudomonocelis cetinae* présentent toutefois, outre leur attache spécifique, en ce qui concerne la salinité, aux régions d'eaux saumâtres mésohalines, une nette préférence pour les substrats sablonneux. Mais une quantité médiocre de détritus dans le sable n'empêche pas son peuplement par ces espèces si l'existence du système lacunaire entre les grains de sable est maintenue. Ces Turbellariés des eaux saumâtres ne cessent de se répandre que si la quantité de détritus devient trop grande et si le système lacunaire est envahi par la vase. Ils sont absents, sans aucune exception, dans le sable vaseux, contrairement à ce que l'on observe pour une série des espèces euryhalines mentionnées plus haut.

Ces résultats indiquent donc incontestablement que les diverses associations de Turbellariés des biotopes étudiés dans ces Etangs dépendent des variations de la salinité et de la composition du substrat. C'est uniquement en raison du développement concordant de ces deux facteurs que l'on peut interpréter de manière très naturelle les nombreux points d'identité existant entre ces Turbellariés et ceux des côtes de la Mer du Nord et de la Mer Baltique de même que les rapports que ces Etangs présentent avec les eaux saumâtres de la Mer Noire.

Les renseignements que l'on peut tirer de l'influence de la température sur la microfaune sont par contre minimes et il n'a pas encore été fait, à ma connaissance, de recherches à ce sujet. A priori toutes les espèces vivant dans les zones côtières (spécialement dans les habitats lénitiques) doivent naturellement posséder une certaine force de résistance pour supporter les variations extrêmes de température que l'on y observe. Mais il ne fait aucun doute que la température n'a aucune influence, en ce qui concerne le biotope sur les espèces vivant dans les mêmes conditions de salinité et de substrat dans les Etangs et le long des côtes nordiques; la faculté d'adaptation des populations de ces espèces aux conditions de température dont la variabilité dépend de la position géographique de ces régions doit être forcément très grande.

Par contre il est bien plus difficile de rendre compte des facteurs amenant certaines différences dans le peuplement. J'ai été surpris que la présence d'espèces telles que *Monocelis fusca*, *Archilopsis unipunctata* ou bien *Acrorhynchus robustus* n'ait pu être constatée dans les Etangs bien qu'on aurait dû s'attendre à les y trouver d'après la composition générale de leur faune. Le genre *Provortex* par exemple fait absolument défaut. Pourtant ses représentants se trouvent de façon massive le long des côtes nordiques. D'un autre côté le nombre des espèces nouvelles, surtout pour les eaux saumâtres mésohalines, est très élevé; nos connaissances sur leur répartition dans les eaux nordiques sont jusqu'à maintenant nulles. Tout ceci suffit amplement pour que nous puissions établir certaines différences entre la faune des Etangs et celle des côtes nordiques, différences qui ne dépendent ni des conditions de salinité ni de la composition du substrat; mais il n'est pas nécessaire pour le moment de nous étendre plus longuement sur celles-ci ou de les expliquer par l'action d'autres facteurs déterminés.

Il va de soi que des habitats limités spatialement, tels que sont les Etangs, ne peuvent pas contenir tous les éléments faunistiques des associations qui sont caractéristiques de leurs biotopes. On considérera aussi que pour ces premières investigations effectuées seulement dans quatre Etangs, les deux tiers de l'ensemble des espèces s'y sont révélés nouvelles pour la côte méditerranéenne; ceci montre combien nos connaissances concernant la faune des Turbellariés des régions d'eaux saumâtres de la Méditerranée sont peu étendues.

Les recherches subséquentes dans les régions d'eaux saumâtres devront certainement fournir de nouvelles trouvailles instructives et accroître de façon sensible le nombre des éléments faunistiques que ces régions ont en commun. Mais ce n'est que lorsque les Etangs plus vastes de la région méditerranéenne et de la côte de l'Océan Atlantique seront soumis à des investigations plus profondes que les différences réelles existant entre ces régions et celles des eaux saumâtres de la Mer du Nord et de la Mer Baltique pourront être déterminées et leurs causes mises en évidence.

3. *Origine de la faune des Turbellariés des Etangs*

Les conditions de vie particulières aux Etangs, tout à fait différentes de celles de la Mer Méditerranée proprement dite, ont été décrites au commencement de la partie écologique de cette étude. Nous examinerons maintenant le problème, soulevant de nombreuses difficultés de la façon dont s'est effectué le peuplement de ces Etangs.

Ce qui se présente en premier lieu à l'esprit c'est la possibilité d'une immigration d'un haut pourcentage d'espèces marines euryhalines provenant de l'espace marin limitrophe. Mais le fait que jusqu'à maintenant 9 Turbellariés seulement, observés dans ces Etangs, sont connus comme vivant en Méditerranée s'oppose à cette solution (voir tableau 12). Outre les espèces holeuryhalines *Gyratrix hermaphroditus* et *Macrostomum appendiculatum* nous avons les 3 espèces de *Convoluta, Monocelis lineata, Plagiostomum ponticum, Rogneda westbladi* et *Baltoplana magna*. Nous pouvons tout d'abord avec une grande probalité considérer ces formes comme provenant de la Méditerranée.

Le nombre extrêmement bas de ces espèces ne peut pas être tenu pour un fait bien important. La faune des sables possède en effet une très large répartition, ce que les investigations de ces dernières années ont de plus en plus démontré. Je pense donc qu'en effectuant des recherches plus minutieuses, on devrait trouver dans les biotopes correspondants de la Méditerranée telles espèces des régions sablonneuses lotiques comme *Proschizorhynchus arenarius, Cheliplana vestibularis, Uncinorhynchus flavidus, Promesostoma cochleare,* etc... ; l'explication de leur présence dans les étangs serait ainsi trouvée.

La présence des espèces euryhalines dans les sables riches en détritus et dans les biotopes de vase telles que *Pseudograffilla arenicola, Promonotus schultzei, Placorhynchus octaculeatus* ou *Proxenetes westbladi* pose déjà un problème plus difficile. Il ne peut s'agir ici d'une immigration directe provenant des régions lotiques limitrophes de la Méditerranée; en tout cas l'espace méditerranéen n'offre, en ce qui concerne du moins la salinité, aucune limite à leur expansion.

