



**HAL**  
open science

**LE GENRE CERATIUM (PÉRIDIINIEN  
PLANCTONIQUE) DANS LE CANAL DE  
MOZAMBIQUE CONTRIBUTION A UNE RÉVISION  
MONDIALE (FIN)**

A Sournia

► **To cite this version:**

A Sournia. LE GENRE CERATIUM (PÉRIDIINIEN PLANCTONIQUE) DANS LE CANAL DE MOZAMBIQUE CONTRIBUTION A UNE RÉVISION MONDIALE (FIN). *Vie et Milieu*, 1967, pp.441-500. hal-02951606

**HAL Id: hal-02951606**

**<https://hal.sorbonne-universite.fr/hal-02951606v1>**

Submitted on 28 Sep 2020

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

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

LE GENRE *CERATIUM*  
(PÉRIDINIEN PLANCTONIQUE)  
DANS LE CANAL DE MOZAMBIQUE  
CONTRIBUTION A UNE RÉVISION MONDIALE  
(FIN)

par A. SOURNIA

*Ceratium contortum* (Gourret) Cleve, 1900

GOURRET, 1883, p. 35, pl. 2, fig. 33 (?) : *C. gibberum* var. *contortum*;  
CLEVE, 1900a, p. 14, pl. 7, fig. 10 : « *C. contortum* Gourret ».

Incl. *C. longinum* Karsten, et *C. Karstenii* Pavillard.

On doit à GRAHAM et BRONIKOVSKY (1944) la réunion des trois espèces; toutefois une fusion partielle avait été proposée par PETERS (1934) qui rapprochait *C. longinum* et *C. Karstenii* sous le nom erroné de *C. arcuatum*. Au sujet de ce dernier nom, admettons comme définitif, à la suite des démonstrations de PAVILLARD (1907, 1923) et de PAULSEN (1930) que :

— *C. tripos* var. *arcuatum* Gourret est « l'ancêtre » du *C. euarcuatum* Jörg.

— *C. arcuatum* (Gourret) Cleve représente une autre espèce : c'est l'ancêtre du *C. Karstenii* Pav.

— Le nom de « *C. arcuatum* » (Gourret) Pav. » est à rejeter, car postérieur à *C. arcuatum* (Gourret) Vanhöffen.

— Le nom de « *C. arcuatum* Cleve » utilisé par PETERS (1934) et JÖRGENSEN (1920) est erroné, et doit être rejeté pour la même raison.

— En conclusion : le nom de *C. arcuatum*, sous toutes ses acceptions, doit être abandonné.

Revenons à notre espèce : j'ai pu, comme GRAHAM et BRONIKOVSKY, observer toutes les transitions entre les *Ceratium contortum*, *longinum*, *Karstenii* et leurs variétés, tels que définis par JÖRGENSEN (1911); aussi la réunion des trois « espèces » sous le nom le plus ancien me semble-t-elle inévitable.

Cependant, il est indispensable de distinguer et de pouvoir désigner les stades principaux de l'espèce, ce dont GRAHAM et BRONIKOVSKY ne nous ont pas laissé le moyen. Les types extrêmes sont en effet très dissemblables morphologiquement, et il n'est pas assuré que leur écologie soit uniforme.

Dans le présent cas, le choix et la délimitation des formes principales de l'espèce sont délicats, car la variabilité repose sur un ensemble de caractères morphologiques relativement autonomes : dimensions générales; diamètre et longueur des trois cornes; flexion de la corne apicale; direction des cornes antapicales (de la corne droite principalement). Un caractère général se dégage de cet ensemble, mais il est assez intuitif : *C. contortum* est plus ou moins « robuste ». Sous cet aspect, la variabilité de l'espèce évolue simplement entre deux types extrêmes. Mais des divergences se manifestent dans le détail. Aussi je propose de distinguer quatre variétés principales, et de désigner leurs transitions suivant le système exposé p. 382).

var. **robustum** (Karsten) Sournia, 1966

Fig. 72

KARSTEN, 1907, pl. 48, fig. 6 : *C. tripos arcuatum* Gourret var. *robustum*, et 1905 b, pl. 20, fig. 9, 13-15 : sous divers noms infra-spécifiques de *C. tripos*.

= *C. Karstenii* var. *robustum* (Karsten) Jörgensen

JÖRGENSEN, 1911 (dont la fig. 118 représente, de l'aveu même de l'auteur (1920), un cas très particulier); non BALLANTINE, 1961.

