

tinguer des variétés écologiques différentes comme pour les spécimens du Bassin d'Arcachon.

B. carnonensis vit dans les sables fins purs, à *Bathyporeia* bien oxygénés, et se rencontre pratiquement en plus grande abondance sur les petits plateaux de la barre. J'ai récolté cette espèce également dans les sables fins de l'Étang de Thau.

Halechiniscus remanei Schulz. J'ai récolté cette espèce en une seule station et à un niveau très élevé de la plage à gauche de l'Institut marin St-Pierre (à Palavas). Cette espèce correspond exactement à la description de SCHULZ. Ma récolte confirme donc que cette espèce, qui est la plus petite du groupe des Tardigrades, appartient bien au domaine des eaux souterraines.

Halechiniscus perfectus Schulz. J'ai récolté un seul exemplaire de cette espèce dans la zone à Otoplanides devant Palavas mais je ne l'ai jamais retrouvé, malgré des récoltes fréquentes dans ce biotope. Ce spécimen ne devait pas être dans son biotope normal.

Hypsibius. Un seul spécimen de ce genre a été trouvé à Maguelonne dans les eaux souterraines littorales, mais cet unique échantillon récolté ne m'a pas permis d'en faire une étude approfondie.

F. — LES TURBELLARIÉS

Les Turbellariés forment le groupe le plus important en espèces et en individus des habitants interstitiels des sables marins. Chaque espèce est strictement adaptée à un biotope et nous avons vu précédemment que l'agitation de l'eau et la salinité étaient considérées comme le principal facteur de leur répartition.

J'ai prêté une attention particulière aux représentants de ce groupe, mais je me suis trouvée devant un si grand nombre d'espèces nouvelles que mon travail ne peut être considéré à l'heure actuelle que comme un travail préliminaire, un plan pour une monographie générale. En effet, chaque espèce nouvelle demande à être étudiée très minutieusement et dans la plupart des cas, une étude sur des séries de coupes histologiques est indispensable pour que les descriptions soient complètes et ne soulèvent pas d'objections de la part des spécialistes.

Dans une importante publication, P. Ax (1961) souligne l'intérêt des Turbellariés dans les problèmes de phylogénie des Métazoaires. Les Turbellariés sont en effet considérés comme les Invertébrés à symétrie bilatérale les plus inférieurs et de ce fait leur origine phylogénétique a donné lieu à de très nombreuses théories (théorie Cilié-Acoele, théorie planula-Acoele, théorie Cténophore-Polyclade, théorie spiraliennne). Le problème est fort complexe et P. Ax en discute lon-

guement. Il rappelle aussi que « nos connaissances sur les Turbellariés marins proviennent surtout des chercheurs ayant travaillé en Baltique et en Mer du Nord. En Méditerranée, des auteurs déjà anciens comme PERESLAWJEVA, GRAFF, BEKLEMISCHEV, ont surtout travaillé en Mer Noire ».

DE BEAUCHAMP, d'autre part, publia plusieurs travaux fondamentaux sur des associations de Turbellariés des sables à diatomées d'Arcachon.

P. Ax, récemment, au cours de plusieurs missions à Banyuls, se consacra surtout aux Turbellariés des étangs d'eaux saumâtres. Il fit également une prospection d'ensemble des Turbellariés de la région du Bosphore (1959).

J'ai personnellement prêté attention aux Turbellariés des eaux souterraines littorales et aux Turbellariés benthiques des sables qui m'étaient accessibles.

Les Turbellariés marins s'étudient sur le vivant. Les détails de l'organisation interne, les relations entre les différents organes de reproduction, la forme de l'organe de copulation cuticulaire et au besoin la forme des crochets cuticulaires de la trompe, sont indispensables à connaître pour la détermination. Ces éléments peuvent être observés par des examens de l'animal comprimé entre lame et lamelle.

La classification actuellement adoptée pour les Turbellariés marins est celle proposée par KARLING (1940) et mise au point par WESTBLAD (1949). C'est celle adoptée par P. Ax pour ses travaux d'ensemble, et c'est en la suivant que nous présenterons nos espèces.

D'après cette classification « la classe des Turbellariés est divisée d'après la structure des gonades en deux grands groupes : les *Archoophora* et les *Neophora* ».

Chez les *Archoophora*, la structure de l'œuf reste primitive, il n'y a aucune division entre germigène et vitellogène; les œufs sont entolécithes. Les *Neophora*, au contraire, ont un ovaire divisé en vitellogène et germigène. Les œufs sont ectolécithes. Je renvoie le lecteur au premier chapitre de l'ouvrage de P. Ax (1956) sur les Turbellariés des étangs saumâtres du littoral méditerranéen pour les considérations que fait cet auteur au sujet de cette classification.

J'ai retrouvé dans les sables des représentants de presque tous les groupes. En les signalant suivant le plan systématique je ferai un court commentaire sur chaque espèce.



ARCHOOPHORA : comprend les ordres suivants : *Acoela*, *Hopstaeniida*, *Nemertodermatida*, *Proplicastomata*, *Polycladida*, *Macrostomida* et *Catenulida*.

Acoela

comprennent de nombreux genres et sont très abondants. Ce sont des petites espèces arrondies aux deux extrémités et très vives d'allure. Cependant aucune détermination n'est possible car plus que pour tout autre groupe, des études sur des séries de coupes sont indispensables.

Parmi eux nous avons :

Les *Convolutidae*

Seule *Convoluta fulvomaculata* Ax (fig. 13, a) décrite du Bosphore, peut être déterminée avec certitude. C'est une espèce typique des eaux souterraines littorales.

Les *Otocelitidae*

sont représentées par *Otocelis gullmarensis* Westblad récoltés aux Abîmes dans des eaux saumâtres. La discussion sur cette espèce a été faite par P. Ax qui indique qu'elle devrait être examinée plus attentivement.

Nemertodermatida

Cet ordre, particulièrement intéressant, a été découvert par STEINBOCK en 1931 et étudié par WESTBLAD en 1940. C'est un *Archoophora*, mais avec un véritable intestin. Je pense avoir trouvé un représentant de cette famille (fig. 13, b) dans le sable fin riche en H₂S de la Station du Petit Travers. Mais cette espèce semble très localisée et je n'ai pu en récolter suffisamment d'échantillons à l'heure actuelle pour donner d'autres indications qu'un schéma.