La question du peuplement par les organismes authentiques des eaux saumâtres des biotopes qui leur sont spécifiques et qui se différencient très nettement des eaux maritimes d'un côté et de l'autre du domaine limnique reste non résolue. L'abondance des espèces propres aux eaux saumâtres observées dans les Etangs de Salses ou de Canet, dont la majeure partie se retrouve de manière identique dans les eaux saumâtres des côtes nordiques ou dans la Mer Noire, nous prouve incontestablement que seule l'existence d'un habitat spécifique eu égard à la salinité et à la composition du substrat est le fait décisif pour l'apparition de ces organismes des eaux saumâtres et ceci indépendamment de la position biogéographique des diverses régions maritimes. Autant il a été possible de caractériser nettement par des recherches comparées le comportement écologique des espèces des eaux saumâtres, autant reste obscure la façon dont s'est effectué le peuplement de ces habitats isolés par des éléments identiques. Et si nous considérons qu'une région à eaux saumâtres meiomésohalines, d'étendue aussi faible que le Canal de Canet qui n'existe que depuis la dernière guerre, c'est-à-dire depuis moins de dix ans, est déjà peuplée en abondance d'organismes spécifiques des eaux saumâtres dont une partie n'a été observée jusqu'ici que dans l'espace méditerranéen, ce problème devient encore plus énigmatique.

Une hypothèse pour l'explication de cette répartition remarquable des organismes spécifiques des eaux saumâtres a été donné au XIV Congrès international de zoologie, 1953, à Copenhague (Ax 1956 a).

ZUSAMMENFASSUNG IN DEUTSCHER SPRACHE

1. Die Turbellarienfauna der Etangs an der französischen Mittelmeerküste war bisher völlig unbekannt. Im Rahmen der von Herrn Prof. Petit, Laboratoire Arago, Banyuls-sur-Mer, geleiteten Untersuchungen über die Fauna und Flora südfran-

zösischer Etangs wurde die Turbellarienbesiedlung der folgenden Gebiete untersucht : Etang de Sigean, Etang de Lapalme, Etang de Salses, Etang de Canet; ferner einige Vergleichsproben aus den Salinen bei La Nouvelle.

2. Die 45 in diesen Etangs beobachteten Turbellarienarten werden im ersten Teil der Arbeit in systematischer Reihenfolge behandelt. Soweit möglich wird eine genaue Analyse der neuen und einiger bisher ungenügend bekannter Arten an Hand von Schnittserien durchgeführt. Infolge unzureichenden Materials konnten einige der neuen Arten nur nach Lebendbeobachtungen beschrieben werden.

Ausserdem sind in diesem Teil der Arbeit für die meisten Arten unter Heranziehung der bisher bekannten Verbreitung die Milieuansprüche hinsichtlich Sediment und Salzgehalt analysiert.

Neu für die Wissenschaft sind :

1 Genus :	*Canetellia beauchampi* nov. gen. nov. spec.
9 Species :	*Macrostomum mediterraneum* nov. spec.
	Macrostomum longistyliferum nov. spec.
	Archiloa petiti nov. spec.
	Minona trigonopora nov. spec.
	Vejdovskya helictos nov. spec.
	Promesostoma gallicum nov. spec.
	Maehrenthalia delamarei nov. spec.
	Maehrenthalia dubia nov. spec.
	Opistomum immigrans nov. spec.
1 Subspecies :	*Rogneda westbladi* Karling *gallica* nov. subspec.

Neben diesen sind 24 Arten neu für die gesamte Mittelmeerküste, 3 weitere Arten neu für Frankreich. Nur 7 Arten der gesamten Turbellarienfauna sind bisher von den französischen Küsten bekannt.

3. Im II. Teil der Arbeit wird zuerst eine allgemeine Charakterisierung des Untersuchungsgebietes gegeben. Durch die weitgehende Isolation von den offenen Mittelmeerküste und die begrenzte Ausdehnung unterscheiden sich die Lebensräume der Etangs grundlegend von den lotischen Brandungsufern des Aussenstrandes.

Die stark herabgesetzte Wasserbewegung führt zur Einstellung ganz überwiegend lenitischer Biotope. Detritus-

reiche Sandböden, weiches, schlickiges Sediment und abgelagerte Algenpolster nehmen weite Gebiete der Uferzonen ein. Nur an wenigen Stellen findet sich eine reinerer Mittel- bis Feinsand und eine schwach ausgebildete Spülzone aus Grobsand und Kies.

Der Salzgehalt der Etangs de Sigean (im Südteil) und de Lapalme liegt nur wenig unter dem des Meerwassers. Etang de Salses und de Canet besitzen dagegen pleio-mesohalines Brackwasser; eine kleine, vom Etang de Canet abgegrenzte Station führt meio-mesohalines Brackwasser.

4. Es folgt im oekologisch-biocoenotischen Teil die Bearbeitung der Turbellarienfauna in den einzelnen Etangs. In hoher Übereinstimmung mit den Untersuchungsbefunden von den nordischen Küsten sind innerhalb der salzreichen und der brackigen Etangs für die verschiedenen Biotope wie Phytal, detritusreicher bis schlickiger Sand, reiner Mittel-bis Feinsand und Grobsand bis Kies spezifische Turbellarienassociationen nachweisbar.

5. Im Vergleich mit den anderen europäischen Küstengebieten ist eine gesetzmässige Gliederung der Turbellarienfauna in Abhängigkeit von den halinen Eigenschaften der Einzelelemente durchführbar.

Zwei in Bezug auf den Salzgehalt stenoplastische Artengruppen fehlen den Etangs fast ausnahmslos. So vermissen wir einerseits die stenohalinen Meeresturbellarien selbst in den salzreichen Etangs. Auf der anderen Seite dringen echte Süsswasserturbellarien nicht in die Etangs vor; sie fehlen genau wie in den lokal begrenzten Brackwasserzonen der westlichen Ostsee auch hier im meio-mesohalinen Brackwasser. Nur eine limnische Art (*Gieysztoria cuspidata*, siehe note complémentaire) konnte im oligohalinen Grundwasser des Etang de Canet nachgewiesen werden.

Sehr hoch ist dagegen die Zahl der euryhalinen Meeresturbellarien. Zusammen mit 3 holeuryhalinen Arten nehmen sie über 50 % der Gesamtfauna ein. Aber nur 6 Arten dieser euryhalinen Turbellarien sind bisher aus dem Mittemeerraum bekannt; von ihnen dringen *Plagiostomum ponticum*, *Convoluta schultzii* und *hipparchia* ganz parallel zur Besiedlung der brackigen Etangs in das Brackwasser des Schwarzen Meeres vor.

