

BEAUFORTIA

INSTITUTE FOR SYSTEMATICS AND POPULATION BIOLOGY
(ZOOLOGICAL MUSEUM) UNIVERSITY OF AMSTERDAM

Vol. 46, no. 1

August 31, 1996

UNE NOUVELLE ESPECE DE *COROLLA*
(GASTÉROPODE, OPISTHOBRANCHE, PSEUDOTHÉCOSOME, CYMBULIIDAE).
REMARQUES SYSTÉMATIQUES SUR LES GENRES *CYMBULIA*, *GLEBA* ET *COROLLA*.

J. RAMPAL

Laboratoire de Biologie animale (Plancton), Université de Provence, 13331 Marseille Cedex 3, France.

Keywords /Mots clés: Cymbuliidae, *Corolla*, musculature parapodiale, glandes à mucus, proboscis, phylogénie.

ABSTRACT

The genus *Corolla* includes five species, one of them new to science, *Corolla cupula* n. sp., from the South Atlantic Ocean, described herein. The parapodial disc is folded up on itself on its whole posterior part; its proboscis is free only along half of its length, the rest being covered by the parapodial coil. Observations on the proboscis and parapodial disc have led to comparisons between the genera of the Cymbuliidae family.

INTRODUCTION

La famille des Cymbuliidae comprend trois genres : *Cymbulia* Peron & Lesueur, 1810, *Gleba* (ms Forskål) Niebuhr, 1776 et *Corolla* Dall, 1871. Les deux genres *Corolla* et *Gleba* ont été regroupés dans la sous-famille des Glebinae, le genre *Cymbulia*, constituant la sous-famille des Cymbuliinae (Van der Spoel, 1976).

Nous décrivons une espèce nouvelle, *Corolla cupula*, récoltée dans l'océan Atlantique sud. Elle se distingue des 4 autres *Corolla* connus par la morphologie du proboscis et du disque parapod-

dial.

Dans la même campagne océanographique ont été récoltés aussi un spécimen de *Gleba chrysostricta* et un de *Gleba cordata*. Cela a permis une étude comparative du proboscis et du disque parapodial dans les 3 genres de la famille des Cymbuliidae. On a pu mettre en évidence une tendance à la libération et à l'allongement progressifs du proboscis et aussi à l'apparition et à la concentration des glandes à mucus sur les bords du disque parapodial.

DESCRIPTION SYSTEMATIQUE

Corolla cupula n. sp. (fig. 1-3)

MATÉRIEL

Un spécimen, l'holotype, a été récolté le 22 novembre 1967 entre 13h 43 et 13h 49 (G.M.T.+2) par le N.O. "Magga Dan" dans l'océan Atlantique sud, au large du Cap de Bonne Espérance (station 221: 36°44' S 20°00 E) entre 250 m et la surface (trait de plancton vertical).

Cet holotype est déposé au Zoologisch Museum van Amsterdam, sous le numéro ZMA Moll. 3.96.008.

DESCRIPTION

Ce spécimen immature est représenté par ses parties charnues. La pseudoconque gélatineuse est absente; elle s'est probablement détachée de l'animal au moment de sa capture comme cela est le plus fréquent chez les représentants de cette famille.

Les parties charnues comprennent un disque natatoire parapodial, un proboscis et une masse viscérale; sur la face ventrale de cette dernière se situe la glande palléale.

Le disque parapodial est approximativement semi-circulaire (fig. 1A); son bord postérieur est plat. Ses dimensions sont les suivantes: diamètre (bord rectiligne) = 12,1 mm; rayon (perpendiculaire au bord rectiligne du disque) = 5,43 mm. Il est formé de 2 membranes soudées sur leur bord par un épithélium pavimenteux formé d'une couche de cellules hautes et étroites.

Ces 2 membranes sont munies de fibres musculaires larges, entrecroisées, qui déterminent un treillis régulier caractéristique, identique sur les 2 faces: 15 à 16 fibres circulaires parallèles au bord du disque; 28 à 29 fibres rayonnantes perpendiculaires aux précédentes (fig. 1A, 1B, 1E et 2A). Elles sont épaisses mais s'amenuisent et se ramifient quand elles atteignent le bord du disque. Leur largeur (fibres rayonnantes: 0,10 à 0,16 mm; fibres circulaires 0,16 à 0,21 mm) et leur distance respective (0,11 à 0,16 mm) rend le treillis très apparent. Il y a aussi des fibres très fines et espacées de direction antéro-postérieure

(fig. 2A). Il y a donc 3 systèmes musculaires sur les membranes du disque parapodial.

Toute la surface du disque est imprégnée d'une multitude de grains blanchâtres très petits, réfringents et sans structure apparente en microscopie photonique. La partie arrondie du disque a les bords minces et ondulés. Au niveau du 1/3 latéro-postérieur, on observe de chaque côté, une série de 20 glandes à mucus, à aspect vacuolaire, bordées par l'épithélium pavimenteux; les plus grosses mesurent 0,39 x 0,26 mm (fig. 1C1, 1C2, 1C3 et 2A). Aux deux extrémités de cette série, les glandes sont incomplètes, leurs limites n'étant pas bien définies: glandes vidées de leur sécrétion ou en phase sécrétrice? Chez *Gleba cordata* (ms Forskål) Niebuhr, 1776 et chez *Corolla spectabilis* Dall, 1871, Gilmer (1972) a démontré le rôle de ces glandes dans la sécrétion d'une toile de mucus pour la récolte des particules alimentaires.