Polycladida

Une espèce du genre *Cestoplana* (fig. 13, c) est abondante dans les sables graveleux de la zone à Otoplanides. C'est une espèce blanche, foliacée, très caractéristique, déjà rencontrée par P. Ax dans les sables de Banyuls. En parallèle, on trouve dans les sables plus profonds *Stychoplana* sp.

Macrostomida

C'est dans cet ordre que l'on rencontre les espèces holecuryhalines. Nous avons trouvé plusieurs représentants de *Macrostomum*

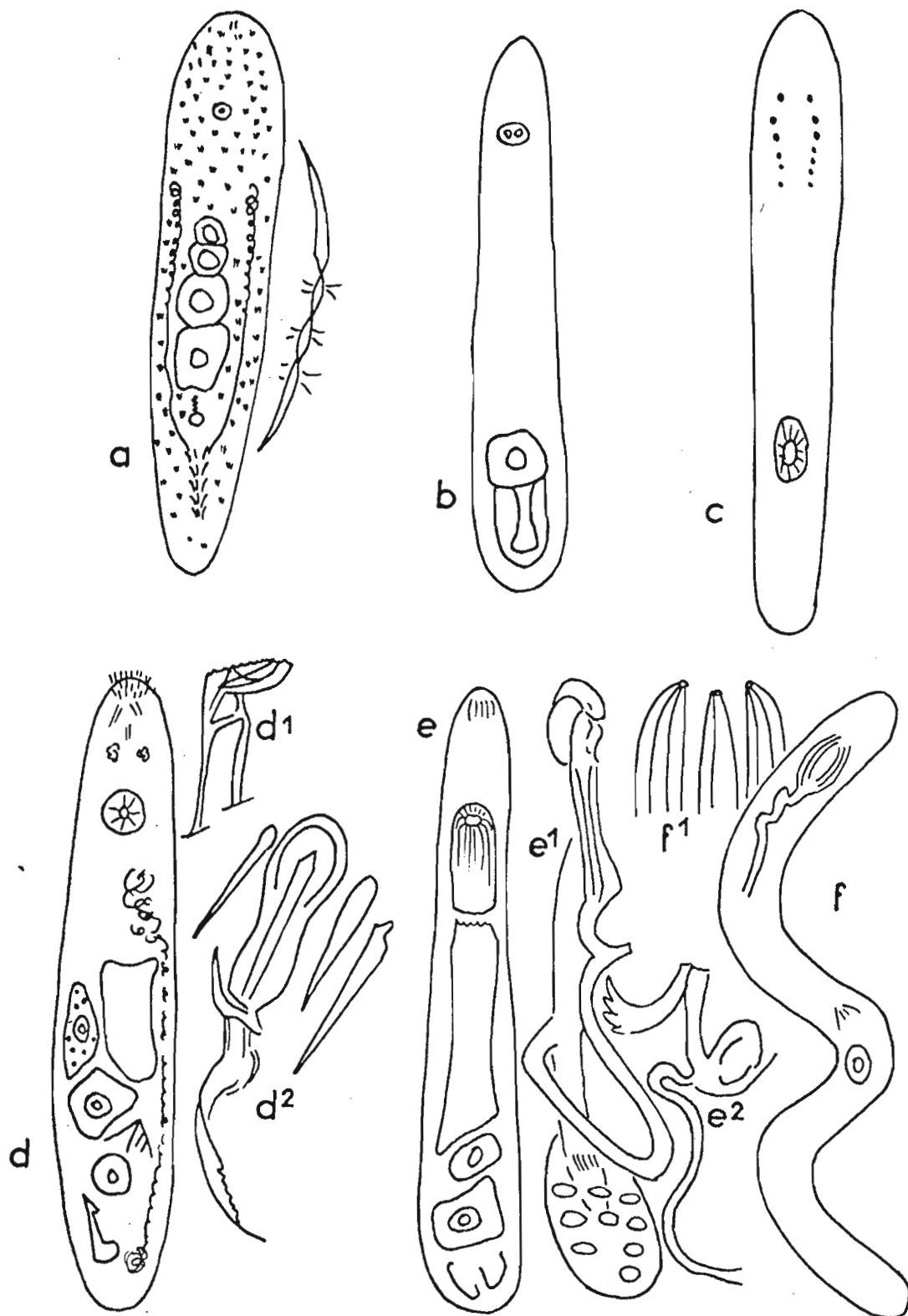


Fig. 13. — Quelques représentants du groupe des Archiophora; a, *Convoluta fulvomaculata* Ax, et un spermatozoïde; b, *Nemertodermatida* sp.; c, *Cestoplana* de la zone à Otoplanides; d, *Karlingia* sp.; d1 : extrémité de l'organe cuticulaire de la bursa seminalis; d2 : organe de copulation; e, *Paramalostomum dubium* de Beauchamp ou espèce voisine; e1, e2 : organes de copulation cuticulaires; f, *Haplopharynx* sp.; f1 : son organe de copulation cuticulaire.

aux abords des Graus. Une espèce intéressante non déterminée, a été trouvée en compagnie des Gnathostomulidés (fig. 18, a-a1).

a) *Microstomidae* : des *Microstomum* se reproduisant par scissiparité ont été trouvés dans les sables fins du Grau du Roi.

b) *Macrostomidae* : j'ai pu déterminer *Macrostomum mediterraneum* Ax, *Paramalostomum dubium* de Beauchamp (fig. 13, e, e1, e2) ou voisine et une espèce nouvelle du genre *Karlingia* Marcus qui reste à étudier (fig. 13, d, d1, d2).

c) *Haplopharyngidae* : dans les sables fins après la zone à Otoplanides on rencontre fréquemment enroulée sur elle-même et agglutinant les grains de sable, une espèce du genre *Haplopharynx* (fig. 13, f). Seule *Haplopharynx rostratus* a été décrite par MEIXNER de la Baltique.

NEOPHORA

Groupe tous les autres Turbellariés, c'est-à-dire ceux dont l'ovaire est séparé en germigène et vitellogène. Il faut rappeler que les formes des familles présentant cette structure sont si différentes qu'on ne peut considérer ces deux divisions, *Archoophora* et *Neophora*, comme des ordres mais uniquement en temps qu'unités collectives placées au-dessus d'eux.

J'ai récolté des représentants des ordres suivants : *Prolecithophora*, avec les sous-ordres *Combinata* et *Separata*, *Seriata* et *Neorhabdoceola*.