15 euryhaline Arten, also 30 % der Gesamtfauna, waren bisher nur von den nordischen Küsten, 2 Arten von der französischen Atlantikküste nachgewiesen.

In grösserer Artenzahl sind ausserdem die echten Brackwasserorganismen vertreten. Von den 14 Arten, die als echte Brackwasserturbellarien angesprochen werden, besiedeln 9 Arten identische, isolierte Brackwasserzonen an den nordischen Küsten oder das Brackwasser des Schwarzen Meeres. Sie erweisen die Turbellarien als eine Tiergruppe, die mit hoher Spezifität auf die speziellen Lebensbedingungen des Brackwassers anspricht.

6. Die vergleichende Betrachtung mit den nordischen Küsten erbringt fernerhin allgemeine Aussagen über den Einfluss der Bodenbeschaffenheit.

Die detritusarmen Sandgebiete sind von einer Reihe spezifischer Mesopsammalbewohner besiedelt. Infolge der ungleich schwächeren nur wenig diffenrenzierten Ausbildung lotischer Lebensräume stellen die hier gefundenen Sandturbellarien aber nur ein spärliches Associationsfragment der entsprechenden Lebensräume an den nordischen Küsten dar.

In den lenitischen Biotopen ist dagegen eine Turbellarienfauna nachweisbar, die durch zahlreiche identische Elemente in hohem Grade mit der Besiedlung der Stillwassergebiete im Eulitoral der deutschen Küsten übereinstimmt.

Die echten Brackwasserturbellarien sind mit wenigen Ausnahmen Bewohner der Sandböden. Sie besiedeln aber durchaus Sandgebiete mit einem mittleren Detritusgehalt; sie fehlen nur dann, wenn durch zunehmende Verschlickung das Lückensystem des Sandes vernichtet wird.

7. Die zahlreichen Identitäten mit der Turbellarienfauna der nordischen Küsten und des Schwarzen Meeres lassen sich allein auf Grund übereinstimmender Bedingungen der beiden Faktoren Salzgehalt und Sediment deuten. Die geo graphisch verschiedenen Temperaturbedingungen der nordischen Küsten und des Mittelmeergebietes können keine oder nur untergeordnete Bedeutung für alle jenen Arten

besitzen, die bei gleicher Salzgehalts-und Sedimentbindung in beiden Gebieten leben.

8. Der noch ganz ungenügende Stand unserer Kenntnisse über die Besiedlung mediterraner Brackwassergebiete lässt nähere Aussagen über die Unterschiede zur Turbellarienfauna der nordischen Küsten vorerst nicht zu. Eine nähere Untersuchung weiterer Brackwassergebiete an der Mittelmeerküste und an der französischen Atlantikküste ist zur Lösung dieser Frage wünschenswert.

9. Am Schluss der Arbeit wird diskutiert, auf welchem Wege die Besiedlung derart isolierter Lebensräume, wie sie die Etangs darstellen, stattfinden kann. Eine direkte Einwanderung aus dem Mediterrangebiet kann dabei für jene 9 Arten angenommen werden, die bisher aus dem Mittelmeer bekannt sind. Diese Zahl wird sich noch erheblich erhöhen lassen. Für sämtliche euryhalinen Arten bildet fernerhin der Salzgehalt des Mittelmeeres keinen ausbreitungsbegrenzenden Faktor, doch ist für die spezifischen Bewohner lenitischer Lebensräume eine direkte Einwanderung aus den angrenemzednen Sandgebieten der offenen Küste unwahrscheinlich.

Ganz ungelöst ist aber vor allem das Problem, auf welchem Wege die Besiedlung selbst kleinster, isolierter Brackwassergebiete mit den identischen Brackwasserorganismen stattfindet, zumal bereits kürzeste Zeit nach Entstehung derartiger meso-haliner Brackwasserzonen die Besiedlung mit den typischen Brackwasserelementen vollzogen ist.

Eine Denkmöglichkeit zur Erklärung dieser eigentümlichen Verbreitung von Brackwasserorganismen wurde 1953 auf dem XIV internationalen Kongress für Zoologie in Kopenhagen (Ax 1956 a) vorgetragen.

NOTE COMPLÉMENTAIRE

De passage, en Septembre 1954, au Laboratoire Arago, j'ai pu, de nouveau, grâce à l'obligeance de Monsieur le Professeur G. Petit, visiter les Etangs de Salses et de Canet. En vue de compléter mon travail sur les Turbellariés, j'ai recueilli quelques échantillons provenant des eaux souterraines côtières dont l'examen a fourni les résultats suivants :

Eaux souterraines côtières des Etangs de Salses et de Canet	Etang de Salses, St. 1 30 à 50 cm. de profondeur Salinité : 19 o/oo - 22.9.54	Etang de Salses, St. 2 30 cm. de profondeur Salinité : 5,4 o/oo - 27.9.54	Etang de Canet, St. 101 3 échantillons 30 à 50 cm. de profondeur Salinité : 0,9 o/oo - 27.9.54
Archiloa petiti			×
Nematoplana spec.			×
Promesostoma cochleare .	×		
Opistomum immigrans ..			×
Baltoplana magna	×	×	×
Gieysztoria cuspidata ...			×
Pseudosyrtis subterranea.			×

Les cinq premières espèces *Archiloa petiti, Nematoplana* spec., *Promesostoma cochleare, Opistomum immigrans* et *Baltoplana magna* n'apportent rien de nouveau aux examens effectués en 1952. On sait, du reste, que ces espèces peuplent les couches superficielles sablonneuses des Etangs dont il est ici question.

L'espèce indéterminée *Nematoplana,* de même que lors des investigations précédentes, n'a été observée qu'à des stades juvéniles, bien qu'un nombre important d'individus ait été recueilli et attentivement examiné. La phase de reproduction de cette forme, dont l'époque n'a pu jusqu'à maintenant être déterminée, est certainement très courte.

J'ai trouvé *Archiloa petiti* en Septembre 1954 également le long de la côte atlantique française, près d'Arcachon : elle y habitait un domaine purement marin. Cette espèce ne doit donc plus être considérée comme appartenant aux Turbellariés spécifiques des eaux saumâtres.

A côté des 5 espèces mentionnées ci-dessus, la présence, observée durant ces dernières investigations, des espèces *Gieysztoria cuspidata* (O. SCHMIDT) et *Pseudosyrtis subterranea* (AX) est du point de vue écologique d'un intérêt tout particulier.