Sur sa partie postérieure rectiligne, le disque parapodial est replié sur lui-même; il détermine une large cuvette à surface triangulaire sur presque toute la largeur du disque. La partie médiane de ce repli porte la bouche bordée de lèvres, l'oesophage, le système nerveux central péri-oesophagien et les tentacules. Elle représente donc la partie céphalique, c'est-à-dire le proboscis, qui est large et se prolonge de part et d'autre par la frange parapodiale (fig. 2A).

La membrane dorsale externe du repli recouvre toute la surface du proboscis; on y observe le prolongement des fibres musculaires parapodiales; les quatre fibres médianes atteignent le niveau des tentacules.

La membrane ventrale interne du repli est plus courte et n'adhère au proboscis et à l'oesophage, notamment que sur la partie distale de sa longueur. La partie proximale s'en éloigne et forme la cuvette du disque. Ainsi, le proboscis n'est libre que sur la moitié distale de sa longueur; la moitié proximale ventrale est enchassée dans le disque parapodial (fig. 2B1, 2B2 et 3B).

La longueur du proboscis est environ égale au 1/3 du rayon du disque parapodial.

Les lèvres dorsale et ventrale qui entourent la bouche et bordent le proboscis sont allongées en arc de cercle; elles sont soudées entre elles et au proboscis sur toute leur longueur. La lèvre dor-

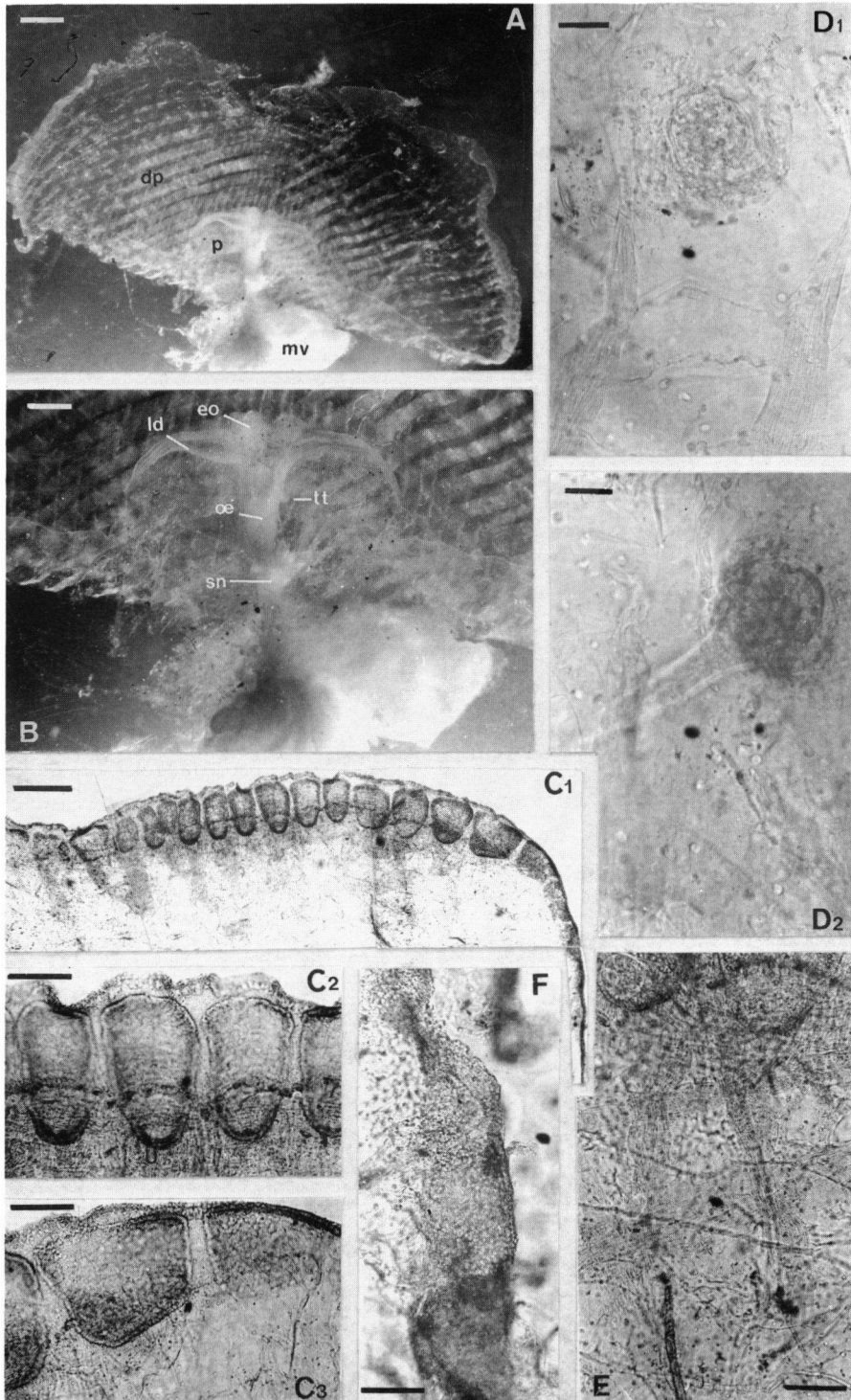


Fig. 1. *Corolla cupula* n. sp., microphotographies: A, animal vue dorsale (échelle = 1mm); la masse viscérale est rabattue postérieurement; B, proboscis vue dorsale (échelle = 0,5 mm); C1 (échelle = 0,5 mm), C2 et C3 (échelle = 0,15mm), glandes à mucus; D1 et D2 tentacles droit et gauche (échelle = 0,025 mm); E, fibres musculaires entrecroisées (échelle = 0,07 mm); F, frange parapodiale (échelle = 0,15 mm). dp, disque parapodial; eo, excroissance oesophagienne; ld, lèvre dorsale; mv, masse viscérale; oe, oesophage; p, proboscis; sn, système nerveux central; tt, tentacle.

