

**CONTRIBUTION A LA CONNAISSANCE  
DES PÉRIDINIENS MICROPLANCTONIQUES  
DU CANAL DE MOZAMBIQUE**

Par A. SOURNIA

L'épithète « microplanctoniques », opposée ici à « nanoplanctoniques », désigne les Péridiniens de grande taille, susceptibles d'être récoltés au filet fin. Rappelons que les Flagellés nanoplanctoniques relèvent de techniques différentes (centrifugation, ultrafiltration), ont un rôle océanographique distinct (leur productivité est sans doute beaucoup plus élevée), et sont d'ailleurs considérablement plus mal connus.

Cette seconde catégorie d'organismes étant mise à part, il convient encore d'exclure ici le genre *Ceratium*, le plus notoire parmi les Péridiniens microplanctoniques, et dont une étude est en cours de publication (SOURNIA, sous presse).

Ces deux réserves étant faites, une vue d'ensemble sur la bibliographie mondiale conduit aux trois remarques suivantes :

1) CANAL DE MOZAMBIQUE :

Comparativement au reste de l'océan indien, les Péridiniens n'apparaissent ni mieux, ni plus mal connus, dans le canal de Mozambique. Cette région a en effet prêté à deux travaux de SILVA (1956, 1960) relatifs à la côte du Mozambique, d'Inhaca au cap Delgado, ainsi qu'à l'inventaire de TRAVERS (1965) pour la région de Tuléar ; de plus, aux confins du canal, le plancton de Zanzibar a été étudié par BALLANTINE (1961). Quant aux « grandes expéditions », on peut citer, ou omettre, celle de la « Valdivia », qui a longé l'extrême nord du canal. (Rappelons au sujet du « Dana », qui a parcouru toute la région concernée, que seul les *Ceratium* ont donné lieu à publication).

2) Océan indien :

Par rapport au reste du globe, les Péridiniens de l'océan indien ont été relativement peu étudiés. On ne compte qu'une seule « grande expédition », celle de la « Valdivia » ; encore le mémoire qui en a résulté (KARSTEN, 1907) a-t-il notablement vieilli du point de vue de la nomenclature, c'est-à-dire que de nombreux noms sont tombés depuis en synonymie. Par ailleurs, divers voyages ou croisières de moindre importance ont donné lieu aux travaux suivants, qui datent eux aussi, pour la plupart, du début du siècle : CLEVE (1900 a, 1901, 1903), OSTENFELD & SCHMIDT (1901),

SCHRÖDER (1906), CZAPEK (1909), OSTENFELD (1915), BÖHM (1931), et MATZENAUER (1933). Les principales recherches récentes sont celles de WOOD (1954, 1963 b et c) dans les parages de l'Australie.

Il est donc à souhaiter que le matériel récolté par les nombreux participants de l'Expédition internationale dans l'océan indien soit exploité au mieux de façon à combler cette lacune.

Notons cependant que cet océan possède sur les autres l'avantage de disposer d'un index bibliographique des espèces : la « check-list » de WOOD (1963 a).

### 3) CONNAISSANCES MONDIALES :

Passant, dans cette vue d'ensemble, du canal de Mozambique à l'océan indien, puis de ce dernier à l'océan mondial, on serait amené, dans ce troisième paragraphe, à une synthèse des connaissances modernes... Sujet qui dépasse la portée de la présente note. Une remarque cependant s'impose, concernant l'état actuel de la bibliographie :

La révision mondiale de SCHILLER (1933-1937) doit son autorité au simple fait qu'elle est la seule de son espèce. Elle constitue certes une base bibliographique indispensable, mais nullement un manuel infallible pour la détermination des espèces : il s'agit en effet d'une compilation souvent rapide, et qui pêche par de fréquentes erreurs ou omissions « de détail ». De trop nombreux planctologistes ont suivi cet ouvrage en toute confiance, et, de fait, les travaux postérieurs « d'inspiration originale » sont relativement peu nombreux (Cf. BALECH, CHATTON, GRAHAM, et quelques autres). Par ailleurs, la notion d'espèce (et de taxons infraspécifiques), telle qu'utilisée dans l'œuvre de SCHILLER, s'oppose souvent aux données actuelles sur la variabilité morphologique chez les Périidiniens.

### MATÉRIEL ÉTUDIÉ, ET OBJET DE LA PRÉSENTE NOTE.

Le matériel ici étudié, et dont j'ai antérieurement examiné les *Ceratium* ainsi que les Diatomées (également sous presse), provient de trois séries de récoltes au filet :

— Nossi-Bé (Madagascar) : prélèvements hebdomadaires, en surface, dans la baie du Centre océanographique de l'O.R.S.T.O.M. (Février 1963 à juillet 1964).

— Tuléar (Madagascar) : divers prélèvements en surface, de part et d'autre du grand récif et dans le canyon de St. Augustin (Août-septembre 1964).

— Croisière n° 8 de l'« Anton Bruun » (Woods Hole oceanogr. Inst.) dans le canal de Mozambique, de Durban à Mombasa (Septembre-novembre 1964). Récoltes horizontales et verticales.

Dans la présente note seront étudiés neuf genres essentiellement tropicaux (sauf peut-être *Pyrophacus*), et, pour la plupart, préférentiellement

océaniques (donc provenant principalement des récoltes de l' « Anton Bruun »).

Ces neuf genres peuvent être appelés « mineurs », en ce sens qu'ils jouent dans l'économie des mers un rôle plus « décoratif » que productif ; toutefois, en raison de leur rareté, ils demeurent mal connus, et justifiaient à ce titre une brève mise à jour.

A PROPOS DES RÉFÉRENCES GÉNÉRIQUES ET SPÉCIFIQUES :

— La pagination et l'iconographie ne sont précisées que dans le cas des descriptions *princeps*.

— Les références antérieures à la monographie de SCHILLER ne sont ici reportées que si elles sont erronées, ou absentes, *in* SCHILLER, ou si elles offrent un intérêt essentiel.

— Pour éviter les répétitions, j'ometts de reproduire à propos des espèces les références déjà citées à propos des genres, sauf intérêt particulier.

NOMENCLATURE :

Les règles suivies dans cette note sont celles du Code international de la nomenclature botanique (LANJOUW *et al.*, 1961).

Genre *Amphisolenia* Stein, 1883.

STEIN, 1883, p. 24.

KOFOID, 1907. PAULSEN, 1908. KOFOID & MICHENER, 1911. JÖRGENSEN, 1923. KOFOID & SKOGSBERG, 1928. LINDEMANN, 1928. SCHILLER, 1933. BALECH, 1962.

Comme le note BALECH (1962), l'essentiel des connaissances relatives à ce genre réside dans la remarquable monographie de KOFOID & SKOGSBERG, dont SCHILLER ne donne qu'une reproduction sommaire. Quelques nouvelles espèces ont été décrites par la suite (BÖHM, 1933 ; BALECH, 1962 ; WOOD, 1963 c ; HALIM, 1965 ; voir aussi deux espèces indéterminées, *in* Silva, 1955, 1958) ; d'autre part, au vu des divers travaux phytoplanktonologiques postérieurs, il apparaît de plus en plus probable que toutes les espèces sont, quoique rares, distribuées dans toutes les mers chaudes et, occasionnellement, tempérées. Ces deux points mis à part, le genre demeure mal connu.

KOFOID & SKOGSBERG ont insisté sur les difficultés de détermination et les incertitudes qui subsistent quant à la position et la délimitation de certaines espèces : ceci tient à une connaissance insuffisante de la variabilité spécifique, ainsi que du mode de croissance (la vitesse de régénération des cellules après la division reste inconnue).

Mes récoltes dans le canal de Mozambique confirment, outre la thermophilie du genre, les trois données actuelles de l'écologie des *Amphisolenia* : rareté numérique des individus ; oligophotisme (ces organismes sont nettement plus nombreux dans les prélèvements verticaux) ; enfin, répartition préférentiellement eupélagique.

*Amphisolenia bidentata* Schröder, 1900.

SCHRÖDER, 1900, p. 20, pl. 1, fig. 16.

BÖHM, 1936. RAMPI, 1940. GAARDER, 1954. WOOD, 1954, 1963 a. SILVA, 1955, 1956. BALECH, 1962.

La plus commune du genre, cette espèce est effectivement la plus abondante dans mes récoltes. Sa répartition verticale fait exception : l'oligophotisme n'est ici nullement évident.

*Amphisolenia extensa* Kofoid, 1907.

KOFOID, 1907, p. 198, pl. 13, fig. 78.

BÖHM, 1933. PAVILLARD, 1937. SILVA, 1958.

Cette espèce semble nouvelle pour l'océan indien. Bien que plus courante dans le Pacifique, elle est donc maintenant connue, quoique sporadiquement, dans toutes les mers : Atlantique (BÖHM, SILVA), Méditerranée (JÖRGENSEN, PAVILLARD, TREGOUBOFF & ROSE).

*Amphisolenia globifera* Stein, 1883.

STEIN, 1883, p. 24, pl. 21, fig. 9-10.