Gieysztoria cuspidata [1] a été trouvée en plusieurs exemplaires dans les eaux souterraines et également dans les couches superficielles sableuses. C'est un représentant typique de la famille des Dalyelliidae dont le développement en eau douce est considérable ; c'est la première fois qu'un Turbellarié des eaux douces a pu être observé dans les régions dont l'étude fait ici l'objet. *Gieysztoria cuspidata* a, sans aucun doute, quittant son domaine limnique, pénétré subséquemment dans les eaux à faible teneur en sel de l'Etang de Canet (St. *101*).

Pseudosyrtis subterranea de la famille des Otoplanidae est un Turbellarié spécifique des eaux saumâtres en liaison nette avec les eaux souterraines côtières. On a pu constater la large répartition de cette espèce dans les zones d'eaux saumâtres mésohalines de la Baltique (KARLING et KINNANDER 1953 ; AX 1951 et 1954). C'est ici la première fois, par suite de notre trouvaille dans les eaux saumâtres de l'Etang de Canet, que la présence de *Pseudosyrtis subterranea* est acquise pour les côtes de la Méditerranée. En même temps, c'est la seule espèce, de toutes celles qui ont été trouvées ici dans les eaux souterraines, qui puisse être considérée comme appartenant aux Turbellariés spécifiques des eaux souterraines.

Enfin, deux nouveaux Turbellariés ont été trouvés dans des échantillons provenant des eaux souterraines de l'Etang de Salses. Il s'agit d'un représentant d'un nouveau genre de la famille des Otoplanidae (*Praebursoplana subsalina* AX 1956 b) et d'une deuxième espèce appartenant à un ordre non déterminé. Ces espèces feront l'objet d'une étude ultérieure.

LISTE DES ABRÉVIATIONS

a	Atrium.
ac	Atrium commune.
af	Antrum femininum.
ag	Atrium génitale.
alm	Muscles longitudinaux externes.
arm	Muscles circulaires externes.
b	Bursa.
bc	Bursa copulatrix.
bm	Embouchure de la Bursa.
bs	Bursa seminalis.
c	Cerveau.
nb	Vésicule auxiliaire.
o	Oeil.
ob	Orifice buccal.
obg	Orifice génito-buccal.
oes	Oesophage.
og	Organe glandulaire musculeux.
ot	Ootype.
ov	Ovaire.
ovd	Oviducte.
p	Penis.
pb	Cupule pigmentaire.

(1) Je dois la détermination de cette espèce à Monsieur le Professeur A. LUTHER (Helsingfors). D'après l'obligeante communication du Professeur LUTHER, cette espèce est répartie en eau douce dans toute l'Europe.

cf	Canal génital femelle.
ci	Cils.
cir	Cirrus.
cm	Canal génital mâle.
cop	Organe copulateur.
d	Sac distal.
dc	Ductus communis.
dej	Ductus ejaculatorius.
dgi	Ductus Genito-Intestinalis.
div	Diverticule du Penis.
ds	Ductus seminalis.
dsp	Ductus spermaticus.
ec	Partie externe de l'Epithélium pharyngien.
en	Partie interne de l'Epithélium pharyngien.
ep	Septum épithélial.
fg	Glandes frontales.
fgr	Fosse glandulaire frontale.
g	Glandes.
gac	Glandes génitales accessoires.
ge	Germigène ou bien « Germarteil » des Germovitellogènes.
gd	Germiducte.
gvc	Germovitelloducte commun.
gvd	Germovitelloducte.
gvi	Germovitellogène.
hr	Anneau adhésif.
i	Intestin.
ilm	Muscles longitudinaux internes.
irm	Muscles circulaires internes.
k	Glandes à sécrétion granuleuse.
kk	Körnerkolben.
ki	Kittdrüsen (glandes agglutinantes).
lm	Muscles longitudinaux.
ma	Cellules matricielles.
mrs	Embouchure du Receptaculum seminis.
n	Anneau nerveux.
pe	Papille du Penis.
ph	Pharynx.
phg	Glandes pharyngiennes.
phs	Sécrétion des glandes pharyngiennes.
pht	Poche pharyngienne.
pi	Pigment.
pn	Protonephridies
pp	Papilles adhésives.
ptr	Protracteurs.
psg	Glandes du Penis.
pv	Porus vaginalis.
r	Massue rétinienne (Retinakolben).
ram	Muscles radiaires.
retr	Rétracteurs.
rh	Rhabdites.
rm	Muscles circulaires.
rs	Receptaculum seminis.
s	Sécrétion.
sa	Piquants.
sd	Glandes coquillères.
sp	Sperme.
sph	Sphincter.
st	Stylet.
sta	Statocyste.
sy	Syncytium.
tc	Tunica propria.
te	Testicules.
tr	Trompe.
u	Utérus.
v	Vagin.
ve	Vagin externe.
vd	Vas deferens.
vg	Vesicula granulorum.
vi	Vitellogène ou bien « Vitellarteil » des Germovitellogènes.
vs	Vesicula seminalis.
vsa	Vesicula seminalis auxiliaire.
w	Bourrelet préhensif.
wr	Rainure ciliaire.

Le signe × a été employé dans plusieurs figures pour indiquer certaines structures spécifiques ; leur analyse a été faite au cours de la description de chaque espèce.

Les signes d'abréviation utilisés dans la fig. 36 sont de même expliqués dans le texte.

BIBLIOGRAPHIE

An-der-Lan (H.), 1939. — Zur rhabdocoelen Turbellarienfauna des Ochridasees (Balkan). *Sitzgsber. Akad. Wiss. Wien, Math.-Naturwiss. Kl. Abt I, 148*, p. 195-254.

Ax (P.), 1951. — Die Turbellarien des Eulitorals der Kieler Bucht. *Zool. Jahrb. Abt. Syst. 80*, p. 277-378.

— 1952 a. — Zur Kenntnis der Gnathorhynchidae (Turbellaria Neorhabdocoela). *Zool. Anzeiger 148*, p. 49-58.

— 1952 b. — Turbellarien der Gattung *Promesostoma* von den deutschen Küsten. *Kieler Meeresforschungen VIII*, 2, p. 218-226.

— 1952 c. — Eine Brackwasser-Lebensgemeinschaft an Holzpfählen des Nord-Ostsee-Kanals. *Kieler Meeresforschungen VIII*, 2, p. 229.-243.

— 1952 d. — Neue psammobionte Turbellaria Macrostomida aus der Verwandtschaft von *Paromalostomum*. *Zool. Anzeiger 149*, p. 99-107.