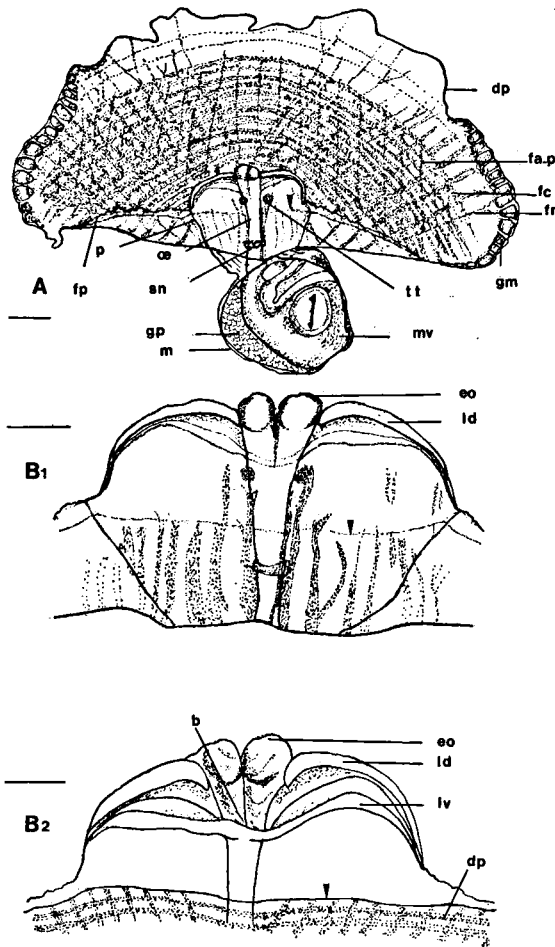


Fig. 2. *Corolla cupula* n. sp. A, animal vue dorsale (échelle = 1mm); la masse viscérale est rabattue postérieurement. B1 et B2, proboscis vue dorsale et ventrale (échelle = 0,5mm). Les pointes de flèches indiquent la ligne de démarcation entre le proboscis et le disque parapodial. b, bouche; dp, disque parapodial; oo, excroissance oesophagienne; fa-p, fibre antéro-postérieure; fc, fibre circulaire; fp, frange parapodiale; fr, fibre radiale; gm, glande à mucus; gp, glande palléale; id, lèvre dorsale; lv, lèvre ventrale; m, manteau; mv, masse viscérale; oe, oesophage; p, proboscis; sn, système nerveux central; tt, tentacule.

sale est interrompue en son milieu par deux masses arrondies ornées de villosités qui sont des excroissances externes de l'oesophage (fig. 2B1). La lèvre ventrale est en retrait; ainsi la bouche est située sur la face ventrale du proboscis à l'intérieur de la cuvette (fig. 2B2).

Deux tentacules subgéraux sont situés dorsalement sur le proboscis, à la base des lèvres de part et d'autre de l'oesophage. Le droit semble être

légèrement décalé par rapport au gauche (fig. 1B, 1D1 et 1D2).

Par transparence, on voit l'oesophage et le système nerveux central péri-oesophagien situé près du bord postérieur du proboscis (fig. 2B1).

La masse viscérale est située du côté ventral du disque parapodial (fig. 3B). Sur les figures 1A, 1B et 2A, elle est rabattue dans le prolongement postérieur du disque; elle est plus volumineuse que le proboscis. Sur sa face ventrale se trouve la glande palléale repliée sur elle-même. Le manteau est accroché dorsalement à la base du proboscis et ventralement à la base du disque parapodial (fig. 3B).

COMPARAISON AVEC LES AUTRES ESPECES DU GENRE *COROLLA* (Fig. 3, tabl. 1)

Corolla cupula est le seul à posséder un large proboscis bordé par une frange parapodiale latérale qui s'étend sur toute la largeur du disque. L'ensemble détermine une large cuvette à surface triangulaire (fig. 3B' et 3E).

Les autres espèces du genre ont un large proboscis dont les côtés sont approximativement perpendiculaires au bord rectiligne postérieur du disque parapodial; il a une surface plus ou moins trapézoïdale (fig. 3F et 3G).

C. cupula se différencie de *C. ovata* (Quoy & Gaimard, 1832), *C. calceola* (Verrill, 1880) et *C. intermedia* (Tesch, 1903), par le degré d'indépendance du proboscis par rapport au disque parapodial: il est semi-libre chez *C. cupula* et chez *C. spectabilis* Dall, 1871 (fig. 3E et 3F); il est totalement libre chez les trois autres espèces citées (fig. 3G).

C. cupula se différencie en outre de *C. spectabilis*, de *C. ovata* et de *C. intermedia* par la longueur relative du proboscis: $1/3$ du rayon du disque chez *C. cupula* et chez *C. calceola*; $1/2$ chez les trois autres espèces citées.

C. cupula se différencie aussi de *C. spectabilis*, de *C. ovata* et de *C. calceola* par le nombre de glandes à mucus situées sur le bord du disque: 20 chez *C. cupula*, 18 chez *C. calceola*, 12 chez *C. spectabilis* et 15 chez *C. ovata*. Ces glandes n'ont pas été décrites chez *C. intermedia*.