= *Ceratium contortum* (Gourret) Cleve, *pro parte*

GRAHAM & BRONIKOVSKY, 1944 (fig. 18 e, non al.); nec al.

C'est le stade le plus « robuste » de l'espèce :

Cornes recouvertes de crêtes, du moins sur leurs parties basales. Cornes antapicales largement ouvertes, sub-parallèles (ou légèrement convergentes) dans leurs parties distales; recourbées toutes deux régulièrement, de façon analogue, et chacune selon un sens constant.

var. **Karstenii** (Pavillard) Sournia, 1966

Fig. 71 et Pl. III, fig. 10

= *Ceratium Karstenii* Pavillard, *pro parte*

PAVILLARD, 1907, p. 152, et 1923, p. 514; JÖRGENSEN, 1911 (fig. 116, non

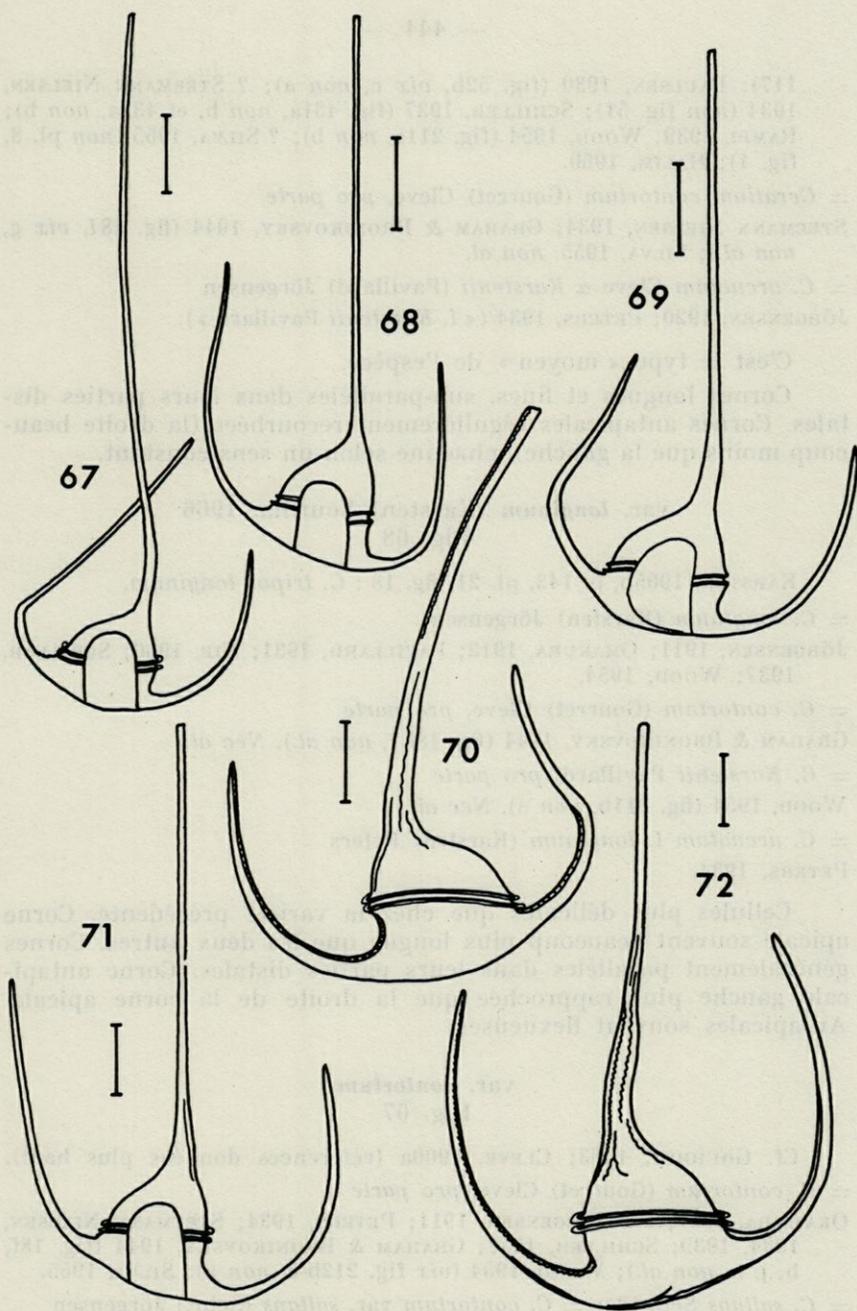


FIG. 67 : *Ceratium contortum* (Gourret) Cleve var. *contortum*. — 68 : *C. contortum* var. *longinum* (Karsten) Sournia. — 69 : *C. contortum* (Gourret) Cleve, « *contortum-Karstenii* ». — 70 : *C. contortum* (Gourret) Cleve, « *contortum-robustum* ». — 71 : *C. contortum* var. *Karstenii* (Pav.) Sournia. — 72 : *C. contortum* var. *robustum* (Karsten) Sournia.