— 1952 e. — *Ciliopharyngiella intermedia* nov. gen. nov. spec., Repräsentant einer neuen Turbellarien-Familie des marinen Mesopsammon. *Zool. Jahrb. Abt. Syst. 81*, p. 286-312.

— 1952 f. — *Bresslauilla relicta* Reisinger, ein holeuryhalines Turbellar des Meer - und Süsswassers. *Faunistische Mitteilungen aus Norddeutschland 1*, p. 18.

— 1954 a. — Die Turbellarienfauna des Küstengrundwassers am Finnischen Meerbusen. *Acta Zool. Fenn. 81*, p. 1-54.

— 1954 b. — Marine Turbellaria Dalyellioida von den deutschen Küsten. I. Die Gattungen *Baicalellia, Hangethellia* und *Canetellia*. *Zool. Jahrb. Abt. Syst. 82*, p. 481-496.

— 1956 a. — Das oekologische Verhalten der Turbellarien in Brackwassergebieten. *XIV International Congress of Zoology, 1953, Copenhagen.*

— 1956 b. — Monographie der Otoplanidae (Turbellaria). Morphologie ùnd Systematick. — *Akademie d. Wiss. v. d. Lit. Mainz. Math.-Natùrw. Kl. Jahrg. 1955*, Nr. 13, 298 p.

Beauchamp (P. de), 1910. — *Archiloa rivularis* n.g. n.sp. Turbellarié Alloeocoele d'eau douce. *Bull. Soc. Zool. de France 35*, p. 211-219.

— 1913 a. — Sur la faune (Turbellariés en particulier) des marais saumâtres du Socoa. I. *Soccoria uncinata* n.g. n.sp. *Bull. Soc. Zool. de France 38*, p. 95-98.

— 1913 b. — II. *Monoophorum graffi* n.sp. *Bull. Soc. de France 38*, p. 159-162.

— 1913 c. — III. Coup d'oeil sur l'ensemble de la faune et ses variations. *Bull. Soc. Zool de France 38*, p. 172-178.

— 1927 a. — Rhabdocoeles des sables à diatomées d'Arcachon. I. Coup d'oeil sur l'association Schizorhynchidae. *Bull. Soc. Zool. de France 52*, p. 351-359.

— 1927 b. — Rhabdocoeles des sables à diatomées d'Arcachon. II. Autres formes nouvelles ou peu connues. *Bull. Soc. Zool. de France 52*, p. 386-392.

Beklemischev (W.), 1927. — Über die Turbellarienfauna der Bucht von Odessa und der in dieselbe mündenden Quellen. *Bull. Inst. Recherch. biol. Univ. Perm. 5*, p. 177-207.

Beklemischev (N.V.), 1950. — The fresh-water Turbellaria Rhabdocoela of the Far-East. *Bull. Soc. Nat. Moscow (Biol.) 55*, 2, p. 25-28.

1951. — The species belonging to the genus *Macrostomum* (Turbellaria, Rhabdocoela) of Soviet Union. *Bull. Soc. Nat. Moscow (Biol.) 56*, 4, p. 31-40.

Böhmig (L.), 1890. — Untersuchungen über rhabdocoele Turbellarien. II. Plagiostomida und Cylindrostomida Graff. *Zeitschr. wiss. Zool. 51*, p. 167-479.

Caspers (H.), 1952. — Untersuchungen über die Tierwelt von Meeressalinen an der bulgarischen Küste des Schwarzen Meeres. *Zool. Anzeiger 148*, p. 243-259.

Dahl (E.), 1948. — On the smaller arthropoda of marine algae, especially in the polyhaline waters of the swedish west coast. *Undersökningar över Öresund XXXV*, p. 1-193, Lund.

Delamare Deboutteville (Cl.), 1955. — Eaux souterraines littorales de la côte catalane française. « *Vie et Milieu* », *Bull. Lab. Arago, V*, fasc. 3, p. 408-451.

Ferguson (F.F.) et Jones (E.R.), 1949. — A Survey of the Shore-Line Fauna of the Norfolk Peninsula. *The American Midland Naturalist 41*, n° 2, p. 436-446.

Gerlach (S.A.), 1953 a. — Die biozönotische Gliederung der Nematodenfauna an den deutschen Küsten. *Zeitschr. Morph. u. Ökol. Tiere 41*, p. 411-512.

— 1953 b. — Zur Kenntnis der Archianneliden des Mittelmeeres. *Kieler Meeresforschungen IX*, p. 248-251.

— 1954 a. — Das Supralitoral der sandigen Meeresküsten als Lebensraum einer Mikrofauna. *Kieler Meeresforschungen X*, p. 121-129.

— 1954 b. — Archianneliden von der französischen Mittelmeerküste. « *Vie et Milieu* », *Bull. Lab. Arago V*, fasc. 4, p. 745-747.

Graff (L. von), 1882. — Monographie der Turbellarien. I. Rhabdocoelida. Leipzig.

— 1891. — Die Organisation der Turbellaria Acoela. 90 p., Leipzig.

— 1905 a. — Marine Turbellarien Orotavas und der Küsten Europas. II. Rhabdocoela. *Zeitschr. wiss. Zool. 83*, p. 68-148.

— 1905 b. — Turbellaria. I. Acoela. *Das Tierreich 23*, 34 p.

— 1913. — Turbellaria. II. Rhabdocoelida. *Das Tierreich 35*, 484 p.

JONES (E.), 1941. — The morphology of *Enterostomula graffi* (= *Monoophorum graffi* BEAUCHAMD). *J. Morph. 68*, n° 2, Mar. 1, p. 215-230.

KARLING (T.G.), 1930. — *Bresslauilla relicta* REISINGER (Turbellaria, Rhabdocoela) zum ersten Male in Finnland angetroffen. *Mem. Soc. F. Fl. Fennica 6*, 128-130.

— 1931. — Untersuchungen über Kalyptorhynchia (Turbellaria Rhabdocoela) aus dem Brackwasser des Finnischen Meerbusens. *Acta Zool. Fenn. 11*, p. 1-66.

— 1935. — Mitteilungen über Turbellarien aus dem Finnischen Meerbusen. 1. *Dalyellia nigrifrons* n.sp. 2. *Promesostoma cochlearis* n.sp. *Mem. Soc. F. Fl. Fennica 10*, p. 388-395.

— 1940. — Zur Morphologie und Systematik der Alloeocoela Cumulata und Rhabdocoela Lecithophora (Turbellaria). *Acta Zool. Fennica 26*, p. 1-260.