La position des glandes à mucus est également différente suivant les espèces: elle est latéro-postérieure chez *C. cupula* et, d'après les

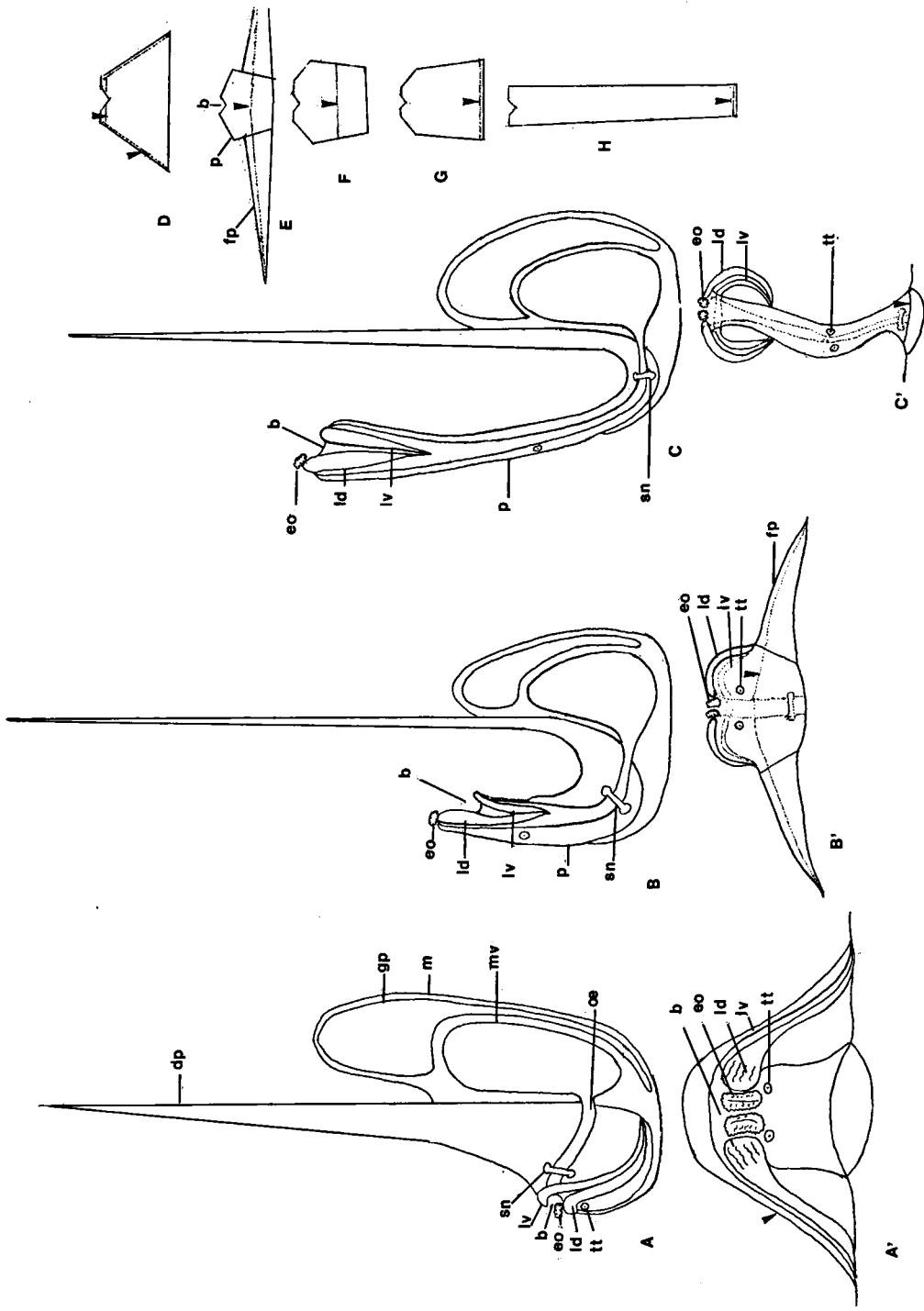


Fig. 3. A-C, schémas en vue latérale des relations proboscis-disque parapodial: A, *Cymbulia peroni*; B, *Corolla cupula*; C, *Gleba cordata*. A', B' et C', proboscis vue dorsale. D à H, schémas du proboscis vue dorsale: D, *Cymbulia peroni*; E, *Corolla cupula*; F, *C. spectabilis*; G, *C. intermedia*; H, *Gleba cordata*. Les pointes de flèche indiquent la ligne de démarcation entre le proboscis et le disque parapodial. b, bouche; dp, disque parapodial; eo, excroissance oesophagienne; gp, glande palléale; lv, lèvre dorsale; m, manteau; mv, masse viscérale; os, oesophage; p, proboscis; sn, système nerveux central; tt, tentacule.

Tableau 1. Principales caractéristiques des espèces du genre *Corolla*.

Espèces	<i>C. spectabilis</i> Dall, 1871	<i>C. ovata</i> (Quoy & Gaimard, 1832)	<i>C. calceola</i> (Verrill, 1880)	<i>C. intermedia</i> (Tesch, 1903)	<i>C. cupula n.sp</i>
Caractéristiques					
Diamètre des parapodies en mm	65	80	70	40	12,1(imature)
Frange latérale du proboscis	0	0	0	0	1
Portion distale libre du proboscis	1/2	1	1	1	1/2
Longueur du proboscis / rayon du disque parapodial	1/2	1/2	1/3	1/2	1/3
Nombre de glandes à mucus	12	15	18	?	20
Localisation des glandes à mucus	latéro-antérieures	circulaires	latérales	?	latéro-postérieures
Répartition géographique	Pacifique est Atlantique ouest	Atl. nord-ouest Atlantique central Indonésie Pacifique ouest Mozambique nord	Atlantique est-équatorial Atlantique nord-ouest Indien nord-ouest Indonésie	Atlantique sud-africain Atlantique nord-ouest Indonésie	Atlantique sud-africain

dessins des auteurs, latéro-antérieure chez *C. spectabilis*, latérale chez *C. calceola* et sur presque tout le bord du disque chez *C. ovata*.

