

RÉPARTITION DU GENRE *PSEUDODISTOMA* (TUNICIERS) : DESCRIPTION DE DEUX ESPÈCES NOUVELLES

par

Françoise Gaill

Laboratoire de Biologie des Invertébrés marins, Muséum National d'Histoire Naturelle

Résumé

Deux espèces nouvelles du genre *Pseudodistoma* sont décrites, ce qui porte à 16 le nombre total d'espèces dans ce genre. L'aire de répartition de ces animaux, déjà étendue, est considérablement augmentée puisque *Pseudodistoma saxicavum* n. sp. est la première espèce découverte sur les côtes du continent américain. La carte de répartition du genre est tracée : les espèces actuellement reconnues se situent de préférence dans les zones tempérées.

A l'occasion d'une étude sur les Polyclinidae, deux espèces nouvelles sont décrites appartenant au genre *Pseudodistoma*. Toutes deux ont probablement échappé à l'attention par leur habitat particulier : l'espèce de Méditerranée se trouvant dans un herbier à faible profondeur et celle des Bermudes vivant dans les fissures.

L'étude morphologique complète des deux espèces nouvelles *Pseudodistoma crucigaster* et *P. saxicavum* permet de mettre l'accent sur l'unité du genre et de le mieux situer par rapport aux Polyclinidae et aux Polycitoridae. Le mode de bourgeonnement qui serait le moyen le plus sûr d'attribuer le genre *Pseudodistoma* à une famille ou à l'autre n'est pas visible chez les colonies étudiées. Aucun auteur n'a pu l'observer jusqu'à présent chez les autres espèces du genre. Il est possible qu'il n'y ait pas simultanément chez ces animaux une reproduction sexuée et une reproduction asexuée. Quand les animaux ont des gonades et un post-abdomen bien développés, il est aisément de les placer dans le genre *Pseudodistoma*. Si, au contraire, les animaux sont dans une phase de reproduction asexuée, les post-abdomens sont peut-être extrêmement réduits et les zoïdes peuvent alors être pris pour des *Eudistoma* (Polycitoridae).

***PSEUDODISTOMA CRUCIGASTER* n. sp.** (Fig. 1, A à F).

Description de la station.

Pseudodistoma crucigaster n. sp. a été récolté dans un herbier de Posidonies à une profondeur de 4 à 5 mètres au « Racou » près de Banyuls-sur-Mer (Pyrénées-Orientales). La colonie était fixée au contact de la matte.

Description morphologique.

La description porte sur une seule colonie ovoïde, de 2,5 cm de longueur, 2 cm de hauteur et 1 cm de largeur. Du sable plus ou moins grossier est épargné dans sa tunique. Cette dernière, très transparente, a une consistance molle. On ne distingue pas de cloques communs et il ne semble y avoir aucun système. Les zoïdes nombreux sont répartis sans ordre apparent.

La taille moyenne des zoïdes est de 1 cm et peut varier de 0,5 à 1,5 cm. La longueur du thorax est de une partie, deux pour l'abdomen et quatre pour le post-abdomen. Peu de variation, sinon pour le post-abdomen qui peut être plus court (Fig. 1, A).

Le siphon buccal tubulaire comporte six lobes égaux obtus. Il est légèrement décalé du côté ventral. Les tentacules, une douzaine environ, sont de deux ordres. Le siphon cloacal a le même aspect tubuleux que le siphon buccal. Il se situe à peu près à la même hauteur que ce dernier. Il a six lobes égaux peu découpés. L'axe longitudinal du corps passe par le ganglion nerveux (Fig. 1, B).

La branchie possède trois rangs de stigmates, séparés par des sinus transverses. Chez les individus n'ayant pas terminé leur croissance, on compte 10 stigmates par demi-rang. Chez les zoïdes âgés, la contraction ne permet plus de les compter. Ils semblent disposés irrégulièrement et obliquement par rapport à l'axe de l'individu, surtout en ce qui concerne le premier rang.

Le manteau est épais au niveau du thorax et très peu transparent ; on ne peut distinguer le nombre des faisceaux musculaires à ce niveau. La musculature se prolonge des deux côtés jusqu'à l'extrémité du post-abdomen.