— 1943. — Studien an *Halammovortex nigrifrons* (KARLING) Turbellaria Neorhabdocoela). *Acta Zool. Fennica 37*, p. 1-23.

— 1947. — Studien über Kalyptorbynchien (Turbellaria). I. Die Familien Placorhynchidae und Gnathorhynchidae. *Acta Zool. Fennica 50*, p. 1-64.

— 1949. — Studien über Kalyptorhynchien (Turbellaria). II. Die Familien Karkinorhynchidae und Diascorhynchidae. *Acta Zool. Fennica 58*, p. 1-42.

— 1950. — Studien über Kalyptorhynchien (Turbellaria). III. Die Familie Schizorhynchidae. *Acta Zool. Fennica 59*, p. 1-33.

— 1952 a. — Studien über Kalyptorhynchien (Turbellaria). IV. Einige Eukalyptorhynchia. *Acta Zool. Fennica 69*, p. 1-49.

— 1952 b. — Kalyptorhynchia (Turbellaria). *Further Zool. Results of the Swedish Antarctic Exp. 1901-1903*. Vol. *IV*, N° 9, p. 1-50.

— 1953. — Zur Kenntnis der Gattung *Rogneda* ULIANIN (Turbellaria, Kalyptorhynchia). *Arkiv för Zoologi 4*, p. 349-368.

KARLING (T.G.) & KINNANDER (H.), 1953. — Några virvelmaskar från Östersjön. *Svensk Faunistik Revy 3*, p. 73-79.

LUTHER (A.), 1905. — Zur Kenntnis der Gattung *Macrostoma*. Festschr. für Palmén. Helsingfors N° 5, 61 p.

— 1936. — Studien an rhabdocoelen Turbellarien. III. Die Gattung *Maehrenthalia* v. GRAFF. *Acta Zool. Fennica 18*, p. 1-24.

— 1943. — Untersuchungen an rhabdocoelen Turbellarien. IV. Über einige Repräsentanten der Familie Proxenetidae. *Acta Zool. Fennica 38*, p. -195.

— 1947. — Untersuchungen an rhabdocoelen Turbellarien. VI. Macrostomiden aus Finnland. *Acta Zool. Fennica 49*, p. 1-40.

— 1948. — Untersuchungen an rhabdocoelen Turbellarien. VII. Über einige marine Dalyellioida. VII. Beiträge sur Kenntis der Typhloplanoida. *Acta Zool. Fennica 55*, p. 1-122.

Marcus (E.) 1946. — Sobre Turbellaria brasileiros. *Bol. Fac. Fil. Cienc. Letr. Univ. Sao Paulo - Zoologia 11*, p. 5-254.

— 1948 — Turbellaria do Brasil. *Bol. Fac. Fil. Cienc. Letr. Univ. Sao Paulo - Zoologia 13*, p. 111-243.

— 1950 — Turbellaria Brasileiros (8). *Bol. Fac. Fil. Cienc. Letr. Univ. Sao Paulo - Zoologia 15*, p. 5-192.

— 1951. — Turbellaria Brasileiros (9). *Bol. Fac. Fil. Cienc. Letr. Univ. Sao Paulo - Zoologia 16*, p. 5-216.

— 1952. — Turbellaria Brasileiros (10). *Bol. Fac. Fil. Cienc. Letr. Univ. Sao Paulo - Zoologia 17*, p. 5-188.

— 1954. — Turbellaria Brasileiros XI. *Papéis avulsos. Depart. Zool. Secr. Agricult. Sao Paulo XI*, p. 419-489.

Marcus (E.) et Marcus (E.), 1951. — Contribution to the natural history of Brazilian Turbellaria. *Com. Zool. Mus. Hist. Nat. Montevideo 63*, n° 3, p. 1-25.

Maristo (L.), 1938. — Beiträge zur Kenntnis der Monocelidinen (Turbellaria, Alloeocoela). *Annal. Soc. Zool.-Bot. Fennicae Vanamo 6*, p. 1-69.

Meixner (J.), 1928. — Aberrante Kalyptorhynchia (Turbellaria Rhabdocoela) aus dem Sande der Kieler Bucht (I). *Zool. Anz. 77*, p. 229-253.

— 1938. — Turbellaria (Strudelwürmer) *I.* D. Tierwelt d. Nord-und Ostsee *IV b*, 146 p., *Leipzig*.

— 1943. — Über die Umbildung einer Turbellarienart nach Einwanderung aus dem Meer ins Süsswasser. *Intern. Revue Hydrobiol. 43*, p. 458-468.

Midelburg (A.), 1908. — Zur Kenntnis der Monocelididae. *Zeitschr. wiss. Zool. 88*, p. 199-223.

Nasonov (N.V.), 1917. — Sur la faune des Turbellaria de Finlande I. *Bull. de l'Acad. Scienc. Russie 14*, p. 1095-1112.

— 1919. — Contributions à la faune des Turbellaria de la Russie I. *Bull. de l'Acad. Scienc. Russie* ser. *6*, v. *13*, p. 619-646.

— 1930. — Vertreter der Fam. Graffillidae (Turbellaria) des Baikalsees. *Bull. de l'Acad. Scienc. de l'U.R.S.S. 1930*, p. 727-738.

— 1932. — Zur Morphologie der Turbellaria Rhabdocoelida des Japanischen Meeres. *Trav. Lab. Zool. Expér. et Morphol. Animaux*, 2, p. 1-112.

Papi (F.), 1951. — Richerche sui Turbellari Macrostomidae. *Arch. Zool. Italiano 36*, p. 289-340, Torino.

— 1953. — Beiträge zur Kenntnis der Macrostomiden (Turbellarien). *Acta Zool. Fenn. 78*, p. 1-32.

Pereyaslawzewa (S.), 1892. — Monographie des Turbellariés de la Mer Noire. *Schrift. d. neuruss. Naturf.-Ges. Odessa 17* : 3, 303 p.

Petit (G.), 1950. — *Cyathura carinata* (Kröyer) dans l'Etang de Salses (Pyrénées-Orientales). « *Vie et Milieu* », *Bull. Lab. Arago, I*, p. 476.

— 1950. — *Corophium insidiosum* Crawford dans les Etangs du Roussillon. « *Vie et Milieu* », *Bull. Lab. Arago, I*, p. 476-77-

— 1950. — Présence d'*Hydrobia* (*Potamopyrgus*) *Jenkinsi Smith*, dans l'Etang du Canet et les eaux environnantes. « *Vie et Milieu* », *Bull. Lab. Arago, I*, p. 477-478.