Enfin, on signalera que seul *C. intermedia* a été récolté dans l'Atlantique sud-africain comme *C. cupula*.

Le tableau 1 résume les différences entre les 5 espèces de *Corolla*.

COMPARAISON ENTRE LES DIFFÉRENTS GENRES DE LA FAMILLE DES CYMBULIIDAE. REMARQUES SYSTÉMATIQUES.

1. PROBOSCIS (fig. 3).

Dans la famille des Cymbuliidae, on note une évolution progressive de la morphologie du proboscis et de ses relations avec le disque parapodial. Dans le genre *Cymbulia*, qui comprend 3 espèces, le proboscis trapézoïdal est court et large à sa base: il est deux fois plus large que long. Il est soudé au disque parapodial; seule, la zone de la bouche est légèrement surélevée (fig. 3A, 3A' et 3D).

Dans le genre *Corolla*, le proboscis est court et

large (1/3 à 1/2 du rayon du disque); sa surface est approximativement trapézoïdale, mais chez *C. cupula* il est bordé par la frange parapodiale qui contribue à lui donner un aspect triangulaire. Chez *C. cupula*, il est libre sur la moitié de sa longueur (fig. 3B et 3E). Il en est de même pour *C. spectabilis* (Heath & Spaulding, 1901 et 1904) (fig. 3F). Chez *C. ovata*, *C. calceola* et *C. intermedia*, enfin, le proboscis est libre sur toute sa longueur (fig. 3G).

Dans le genre *Gleba*, les deux espèces connues ont un proboscis différent. Chez *G. chrysostricta* (ms Krohn) (Troschel, 1854), il est court (Krohn, 1847; Troschel, 1854; Boas, 1886) et large (Gegenbaur, 1855). Sa longueur ne dépasse pas la moitié du rayon du disque (Van der Spoel, 1976). Ces caractéristiques le rapprochent donc du genre *Corolla*. Aucun auteur ne précise si le proboscis est partiellement ou totalement libre. Ce caractère n'a pu être vérifié, le spécimen que nous avons observé (récolté en 1967 dans le canal de Mozambique par le N. O. "Magga Dan" à la station 230: 13°46' S 45°56' E), ayant un proboscis endommagé.

Gleba cordata (ms Forskål) Niehbur, 1776 a un proboscis long et mince (Gegenbaur, 1855):

longueur/largeur = 4; longueur = 2/3 du rayon du disque parapodial (fig. 3 C, 3C', 3H et 4A). Il peut s'allonger au moment de la capture des particules alimentaires (Gilmer, 1972). Il est libre sur toute sa longueur. Les lèvres sont charnues; au niveau de la lèvre dorsale, les villosités oesophagiennes s'extériorisent (fig. 4 C1 et 4C2). Nous avons observé cette même caractéristique chez *Corolla cupula* et aussi chez *Cymbulia peroni* (fig. 3A'). Les deux lèvres, dorsale et ventrale, sont soudées entre elles sur toute leur longueur. Selon les auteurs, elles adhèrent au proboscis sur toute leur longueur (Meisenheimer, 1905; Tesch, 1913; Gilmer, 1974). D'après nos observations, (spécimen récolté par le N.O. "Magga Dan" en 1967 dans le canal de Mozambique à la station 226: 22°45'S 42°48'E) elles adhèrent au proboscis au moins par leur extrémité distale.

Dans la famille des Cymbuliidae, on observe donc une tendance à la libération et à l'allongement progressifs du proboscis: large et soudé au disque dans le genre *Cymbulia*, il est long et libre chez *Gleba cordata*. Le genre *Corolla* a une position intermédiaire. *Corolla cupula* représenterait la première étape de cette tendance, avec un proboscis large, semi-enchassé dorso-ventralement et latéralement dans le disque. Chez *C. spectabilis*, il est large et semi-enchassé dorso-ventralement dans le disque. Chez les autres espèces de *Corolla*, le proboscis est large et entièrement libre.

En ce qui concerne la longueur du proboscis, il représente 1/3 du rayon du disque chez *Corolla cupula* et *C. calceola*, la moitié chez les autres *Corolla* et 2/3 chez *Gleba cordata*.

Cette tendance à la libération et à l'allongement du proboscis va dans le sens de la mobilité de cet organe, améliorant ainsi son efficacité dans la prise de nourriture.

Au cours de cette évolution, le système nerveux péri-oesophagien reste près de la zone postérieure du disque parapodial. Chez *Cymbulia peroni*, la bouche, qui est à la base du disque, est à proximité du système nerveux. Chez *Corolla* et *Gleba*, elle suit le mouvement de libération du proboscis et s'éloigne donc du système nerveux (fig. 3A-C).

Quant aux tentacules, ils sont entraînés eux aussi dans ce mouvement, mais avec une amplitude moindre et ils restent en retrait par rapport à la bouche.

2. DISQUE PARAPODIAL (fig. 4 et 5)

Dans le genre *Cymbulia*, on observe une densité musculaire importante: les fibres, très serrées, opacifient les 3/4 centraux de la surface du disque sur laquelle on distingue néanmoins des fibres très fines et serrées. Les fibres rayonnantes et circulaires ne forment un treillis apparent que sur les bords du disque. Ce genre est dépourvu de glandes à mucus.