Prolecithophora

Un représentant indéterminé a été trouvé (fig. 14, a), mais il est impossible actuellement de le rattacher à un genre connu. C'est une petite espèce blanche, avec une tête bien détachée et quatre yeux très développés. Ce n'est pas une espèce uniquement mésosammique, car elle nage normalement au-dessus du sable. Elle est récoltée dans la zone des détritits avant la première barre pré-littorale.

Sous-ordre *Combinata*

Cylindrostomidae

Allostoma graffi de Beauchamp, a été trouvé dans les eaux souterraines aux environs de Carnon. Cette espèce a dû être charriée par les eaux de l'étang.

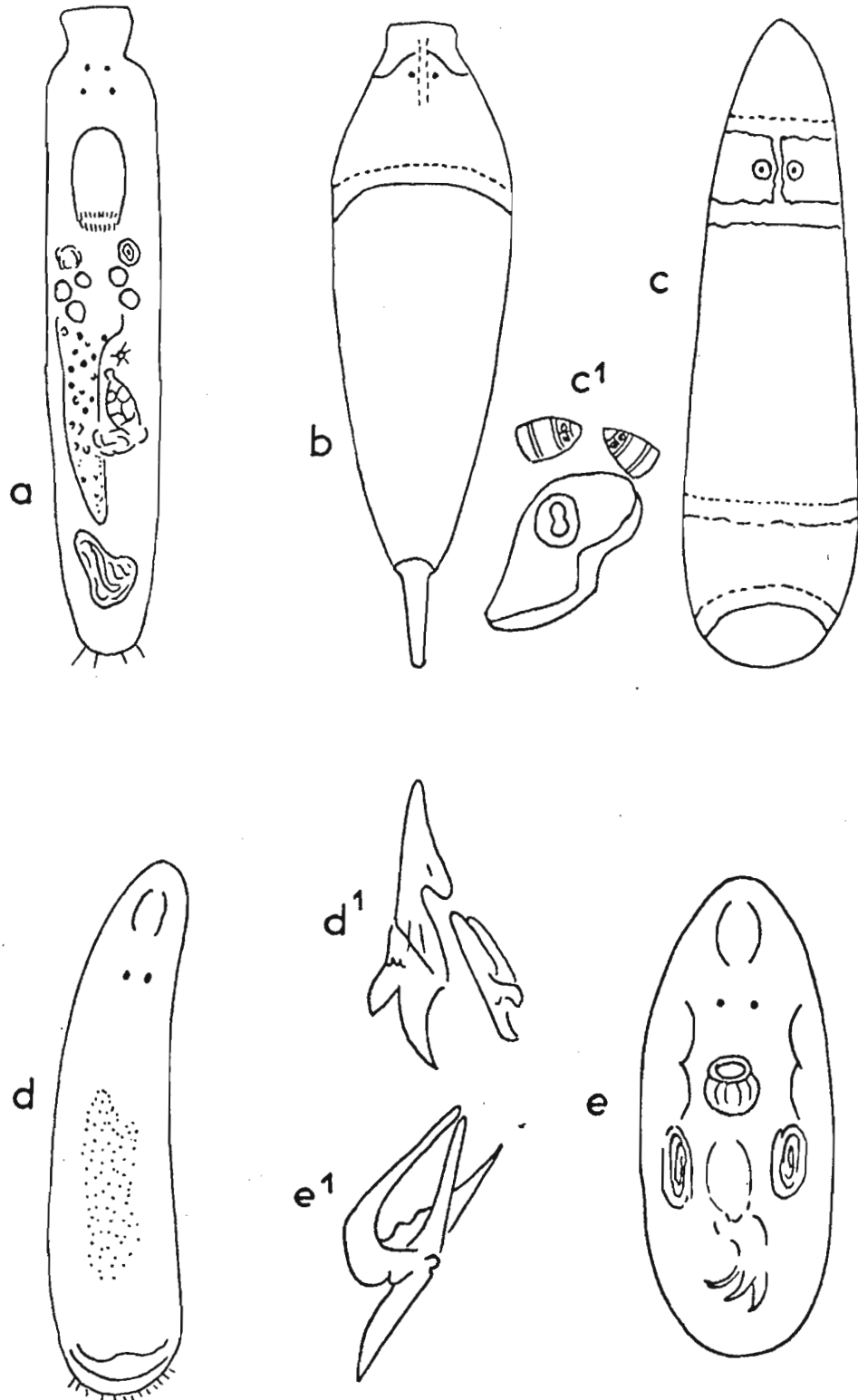


Fig. 14. — Différents représentants de l'ordre des Prolecithophora des Seriata (sous-ordre des Triclaes) et des Neorhabdocoela (Polycystidae); a, représentant indéterminé des Prolecithophora; b, *Plagiostomum* sp. des fonds à *Amphioxus*; c, *Cercyra hastata* (Triclade); d, *Rogneda tripalmata* (?) (Polycystidae); d1, stylet copulateur; e, *Neopolycystis tridentata* Karling; e1, stylet copulateur.

dans
sont
roba-
ivent

avec
ivent
tude
tesse
nbre
èces
ment
tuée.