L'abdomen a environ 3 mm de long. Le tube digestif ne présente pas de torsion. L'œsophage long et étroit mesure 2 mm (Fig. 1, A). L'estomac, placé très bas dans l'abdomen, a une forme plus ou moins cylindrique. Il présente quatre côtes dont l'une montre un bourrelet plus accentué. Des coupes d'estomac confirment l'existence de quatre plis. La typhlosole est bien marquée (Fig. 1, C, D, E, et F). L'intestin moyen se compose de trois parties : un post-estomac en olive dans la branche descendante de l'intestin ; puis, après un rétrécissement, une partie renflée horizontale, se terminant brusquement par une constriction nette. Au niveau de la courbure intestinale, se situe une partie cylindrique courte et étroite, débouchant dans le rectum. Le rectum vertical constitue toute la branche ascendante du tube digestif. Il débute par deux cœcums nettement individualisés. Son diamètre reste ensuite constant. L'anus est bilobé et se situe entre le deuxième et le troisième rang de stigmates. Son emplacement se manifeste par

FIG. 1

Pseudodistoma crucigaster n. sp.

A, zoïde ; B, détail des siphons ; C, D, E : estomacs ; F, coupe d'un estomac.

Pseudodistoma saxicavum n. sp.

G, zoïde.

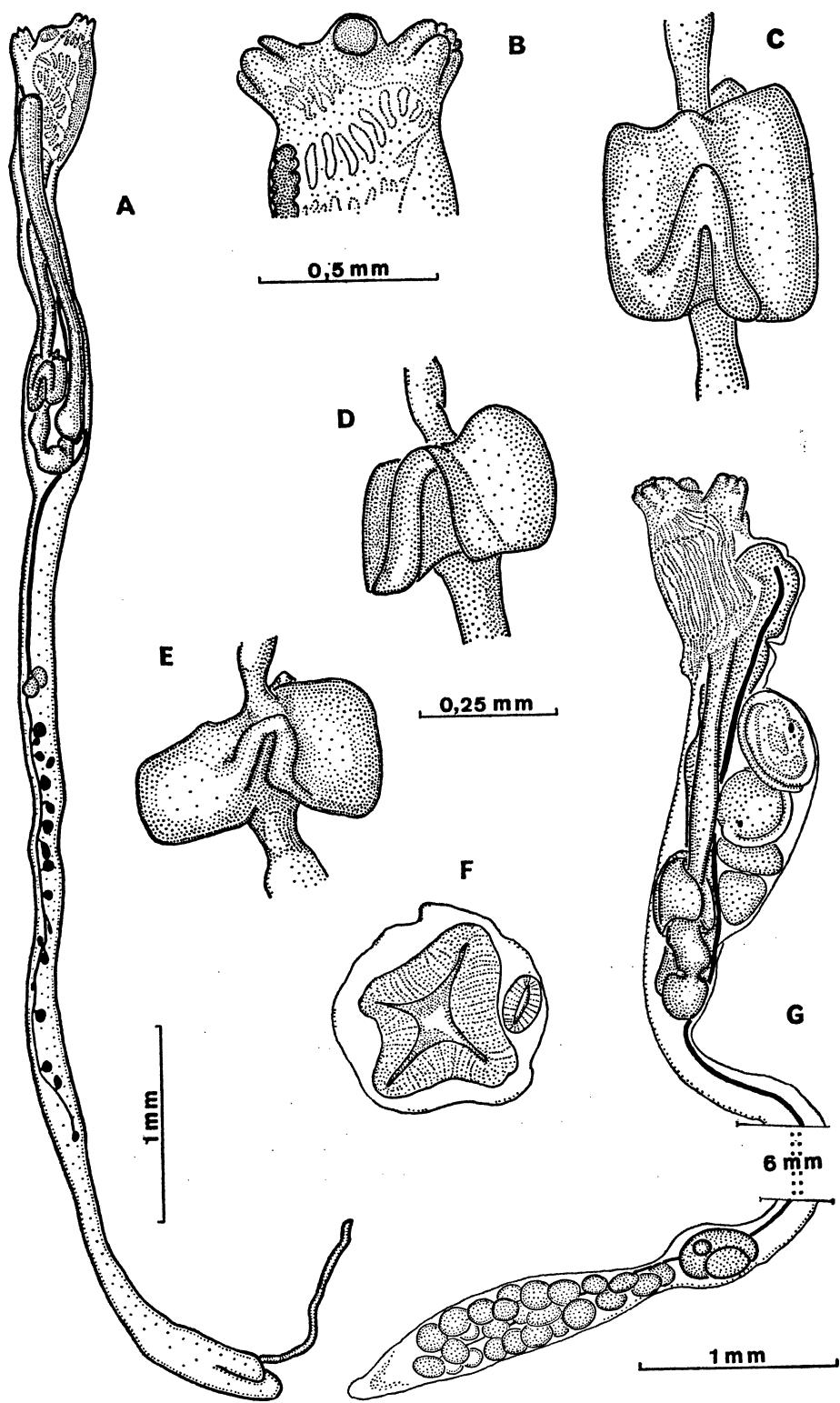


FIG. 1

un renflement lorsque l'individu est contracté. La boucle intestinale est fermée.