GAARDER, 1954. SILVA, 1958. HALIM, 1960. WOOD, 1963 a et b.

Espèce nouvelle pour le canal de Mozambique.

*Amphisolenia Lemmermannii* Kofoid, 1907.

KOFOID, 1907, p. 199, pl. 14, fig. 88-89.

BÖHM, 1933, 1936. GAARDER, 1954. BALECH, 1962. WOOD, 1963 a et b (*vix* fig. 25).

Espèce nouvelle pour la région étudiée, mais particulièrement mal connue et, semble-t-il, très rare en dehors de l'Indopacifique : Atlantique sud ? (BÖHM, 1933), Gibraltar (GAARDER). Son autonomie par rapport à *A. bidentata* est en effet discutable (Cf. KOFOID & SKOGSBERG, BÖHM 1936, et BALECH). Je maintiens cependant la distinction, sur la base des caractères suivants :

Longueur totale 500-700  $\mu$  (chez *A. bidentata* : 700-1000). Extrémité antapicale courbée vers la gauche, mais non tordue ventralement (à la différence de l'espèce voisine). La largeur du corps central, très variable, ne constitue pas un critère certain : 20-53  $\mu$ , au lieu de 14-30  $\mu$  chez *A. bidentata*. Le quatrième caractère distinctif est d'ordre écologique : répartition nettement oligophotique chez *A. Lemmermannii*.

***Amphisolenia mozambica* nov. sp. (Fig. 1-3).**

*Epitheca convexa* ; tenue caput, bis aut ter latior quam longior. Corpus centrale fusiforme, angustum, paulatim utrimque decrescens. Pars antapicalis bis aut ter quam pars reliqua longior, ad extremitatem in dexteram incurvata, sed non ad ventrem detorta. Extremitas leviter inflata, tenuissime denticulata ; spinae nullae.

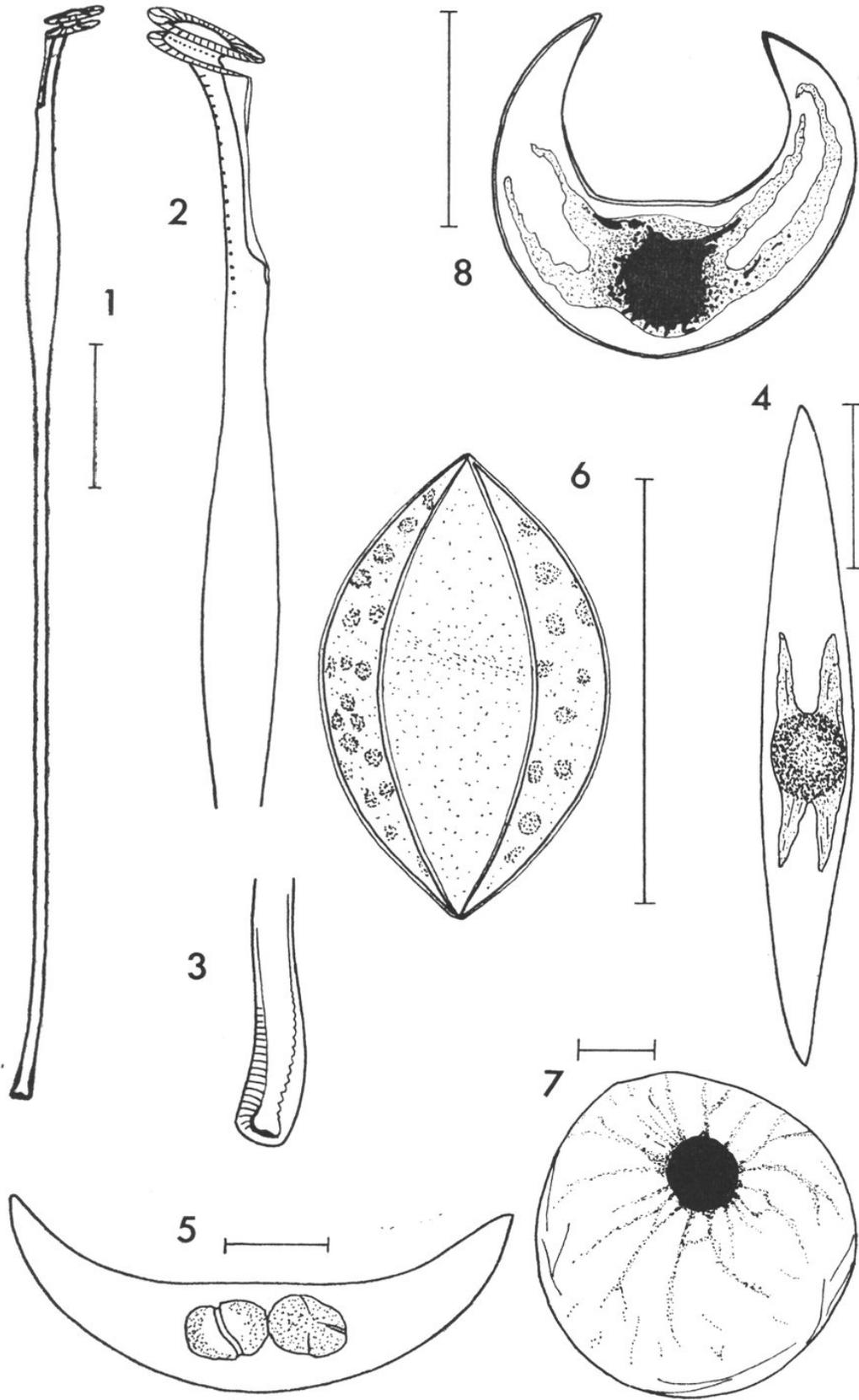


FIG. 1. — *Amphisolenia mozambica* n. sp., vue latérale gauche. — 2 : *Id.*, détail de la partie antérieure, vue latérale droite. — 3. *Id.*, détail de la partie postérieure, vue latéro-ventrale. — 4 : *Pyrocystis fusiformis* Wyv. Thomson ex Murray. — 5 : *P. Gerbaultii* Pavillard. — 6 : *P. lunula* (Schütt) Schütt. — 7 : *P. pseudonoctiluca* Wyv. Thomson ex Murray. — 8 : *P. robusta* Kofoid.

L'échelle indique, dans tous les cas, une longueur de 100  $\mu$ .

DESCRIPTION (Selon la terminologie de KOFOID & SKOGSBERG). — Epithèque convexe ; tête fine, environ 2-3 fois plus large que longue. Cou deux fois moins large que le processus antérieur. Corps central fusiforme, relativement étroit, se rétrécissant de façon identique à ses deux extrémités, et de convexité identique sur ses faces ventrale et dorsale ; largeur du corps central légèrement inférieure au double de celle du processus antérieur, et légèrement supérieure au double de celle de la partie antapicale. Cette dernière, 2-3 fois plus longue que le reste de la cellule. Région terminale régulièrement recourbée vers la droite, mais non tordue ventralement (sur ce dernier point, la pression exercée par la lamelle couvre-objet peut faire illusion). Extrémité antapicale légèrement renflée, et bordée d'une très fine denticulation marquant la suture sagittale. Épines terminales et épine subterminale absentes.

Longueur totale : 740-800  $\mu$ .

RÉCOLTES. — Centre du canal de Mozambique (« Anton Bruun », station 404, filet vertical), et au large de Mombasa (station 419, filet horizontal). Les conditions hydrologiques, peu différentes dans les deux cas, étaient respectivement (eaux de surface) :

Température : 24,69 et 25,58° C. Salinité : 35,22 et 35,37 ‰.

AFFINITÉS. — *A. elongata* Kof. & Skogsb., voisine de la présente espèce, s'en distingue comme suit : chez *A. mozambica*, la tête est relativement plus large ; la partie antapicale est proportionnellement plus longue (par rapport au reste du corps), et son extrémité n'est pas tordue ventralement ; la denticulation terminale de la suture sagittale semble en outre caractéristique, mais une telle observation est nouvelle pour le genre : ce caractère, peut-être « accessoire », mérite d'être recherché chez d'autres espèces.

*Amphisolenia palmata* Stein, 1883.

STEIN, 1883, p. 24, pl. 21, fig. 11-15.

WOOD, 1954 (*vix* fig. 56) et 1963 a. SILVA, 1956.

*Amphisolenia Schauinslandii* Lemmermann, 1899.

LEMMERMANN, 1899, p. 350, pl. 1, fig. 18-19.

BÖHM, 1933, 1936. BALLANTINE, 1961. WOOD, 1963 a et b.

Très peu signalée en dehors de l'Indo-pacifique (BÖHM, 1933 : Atlantique sud).

*Amphisolenia thrinax* Schütt, 1893.

SCHÜTT, 1893, fig. 25.

WOOD, 1954 et 1963 a. BALECH, 1962.

Genre *Triposolenia* Kofoid, 1906.

KOFOID, 1906 a, p. 102 et suiv.

KOFOID, 1906 b et c, 1907. JÖRGENSEN, 1923. KOFOID & SKOGSBERG, 1928.