ouve
le la
yno-
e ne

ben-
'est
ibles

, vit
arre

otus
éodé

une

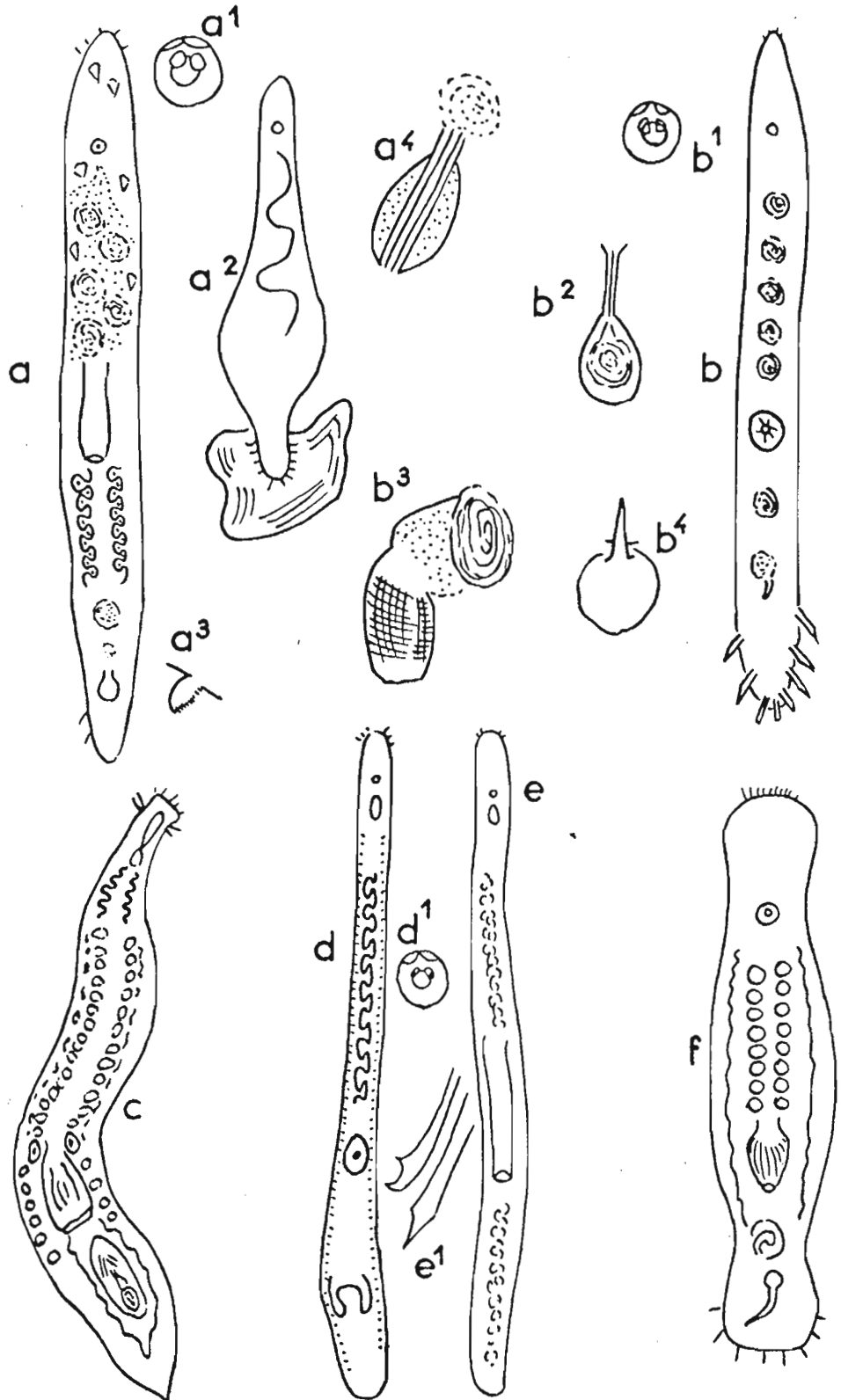


Fig. 15. — Différents représentants de l'ordre des *Seriata*; a, espèce 2. — Espèce la plus abondante dans les sables fins situés après la zone à *Otoplanides*; a1, statocyste; a2, l'animal fixé sur un grain de sable; a3, un organe d'adhésion; a4, organe de copulation; b, *Minona* sp.; b1, statocyste; b2, orifice de la bursa seminalis; b3, organe de copulation; b4, orifice de la bursa d'une autre espèce; c, *Otoplana mediterranea* (d'après Ax); d-d1-e-e1, 2 espèces de *Coelogygnopora*; f, *Promonotus* sp.(?) récolté dans une mare à droite du Grau de Carnon.

Sous-ordre des *Tricladida*

Cercyra hastata O. Schmidt (fig. 14, c, c1). Cette espèce foisonne sur les fonds à *Amphioxus*. Elle pond des œufs brun foncé sur les fragments de coquilles, d'où s'échappent, à l'éclosion, deux petites *Cercyra*.

Neorhabdoceola

Ce sont, la plupart du temps, de petits Turbellariés avec un intestin simple, en forme de sac et parfois portant des diverticules, ou avec une forme réduite. Le pharynx est « doliiforme ou rosatulus ». Les œufs sont ectolécithes. Les testicules et les vitellogènes sont compacts et secondairement folliculaires. Les souches germinales sont compactes. L'appareil femelle s'ouvre à l'origine par l'arrière soit sur un atrium commun, soit séparément derrière le pore mâle.

Sous-ordre *Dalyellioida*

Provorticidae

Vejdovskya pellucida M. Schultze, 1851 a été récoltée dans l'Etang de Thau, dans le sable humide au-dessus de la zone de déferlement, en compagnie de *Monocelis lineata*.

Sous-ordre *Kalyptorynchia*

Représenté par de nombreuses espèces. Chez les représentants de ce groupe il existe, en plus du pharynx, une trompe musculeuse qui peut être garnie de crochets. Ce sont les espèces les plus faciles à reconnaître. Elles sont d'une grande diversité de forme mais ne sont jamais récoltées en très grand nombre au cours de chaque prélèvement.

Polycystidae

Neopolycystis tridentata Karling, 1955, ou une espèce voisine a été trouvée dans les sables fins de l'Espiguette (fig. 14, e).

Rogneda sp. : l'espèce trouvée très fréquemment parmi les Algues flottant au-dessus du sédiment rappelle *Rogneda tripalmata* Beklemishev, mais n'est pas tout à fait identique à elle (fig. 14, d).

Les espèces faisant partie des *Gnathorhynchidae*, *Schizorhynchidae* et *Karkinorhynchidae* sont représentées par des espèces pour la plupart non encore décrites.