Dans le genre *Corolla*, les fibres musculaires circulaires, rayonnantes et antéro-postérieures, lâchement entrecroisées, déterminent un treillis apparent caractéristique. Sur les bords du disque, on observe de nombreuses glandes à mucus, 12 à 20 de chaque côté selon les espèces.

On retrouve cet agencement chez *Gleba chrysostricta* (fig. 4D et 5C); le treillis musculaire comprend 16 fibres circulaires, 24 fibres rayonnantes (12 par demi-disque) et 30 fibres antéro-postérieures très fines (15 par demi-disque). On observe aussi plus de 30 glandes à mucus (fig. 4D). Ces deux caractéristiques permettent une fois encore de rattacher *Gleba chrysostricta* au genre *Corolla*. Il ne se différencie des autres espèces de ce genre que par la présence, sur les deux faces du disque parapodial, de chromatophores à structure rayonnante très réfringente (fig. 4E, 5E1-5E3). Ils sont répartis de façon hétérogène: très denses sur le bord (25 chromatophores /mm²), plus clairsemés au centre. On a également observé de très nombreuses petites taches claires sans structure apparente en microscopie photonique.

Chez *Gleba cordata*, les fibres musculaires du disque parapodial ont la même disposition que chez *Cymbulia peroni*: opacité centrale, treillis sur les bords. Les fibres rayonnantes se terminent en pointe; au niveau des glandes à mucus, elles se ramifient. Mais, contrairement à *C. peroni* qui n'en possède pas, on observe chez *Gleba cordata* 5 à 6 très grosses glandes à mucus formant des indentations caractéristiques sur chacun des bords latéraux du disque (fig. 4A). Cette disposition traduit une concentration des glandes par comparaison avec le genre *Corolla* où elles sont nombreuses et étalées. Sur ces glandes, il y a de nombreuses fibres musculaires fines et parallèles au bord du disque qui se prolongent au-delà des glandes à mucus (fig. 4B, 5A et 5B).