SCHILLER, 1933. PAVILLARD, 1937. GAARDER, 1954. SILVA, 1958. HALIM, 1960.

Plus encore que le genre précédent, celui-ci est principalement connu par la monographie de KOFOID & SKOGSBERG, résumée par SCHILLER. Les références postérieures à ces deux travaux sont très rares : aucune innovation ne s'est depuis ajoutée aux neuf espèces connues en 1928 ; la distribution géographique du genre a seulement acquis quelques points nouveaux en Méditerranée et dans l'Atlantique. Les *Triposolenia* sont en effet plus rares encore que les *Amphisolenia*, parce que sans doute plus nettement encore eupélagiques et oligophotiques.

Nouveau pour le canal de Mozambique, ce genre n'était précédemment connu dans l'océan indien que par WOOD (1963 c), qui signale *T. bicornis* dans la mer de Timor. J'ai récolté à Tuléar (eaux du large) et dans le centre du canal (prélèvements verticaux) quelques spécimens des trois espèces suivantes :

*Triposolenia bicornis* Kofoid, 1906.

KOFOID, 1906 a, p. 105, pl. 15, fig. 1-2, et pl. 16, fig. 6.

*Triposolenia depressa* Kofoid, 1906.

*Ibid.*, p. 104, pl. 16, fig. 3-4.

*Triposolenia truncata* Kofoid, 1906.

*Ibid.*, p. 102, pl. 16, fig. 5.

Genre *Ornithocercus* Stein, 1883.

STEIN, 1883, p. 25 et suiv.

SCHÜTT, 1893, 1895, 1896, 1900. JÖRGENSEN, 1923. KOFOID & SKOGSBERG, 1928. SCHILLER, 1933. CHATTON, 1952.

Ici encore, la monographie de KOFOID & SKOGSBERG fait autorité. Neuf espèces y sont décrites, avec les réserves suivantes : le cas d'*O. orbiculatus* est douteux (cette espèce semble en effet n'avoir été signalée ultérieurement que par MATZENAUER, 1933), et, d'autre part, les cinq formes d'*O. quadratus* représentent peut-être plusieurs espèces. Ces neuf unités sont reportées par SCHILLER, qui en ajoute une dixième (*O. geniculatus* Dang.). Postérieurement à ces deux travaux, le nombre des espèces a été porté au double, du fait des contributions de MATZENAUER (1933), RAMPI (1950), WOOD (1954, 1963 b et c) et BALECH (1962). Cependant, toutes les espèces actuellement connues ne peuvent être données comme « sûres », car la variabilité morphologique et les modalités de la croissance restent à préciser.

Dans mes récoltes, le genre était représenté à la presque totalité des stations au nord de la latitude 25° sud ; les exigences écologiques étaient peu marquées : seule une variation d'abondance en fonction de la profondeur a pu être observée dans certains cas.

*Ornithocercus magnificus* Stein, *emend.* Schütt, 1895.

- STEIN, 1883, *pro parte* : p. 26, pl. 23, fig. 1-2, *non al.* (A propos d'*O. magnificus* Stein, voir autres références et restrictions, in KOFOID & SKOGSBERG). SCHÜTT, 1895, p. 16 et suiv., pl. 4, fig. 21/9, et pl. 5, fig. 21/1-8 (*vix* 21/2).  
SCHÜTT, 1896, 1900. RAMPI, 1940. GAARDER, 1954. WOOD, 1954, 1963 a. SILVA, 1955. BALLANTINE, 1961.

*Ornithocercus quadratus* Schütt, 1900 (Pl. I, fig. 1).

- SCHÜTT, 1900, p. 254, fig. 1-4, 12-13.  
RAMPI, 1939. SILVA, 1956. GAARDER, 1954. WOOD, 1954, 1963 a.

Cette espèce, la plus complexe du genre, pose au systématique un problème qui rappelle, chez un autre genre de Péridinien, le cas du *Ceratium tripos* : on serait tenté de distinguer autant de taxons que d'individus. L'analogie entre ces deux cas peut-elle être poussée plus loin ?

Dans l'état actuel des connaissances, c'est-à-dire, à défaut de données biométriques et statistiques, les diverses formes connues d'*O. quadratus* (ou du moins une partie d'entre elles) pourraient être considérées comme une série de variations comprise entre deux stades extrêmes : l'un (f. *quadratus*) de grande taille, à aileron sulcal gauche abondamment réticulé (principalement dans sa partie marginale) ; l'autre (f. *simplex*) de petite taille, à aileron gauche relativement moins développé et dépourvu de réticulation ainsi que, souvent, de zone marginale. Seraient considérées comme intermédiaires les formes *Schuettii* et *assimilis* (cette dernière, traitée comme espèce distincte par JÖRGENSEN, 1923 et BÖHM, 1936). La cinquième et dernière forme, f. *intermedius*, devrait être tenue à l'écart de cette série.

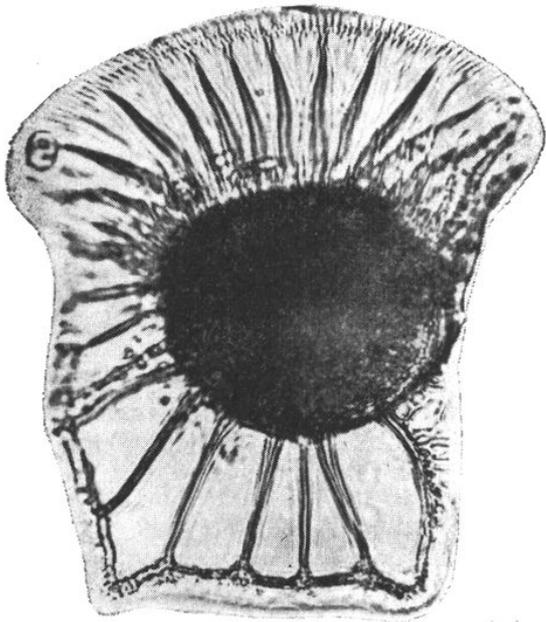
Cette conception est toute personnelle et purement intuitive : seule une étude statistique des différents caractères morphologiques pourra, à l'avenir, la confirmer ou lui substituer une meilleure interprétation. Dans le premier cas, c'est-à-dire, si l'existence d'une suite continue de variations apparaît évidente, on pourra employer le mode de désignation infraspécifique que j'ai précédemment proposé (1966) pour le genre *Ceratium*.

J'ai récolté assez fréquemment les formes *intermedius*, *quadratus* et *Schuettii*, sans pouvoir établir entre elles une discrimination écologique. L'espèce est, dans son ensemble, préférentiellement oligophotique.

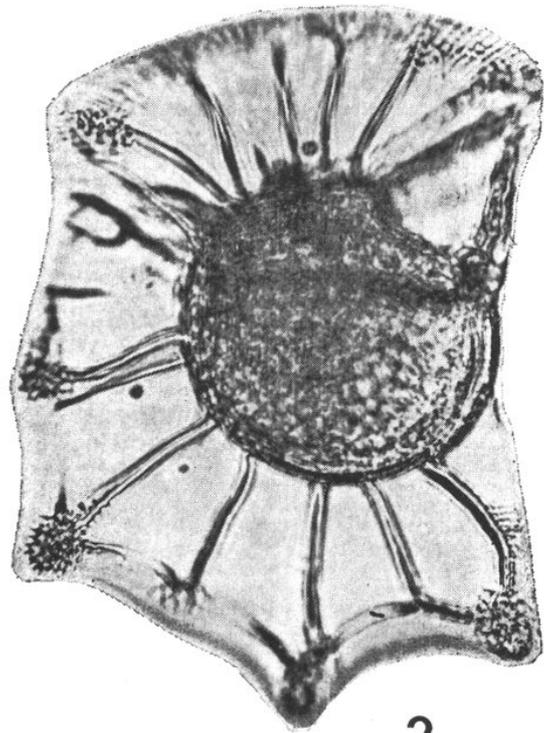
---

LÉGENDE DE LA PLANCHE I

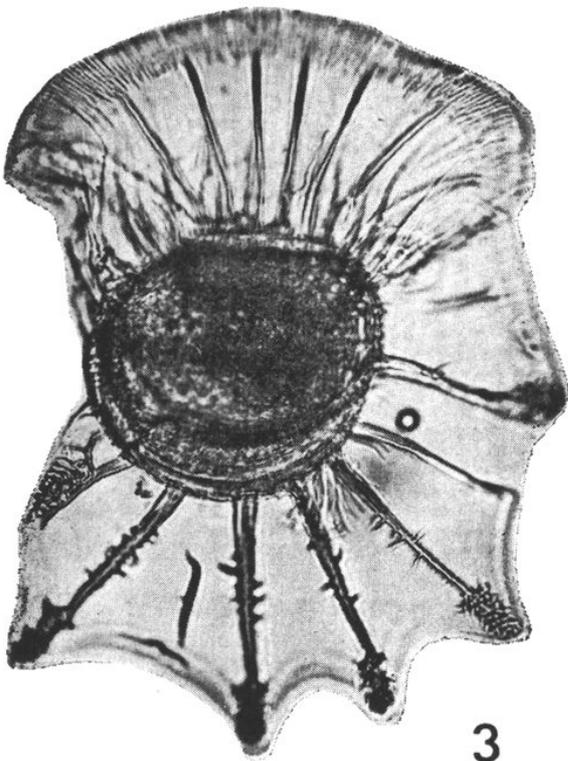
- FIG. 1 : *Ornithocercus quadratus* Schütt f. *quadratus* ; hauteur du corps central : 65  $\mu$ . 2 : *O. Thumii* (Schmidt) Kof. & Skogsb. ; hauteur : 50  $\mu$ . 3 : *O. Steinii* Schütt *emend.* Kof. & Skogsb. ; individu probablement âgé ; hauteur 65  $\mu$  (aileron sulcal gauche accidentellement interrompu dans sa partie ventrale). 4 : *Id.*, individu probablement jeune ; hauteur 55  $\mu$ .  
FIG. 1, 2, 4 : vue latérale gauche. FIG. 3 : Vue latérale droite.