117); PAULSEN, 1930 (fig. 52b, *vix c*, *non a*); ? STEEMANN NIELSEN, 1934 (*non fig. 51*); SCHILLER, 1937 (fig. 431a, *non b*, et 432a, *non b*); RAMPI, 1939; WOOD, 1954 (fig. 211a, *non b*); ? SILVA, 1955 (*non pl. 8*, fig. 1); HALIM, 1960.

= *Ceratium contortum* (Gourret) Cleve, *pro parte*

STEEMANN NIELSEN, 1934; GRAHAM & BRONIKOVSKY, 1944 (fig. 181, *vix g*, *non al.*); SILVA, 1955. *non al.*

= *C. arcuatum* Cleve  $\alpha$  *Karstenii* (Pavillard) Jörgensen

JÖRGENSEN, 1920; PETERS, 1934 (« f. *Karstenii* Pavillard »).

C'est le type « moyen » de l'espèce.

Cornes longues et fines, sub-parallèles dans leurs parties distales. Cornes antapicales régulièrement recourbées (la droite beaucoup moins que la gauche), chacune selon un sens constant.

var. *longinum* (Karsten) Sournia, 1966

Fig. 68

KARSTEN, 1905b, p. 143, pl. 21, fig. 18 : *C. tripos longinum*.

= *C. longinum* (Karsten) Jörgensen

JÖRGENSEN, 1911; OKAMURA, 1912; PAVILLARD, 1931; NIE, 1936; SCHILLER, 1937; WOOD, 1954.

= *C. contortum* (Gourret) Cleve, *pro parte*

GRAHAM & BRONIKOVSKY, 1944 (fig. 18i ?, *non al.*). *Nec al.*

= *C. Karstenii* Pavillard, *pro parte*

WOOD, 1954 (fig. 211b, *non a*). *Nec al.*

= *C. arcuatum* f. *longinum* (Karsten) Peters

PETERS, 1934.

Cellules plus délicates que chez la variété précédente. Corne apicale souvent beaucoup plus longue que les deux autres. Cornes généralement parallèles dans leurs parties distales. Corne antapicale gauche plus rapprochée que la droite de la corne apicale. Antapicales souvent flexueuses.

var. *contortum*

Fig. 67

Cf. GOURRET, 1883; CLEVE, 1900a (références données plus haut).

= *C. contortum* (Gourret) Cleve, *pro parte*

OKAMURA, 1907; *vix* JÖRGENSEN, 1911; PETERS, 1934; STEEMANN NIELSEN, 1934, 1939; SCHILLER, 1937; GRAHAM & BRONIKOVSKY, 1944 (fig. 18f, h, j, n, *non al.*); WOOD, 1954 (*vix* fig. 212b-c, *non a*); SILVA, 1955.

= *C. saltans* Schröder = *C. contortum* var. *saltans* (Schr.) Jörgensen

SCHRÖDER, 1906; JÖRGENSEN, 1911; OKAMURA, 1912; BÖHM, 1931b; PAVILLARD, 1931; NIE, 1936.

C'est la forme la plus « délicate » de l'espèce, et aussi son type original. Il est pratiquement impossible d'en distinguer la « var. *saltans* ». Notons que la description de JÖRGENSEN (1911) concerne un stade relativement robuste de cette variété et représente plutôt une transition entre celle-ci et la var. *Karstenii*.

**Transitions entre les quatre variétés précédentes :**

Fig. 69-70 et Pl. II, fig. 9

Les transitions les plus fréquemment rencontrées dans la bibliographie ainsi que dans mes récoltes se situent entre les variétés *Karstenii* et *contortum*. Quelques autres cas sont également observables.

- 1 — *C. contortum* (Gourret) Cl., « *contortum-Karstenii* »  
Fig. 69  
= *Ceratium subcontortum* Schröder, in SCHRÖDER, 1906, fig. 28 a-b.  
= *Ceratium Karstenii* Pavillard, in : STEEMANN NIELSEN, 1934, fig. 51;  
JÖRGENSEN, 1911, fig. 117; PAULSEN, 1930, fig. 52a.
  