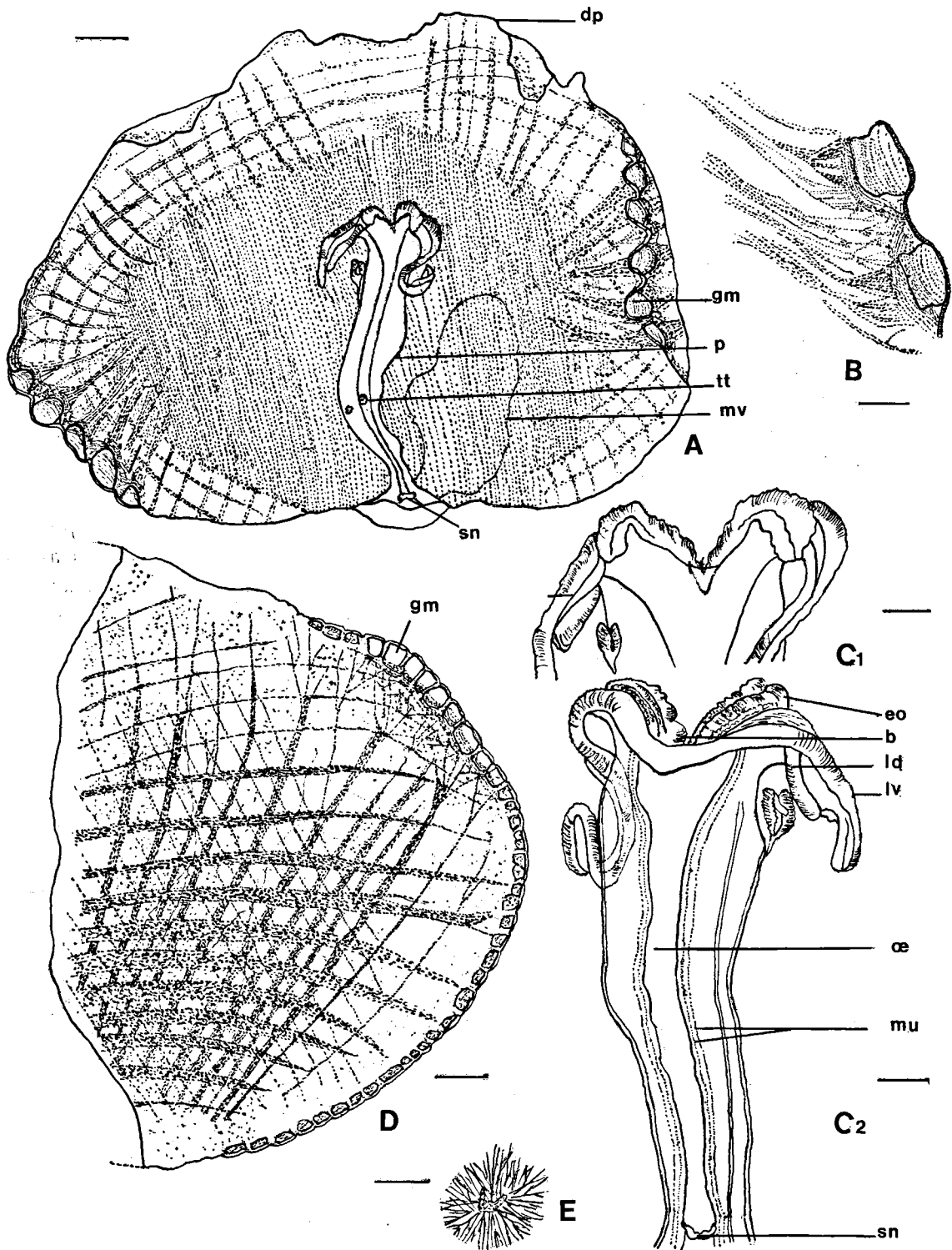


Fig. 4. A- C, *Gleba cordata*: A, animal vue dorsale (échelle = 2mm); B, glandes à mucus (échelle = 1mm); C1 et C2, proboscis vue dorsale et ventrale (échelle = 1mm). D et E *Gleba chrysostricta*: D, demi-disque parapodial (échelle = 1, 5mm); E, chromatophores (échelle = 0,03 mm). b, bouche; dp, disque parapodial; eo, excroissance oesophagienne; gm, glande à mucus; ld, lèvres dorsale; lv, lèvres ventrale; mu, muscle; mv, masse viscérale; oe, oesophage; p, proboscis; sn, système nerveux central; tt, tentacule.

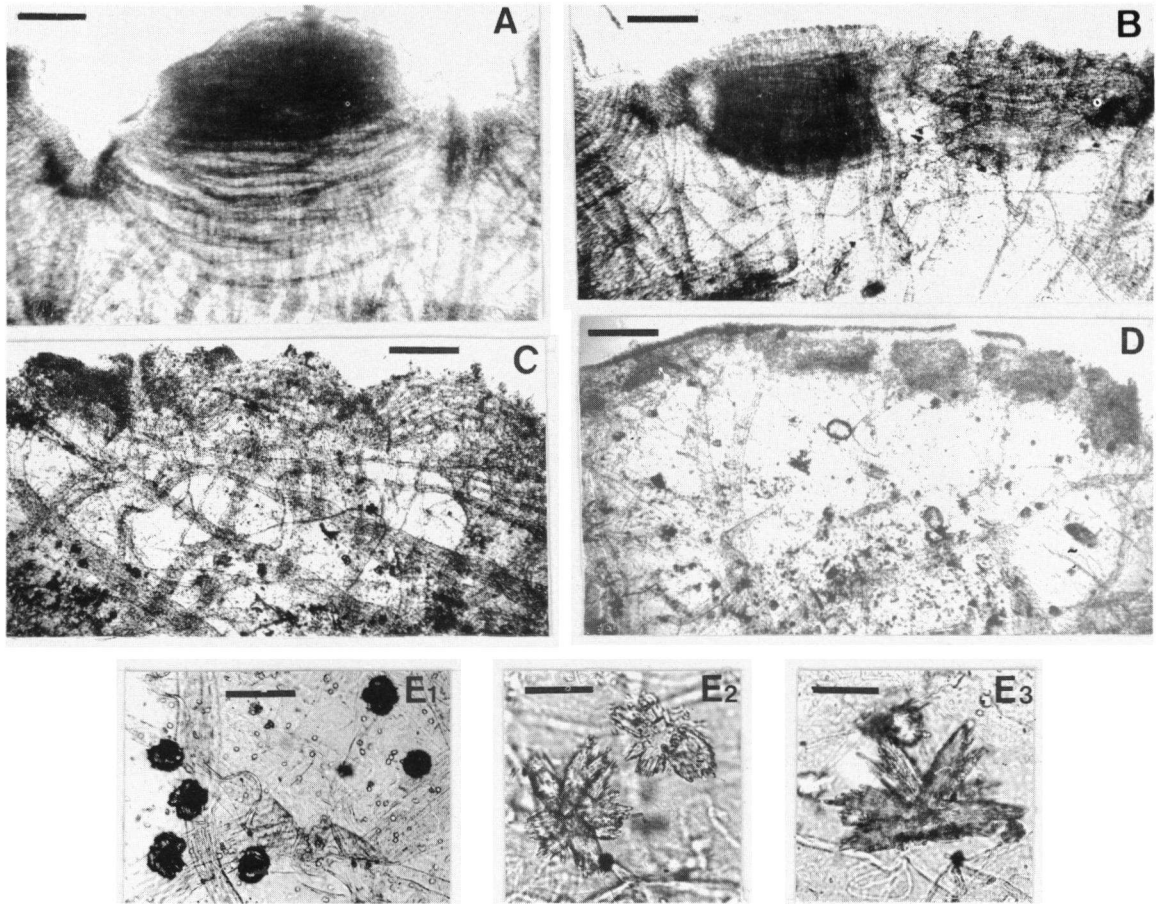


Fig. 5. A- D, microphotographies des glandes à mucus: A et B, *Gleba cordata* (échelle = 0,25mm) ; C et D, *G. chrysosticta* (échelle = 0,3 mm). E1 (échelle = 0,12mm), E2 et E3 (échelle = 0,03 mm), *G. chrysosticta*, micrographies des chromatophores parapodiaux.

DISCUSSION

En l'état actuel de nos connaissances, les critères qui différencient avec certitude les genres *Corolla* et *Gleba* concernent le proboscis et le disque parapodial et ne s'adressent pour le genre *Gleba*, qu'à l'espèce *G. cordata*.

Le proboscis est court et large chez les *Corolla*; il est long et mince chez *Gleba cordata*. Le degré de liberté du proboscis n'est pas caractéristique: il est plus ou moins enchassé dans le disque parapodial ou libre chez les *Corolla*; il est libre chez *Gleba cordata*.

La musculature parapodiale, très lâche chez

les *Corolla*, forme un treillis caractéristique sur toute la surface du disque. Chez *Gleba cordata*, la musculature parapodiale est dense sur les 3/4 de la surface du disque donnant ainsi un aspect opaque rappelant ce qui s'observe chez les *Cymbulia*; seuls les bords du disque forment un treillis.