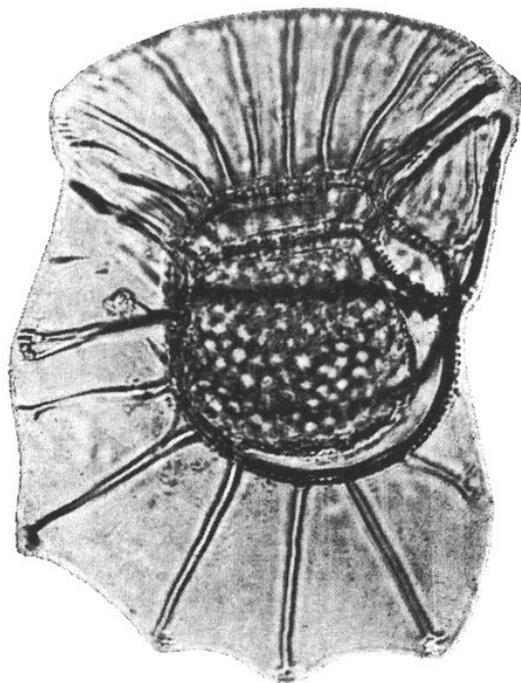
1



2



3



4

*Ornithocercus splendidus* Schütt, 1893.

SCHÜTT, 1893, p. 272, fig. 82-83.

SCHÜTT, 1895, 1896 (« *O. splendens* »), 1900. GAARDER, 1954. WOOD, 1954, 1963 a. SILVA, 1955.

Dans mes prélèvements, toujours en très faibles quantités numériques, et résolument oligophotique.

*Ornithocercus Steinii* Schütt, emend. Kof. & Skogsb., 1928 (Pl. I, fig. 3-4).

SCHÜTT, 1900, *pro parte* : p. 260, fig. 5-6, non 7. KOFOID & SKOGSBERG, 1928, p. 551, fig. 83-84, et pl. 16, fig. 1 : « *O. Steinii* Schütt, *s. str.* ». « *O. Steinii* Schütt » *in plur. auct.* : BÖHM, 1936. GAARDER, 1954. WOOD, 1954, 1963 a. *Vix* SILVA, 1955 (non pl. 3, fig. 6 ?).

La présente désignation est imposée par le fait que KOFOID & SKOGSBERG ont modifié l'acception originelle de SCHÜTT (la figure 7 de cet auteur se rapporte en effet à l'espèce suivante).

*Ornithocercus Thumii* (Schmidt) Kof. & Skogsb., 1928 (Pl. I, fig. 2).

SCHMIDT, 1888 (Atlas Diatomeenk.), pl. 144, fig. 59-61 : « *Parelion Thumii* ». KOFOID & SKOGSBERG, 1928, p. 540, fig. 81-82, et pl. 18, fig. 4-6.

BÖHM, 1936. GAARDER, 1954. WOOD, 1954, 1963 a. BALLANTINE, 1961.

(La graphie courante « *Thurnii* » est erronée).

Rencontrée plusieurs fois en quantités relativement importantes, et, à la différence également des espèces précédentes, plus abondante en surface.

Genre *Pyrophacus* Stein, 1883.

Unique espèce :

*Pyrophacus horlogium* Stein, 1883.

STEIN, 1883, p. 28, pl. 24, fig. 1-13.

WANG, 1936. SCHILLER, 1937. GAARDER, 1954. WOOD, 1954, 1963 a. SILVA, 1956.  
? Incl. : var. *Steinii* Schiller, 1937.

SCHILLER, 1937, p. 87, fig. 74.

WOOD, 1954 (fig. 84 b-c douteuses). SILVA, 1956. BALLANTINE, 1961.

(Les graphies : « *horologium* », « *horologicum* » et « *horlogicum* » sont erronées).

La distinction proposée par SCHILLER d'une variété *Steinii* reste à justifier : il est seulement probable que cette dernière soit préférentiellement thermophile, et la discrimination morphologique, basée sur le nombre des plaques et les dimensions générales, me semble arbitraire ; il reste de plus à prouver que ces deux caractères sont effectivement liés : mes

observations ne le laissent pas penser, et les données numériques de SILVA contredisent sur ce point celles de SCHILLER.

Genre *Acanthogonyaulax* (Kofoid) Graham, 1942.

KOFOID, 1911 a, p. 202 : « *Gonyaulax* subg. *Acanthogonyaulax* ».

GRAHAM, 1942, p. 52.

Unique espèce :

*Acanthogonyaulax spinifera* (Murray & Whitt.) Graham, 1942.

MURRAY & WHITTING, 1899, *pro parte* : p. 329, pl. 30, fig. 6 a-b, e, *non* c-d :

« *Ceratocorys spinifera* ». GRAHAM, 1942, p. 53, fig. 64-65. BALECH, 1962.

= *Gonyaulax ceratocoroides* Kofoid, 1910.

KOFOID, 1910, p. 182.

KOFOID, 1911 a. PAVILLARD, 1931. SCHILLER, 1937.

*Non* : *Gonyaulax spinifera* (Clap. & Lachm). Diesnig, 1866.

Cette espèce, dont je n'ai récolté que deux spécimens (centre du canal de Mozambique, et au large des Comores), se trouve nouvelle pour l'océan indien. Elle est par ailleurs connue, très sporadiquement, dans l'Atlantique tropical et tempéré ainsi que dans le Pacifique tropical ; c'est par erreur semble-t-il que SCHILLER la signale en Méditerranée.

Genre *Spiraulax* Kofoid, 1911.

Kofoid, 1911 b, p. 295 et suiv.

*Spiraulax Kofoidii* Graham, 1942.

GRAHAM, 1942, p. 55, fig. 66.

= *Spiraulax Jollifei* (Murray & Whitt.) Kofoid, 1911, *pro parte*.

KOFOID, 1911 b, p. 296, pl. 19, fig. 1-5.

FORTI, 1922. SCHILLER, 1937. SILVA, 1956 (*vix* pl. 11, fig. 11). ? PAVILLARD, 1931, 1937. ? MATZENAUER, 1933. ? WOOD, 1954, 1963 a.

*Non* : *Gonyaulax Jollifei* Murray & Whitting, 1899.

MURRAY & WHITTING, 1899, p. 324, pl. 28, fig. 1. Autres références : incertaines : CLEVE, 1903. SCHRÖDER, 1906. KARSTEN, 1907. PAVILLARD, 1909.

GRAHAM a montré que le *Spiraulax Jollifei* de KOFOID ne peut être assimilé au *Gonyaulax Jollifei* de MURRAY & WHITTING. De plus, la diagnose de cette dernière espèce étant insuffisante, GRAHAM lui substitue un nouveau taxon, *Gonyaulax fusiformis* (celui-ci absent de mes récoltes). Il importe donc que les noms de *Spiraulax Jollifei* et de *Gonyaulax Jollifei*, prêtant à confusion, soient à l'avenir abandonnés.

Genre *Ceratocorys* Stein, 1883.

STEIN, 1883, p. 20.

KOFOID, 1910. PAVILLARD, 1931, 1937. SCHILLER, 1937, GRAHAM, 1942. WOOD, 1954, 1963 a, b et c. BALECH, 1962.

Ce genre compte aujourd'hui, outre les six espèces reportées par SCHILLER, six autres décrites depuis par divers auteurs (MATZENAUER, 1933 ; GRAHAM, 1942 ; OSORIO TAFALL, 1942 ; WOOD, 1963 c. Voir aussi *Ceratocorys* sp., in WOOD, 1963 b).

Les trois espèces suivantes ont été récoltées (les deux premières très rarement) dans les zones littorales :

*Ceratocorys armata* (Schütt) Kofoid, 1910.

SCHÜTT, 1895, p. 153, pl. 9, fig. 32 : « *Goniodoma acuminatum* Stein var. *armatum* ».

KOFOID, 1910, p. 181.

PAULSEN, 1931.