Le post-abdomen a une longueur très variable selon l'état de développement des zoïdes. Il mesure en moyenne un peu plus de 5 mm. Les gonades sont présentes mais peu développées. L'ovaire est situé au tiers du post-abdomen, les testicules occupent tout le deuxième tiers. Les vésicules mâles sont disposées en deux rangées longitudinales irrégulières. Leur nombre très variable, peut aller jusqu'à 20 (Fig. 1, A). Le cœur volumineux est situé à l'extrémité du post-abdomen, comme chez toutes les Polyclinidae. Le post-abdomen se prolonge dans la tunique par un ou deux appendices vasculaires.

Pseudodistoma crucigaster n. sp. appartient aux Polyclinidae par son post-abdomen bien développé contenant les gonades et le cœur. Il entre facilement dans le genre *Pseudodistoma* : il possède trois rangs de stigmates et deux siphons tubulaires débouchant indépendamment à la surface de la colonie.

La structure de la colonie de *Pseudodistoma crucigaster* correspond également à celle que l'on connaît chez les autres *Pseudodistoma* : zoïdes disposés sans ordre dans la colonie, orientés dans toutes les directions, certaines étant perpendiculaires à la surface de la colonie, d'autres obliques par rapport à celle-ci.

Discussion.

Trois espèces de *Pseudodistoma* sont connues en Méditerranée : *P. arnbacki* Pérès, 1959 ; *P. obscurum* Pérès, 1949 ; *P. curnusense* Pérès, 1952. Pérès les présente comme ayant des estomacs lisses, avec des plicatures secondaires chez *P. arnbacki*. *Pseudodistoma crucigaster* n. sp. diffère de ces trois espèces par les quatre plis caractéristiques de son estomac correspondant à des épaissements glandulaires (Fig. 1, F) et la place de celui-ci en bas de l'abdomen. Il se distingue, d'autre part, des autres espèces de *Pseudodistoma* ayant un estomac à quatre plis et se trouvant hors de la Méditerranée, par la forme particulièrement globuleuse de la colonie. Les colonies sont, en effet, en lobes plus ou moins pédonculés chez *P. arborescens* Millar, 1967, *P. africanum* Millar, 1954, *P. opaca* (Brewin, 1950), *P. cereum* (Michael-sen, 1924) ; ou encroûtantes chez *P. aurea* (Brewin, 1957) et *P. mauritiana* Vasseur, 1967. Enfin, les testicules remontent plus haut dans le post-abdomen que chez les autres espèces de *Pseudodistoma*. Les gonades se situent généralement dans la moitié inférieure du post-abdomen. Chez *P. crucigaster* n. sp., les testicules occupent les deux tiers du post-abdomen tandis qu'ils n'ont qu'une place réduite chez *P. michael-seni* Millar, 1968.

Remarque.

La tunique commune de *P. crucigaster* contient des kystes opaques de petite taille (150 μ) mais bien visibles dans la tunique très transparente. Ces kystes sont remplis de Diatomées benthiques, du groupe des Navicules. Fréquemment, des Dinoflagellés sont disséminés dans toute la masse tunicale.

Il est possible que la présence, dans la tunique de *P. crucigaster*, de nombreux kystes contenant chacun un très grand nombre de Navi-cules soit un caractère spécifique. Cependant, les organites symbiotes sont très rarement signalés et, la description ne portant que sur une colonie, il est difficile de juger de l'importance de cette association.

Les zoïdes ayant servi à la description ont été colorés à l'hémalun acide de Masson et montés au baume du Canada. Ils sont déposés dans la collection du Muséum national d'Histoire Naturelle n° A₁-328 à A₁-339.

PSEUDODISTOMA SAXICAVUM n. sp. (1)
(Fig. 1, G et Fig. 2)

Stations.

Toutes les colonies ont été récoltées aux îles Bermudes (2).

P13. — Ferry point : une colonie de 13 mm de diamètre et 10 mm de hauteur récoltés sous une pierre.