Petit (G.) et (F.) Rullier, 1952. — *Mercierella enigmatica* Fauvel sur les côtes de la Méditerranée française. Observations sur deux stations nouvelles du littoral des Pyrénées-Orientales. « *Vie et Milieu* ». *Bull. Lab. Arago, III*, fasc. 1, p. 1-19.

Reisinger (E.), 1924. — Zur Turbellarienfauna der Ostalpen. *Zool. Jahrb. Abt. Syst.*, *49*, p. 229-298.

— 1929. — Zum Ductus Genito-Intestinalis-Problem. I. Über primäre Geschlechtstrakt-Darmverbindungen bei rhabdocoelen Turbellarien. *Zeitschr. Morphol. u. Ökol. Tiere*, *16*, 49-73.

— 1933. — Turbellaria der Deutschen Limnologischen Sunda-Expedition. *Arch. Hydrobiol. Suppl.-Bd.*, *12*, p. 239-262.

Remane (A.), 1934. — Die Brackwasserfauna. *Verhandl. d. Deutsch. Zool. Ges. 1934*. — *Zool. Anzeiger, Suppl.Bd.* 7, p. 34-74.

— 1940. — Einführung in die zoologische Ökologie der Nord-und Ostsee. D. Tierwelt d. Nord-und Ostsee *Ia*, 238 p.

Schultze (M.S.), 1851. — Beiträge zur Naturgeschichte der Turbellarien. Greifswald, 78 p.

Schulz (E.), 1937. — Das Farbstreifen-Sandwatt und seine Fauna, eine ökologisch-biozönotische Untersuchung an der Nordsee. Kieler Meeresforschungen *I*, 359-378.

STEINBÖCK (O.), 1931. — Marine Turbellaria. *Zool. of the Faroes 8*, p. 1-26.

— 1933. — Die Turbellarienfauna der Umgebung von Rovigno. Thalassia *1*, N° 5, p. 1-33.

— 1938. — Marine Turbellaria. The Zoology of Iceland *II*, Part 9, p.

— 1949. — Zur Turbellarienfauna des Lago Maggiore und des Lago di Como. *Mem. Ist. Ital. Idrobiol. Milano V*, p. 231-254.

— 1951. — Turbellarienstudien am Lago Maggiore I. *Mem. Ist. Ital. Idrobiol. 6*, p. 137-164.

STIREWALT (A.), KEPNER (W.A.), and FERGUSON (F.F.), 1940. — A new Turbellarian worm (Alloeocoele) from Beaufort, North Carolina, *Archiloa wilsoni* n.sp. *Journ. Elisha Mitchell Scient. Soc. 56*, N° 1, p. 123-133.

VEJDOVSKY (F.), 1895. — Zur vergleichenden Anatomie der Turbellarien. (Zugleich ein Beitrag zur Turbellarienfauna Böhmens). *Zeitschr. wiss. Zool. 60*, p. 90-162.

WEISE (M.), 1942. — Die Rhabdocoela und Alloeocolea der Kurmark mit besonder Berücksichtigung des Gebietes von Gross-Berlin. *Sitzgsber. Ges. naturf. Freunde*, p. 141-204.

WESTBLAD (E), 1946. — Studien über skandinavische Turbellaria Acoela. IV. *Arkiv för Zoologi, 38 A*, N° 1, p. 1-56.

— 1949. — Studien über skandinavische Turbellaria Acoela. V. *Arkiv för Zoologi 41 A*, N° 7, p. 1-82.

— 1952 a. — Turbellaria (excl. Kalyptorynchia) of the Swedish South Polar expedition 1901-1903. *Further Zool. Results of the Swedish Antarctic Exp. 1901-1903*. Vol. *IV*, N° 8, p. 1-50.

— 1952 b. — Some new « Alloeocoels » (Turbellaria) from the Scandinavian West Coast. *Univ. Bergen Arbok. Naturvitenskapelis rekke 7, Publicat. from the Biolog. Station Bergen 5*, p. 1-27.

— 1953. — Marine Macrostomida (Turbellaria) from Scandinavia and England. *Arkiv för Zoologi 4*, N° 23, p. 391-408.

— 1955.— Marine « Alloecoels » (Turbellaria) from North Atlantic and Mediterranean coasts. I. *Arkiv för Zoologie 7*, N° 24, p. 491-526.

INDEX
POUR LA PARTIE ÉCOLOGIQUE BIOCÉNOTIQUE ET LA NOTE COMPLÉMENTAIRE

Turbellaria :

Acrorhynchus robustus 197.
Archiloa petiti 168, 172, 173, 175, 176, 178, 179, 181, 185, 191, 193, 204.
Archilopsis unipunctata 197.
Archimonotresis limophila 168, 172, 175, 176, 178, 179, 190, 193, 196.
Baltoplana magna 168, 172, 173,175, 178, 179, 182, 193, 195, 198, 204.
Bresslauilla relicta 168, 172, 174, 175, 176, 179, 188, 192.
Brinkmanniella macrostomoides 163, 165, 168, 172, 174, 193, 195.
Canetellia beauchampi 168, 172, 173, 175, 179, 181, 188, 191, 193, 196.
Cheliplana vestibularis 168, 176, 178, 190, 193, 195, 198.
Coelogynopora 195.
Convoluta 198.
Convoluta hipparchia 163, 168, 171, 175, 178, 192.
Convoluta saliens 163, 165, 190, 193.
Convoluta schultzii 165, 168, 171, 175, 178, 186, 192.
Enterostomula catinosa 168, 172, 183, 185, 191, 193, 196.
Enterostomula graffi 168, 172, 174, 175, 176, 182, 183, 184, 185. 191, 193, 196.
Gieysztoria cuspidata 204, 205.
Gyratrix hermaphroditus 165, 168, 172, 174, 186, 188, 192, 198.
Halammovortex macropharynx 165, 168, 172, 174, 175, 176, 193, 195.
Macrostomum appendiculatum 168, 184, 188, 192, 198.
Macrostomum longistyliferum 168, 179, 181, 191, 193, 196.
Macrostomum mediterraneum 163, 189, 192.
Macrostomum pusillum 165, 168, 172, 173, 174, 193, 195.