*Ceratocorys Gourretii* Paulsen, 1931.

PAULSEN, 1931, p. 36.

SILVA, 1956.

*Ceratocorys horrida* Stein, 1883.

STEIN, 1883, p. 20, pl. 6, fig. 4-11.

DANGEARD, 1927. GAARDER, 1954. SILVA, 1955. BALLANTINE, 1961.

Incl. *C. horrida* var. *africana* Karsten, 1907.

KARSTEN, 1907, p. 419, pl. 52, fig. 1-3.

— var. *extensa* Pavillard, 1931.

PAVILLARD, 1931, p. 101, pl. 3, fig. 17 b.

BÖHM, 1936. BALECH, 1949.

? = *C. horrida* var. *longicornis* Lemm., 1899.

LEMMERMANN, 1899, p. 350.

L'autonomie de cette variété reste à confirmer : la longueur des cornes varie en effet considérablement selon l'intervalle de temps qui sépare l'individu de sa dernière division cellulaire. Cette longueur est également supposée varier avec la température (KOFOID), mais le rôle de ce facteur n'a pas été prouvé, pas plus que l'existence de transitions morphologiques continues entre les cas extrêmes.

Genre *Podolampas* Stein, 1883.

STEIN, 1883, p. 22.

KOFOID, 1907, 1909. LINDEMANN, 1928. PAVILLARD, 1931, 1937. SCHILLER, 1937.

RAMPI, 1943. GAARDER, 1954. WOOD, 1963 a. BALECH, 1963. BALECH & EL SAYED, 1965.

J'ai récolté dans le canal de Mozambique les quatre espèces principales du genre, nettement confinées aux stations néritiques, et qui toutes, à l'exception de *P. palmipes*, étaient déjà connues dans cette région.

A propos des trois autres espèces actuellement décrites, rappelons

que l'une (*P. curvata* Schiller, 1937) est douteuse, que la seconde (*P. reticulata* Kofoid, 1907) peut-être considérée comme une variété de *P. bipes*, et que la troisième, tout dernièrement décrite (*P. antarctica* Balech, 1965), est antarctique.

Les *Podolampaceae* ayant fait l'objet d'observations plus ou moins récentes, reportées ci-dessus, ainsi que d'une révision détaillée, celle-ci toute récente, de BALECH (1963), je ne ferai que préciser ou ajouter quelques références relatives aux quatre espèces annoncées plus haut :

*Podolampas bipes* Stein, 1883.

STEIN, 1883, p. 22, pl. 8, fig. 6-8.

WOOD, 1954. HALIM, 1960. BALLANTINE, 1961.

*Podolampas elegans* Schütt, 1895.

SCHÜTT, 1895, p. 161, pl. 18, fig. 57.

*Podolampas palmipes* Stein, 1883.

STEIN, 1883, p. 22, pl. 8, fig. 9-11. WOOD, 1954.

Cette espèce semble la plus eurytherme des quatre.

*Podolampas spinifera* Okamura, 1912.

OKAMURA, 1912, p. 20, pl. 2, fig. 35.

RAMPI, 1939. HALIM, 1960. WOOD, 1963 b (fig. 187 douteuse).

Genre *Pyrocystis* Murray, 1876.

MURRAY, 1876, p. 533, pl. 21.

MURRAY, in TIZARD *et al.*, 1885. SCHÜTT, 1895, 1896. BLACKMANN, 1902. DOGIEL, 1906. APSTEIN, 1906, 1909. KARSTEN, 1907. KOFOID & SWEZY, 1921. PASCHER, 1927. PETERS, 1930. PAVILLARD, 1931. SCHILLER, 1937. CHATTON, 1952. WOOD, 1954, 1963 a.

Le problème des *Pyrocystis* demeure un nœud gordien dans l'étude des Dinoflagellés. L'existence d'un cycle évolutif complexe (stades globulaires, stades en croissant et stades *Gymnodinium*), pressentie par SCHÜTT, a été prouvée au début du siècle (1906), simultanément par DOGIEL et par APSTEIN. Mais les connaissances ont très peu progressé depuis cette date, et peuvent être inventoriées comme suit : d'une part, un cycle incomplet, relatif à *Pyrocystis* (*Gymnodinium*) *lunula* ; d'autre part, divers stades isolés, décrits sous des noms spécifiques, mais ne justifiant probablement pas tous ce rang. Au total, le nombre de cycles (ou d'espèces) distincts est inconnu.

Devant ces incertitudes, « le maintien du genre *Pyrocystis* s'impose comme une nécessité » (PAVILLARD, 1931, p. 35). Rappelons d'ailleurs que la priorité de ce nom sur celui de *Gymnodinium* posera, le moment venu, une délicate question de nomenclature.

Le cycle classique de DOGIEL, reproduit ou légèrement modifié par divers auteurs (KOFOID & SWEZY, PETERS, SCHILLER, CHATTON) pose actuellement quatre problèmes :

1) Passage des stades gymnodiniens aux stades sphériques de grande taille. (*In* SCHILLER, 1937, fig. 559 : passage de (11) à (1)).

2) Emplacement (probable ?) d'une phase sexuée.

3) Position systématique, et affinités avec *P. lunula*, des diverses autres « espèces » du genre : type globulaire (*P. pseudonoctiluca*) ; type fusiforme (*P. lanceolata*, *P. fusiformis*) ; type lunulaire (*P. elegans*, *P. ellipsoïdes*, *P. Gerbaultii*, *P. minima*, *P. obtusa*, *P. robusta*, et *Gymnodinium bicorné*).

4) Généralisation et extension d'un tel cycle à divers genres et espèces de Péridiniens, *Gonyaulax* par exemple (Cf. KOFOID & SWEZY, p. 62).

Je ne puis apporter ici qu'une maigre contribution au troisième problème, sous la forme de quelques données complémentaires relatives aux diverses « espèces » observées dans mes récoltes.

*Pyrocystis fusiformis* Wyv. Thomson *ex* Murray, 1876 (Fig. 4).

MURRAY, 1876, (p. 553), pl. 21 : « *P. fusiformis* (Wy. T.) ».

MURRAY, *in* TIZARD *et al.*, 1885 : « *P. fusiformis* Murray ».

LEMMERMANN, 1899. OKAMURA, 1907. GAARDER, 1954. SILVA, 1956, 1958.

Ma figure 4 en représente un cas quelque peu particulier : contour très légèrement sigmoïde, et taille relativement réduite (longueur : 420  $\mu$ ).

*Pyrocystis Gerbaultii* Pavillard, 1935 (Fig. 5).

PAVILLARD, 1935, p. 4, fig. 2.

Cette espèce n'a été que récemment signalée dans l'océan indien (TRAVERS, 1965). J'en reporte ici un stade inédit, renfermant deux spores gymnodiniennes (Fig. 5).

*Pyrocystis lunula* (Schütt) Schütt, 1896 (Fig. 6).

SCHÜTT, 1895, p. 4 et suiv., fig. 80 (*pro parte* ?) : « *Gymnodinium lunula* ». SCHÜTT, 1896, p. 4, fig. 2 b-f.

APSTEIN, 1906, 1909. OKAMURA, 1907. PAULSEN, 1908. FORTI, 1922. GAARDER, 1954.

= *Gymnodinium lunula* Schütt, 1895.

SCHÜTT, 1895, *loc. cit.* DOGIEL, 1906. KOFOID & SWEZY, 1921. LINDEMANN, 1928.

Deux stades remarquables du cycle évolutif de cette espèce ont été dénommés par APSTEIN (1906) : f. *lunula* (en croissant) et f. *globosa* (sphérique). Mais le rang de forme, dans l'esprit de la nomenclature classique, ne peut être utilisé ici. APSTEIN lui-même lui substitue postérieurement (1909) l'expression « *generatio* » mieux justifiée, mais parataxonomique.

Outre les stades solitaires en croissant, assez communs dans divers prélèvements néritiques (*in* SCHILLER, fig. 559/5-6), j'ai récolté une forme inédite, constituée par une paire de spores, dont je ne puis malheureusement préciser le contenu (Fig. 6).

Par suite des incertitudes concernant les limites de l'espèce (voir plus haut), la répartition mondiale est ici particulièrement incertaine. Signalé par plusieurs auteurs dans l'océan indien (Cf. WOOD, 1963 a), *P. lunula* semble nouveau pour le canal de Mozambique.

*Pyrocystis pseudonoctiluca* Wyv. Thomson ex Murray, 1876 (Fig. 7).

MURRAY, 1876, (p. 533), pl. 21 : « *P. pseudonoctiluca* (Wyv. T.) ».

SCHÜTT, 1893. LEMMERMANN, 1901, 1906. OKAMURA, 1907. KARSTEN, 1907.

FORTI, 1922. PAVILLARD, 1931, 1937. GAARDER, 1954. WOOD, 1954 (fig. 255 douteuse) et 1963 a.

= *Pyrocystis noctiluca* Murray, in Tizard et al., 1885.

MURRAY, in TIZARD et al., 1885, p. 935, fig. 335-337 : « *Pyrocystis noctiluca* Murray ».