P15. — Whalebone bay : 11 colonies récoltées sous des pierres, mesurant entre 3 et 6 mm de diamètre, dressées et aplatis dans la partie supérieure. Leur hauteur est en moyenne de 10 mm.

PS2. — Castle harbor : une colonie récoltée en scaphandre auto-nome à 5 mètres de profondeur. La colonie, de 6 mm de diamètre, était profondément enfoncée dans une fissure d'un corail mort. Sa hauteur atteint 20 mm.

PS5. — Saint-David : deux colonies de 2 mm de diamètre et 5 mm de long dans des cavités du corail et une colonie encroûtante de 2 mm d'épaisseur et 10 mm de diamètre où les zoïdes sont couchés.

PI25. — Walsingham pond: une colonie de 10 mm de diamètre sur une Eponge et un tube de Polychète.

Description.

En place, les colonies se présentent sous une forme de boule gélatineuse, collée à la face inférieure des pierres. Cette boule contient les thorax blanchâtres, visibles à travers la tunique transparente. Celle-ci est nue et ne contient pas de sable. Une partie de l'abdomen et tout le post-abdomen se trouvent dans les fissures du rocher. A ce niveau, la tunique, molle et sans limite nette, adhère au substrat. La partie de la colonie prise dans les fentes est d'un diamètre très inférieur à celui de la « tête ». Au contact de la surface du rocher et séparant les deux parties, on trouve un anneau de tunique opaque et plus résistant. Dans la partie thoracique, on observe des zones plus

(1) Ces animaux ont été récoltés par C. et F. Monniot au cours d'une mission C.N.R.S. aux Bermudes.

(2) Contribution n° 516 to the studies of the Bermuda biological Station for Research.

opaques dues à la présence de ponctuations blanches (cellules pigmentaires ?).

La taille de la colonie est variable. Elle mesure en moyenne 0,5 cm de diamètre et 1 cm de hauteur, et compte 10 à 12 zoïdes (20 pour les plus grosses d'entre elles). Il n'existe pas de cloaques communs, chaque siphon cloacal débouche séparément à l'extérieur. Les zoïdes semblent disposés selon un ordre défini : les extrémités antérieures sont toutes parallèles et dans l'axe de la colonie, puis les post-abdomens suivent ensuite la disposition imposée par le sens de la cavité qui les abrite.

La taille moyenne des zoïdes est de 10 mm. Elle dépasse rarement 13 mm. La longueur du thorax est de une partie, deux pour l'abdomen et dix pour le post-abdomen qui peut être cependant plus court. Le thorax est blanc, le tube digestif jaune et orange pâle, le post-abdomen blanc opaque. La coloration du tube digestif disparaît dans le formol, seuls les œufs restent colorés en orange.

Le siphon buccal est hexalobé. Les lobes, égaux, sont peu découpés, leur bord libre est arrondi. Les tentacules, au nombre d'une douzaine, semblent être de deux ordres et sont disposés sur deux rangs (Fig. 2, B).

Le siphon cloacal tubuleux est aussi hexalobé. Les lobes sont beaucoup plus découpés que ceux du siphon buccal. Il se situe au-dessous de ce dernier, au niveau du premier rang de stigmates. La longueur du siphon cloacal est plus importante que celle du siphon buccal (Fig. 2, B).

Le tubercule vibratile a une forme circulaire. Il est situé à gauche du ganglion nerveux (Fig. 2, F).

La branchie possède trois rangs de stigmates dont le premier est interrompu du côté dorsal, sous le tubercule vibratile et dont la forme est particulière (Fig. 2, F). Le deuxième rang de stigmates porte des perforations continues et de taille égale, même dans la région dorsale. Le troisième rang est également continu au niveau du raphé. Les deux papilles raphéales, nettement décalées sur la gauche de l'animal, sont épaisses mais assez courtes. Leur hauteur est inférieure à celle d'un rang de stigmates. On compte de 18 à 20 stigmates par demi-rang. Les sinus transverses sont surmontés d'une lame tissulaire saillante à l'intérieur de la branchie.

La musculature thoracique comprend 18 à 20 filets musculaires longitudinaux, de chaque côté du thorax. Les fibres transversales ne sont pas visibles (Fig. 1, G).