- 2 — *C. contortum* (Gourret) Cl., « *contortum-robustum* »  
Fig. 70  
= *C. contortum*, in WOOD, 1954, fig. 212 a.  
= « *C. Karstenii* var. *robustum* (Pavillard) Jörgensen », in BALLANTINE,  
1961, p. 225, *vix* fig. 54.
  
- 3 — *C. contortum* (Gourret) Cl., « *contortum-longinum* »  
= « *C. contortum* Cleve » in GRAHAM & BRONIKOVSKY, 1944, fig. 18m.
  
- 4 — *C. contortum* (Gourret) Cl., « *longinum-Karstenii* »  
= « *C. contortum* Cleve », in GRAHAM & BRONIKOVSKY, 1944, fig. 18k.

**POUR LES QUATRE VARIÉTÉS ET LEURS TRANSITIONS**

RÉCOLTES PERSONNELLES : Espèce très rare à Nossi-Bé, où quelques spécimens de la var. *Karstenii* seulement ont été récoltés. A Tuléar et à l'île Maurice, presque toutes les formes étaient représentées, à l'exception de la var. *robustum*, mais en nombre très réduit. Au cours de la croisière de l'« Anton Bruun » : var. *robus-*

tum très rare (parages de Durban); var. *Karstenii* présente à presque toutes les stations; var. *longinum*, *contortum*, et formes voisines, nettement océaniques, et seulement récoltées dans les prélèvements de surface.

Océan Indien : Espèce très courante sous ses diverses formes.

DISTRIBUTION MONDIALE : *C. contortum*, *sensu lato*, est une espèce tropicale, assez rare en Méditerranée (où les variétés *Karstenii* et *robustum* prédominent). La répartition latitudinale semble homogène, sauf dans le cas de la var. *robustum* qui, selon STEEMANN NIELSEN, serait plus tempérée — ce que mes observations confirmeraient. L'espèce est, dans l'ensemble, préférentiellement océanique et euphotique, mais, dans le détail, les diverses variétés présenteraient des adaptations particulières, difficiles actuellement à préciser du fait de confusions fréquentes. Ainsi STEEMANN NIELSEN attribue-t-il à la « f. *subcontortum* » une distribution géographique et verticale particulière, malheureusement la diagnose de cette forme est obscure.

*Ceratium gibberum* Gourret, 1883

GOURRET, 1883, p. 34, pl. 2, fig. 33-35.

La taxinomie de cette espèce est complexe; en effet, les caractères morphologiques sont très variables, et la conception originelle de GOURRET (une espèce type et deux variétés), ne pouvant rendre compte de cette variabilité, doit être abandonnée.

Très variables sont en effet : 1) la longueur et la direction des cornes antapicales, particulièrement chez la corne droite qui se trouve, dans les deux cas extrêmes, parallèle à la corne gauche, ou reployée perpendiculairement à celle-ci, 2) la longueur et l'inflexion basilaire de la corne apicale, 3) la convexité du contour postérieur de l'hypothèque, 4) l'ornementation lamellaire superficielle.

Le critère le plus apparent réside dans la direction de la corne antapicale droite, et c'est sur celui-ci que JÖRGENSEN (1920) fonde sa distinction entre les deux formes *dispar* et *subaequale*. Il est de fait probable que ces deux formes représentent les deux extrêmes d'une série de variations; dans cette hypothèse, je crois devoir élever au rang de variété la forme *dispar*, et, concernant la seconde, à laquelle JÖRGENSEN attribue indifféremment les deux rangs, la traiter également comme variété (et pour mémoire ici, puisque absente de mes récoltes). Les relations entre ces deux extrêmes restent à définir, car les stades de transition sont très peu connus. Enfin, sous son aspect écologique, la question reste entièrement à étudier.

Comme il est dit plus haut, la position de GOURRET ne peut être conservée : cet auteur représente en effet sous le nom de *C. gibberum* (*loc. cit.*, fig. 35 et 35a) deux cas morphologiques différents, l'un (35) s'apparentant, sans pouvoir lui être assimilé, à la variété *dispar*, l'autre (35a) correspondant à un stade de transition assez proche de la f. *subaequale*. En outre, le nom de var. *sinistrum* Gourret doit céder la place à celui de var. *dispar*, pour raison de priorité (JÖRGENSEN, 1920). Enfin, la var. *contortum* Gourret doit être rapportée soit au *C. contortum*, soit, comme le veut JÖRGENSEN, au *C. concilians*.

var. *dispar* (Pouchet) Sournia, 1966

Fig. 73

= *C. tripos* var. *dispar* Pouchet

POUCHET, 1883, p. 423, *vix* fig. D, et 1893, fig. 13b.