Macrostomum spirale 168, 176, 178, 179, 181, 191, 193, 196.
Maehrenthalia delamarei 165, 167, 189, 192.
Maehrenthalia dubia 163, 165, 188, 190, 193.
Mecynostomum spec. 168, 172, 175, 176, 179, 184.
Minona trigonopora 168, 176, 178, 191, 193, 196.
Monocelis fusca 197.
Monocelis lineata 163, 168, 172, 175, 176, 178, 179, 182, 183, 184, 185, 186, 187, 192, 196, 198.
Monocelis spec. 163.
Nematoplana spec. 168, 179, 182, 204.
Opistomum immigrans 168, 179, 181, 191, 193, 194, 196, 204.
Otocelis gullmarensis 168, 175, 185, 193.
Placorhynchus octaculeatus 168, 176, 178, 179, 193, 195, 199.
Plagiostomum ponticum 163, 167, 168, 185, 192, 198.
Praebursoplana subsalina 205.
Promesostoma cochleare 168, 172, 173, 179, 182, 193, 195, 198, 204.
Promesostoma gallicum 163, 167, 168, 172, 174, 175, 176, 179, 182, 183, 184, 185, 186, 187, 189, 192.
Promonotus schultzei 163, 165, 168, 172, 174, 175, 176, 178, 179 183, 184, 185, 192, 196, 199.
Proschizorhynchus arenarius 165, 168, 172, 173, 174, 189, 193, 195, 198.
Provortex 197.
Proxenetes angustus 163, 165, 168, 172, 174, 183, 192.
Proxenetes plebeius 168, 172, 183, 184, 185, 191, 193, 196.
Proxenetes westbladi 163, 165, 190, 193, 196, 199.
Pseudograffilla arenicola 163, 168, 172, 174, 175, 176, 178, 184, 186, 187, 192, 196, 199.
Pseudomonocelis cetinae 168, 176, 178, 179, 181, 184, 185, 191, 193, 196.
Pseudosyrtis subterranea 204, 205.
Rogneda westbladi 192, 198.
Rogneda westbladi gallica 165, 167, 189.
Rogneda westbladi westbladi 167, 189.
Tvaerminnea karlingi 168, 172, 173, 179, 181, 191, 193, 196.
Uncinorhynchus flavidus 165, 190, 193, 195, 198.
Vejdovskya helictos 168, 172, 173, 191, 193, 196.

Vejdovskya ignava 168, 179, 181, 191, 193, 196.
Vejdovskya pellucida 168, 172, 173, 191, 193, 196.

Polychaeta :

Mercierella enigmatica 185.
Protodrilus 173.

Mollusca :

Hydrobia jenkinsi 167.

Crustacea :

Corophium 172, 173.
Corophium insidiosum 167.
Cyathura carinata 167, 173.
Cyprideis litoralis 187.
Heterotanais 173.
Paraleptastacus spinicauda 173.

BIOLOGIE ANIMALE

I. — PUBLICATIONS PERIODIQUES

BULLETIN ANALYTIQUE, 2me partie, mensuelle. — Sciences Biologique, Agriculture, Industries alimentaires.

Abonnement annuel	FRANCE....	5.000 frs
	ETRANGER.	6.000 frs
Abonnement aux tirages à part	FRANCE....	875/2.750 frs
	ETRANGER.	1.125/3.125 frs
		suivant section

VENTE : Centre de Documentation du Centre National de la Recherche Scientifique, 16, rue Pierre-Curie, Parie-5me, C.C.P. Paris 9131-62, Téléphone : Danton 87/20.

ANNALES DE LA NUTRITION ET DE L'ALIMENTATION, publication bimestrielle. — Abonnement annuel

	FRANCE....	1.600 frs
	ETRANGER.	2.000 frs

ARCHIVES DES SCIENCES PHYSIOLOGIQUES, publication trimestrielle.

Abonnement annuel	FRANCE....	1.600 frs
	ETRANGER.	2.000 frs

VENTE : Service des publications du Centre National de la Recherche Scientifique, 45, rue d'Ulm, à Paris-5me, C.C.P. Paris 9061-11. Téléphone : Odéon 81/95.

ARCHIVES DE ZOOLOGIE EXPERIMENTALE, publication trimestrielle.

Abonnement annuel	FRANCE....	4.000 frs
	ETRANGER.	4.500 frs

VENTE : Presses de la Cité, 116, rue du Bac, à Paris-6me.

JOURNAL DES RECHERCHES DU C. N. R. S., publication trimestrielle.

Abonnement annuel	FRANCE....	1.200 frs
	ETRANGER.	1.500 frs

VENTE : Laboratoires de Bellevue, 1, pl. A. Briand, Bellevue (Seine-et-Oise).

NOTES BIOSPEOLOGIQUES, un tome annuel, comprenant deux fascicules.

Abonnement annuel	FRANCE....	700 frs
	ETRANGER.	1.000 frs
Vente par fascicule	FRANCE....	400 frs
	ETRANGER.	550 frs

VENTE : Service des publications du Centre National de la Recherche Scientifique.

II. — PUBLICATIONS NON PERIODIQUES

L'HERITIER. — Les méthodes statistiques dans l'expérimentation biologique 400 frs

SERVIGNE, GUERIN DE MONTGAREUIL, PINTA. — Fractionnement chromatographique et dosage de la vitamine A 350 frs

La production du lait	FRANCE....	1.200 frs
	ETRANGER.	1.350 frs
La production de la viande	FRANCE....	1.200 frs
	ETRANGER.	1.350 frs
Techniques analytiques Physiques et chimiques du lait	FRANCE....	250 frs
	ETRANGER.	300 frs
Nutrition et fonction de reproduction	FRANCE....	600 frs
	ETRANGER.	600 frs
Physiologie, pathologie, chimie et cytologie des foies gras	FRANCE....	1.200 frs
	ETRANGER.	1.350 frs
La Volaille et l'œuf		1.650 frs

III. — COLLOQUES INTERNATIONAUX

VIII. — Unités biologiques douées de continuité génétique	1.000 frs
XXXII. — Mécanisme physiologie de la secrétion lactée	1.200 frs
XXXIV. — Structure et Physiologie des sociétés animales	2.500 frs

IV. — COLLOQUES NATIONAUX

6. — Equilibre hydrominéral de l'organisme et sa régulation	700 frs
11. — La structure chimique des protéines	500 frs

V. — LES LABORATOIRES DU C.N.R.S.

Le service de la carte phytogéographique ..... en prép.

VENTE : Service des Publications du Centre National de la Recherche Scientifique.

Imprimerie DELAVAUD - SAINTES (Charente-Maritime)
Dépôt légal 4e trimestre 1956, N° Edition 454, N° Impression 123