L'abdomen mesure environ 2 mm. La boucle intestinale fermée n'est pas tordue. L'œsophage, long et étroit, atteint environ 1 mm. Il débouche dans l'estomac du côté dorsal. L'estomac, placé dans le troisième tiers de l'abdomen, a une forme ovoïde et présente un sillon longitudinal (la typhlosole) bien marqué. Sa paroi est plissée longitudinalement suivant l'état de contraction du tube digestif. En extension, la section transversale de l'estomac est carrée. Le pylore

FIG. 2
Pseudodistoma saxicavum n. sp.

A, larve ; B, thorax ; C et D, deux faces de l'estomac ; E, coupe d'un estomac ; F, branchie ouverte par la face ventrale.

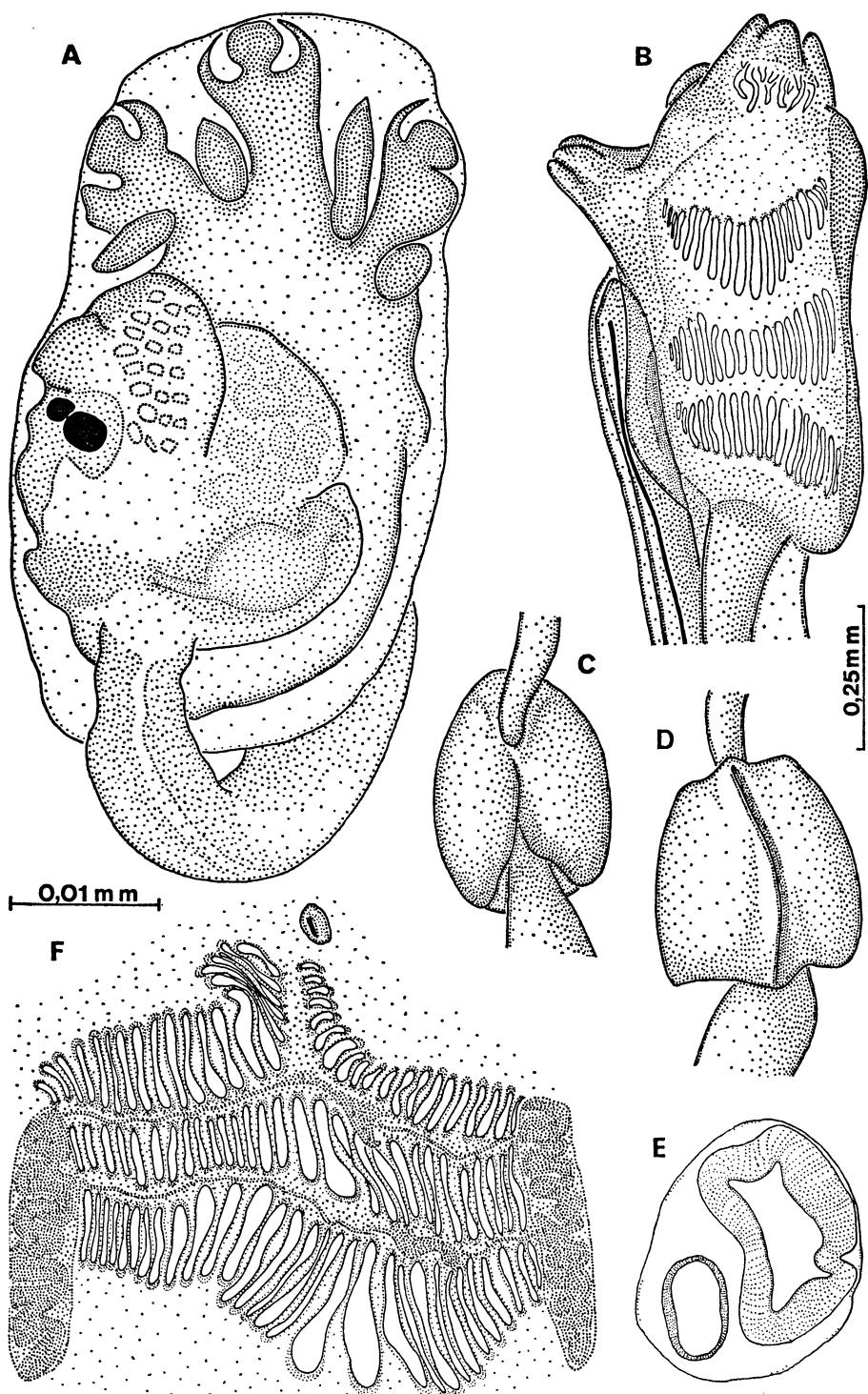


FIG. 2

est légèrement dorsal (Fig. 2, C, D, E). L'intestin moyen comprend trois parties : un post-estomac en olive dans la branche descendante, suivi d'un rétrécissement puis d'une région renflée horizontale, se terminant par une constriction nette. Une partie courte et cylindrique débouche dans le rectum vertical. Celui-ci constitue toute la branche ascendante du tube digestif. Deux cœcum, nettement individualisés et bien renflés, se placent au départ, à droite et à gauche de la branche ascendante. Le rectum est ensuite isodiamétrique. L'anus, bilobé, se situe entre le premier et le deuxième rang de stigmates.