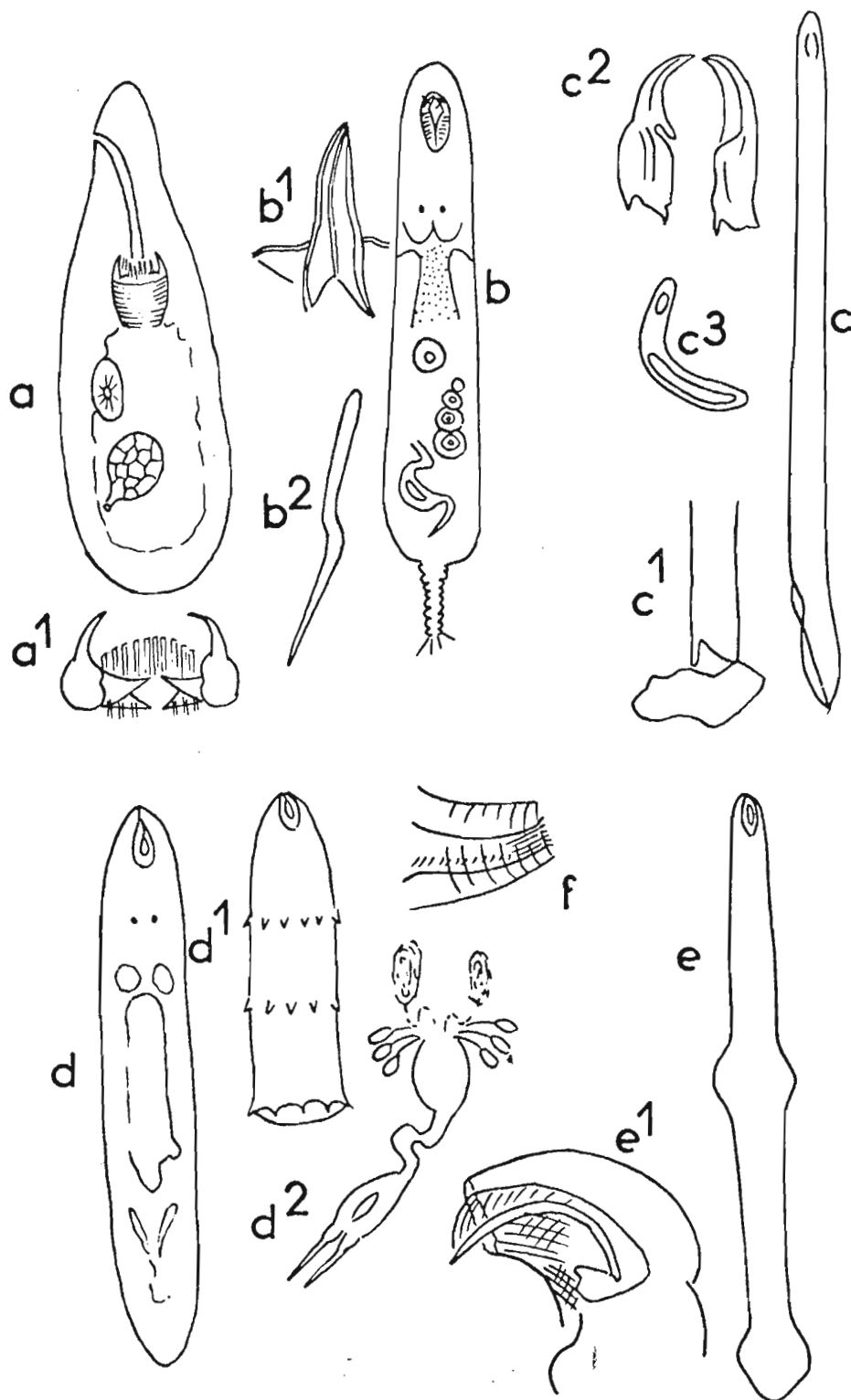


Fig. 16. — Différents représentants des Gnathorhynchidés et Schizorhynchidés; a, *Uncinorhynchus flavidius*; a1, mâchoires de la trompe; b, *Gnathorhynchus* sp.; b1, une mâchoire de la trompe; b2, stylet copulateur; c, *Diasorhynchus serpens*; c1, position de l'extrémité fixée; c2, mâchoires de la trompe; c3, stylet copulateur; d, *Proschizorhynchus* sp. en état d'extension; d1, *Proschizorhynchus* sp. contracté; d2, organes de copulation; e, *Proschizorhynchus gullmarensis* var. *tricingulatus* (Ax); e1, stylet copulateur; f, organe de copulation cuticulaire d'une autre espèce de Schizorhynchidé.

espèce
s œufs
'échap-

avec un
icules,
t rosa-
ogènes
germi-
ne par
rière le

coltée
sus de
neata.