LEMMERMANN, 1899. SCHÜTT, 1896. SCHRÖDER, 1900.

Non : *Gymnodinium pseudonoctiluca* Pouchet, 1885.

POUCHET, 1885, p. 71, pl. 4, fig. 34-37.

KOFOID & SWEZY, 1921. SCHILLER, 1937.

Point n'est besoin d'être un « Œdipe de la Systématique », comme le postulait PAVILLARD (1931, p. 36) pour découvrir l'origine bibliographique légale de ce taxon : la première publication en remonte à MURRAY (1876), qui attribue toutefois le nom à WYVILLE THOMSON. L'auteur de l'espèce doit donc être désigné comme ci-dessus, ou abrégé ainsi : *P. pseudonoctiluca* Murray.

Cette espèce se distinguerait de toutes les autres par sa distribution exclusivement océanique : ce caractère est manifeste dans le nord et l'est de l'océan indien (SUKHANOVA, 1962, DESROSIÈRES, 1965) et plus encore dans le canal de Mozambique, où *P. pseudonoctiluca* semble exclue des eaux néritiques (Cf. SILVA, 1956, 1960. BALLANTINE, 1961, TRAVERS, 1965) ; mes récoltes personnelles confirment ce point : l'espèce, absente à Nossi-Bé et Tuléar, a été rencontrée en abondance dans le domaine océanique, au cours de la croisière de l'« Anton Bruun ».

Du point de vue de ses affinités morphologiques avec la forme sphérique du *P. lunula*, seules les dimensions constituent un critère distinctif : le diamètre est de 350-800  $\mu$  chez *P. pseudonoctiluca*, et de 62-172  $\mu$  chez *P. lunula* « f. *globosa* ».

*Pyrocystis robusta* Kofoid, 1907, (Fig. 8).

KOFOID, 1907, p. 167, pl. 1, fig. 5.

PAVILLARD, 1931. SILVA, 1956. BALLANTINE, 1961 (fig. 65, non ? 64).

= *P. lunula* var. *robusta* (Kofoid) Apstein, 1909.

APSTEIN, 1909, p. 9.

Notons que, si cette « espèce » appartient effectivement au cycle de *P. lunula*, le terme de variété proposé par APSTEIN est impropre.

Un stade globulaire de *P. robusta* a été récemment décrit par BALLANTINE (*loc. cit.*, fig. 64).

### Résumé

Observations, et brève mise à jour de la bibliographie mondiale, concernant neuf genres tropicaux, pour la plupart océaniques : *Amphisolenia* (dont *A. mozambica*, nov. sp.), *Triposolenia*, *Ornithocercus*, *Pyrophacus*, *Acanthogonyaulax*, *Spiraulax*, *Ceratocorys*, *Podolampas*, *Pyrocystis*. La bibliographie contient 111 titres, dont 25 relatifs à l'océan indien.

### Abstract

A short review and some observations concerning nine tropical and mostly oceanic genera : *Amphisolenia* (among which *A. mozambica*, nov. sp.) *Triposolenia*, *Ornithocercus*, *Pyrophacus*, *Acanthogonyaulax*, *Spiraulax*, *Ceratocorys*, *Podolampas*, *Pyrocystis*. Bibliography contains 111 titles, 25 of them relevant to the indian ocean.

Laboratoire des pêches outre-mer  
Muséum national d'histoire naturelle  
57, rue Cuvier, Paris-V<sup>e</sup>.

### BIBLIOGRAPHIE

Les travaux concernant, exclusivement ou non, l'océan indien sont précédés d'un astérisque. Le point d'interrogation désigne un ouvrage que je n'ai pu personnellement consulter.

Les abréviations sont conformes à la « World list of scientific periodicals », 4<sup>e</sup> éd., 1963.

- ABE, T. H., 1927. — Report of the biological survey of Mutsu bay : 3 : Notes on the protozoan fauna of Mutsu bay, I — Peridiniales. *Scient. Rep. Tohoku imp. Univ.*, ser. 4 (Biol.), 2, pp. 383-438.
- APSTEIN, C., 1906. — *Pyrocystis lunula* und ihre Fortpflanzung. *Wiss. Meeresunters.* Kiel, 9, pp. 261-271, pl. 10.
- 1909. — Die Pyrocysten der Plankton-Expedition. *Ergebn. Plankton-Exped. Humboldt-Stift.*, 4, M c, pp. 1-27, pl. 1-2.
- BALECH, E., 1949. — Estudio de *Ceratocorys horrida* Stein var. *extensa* Pav. *Physis*, 20 (57), pp. 165-173.
- 1962. — Tintinnoinea y Dinoflagellata del Pacifico, segun material de las expediciones NORPAC y DOWNWIND del Instituto Scripps de Oceanografía. *Revta Mus. Cienc. nat. zool.*, 7 (1), pp. 1-253, pl. 1-26.
- 1963. — La familia *Podolampacea* (Dinoflagellata). *Bolm Inst. Biol. mar.*, 2, pp. 3-27, pl. 1-3.
- et S. Z. EL SAYED, 1965. — Microplankton of the Weddell sea. *Biol. antarct. Seas*, 2, *Antarctic Res. Ser.* 5 (Amer. geophys. Union), pp. 107-124.
- \*BALLANTINE, D., 1961. — *Gymnodinium Chukwanii* n. sp. and other marine Dinoflagellates collected in the vicinity of Zanzibar. *J. Protozool.*, 8 (2), pp. 217-228.

- BIECHELER, B., 1952. — Recherches sur les Péridiniens. *Bull. biol. Fr. Belg.*, Suppl. **36**, 149 p.
- ? BLACKMANN, V. H., 1902. — Observations on the *Pyrocystae*. *New Phytol.* **1**.
- \*BÖHM, A., 1931. — Peridineen aus dem Persischen Golf und dem Golf von Oman. *Arch. Protistenk.*, **74** (1), pp. 188-197.
- 1933. — Zur Verbreitung einiger Dinoflagellaten im Südatlantik. *Bot. Archiv*, **35** (4), pp. 397-407.
- 1935. — Zum Variationsproblem der Peridineen. *Österr. bot. Zeitschrift*, **84**, pp. 271-281.
- 1936. — Dinoflagellates of the coastal waters of the western Pacific. *Bern. P. Bishop mus.*, bull. **137**, pp. 1-54.
- BRAARUD, T., 1951. — Taxonomical studies of marine Dinoflagellates. *Nyt. Mag. Naturvid.*, **88**, pp. 43-48.
- BRUNEL, J., 1962. — Le phytoplancton de la baie des Chaleurs. *Contr. Minist. Chasse Pêch. Québec*, **91**, pp. 1-365, pl. 1-66.
- CASSIE, V., 1961. — Marine phytoplankton in New Zealand waters. *Botanica mar.*, **2** (suppl.), pp. 1-54, pl. 1-8.
- CHATTON, E. *et al.*, 1952. — Classe des Dinoflagellés ou Péridiniens, *in* GRASSÉ : *Traité de Zoologie*, **1** (1), pp. 309-406, pl. 1, Masson, Paris.
- \*CLEVE, P. T., 1900 a. — Plankton from the red sea. *Ofvers. K. Vetensk. Akad. Forhandl.*, **57** (9), pp. 1025-1038.
- 1900 b. — The seasonal distribution of atlantic plankton organisms. *Göteborgs K. Vetensk. Vitterh o Samh. Handl.*, F. 4, **3**, pp. 1-368.
- \* — 1901. — Plankton from the indian ocean and the Malay archipelago. *K. svenska Vetensk. Akad. Handl.*, **35** (5), pp. 1-58, pl. 1-8.
- \* — 1903. — Report on plankton collected by Mr. Thorild Wulff during a voyage to and from Bombay. *Ark. Zool.*, **1**, pp. 329-381, pl. 16-19.
- \*CZAPEK, F., 1909. — Zur Kenntnis des Phytoplanktons im indischen Ozean. *Sber. Akad. Wiss. Wien. Math. Naturw. Kl., Abt. 1*, **118** (1), pp. 231-239.
- DANGEARD, P., 1926. — Description des Péridiniens testacés recueillis par la mission Charcot pendant le mois d'août 1924. *Annls Inst. océanogr. Monaco*, nouv. sér., **3**, pp. 307-334.
- 1927. — Phytoplancton de la croisière du Sylvana. *Ibid.*, **4**, pp. 285-407.
- \*DESROSIÈRES, R., 1965. — Observations sur le phytoplancton superficiel de l'océan indien oriental. *Cah. Océanogr. O.R.S.T.O.M.*, **3** (4), pp. 31-37.
- DOGIEL, V., 1906. — Beitrage zur Kenntnis der Peridineen. *Mitt. zool. Stn Neapel*, **18** (1), pp. 1-45, pl. 1-2.
- FORTI, A., 1922. — Ricerche su la flora pelagica (fitoplancton) di Quarto dei Mille (Mare Ligure). *Memorie R. Com. talassogr. ital.*, **97**, pp. 1-248, pl. 1-13.
- GAARDER, K. R., 1954. — Dinoflagellates from the « Michael Sars » north atlantic deep-sea expedition 1910. *Rep. scient. Results Michael Sars N. Atlant. deep Sea Exped.*, **2** (3), pp. 1-62 + tabl.
- GRAHAM, H. W., 1942. — Studies in the morphology, taxonomy and ecology of the Peridinales. *Scient. Results Cruise VII Carnegie 1928-1929*, Biol., **3**, pp. 1-129.