En ce qui concerne les glandes à mucus, elles sont relativement petites et nombreuses chez les *Corolla*: de 12 à 20 de chaque côté selon les espèces. Chez *Gleba cordata*, elles sont grosses et peu nombreuses: 5 à 6 de chaque côté du disque parapodial.

Gleba chrysosticta ne répond pas aux critères

du genre *Gleba*, que nous venons de citer, mais à ceux du genre *Corolla*. Il a un proboscis court et large (aucune mention ne concerne son degré de liberté); il a une musculature parapodiale en treillis et de nombreuses glandes à mucus (30), relativement petites, comme chez les *Corolla*. Nous proposons donc de le ranger dans le genre *Corolla*.

L'étude comparative des Cymbuliidae a permis d'établir des liens entre les différents genres. La libération du proboscis par rapport au disque parapodial et son allongement se manifestent de façon progressive dans les trois genres *Cymbulia*, *Corolla* et *Gleba*. Ce phénomène pourrait être le témoin des relations phylétiques qui existent sûrement entre ces 3 genres.

Quelles sont leurs différences et leurs affinités ? Chez *Cymbulia*, le proboscis est soudé au disque parapodial lequel se prolonge par un lobe ventral filiforme. *Cymbulia* possède des mâchoires, une radula et des glandes salivaires. Le disque parapodial est dépourvu de glandes à mucus. Ces caractéristiques différencient fondamentalement *Cymbulia* des genres *Corolla* et *Gleba*. En effet, ces derniers n'ont ni mâchoires, ni radula, ni glandes salivaires, ni lobe ventral parapodial ; le proboscis s'est libéré du disque parapodial. Par ailleurs, ils ont des glandes à mucus sur les bords du disque. Malgré leurs affinités évidentes, les genres *Corolla* et *Gleba* diffèrent par la forme du proboscis (large et court chez *Corolla*, long et mince chez *Gleba*), par la musculature parapodiale (lâche et en treillis chez *Corolla*, dense et opaque chez *Gleba*) et par les glandes à mucus (nombreuses et petites chez *Corolla*, peu nombreuses et grosses chez *Gleba*). Ces trois caractéristiques justifient à notre avis leur maintien au niveau générique.

REMERCIEMENTS

J'exprime mes remerciements au Dr Francisco Vives (Consejo Superior de Investigaciones Pesqueras, Barcelona, Espagne) qui m'a confié les Thécosomes récoltés en 1967 par le N.O" Magga Dan" et au Professeur S. van der Spoel (Zoologisch Museum, Universiteit van Amsterdam) qui a bien voulu examiner et présenter mon manuscrit aux éditeurs de Beaufortia.

RÉFÉRENCES

- BOAS, J. E. V., 1886. Spolia atlantica. Bidrag til Pteropodernes. Morfologi og systematik samt til kundskaben om deres geografiske udbredelse. Vidensk. Selsk. Skr. 6 Raekke, naturvidensk. mathemat. Afd., **4** (1): 1-231.
- GEGENBAUR, C., 1855. Untersuchungen über Pteropoden und Heteropoden. Ein Beitrag zur Anatomie und Entwicklungsgeschichte dieser Thiere. Engelmann, Leipzig, 1-7 :1- 228.
- GILMER, R. W., 1972. Free-floating mucus webs: a novel feeding adaptation for the open ocean. *Science*, **176** (4040): 1239-1240.
- GILMER, R. W., 1974. Some aspects of feeding in thecosomatous pteropod molluscs. *J. exp. mar. Biol. Ecol.*, **15**: 127-144.
- HEATH, H. & M.H. SPAULDING, 1901. *Cymbuliopsis vitrea*, a new species of Pteropod. *Proc. Acad. Nat. Sci. Philadelphia*, **53**: 509-511.
- HEATH, H. & M.H. SPAULDING, 1904. The anatomy of a Pteropod, *Corolla (Cymbuliopsis) spectabilis* Dall. *Zool Jb Anat. Ontogenie*, **20**: 67-80.
- KROHN, A., 1847. Nachträge zu den Aufsätzen über *Tiedemannia*, *Octopodotheuthis* und *Alciopa*. *Arch. Naturgesch.*, **1**: 36-40.
- MEISENHEIMER, J., 1905. Pteropoda. *Wiss. Ergebn. Deutsch. Tiefsee Exp. "Valdivia" 1898 - 1899*, **9** (1): 1 - 314.
- QUOY, J. R. C. & J. GAIMARD, 1832. Voyage de l'Astrolabe exécuté pendant les années 1826 à 1829. *Zool.*, **2**: 1-686.
- SPOEL, S. VAN DER, 1976. Pseudothecosomata, Gymnosomata and Heteropoda (Gastropoda). Bohn, Scheltema & Holkema, Utrecht: 1-484.
- TESCH, J.J., 1903. Vorläufige Mitteilungen über die Thecosomata und Gymnosomata der Siboga-Expedition. *Tijdschr. Ned. dierk. Veren.*, (2), **8** (2): 111-117.
- TESCH, J.J., 1904. The Thecosomata and Gymnosomata of the Siboga Expedition. *Monogr. Siboga Exped.*, **52**: 1-92.
- TESCH, J.J., 1913. Pteropoda. In : *Das Tierreich* (herausgegeben von T. E. Schulze), **36** (1-16): 1-154.
- TROSCHEL, F.H., 1854. Beiträge zur Kenntnis der Pteropoden. *Arch. Naturgesch.*, **20** (1): 196-241.

Reçu: le 22e février 1996.