stants
leuse
aciles
is ne
aque

spèce
guette

armi
meda
iden-

-hyn-
pour

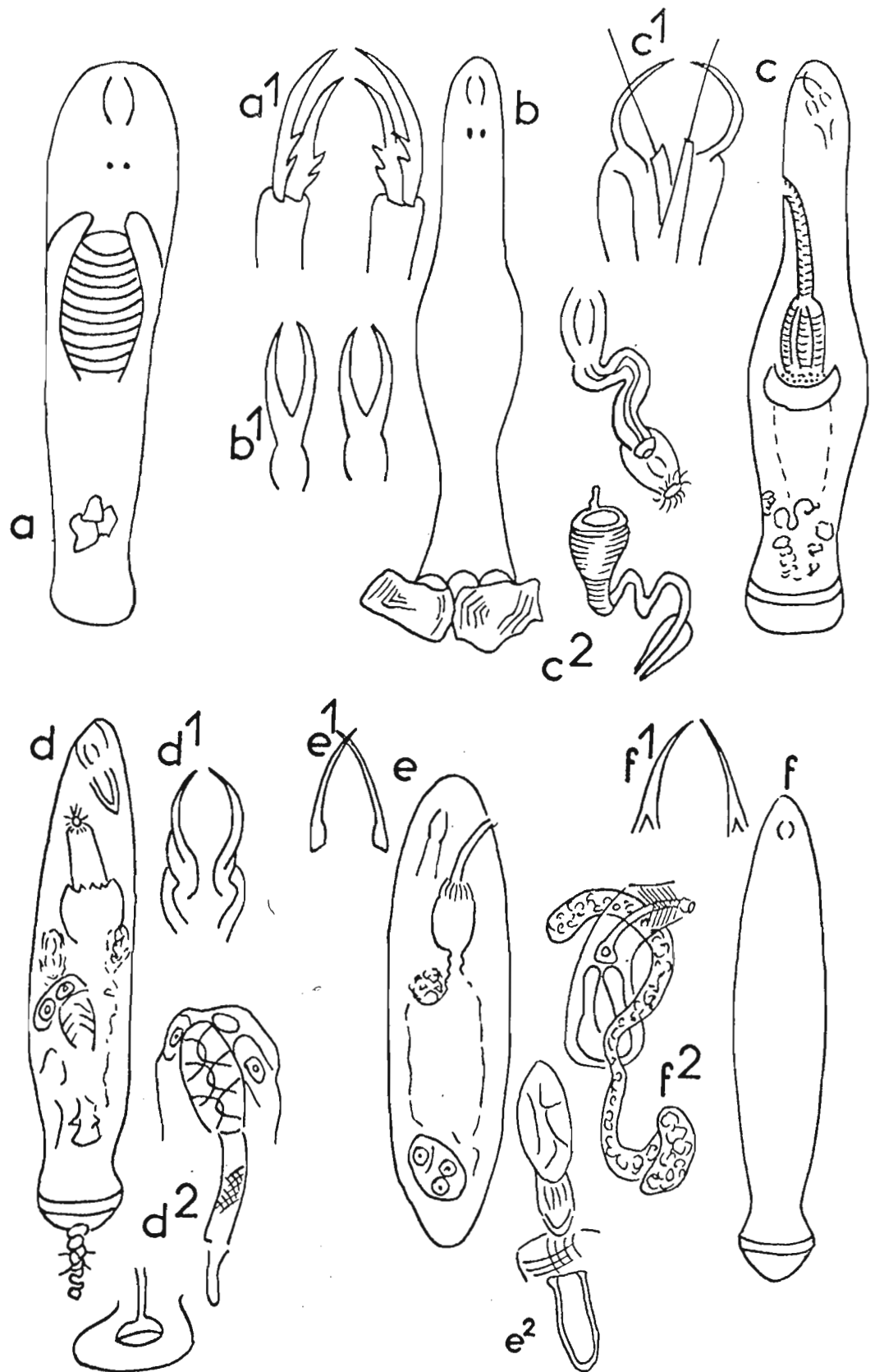


Fig. 17. — Différents représentants des Karkinorhynchidés; a, *Karkinorhynchus* sp. de la zone à Otoplanides de Sète; a1, pinces de la trompe; b, *Karkinorhynchus* sp. des fonds à *Amphioxus*; b1, pinces de la trompe; c, *Cheliplana* sp. des sables fins; c1, pinces de la trompe; c2, organes de copulation cuticulaires; d, *Cheliplana* sp. de Carnon; d1, pinces de la trompe; d2, organes de copulation cuticulaires; e, *Cheliplana* sp. du Grau du Roi; e1, pinces de la trompe; e2, organes de copulation cuticulaires; f, *Cheliplana* sp. de Carnon; f1, pinces de la trompe; f2, organe de copulation cuticulaire.

Les *Gnathorhynchidae* ont une trompe munie de deux fortes pinces. Ont été récoltées :

Gnathorhynchus sp. (fig. 16, b, b1, b2) qui rappelle *G. conocaudatus* Meixner, mais la présence d'un stylet cuticulaire permet de penser qu'il s'agit d'une espèce nouvelle. Je rattache à ce genre une espèce récoltée dans les eaux souterraines littorales de Sète et de Carnon, entièrement nouvelle et très originale (fig. 18, c, c1, c2).

Diascorhynchus : ce genre est caractéristique des sables graveleux de la zone à Otoplanides. L'espèce récoltée semble correspondre à *Diascorhynchus serpens* Karling (fig. 16, c, c1, c2, c3).

Uncinorhynchus flavidus Karling : récoltée à l'Espiguette, déjà récoltée dans l'Etang de Lapalme (fig. 16, a, a1).

Schizorhynchidae : ce sont de petites espèces blanches, allongées, dont la trompe est constituée de deux parties musculeuses formées de fibres verticales. KARLING a fait une étude critique complète des différents genres de la famille.

Proschizorhynchus sp. : avec le pharynx situé dans la première moitié du corps. C'est une espèce avec deux yeux bien marqués et un stylet d'une forme non décrite (fig. 16, d, d1, d2).

Proschizorhynchus gullmarensis Karling, trouvé dans les sables lotiques de la Mer du Nord. L'espèce récoltée appartient probablement à la sous-espèce du Bosphore : *P. gullmarensis tricingulatus* décrite par Ax (fig. 16, e, e1).

Carcharodorhynchus : ce genre comprend des espèces dont la trompe porte de petites formations cuticulaires, en forme de dents, sur les bords internes. Une seule espèce a été trouvée jusqu'à présent dans les eaux souterraines de la Mer Baltique. J'ai trouvé deux représentants (fig. 18, e, e1, e2, f, f1, f2) de cette famille dont l'un est spécifique des eaux souterraines littorales.

Karkinorhynchidae : les espèces de cette famille possèdent des crochets formant pinces aux extrémités des deux moitiés de leur trompe qui est fendue comme chez les *Schizorhynchidae*. Aucune des espèces que j'ai récoltées n'a pu être déterminée, car elles sont sûrement nouvelles. Elles peuvent être rattachées aux genres *Karkinorhynchus* et *Cheliplana* (fig. 17).