Le post-abdomen mesure, en moyenne, 10 mm. Les vésicules testiculaires, disposées en deux rangées longitudinales irrégulières, sont en nombre variable pouvant aller jusqu'à 30. Elles sont le plus généralement localisées dans le dernier cinquième du post-abdomen (Fig. 1, G).

L'ovaire se situe immédiatement au-dessus du testicule. Le spermiducte parcourt toute la longueur du post-abdomen sans se renfler en une vésicule spermatique. Il débouche sous l'anus (Fig. 2, B).

Comme chez toutes les Polyclinidae, le cœur est situé à l'extrémité postérieure du post-abdomen.

Les zoïdes de presque toute la colonie contiennent des têtards dans une cavité incubatrice formée par la dilatation de l'oviducte. Cette cavité se situe le long de l'abdomen et son extrémité antérieure se termine très nettement au-dessous du thorax.

Les larves incubées ne sont pas à un stade très avancé. On en compte cinq, au maximum six, dans la cavité incubatrice. Elles possèdent trois ventouses, quatre papilles épidermiques et deux organes sensoriels. Leur taille est de 0,5 mm et elles présentent une pigmentation superficielle s'interrompant au niveau des organes sensoriels (Fig. 2, A).

Les lames ayant servi à la description portent les numéros A₁-340 à A₁-360.

Discussion.

Pseudodistoma saxicavum n. sp. se distingue aisément des espèces japonaises : *P. antinboja* Tokioka, 1949 a un intestin non compartimenté et *P. fragilis* Tokioka, 1948 possède un post-abdomen pédiculé et une cavité incubatrice très différenciée, proche de celle des Polycitoridae.

L'espèce des Bermudes s'éloigne également des espèces d'Australie et de Nouvelle-Zélande (1) par la forme du tube digestif [*P. opaca* (Brewin, 1950); *P. novaezelandiae* (Brewin, 1950)], par la position de l'estomac, la musculature et la colonie [*P. australis* Kott, 1957 et *P. aurea* (Brewin, 1957)].

Par contre, *P. saxicavum* n. sp. se rapproche de *P. cereum* Michaelsen, 1924. L'estomac, quadrangulaire, n'a pas le cardia et le pylore opposés. Le nombre des muscles thoraciques, le nombre de stigmates par demi-rang sont voisins. On trouve, de plus, une incuba-

(1) *Pseudodistoma sigillinoides* Brewin, 1958 doit être exclu du genre *Pseudodistoma* puisqu'il a cinq rangs de stigmates et un estomac rayé de 11 plis.

tion des têtards dans l'oviducte. La différence porte sur la taille des larves, beaucoup plus élevée chez l'espèce de Michaelsen.

Kott met en synonymie *P. cereum* et *P. novaezelandiae*. Cette synonymie n'est pas justifiée si l'on considère la forme de l'estomac côtelé chez le premier et de section quadrangulaire mais lisse chez le second.

Le *P. cereum*, décrit par F. Monniot de la côte occidentale d'Afrique, a un estomac côtelé, un nombre de faisceaux musculaires thoraciques et un nombre de stigmates par demi-rang correspondant à l'espèce de Michaelsen. L'incubation des larves a lieu de la même façon dans l'oviducte. Cependant, l'éloignement géographique laisse un doute sur l'attribution spécifique de cette forme. Après avoir réétudié