- HALIM, Y., 1960. — Étude quantitative et qualitative du cycle écologique des Dinoflagellés dans les eaux de Villefranche-sur-mer. *Annls Inst. océanogr. Monaco*, nouv. sér., **38** (2), pp. 123-232, pl. 1-5.
- 1965. — Microplancton des eaux égyptiennes, II : Chrysomonadines, Ebréidiens et Dinoflagellés nouveaux ou d'intérêt biographique. *Rapp. P.-V. Réun. Cons. int. Explor. scient. Mer Méditerr.*, **18** (2), pp. 373-379.
- HASLE, G. R., 1960. — Plytoplankton and ciliate species from the tropical Pacific. *Skr. norske Vidensk Akad., Mat. naturv. Kl.*, **2**, pp. 1-50.
- JÖRGENSEN, E., 1923. — Mediterranean *Dinophysiaceae*. *Rep. dan. oceanogr. Exped. Mediterr.*, 2 (Biol.), **J. 2**, pp. 1-48.
- \*KARSTEN, G., 1907. — Das indische Phytoplankton, nach dem Material der deutschen Tiefsee-Expedition 1898-1899. *Wiss. Ergebn. dt Tiefsee-Exped. « Valdivia »*, **2**, 2 (3), pp. 221-548, pl. 35-54 (= 1-20).
- KLEBS, G., 1912. — Ueber Flagellaten-und Algen-ähnliche Peridineen. *Verh. naturh.-med. Ver. Heidelb., N. F.*, **11** (4), pp. 367-451.
- KLEMENT, K. W., 1964. — Armored Dinoflagellates of the gulf of California. *Bull. Scripps Instn. Oceanogr.*, **8** (5), pp. 347-372 (incl. pl. 1-3).
- KOFOID, C. A., 1906 a. — Dinoflagellata in the San Diego region. II — On *Triposolenia*, a new genus of the Dinophysidae. *Univ. Calif. Publs Zool.*, **3** (6), pp. 93-116, pl. 15-17.
- 1906 b. — A discussion of species characters in *Triposolenia*. *Ibid.*, **3** (7), pp. 117-126.
- 1906 c. — On the significance of the asymmetry in *Triposolenia*. *Ibid.*, **3** (8), pp. 127-133.
- 1907. — New species of Dinoflagellates. (Reports on the scientific results of the expedition to the eastern tropical Pacific, in charge of ALEXANDER AGASSIZ, by the U.S. Fish commission steamer « ALBATROSS », from October 1904 to March 1905, Lieut. Commander L. M. GARRET, U.S.N., commanding. IX). *Bull. Mus. comp. Zool. Harv.*, **50** (6), pp. 161-207, pl 1-18.
- 1909. — The morphology of the skeleton of *Podolampas*. *Archiv Protistenk.*, **16** (1), pp. 48-61, pl. 3.
- 1910. — A revision of the genus *Ceratocorys*, based on skeletal morphology. *Univ. Calif. Publs Zool.*, **6** (8), pp. 177-187.
- 1911 a. — Dinoflagellata of the San Diego region. IV — The genus *Gonyaulax*, with notes on its skeletal morphology, and a discussion of its generic and specific characters. *Ibid.*, **8** (4), pp. 187-287, incl. pl. 9-17.
- 1911 b. — Dinoflagellates of the San Diego region. V — On *Spiraulax*, a new genus of the Peridinida. *Ibid.*, **8** (6), pp. 295-298, pl. 19.
- et J. R. MICHENER, 1911. — New genera and species of Dinoflagellates. (Reports on the scientific results... XXII). *Bull. Mus. comp. Zool. Harv.*, **54** (7), pp. 265-302.
- et T. SKOGSBERG, 1928. — The Dinoflagellata : the *Dinophysoidae*. (Reports on the scientific results... XXXV). *Mem. Mus. compar. Zool. Harv.*, **51**, pp. 1-766, pl. 1-31.
- et O. SWEZY, 1921. — The free living unarmored Dinoflagellata. *Mem. Univ. Calif.*, **5**, pp. 1-562, pl. 1-12.

- LANJOUW, J. *et al.*, 1961. — Code international de la nomenclature botanique. *Regnum vegetabile*, **23**, Utrecht. (En Anglais, Français et Allemand).
- LEBOUR, M. V., 1925. — The Dinoflagellates of northern seas. *Mar. biol. Ass.*, Plymouth, 250 p. (incl. 35 pl.).
- LEMMERMANN, E., 1899. — Ergebnis einer Reise nach dem Pacific : Planktonalgen. *Abh. naturw. Ver. Bremen*, **16** (2), pp. 313-398, pl. 1-3.
- LINDEMANN, E., 1928. — *Peridineae (Dinoflagellatae)*, in : ENGLER & PRANTL, Die natürlichen Pflanzenfamilien, Zweite Auflage, Leipzig, **2**, pp. 3-104.
- LOEBLICH, A. R. Jr. & A. R. III, 1966 — Index to the genera, subgenera and sections of the *Pyrrophyta*. *Stud. tropical Oceanogr.*, Univ. Miami, Inst. mar. Sci., **3**, pp. 1-94, pl. 1.
- MARGALEF, R., 1957. — Fitoplancton de las costas de Puerto Rico. *Investigacion Pesq.*, **6**, pp. 39-52.
- MASSUTI, M., et R. MARGALEF, 1950. — Introduction al estudio del plancton marino. *Patr. Juan Cierva Investigacion tecn.*, sec. Biol. mar., Barcelona, 1950, 182 p.
- \*MATZENAUER, L., 1933. — Die Dinoflagellaten des indischen Ozeans (mit Ausnahme der Gattung *Ceratium*). *Bot. Archiv.* **35**, (4), pp. 437-510.
- MURRAY, G., et F. G. WHITTING, 1899. — New *Peridiniaceae* from the Atlantic. *Trans. Linn. Soc. London*, 2<sup>e</sup> ser., bot., **5** (9), pp. 321-342, pl. 27-33.
- MURRAY, J., 1876. — Preliminary reports to Professor Wyville Thomson, F. R. S. Director of the civilian scientific staff, on work done on board the « Challenger ». *Proc. R. Soc. London*, **24** (170), pp. 471-543, pl. 20-24.
- 1885 : voir TIZARD *et al.*, 1885.
- OKAMURA, K., 1907. — An annotated list of plankton microorganisms of the japanese coast. *Annotnes zool. jap.*, **6** (2), pp. 125-151, pl. 3-6.
- 1912. — Plankton organisms from bonito-fishing grounds. *Rep. imp. Bur. Fish., scient. Invest.* Tokyo, **1**, pp. 4-38, pl. 1-5.
- OSORIO TAFALL, B. F., 1942. — Notas sobre algunos Dinoflagelados planctonicos marinos de Mexico, con description de nuevas especies. *Anales Esc. nac. Cienc. Biol.* **2** (4), pp. 435-447, pl. 34-36.
- \*OSTENFELD, C. H., 1915. — A list of phytoplankton from the Boeton strait, Celebes. *Dansk bot Ark.*, **2** (4), pp. 1-18.
- \* — et J. SCHMIDT, 1901. — Plankton fra det Røde Hav og Adenbugten (Plankton from the red sea and the gulf of Aden). *Vidensk Meddr. dansk. naturh. Foren.*, **25**, pp. 141-182.
- PASCHER, A., 1927. — Die braune Algenreihe aus der Verwandtschaft der Dinoflagellaten (Dinophyceen). *Arch. Protistenk.*, **58** (1), pp. 1-54.
- 1931. — Systematischer Uebersicht über die mit Flagellaten in Zusammenhang stehenden Algenreihen und Versuch einer Einreihung dieser Algenstämme in die Stämme der Pflanzenreiches. *Beih. Bot. Zbl.*, **48**, 2 (2), pp. 317-332.
- PAULSEN, O., 1908. — Peridinales. *Nordisches Plankton*, bot. Teil, **18**, pp. 1-124 (Réimpression : ASHER & C<sup>o</sup>, Amsterdam 1964).
- 1931. — Études sur le microplancton de la mer d'Alboran. *Trab. Inst. esp. Oceanogr.* **4**, pp. 1-108.
- 1949. — Observations on Dinoflagellates. *Biol. Skrift.*, **6** (4), pp. 1-67.