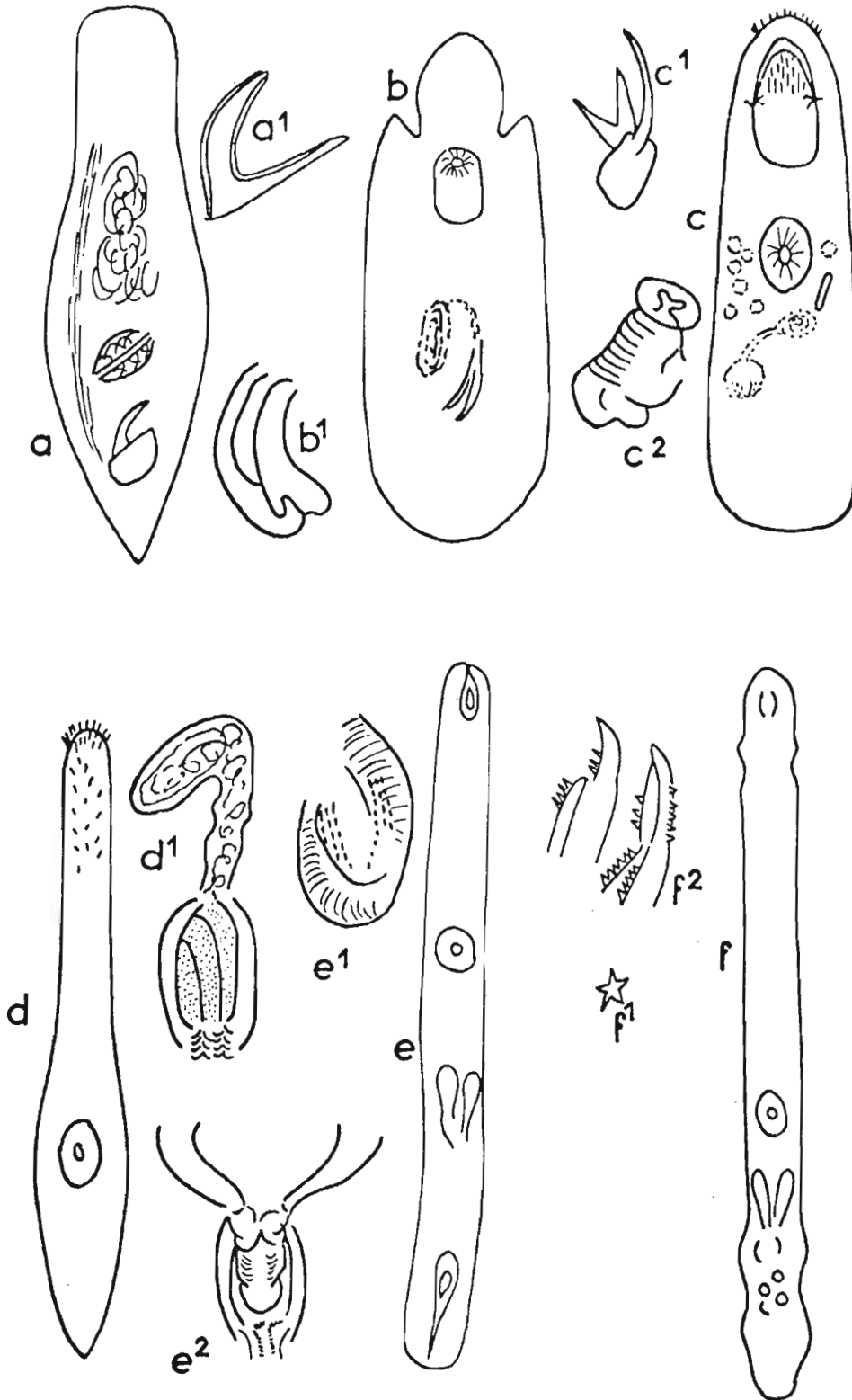


Fig. 18. — Turbellariés spécifiques des eaux souterraines littorales; a, *Macrostomidae* ?; a1, orifice de la bursa; b, espèce indéterminée de Sète; b1, organe de copulation cuticulaire; c, Gnathorhynchidé sp.; c1, une mâchoire de la trompe; c2, organe de copulation cuticulaire; d, espèce interstitielle indéterminée de Carnon; e, *Carcharodorhynchus subterraneus* ?; e1, sa trompe avec les petites dents cuticulaires; e2, organe de copulation; f, une autre espèce de *Carcharodorhynchus*; f1, une des petites ornementsations de l'épiderme; f2, extrémités distales de la trompe.