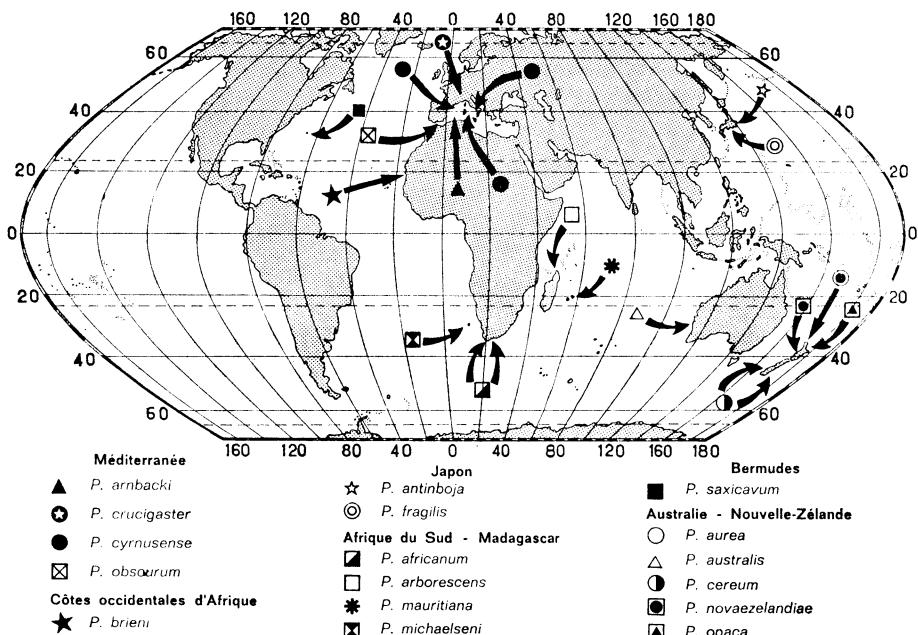


FIG. 3
Répartition des espèces du genre *Pseudodistoma* dans le Monde.

ces spécimens, j'ai constaté que la forme du tube digestif, celle de la branchie et la taille des larves ne paraissent pas correspondre à ce que j'ai observé sur le *Pseudodistoma* des Bermudes.

P. mauritiana Vasseur, 1967 de l'île Maurice s'éloigne des autres *Pseudodistoma* par son absence de musculature.

Les deux espèces d'Afrique : *P. africanum* Millar, 1954 et *P. mauritiana*, très proches l'une de l'autre, diffèrent de *P. saxicavum* n. sp. par la forme de la colonie, la musculature et la branchie. Ces espèces ont, d'autre part, un estomac à quatre plis nets. *P. michaelseni* Millar, 1968, d'Afrique du Sud également, se différencie par la position particulière de ses gonades.

P. brieni Pérès, 1949, a un estomac lisse. Les têtards sont incubés dans la cavité cloacale.

P. cyrnusense Pérès, 1952 et *P. obscurum* Pérès, 1959, tous deux de Méditerranée, possèdent un estomac lisse et des pigments particuliers.

L'espèce la plus proche de *P. saxicavum* n. sp. est certainement *P. arnbacki* Pérès, 1959. Les ressemblances sont nombreuses : la position de l'estomac dans l'abdomen, la présence de côtes sur cet estomac, le nombre de faisceaux musculaires du thorax, le mode d'incubation, la disposition régulière des testicules. Par contre, le nombre de stigmates par demi-rangée est nettement inférieur chez *P. arnbacki*.

Enfin, *P. saxicavum* n. sp. possède deux caractères morphologiques que l'on ne rencontre chez aucune autre espèce du genre : tout d'abord, une disposition ordonnée des zoïdes dans les colonies faisant penser aux « systèmes » des Polyclinidae. Ces pseudo-systèmes existent, bien que les siphons cloacaux s'ouvrent indépendamment à la surface de la colonie. Cette disposition apparaît d'autant plus nettement que l'orientation des zoïdes est particulière : leur face dorsale est le plus souvent disposée de façon interne par rapport au centre du pseudo-système.

Le deuxième caractère propre à *P. saxicavum* est l'interruption des perforations branchiales sur la face dorsale au niveau du premier rang de stigmates (Fig. 2, F). Ce caractère est assez visible puisqu'il provoque un infléchissement de ce premier rang de stigmates au-dessus de l'ouverture cloacale.

P. saxicavum n. sp. est la première espèce de *Pseudodistoma* signalée dans l'Ouest atlantique. Cela étend beaucoup la répartition de ce genre qui serait à rechercher maintenant le long de la côte Est américaine (Fig. 3).

Il est peu probable que *P. saxicavum* ait été une espèce importée récemment. Sa répartition dans de nombreuses stations autour des Bermudes et à l'intérieur d'étangs salés, pourrait faire penser à une espèce endémique. Malgré tout, l'écologie très littorale des animaux et la fréquence des liaisons maritimes doivent être prises en compte.