- PAVILLARD, J., 1909. — Sur les Péridiniens du golfe du Lion. *Bull. Soc. bot. Fr.*, **56**, pp. 277-284.
- 1923. — A propos de la systématique des Péridiniens, I et II. *Ibid.*, **70**, pp. 876-882 et 914-918.
- 1930. — Sur quelques formes intéressantes ou nouvelles du phytoplancton (Diatomées et Péridiniens) des croisières du Prince Albert I<sup>er</sup> de Monaco. *Bull. Inst. océanogr. Monaco*, **558**, pp. 1-12.
- 1931. — Phytoplancton (Diatomées, Péridiniens) provenant des campagnes scientifiques du Prince Albert I<sup>er</sup> de Monaco. *Résult. Camp. scient. Prince Albert I*, **82**, pp. 1-208, pl. 1-3.
- 1935. — Péridiniens et Diatomées pélagiques recueillis par Alain Gerbault entre les îles Marquises et les îles Galapagos. *Bull. Inst. océanogr. Monaco*, **669**, pp. 1-8.
- 1937. — Les Péridiniens et Diatomées pélagiques de la mer de Monaco de 1907 à 1914. Observations générales et conclusions. *Ibid.*, **738**, pp. 1-56.
- PETERS, N., 1930. — *Peridinea*. In : Die Tierwelt der Nord-und Ostsee. Leipzig. **2**, D (2), pp. 13-84.
- POCHE, F., 1913. — Das System der *Protozoa*. *Archiv Protistenk.*, **30**, pp. 125-321.
- POUCHET, G., 1885. — Nouvelle contribution à l'histoire des Péridiniens marins. *J. Anat. Physiol. Paris*, **21**, pp. 28-88, pl. 2-4.
- RAMPI, L., 1939. — Su qualche *Peridinea* rara, nuova o curiosa nel fitoplancton del Mare Ligure. *Nuovo giorn. bot. ital.*, N.S., **46**, pp. 456-469.
- 1940. — Ricerche sul fitoplancton del mare Ligure. 2 — Le Tecatali e le Dinofisali delle acque di Sanremo. *Boll. pesca pisc. idrobiol.*, **16** (2), pp. 243-274.
- 1943. — Ricerche sul fitoplancton del mare Ligure. 5 — Le Podolampacee delle acque di Sanremo. *Annali Mus. civ. Stor. nat. Giacomo Doria*, **61**, pp. 141-152, pl. 5.
- 1950. — Péridiniens rares ou nouveaux pour le Pacifique sud-équatorial. *Bull. Inst. océanogr. Monaco*, **974**, pp. 1-12.
- 1952. — Ricerche sul microplancton di superficie del Pacifico tropicale. *Ibid.*, **1014**, pp. 1-16.
- SCHILLER, J., 1928. — Die planktischen Vegetationen des adriatischen Meeres. C. *Dinoflagellata*, 2 : *Adiniferidae, Dinophysidaceae*. *Archiv Protistenk.*, **62** (1), pp. 119-166, pl. 5.
- 1929. — Über eine biologische und hydrographische Untersuchung des Oberflächenwassers im westlichen Mittelmeer im August 1928. *Bot. Arch.*, **27** (3-4), pp. 381-419.
- 1933-1937. — *Dinoflagellatae (Peridineae)* in monographischer Behandlung. (I et II). *Rabenhorsts Kryptogamen-Flora*, Leipzig, I (1933) : **10** (3), Teil 1, pp. 1-617. II (1937) : **10** (3), Teil 2, pp. 1-589.
- \*SCHMIDT, J., 1901. — *Peridinales*, in : Flora of Koh Chang, by Johs. Schmidt. *Bot. Tidsskr.*, **24**, pp. 212-221.
- SCHRÖDER, B., 1900. — Das Phytoplancton des Golfes von Neapel nebst vergleichenden Ausblicken auf das atlantischen Oceans. *Mitt. zool. Stn Neapel*, **14** (1-2), pp. 1-38, pl. 1.

- \* — 1906. — Beiträge zur Kenntnis des Phytoplanktons warmer Meere. *Vjschr. naturf. Ges. Zürich*, **51**, pp. 319-377.
- SCHÜTT, F., 1893. — Das Pflanzenleben der Hochsee. *Ergebn. Plankton Exped. Humboldt-Stiftung*, 1 A, pp. 243-314.
- 1895. — Die Peridineen der Plankton-Expedition. *Ibid.*, **4**, M.a.A., pp. 1-170, pl. 1-27.
- 1896. — Peridinales, in ENGLER & PRANTL, *Natürlichen Pflanzenfamilien*, **1** (1 b), pp. 1-30.
- 1900. — Die Erklärung des centrifugalen Dickenwachstums der Membran. *Bot. Ztg*, **58** (16-17), pp. 245-273.
- SILVA, E. S., 1955-1957. — Dinoflagelados do plancton marinho de Angola. 1955. *Anais Jta Invest. Ultramar*, **10** (2), pp. 107-191, pl. 1-11, + tabl. 1957 : *Trabhs Miss. Biol. marit.*, (1955), **15**.
- \* — 1956. — Contribuição para o estudo do microplancton marinho de Moçambique. — *Jta Invest. Ultramar*, Est., Ens. Doc., **28**, pp. 1-97, pl. 1-14. — *Jta Invest. Ultramar*, *Miss. Biol. marit.*, Colect., **1** (8).
- 1958. — Nova contribuição para o estudo do microplancton de Angola. — *Trabhs Miss. Biol. marit.*, **18** (1957), pp. 27-85, pl. 1-10, + tabl. — *Anais Jta Invest. Ultramar*, **12** (2).
- \* — 1960. — O microplancton de superfície nos meses de Setembro e Outubro na estação de Inhaca (Moçambique). — *Trabhs Cent. Biol. pisc. Lisboa*, **28**, pp. 1-56, pl. 1-23, + tabl. — *Mems Jta Invest. Ultramar*, 2<sup>e</sup> ser., **18**.
- et J. S., PINTO, 1948. — Plancton da baía de S. Martinho do Porto. I — Diatomáceas e Dinoflagelados. *Bolm Soc. port. Ciênc. nat.*, **16** (2), pp. 134-187 (incl. pl. 1-6).
- \*SOURNIA, A., 1965. — Premier inventaire du phytoplancton littoral de l'île Maurice. *Bull. Mus. Hist. Nat. Paris*, 2<sup>e</sup> ser., (1966), **37** (6), pp. 1046-1050.
- \* — 1966. — Sur la variabilité infraspécifique du genre *Ceratium* (Péridinien planctonique) en milieu marin. *C. R. Acad. Sci. Paris*, sér. D, **263** (25) pp. 1980-1983.
- \* — Le genre *Ceratium* (Péridinien planctonique) dans le canal de Mozambique. Contribution à une révision mondiale. *Vie Milieu* (s. presse).
- STEIN, F. R., 1883. — Der Organismus der Arthrodelen Flagellaten, nach eigenen Forschungen in systematischer Reihenfolge bearbeitet. Leipzig, 30 p., 25 pl.
- \*SUBRAHMANYAN, R., 1958. — Phytoplankton organisms of the arabian sea off the west coast of India. *J. Indian bot. Soc.*, **37** (4), pp. 435-441.
- \*SUKHANOVA, I. N., 1962. — On the specific composition and distribution of the phytoplankton in the northern indian ocean » (En Russe). *Collected Reprints I.I.O.E.*, Unesco, **2** (113), pp. 447-459.
- TIZARD, T. H. et al., 1885. — Narrative of the cruise of H.M.S. Challenger, with a general account of the scientific results of the expedition. In : WYVILLE THOMSON, C. & MURRAY, J. : *Report on the scientific results of the voyage of H. M. S. Challenger during the years 1873-76*. Narrative, **1** (2) chap. 21.
- \*TRAVERS, A. & M., 1965. — Introduction à l'étude du phytoplancton et des Tintinnides de la région de Tuléar (Madagascar). — *Recl Trav. Stn. mar. Endoume-Marseille*, fasc. h. ser., suppl. 4, pp. 125-162. — *Annls Malg., Sci.*, **2**.

- TRÉGOUBOFF, G., et M. ROSE, 1957. — Manuel de planctologie méditerranéenne. I — Texte. II — Illustrations. *Centre natn. Rech. scient.* Paris, 587 p., 207 pl.
- WANG, C. C., 1936. — Dinoflagellata of the gulf of Pê-Hai. *Sinensia, Shanghai*, 7 (2), pp. 128-171.
- \*WOOD, E. J. F., 1954. — Dinoflagellates in the australian region. *Aust. J. mar. Freshwat. Res.*, 5 (2), pp. 171-351.
- \* — 1963 a. — Check-list of Dinoflagellates recorded from the indian ocean. *Rep. Div. Fish. Oceanogr. C.S.I.R.O. Aust.*, 28, pp. 1-55 + 1-3.
- \* — 1963 b. — Dinoflagellates in the australian region. II — Recent collections. *Ibid.*, techn. Pap. 14, pp. 1-55.
- \* — 1963 c. — Dinoflagellates in the australian region. III — Further collections. *Ibid.*, 17, pp. 1-20.
- WYVILLE THOMSON, C. et J. MURRAY, 1885 : voir TIZARD *et al.*, 1885.