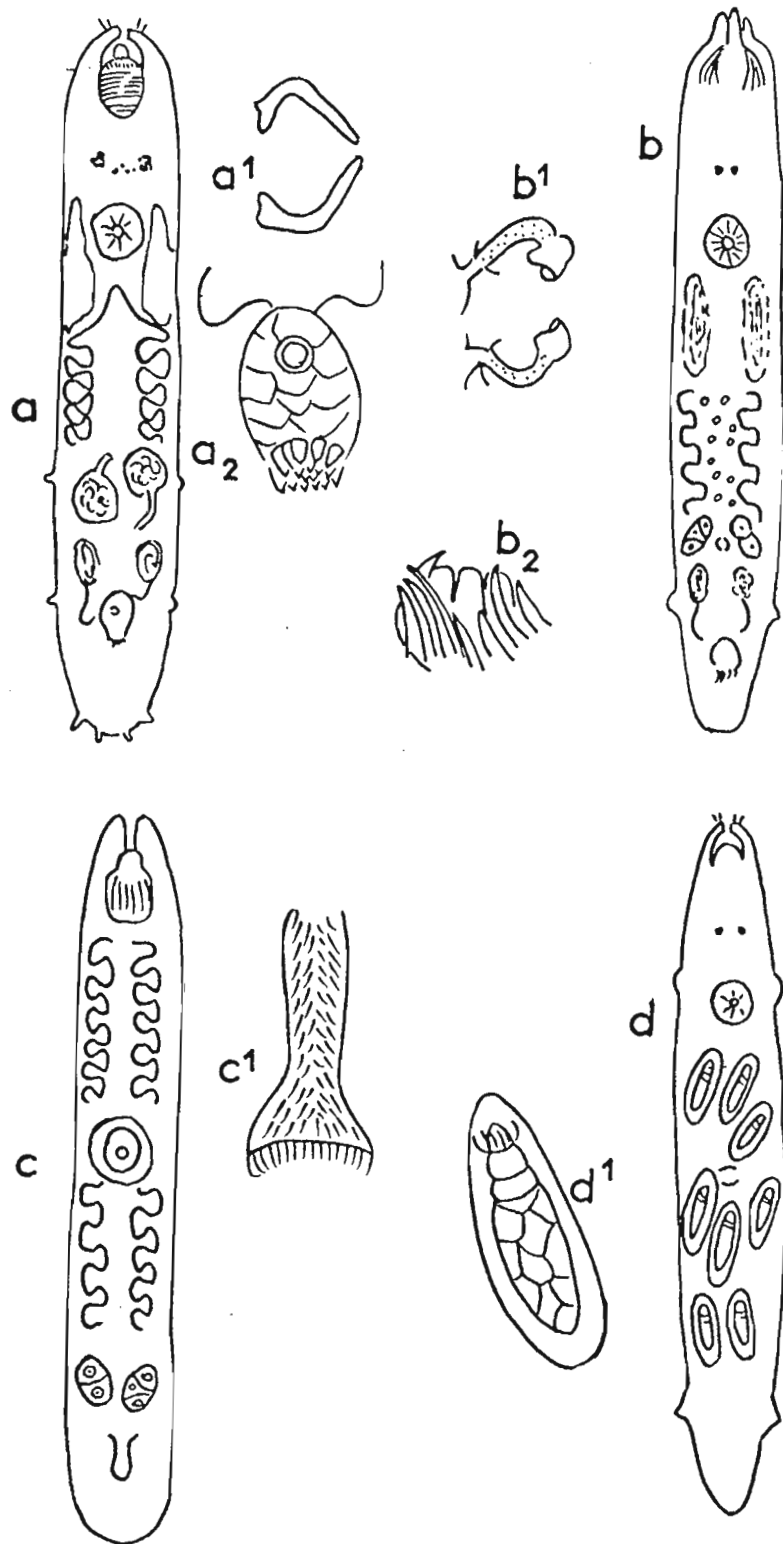


Fig. 19. — Différents représentants des Zonorhynchidés; a, *Cicerina* sp. de Carnon; a1, organes cuticulaires de l'orifice de la bursa; a2, organe de copulation cuticulaire; b, *Cicerina* sp. de Sète; b1, organes cuticulaires; b2, pièces cuticulaires distales de l'organe de copulation; c, *Paracicerina* du Petit Travers; c1, stylet copulateur; d, *Cicerina* sp. parasitée par un Dicyemide (*Rhopalura*); d1, un parasite.

Zonorhynchidae : Cette famille a été entièrement révisée par KARLING et comprend l'ancienne famille des *Cicerinidae* de Beauchamp. Plusieurs espèces ont été récoltées (fig. 19, a, b, c, d).

LES GNATHOSTOMULIDÉS

Cet ordre de Vers a été établi récemment par P. Ax pour deux types d'organisation nouveaux.

La première espèce décrite : *Gnathostomula paradoxa* avait été découverte dès 1928 par REMANE dans le sable de la baie de Kiel. Mais l'animal étant très rare il lui fut impossible de se procurer suffisamment de matériel pour faire une brève diagnose (non publiée à cause de la guerre) et il rangea l'animal dans une famille indépendante et voisine des *Macrostomida*. Cependant la classification de cet animal parmi les Turbellariés resta incertaine.

Après la guerre, P. Ax retrouva *Gnathostomula paradoxa* à différents endroits du sublittoral de la baie de Kiel et ensuite sur le littoral de la Mer du Nord. En 1954, cet auteur découvrit dans les eaux souterraines littorales près de l'Etang de Salses (Pyrénées-Orientales) un second représentant de ce groupe, voisin du premier, mais suffisamment différent pour justifier la création d'un genre nouveau : *Gnathostomaria lutheri*.

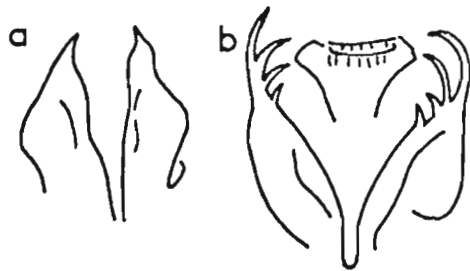


Fig. 20. — Gnathostomulidés; a, mâchoires des spécimens de Carnon; b, mâchoires et plaque basale des spécimens du Grau du Roi.

Mais si pour *Gnathostomula paradoxa*, Ax put se procurer entre 1951 et 1953 un nombre suffisant d'exemplaires pour bien connaître cette espèce, il n'en est pas de même pour *Gnathostomaria lutheri* qui n'est actuellement connu que par trois exemplaires.

Je signalerai encore la découverte de *Gnathostomula maldivarum* par GERLACH aux îles Maldives.

J'ai personnellement retrouvé des représentants de ces Gnathostomulidés en deux points de la côte languedocienne; à Carnon, à 100 m environ à l'Est du Grau en creusant au niveau de la petite bêche littorale et à l'entrée du Grau du Roi dans le même biotope. Mais ces récoltes ont été occasionnelles et les nombreux prélève-

ments effectués spécialement en vue de leur récolte sont demeurés jusqu'à présent infructueux. Les spécimens récoltés semblent appartenir au genre *Gnathostomaria*, mais si j'ai pu faire des observations sur les crochets cuticulaires du pharynx je n'ai jamais pu observer les organes génitaux qui permettent une détermination certaine. En effet, aucun des exemplaires examinés n'était mûr aux époques de leur récolte (mai-avril et août).

Il me paraît cependant intéressant, étant donné le caractère récent de leur découverte de rappeler ici les dernières considérations de P. Ax sur la place de ces animaux dans la classification.

Ax créa pour eux en 1956 un ordre nouveau de Turbellariés. La diagnose de l'ordre était la suivante : Turbellariés avec formation d'ovule entholécithaux (groupement des *Archoophora*) dans un ovaire impair, situé dorsalement, avec un organe bursal pour le sexe féminin mais un seul orifice génital pour l'organe de copulation. Système nerveux exclusivement épithélial avec renflement du neuropile au point de former dans la paroi antérieure du corps, dont l'épaisseur est renforcée, un centre d'aspect cervical. Pharynx avec deux mandibules cuticulaires et une plaque basale située ventralement.

Mais, dans un travail très récent (1961) consacré à la phylogénie et aux rapports phylogénétiques des Turbellariés, Ax reprend la question de la place des Gnathostomulidés dans la classification. En effet, plusieurs de leurs caractères et en particulier la présence de flagelles et la structure du pharynx incitent l'auteur à séparer complètement les Gnathostomulidés des Turbellariés. Il leur donne finalement le rang de classe propre dans la lignée des Protostomiens.

DELAMARE DEBOUTTEVILLE (1960) dans sa monographie des eaux souterraines, avait déjà pris position dans ce sens. Il écrit notamment : les deux genres *Gnathostomula* et *Gnathostomaria* sont bien différents par leur structure pharyngienne. Ce n'est certes pas une raison pour les écarter l'un de l'autre mais c'est une raison pour penser qu'il s'agit d'un groupe relicté à affinités non pas incertaines mais multiples ». Et l'auteur continue : « Ces groupes difficilement classables existent un peu partout. Ces « protoformes » sont en quelque sorte dans la nature actuelle les souvenirs des phases de différenciation des lignées. Nous en connaissons d'autres exemples; particulièrement à l'aurore des Péracarides où *Syncairida*, *Thermosbaenacés*, *Speleogriphacea* de la nature actuelle sont très certainement les descendants, plus ou moins fidèles dans l'ensemble, plus ou moins spécialisés dans le détail, des formes qui ont été les souches dynamiques des principaux types de Malacostracés actuels. C'est pour cette raison que nous isolons ici les *Gnathostomulida* des Turbellaires et que nous leur portons, par ailleurs, une toute particulière attention ».