En conclusion, le post-abdomen, la position du cœur, celle des gonades permettent de reconnaître chez deux nouvelles espèces du genre *Pseudodistoma* des caractères de Polyclinidae. Restent la présence de deux siphons débouchant indépendamment, l'incubation des larves dans l'oviducte ou poche incubatrice différenciée (espèce japonaise), la forme du raphé décalé et les tentacules en plusieurs rangs rappelant les caractères des Polycitoridae.

Quelle que soit la position systématique du genre *Pseudodistoma*, il demeure un terme de passage entre les deux familles et son intérêt en est accru.

Summary

Two species of the genus *Pseudodistoma* are described, so that the total number of known species of that genus reaches 16.

The living area of these animals, already widely spread, is enlarged by the discovery of *Pseudodistoma saxicavum* n. sp., the first species recorded along the east coast of the american continent.

The distribution map of this genus is given; the species hitherto live within the temperate climate zones.

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

- BREWIN, B.I., 1950. — Ascidiants of New Zealand ; part V. Ascidiants from the East Coast of Great Barrier Island. *Trans. Roy. Soc. New Zealand*, 78, (2, 3), pp. 354-362.
- BREWIN, B.I., 1957. — Ascidiants of New Zealand; part X. Ascidiants from North Auckland. *Trans. Roy. Soc. New Zealand*, 84, (3), pp. 577-580.
- BREWIN, B.I., 1958. — Ascidiants of New Zealand; part XI. Ascidiants of the Stewart Island region. *Trans. Roy. Soc. New Zealand*, 85, (3), pp. 439-453.
- KOTT, P., 1957. — The Ascidiants of Australia. II. *Aplousobranchiata* Lahille: Clavelinidae Forbes and Handley and Polyclinidae Verrill. *Aust. J. Mar. Fresh. Res.*, 8, (1), pp. 64-110.
- MICHAELSEN, W., 1924. — Ascidiæ Krikobranchiae von Neuseeland, den Chatham und dem Auckland Inseln. *Vidensk. Med. dansk. naturh. Foren. Kbh.*, 77, pp. 263-434.
- MILLAR, R.H., 1954. — *Pseudodistoma africanum* sp. n. a new compound ascidian from South Africa. *Ann. Mag. nat. Hist.*, 7, (12), pp. 128-132.
- MILLAR, R.H., 1962. — Further descriptions of South African Ascidiants. *Ann. S. Afr. Mus.*, 46 (7), pp. 113-221.
- MILLAR, R.H., 1967. — A new Ascidian of the genus *Pseudodistoma* from Madagascar. *J. nat. Hist.*, 1, pp. 359-361.
- MILLAR, R.H., 1968. — A collection of Ascidiants from the Vema Seamount. *Trans. Roy. Soc. S. Afr.*, 38, (1), pp. 1-21.
- MONNIOT, F., 1969. — Sur une collection d'Ascidiæ composées de Dakar. *Bull. Mus. Nat. Hist. Nat.*, 2^e sér., 41, (2), pp. 426-457.
- PÉRÈS, J.M., 1949. — Contribution à l'étude des Ascidiæ de la côte occidentale d'Afrique. *Bull. I.F.A.N.*, 11, pp. 159-207.
- PÉRÈS, J.M., 1952. — Ascidiæ de la roche littorale corse. *Rec. Trav. Stat. Mar. Endoume*, 2, (6), pp. 35-43.
- PÉRÈS, J.M., 1959. — Campagnes de la Calypso en Mer d'Alboran. I. Ascidiæ. in : Résultats scientifiques des campagnes de la « Calypso ». *Ann. Inst. océanog. Monaco*, 4, pp. 295-313.
- PÉRÈS, J.M., 1959. — Ascidiæ récoltées sur les côtes d'Algérie par le « Professeur Lacaze-Duthiers ». *Vie et Milieu*, 10, (2), pp. 189-194.
- TOKIOKA, T., 1949. — Contribution to Japanese Ascidian fauna. II. Notes on some ascidiants collected chiefly along the coast of Kii Peninsula. *Publ. Seto mar. biol. Lab.*, 1, (2), pp. 39-64.
- TOKIOKA, T., 1958. — Contributions to Japanese Ascidian fauna. XII. Sporadic memora. *Publ. Seto mar. biol. Lab.*, 6, (3), pp. 313-325.
- VASSEUR, P., 1967. — Contribution à l'étude des Ascidiæ de l'île Maurice (Archipel des Mascareignes, Océan Indien). *Rec. Trav. Stat. Mar. Endoume*, suppl. 6, pp. 101-139.