= *C. gibberum* f. *dispar* (Pouchet) Jörgensen

JÖRGENSEN, 1920; PETERS, 1934; STEEMANN NIELSEN, 1934; SCHILLER, 1937; RAMPI, 1939; GRAHAM & BRONIKOVSKY, 1944; KLEMENT, 1964.

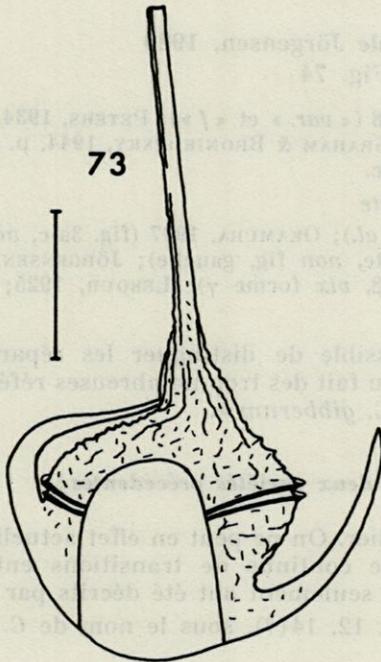


FIG. 73 : *Ceratium gibberum* var. *dispar* (Pouchet) Sournia.

= *C. gibberum* var. *sinistrum* Gourret = « *C. gibberum* f. *sinistrum* Gourret » in plur. auct.

GOURRET, 1883; JÖRGENSEN, 1911; OKAMURA, 1912; LEBOUR, 1925; NIE, 1936.

= *C. concilians* f. *dispar* (Pouchet) Böhm

BÖHM, 1931a et b.

= *C. gibberum* Gourret, pro parte

OKAMURA, 1907 (fig. 3d-e, non al.); WOOD, 1954; HALIM, 1960, non ? 1963.

Non MANGIN, 1912, nec BÖHM, 1931a.

RÉCOLTES PERSONNELLES : Variété très rare dans les stations littorales (Tuléar, île Maurice; absente à Nossi-Bé), mais assez courante dans les stations océaniques du Nord du canal de Mozambique, à partir de la latitude de Nossi-Bé.

OCÉAN INDIEN : Assez courante.

DISTRIBUTION MONDIALE : Tropicale (Méditerranée incluse), océanique. Répartition verticale incertaine (euphotique ?).

Cette variété a pu cependant être largement confondue avec *C. concilians* (au sujet de cette espèce, voir plus loin).

Pour mémoire :

var. *subaequale* Jörgensen, 1920

Fig. 74

JÖRGENSEN, 1920, p. 70, fig. 68 (« var. » et « f »); PETERS, 1934, p. 44; SCHILLER, 1937, p. 398, fig. 437; GRAHAM & BRONIKOVSKY, 1944, p. 33, fig. 17f; WOOD, 1954, p. 290, fig. 214c.

= *C. gibberum* Gourret, pro parte

GOURRET, 1883 (vix fig. 35a, non al.); OKAMURA, 1907 (fig. 3a-c, non al.);

PAULSEN, 1908 (fig. 98, droite, non fig. gauche); JÖRGENSEN, 1911;

MANGIN, 1912 (formes  $\alpha$  et  $\beta$ , vix forme  $\gamma$ ); LEBOUR, 1925; BÖHM, 1931a.

Il est actuellement impossible de distinguer les répartitions respectives des deux variétés, du fait des trop nombreuses références incertaines sous le nom de « *C. gibberum* ».

#### **Transitions entre les deux variétés précédentes :**

Cette question reste à étudier. On ne peut en effet actuellement assurer l'existence d'une suite continue de transitions entre les deux variétés. Quelques stades seulement ont été décrits par :

— DADAY, 1888, pl. 1, fig. 12, 14(?), sous le nom de *C. tripos* var. *curvicorne*.

- MANGIN, 1912, p. 23, fig. 6 (*Ceratium gibberum* Gourret).
- GRAHAM et BRONIKOVSKY, 1944, fig. 17i (*C. concilians* Jörgensen).
- SILVA, 1949, p. 359, pl. 9, fig. 9 (*C. gibberum* Gourret).

Ces transitions, dont je n'ai pu personnellement observer d'exemples, sont à désigner, conformément au système proposé p. 382 sous l'expression : *C. gibberum* Gourret, « *dispar-subaequale* ».

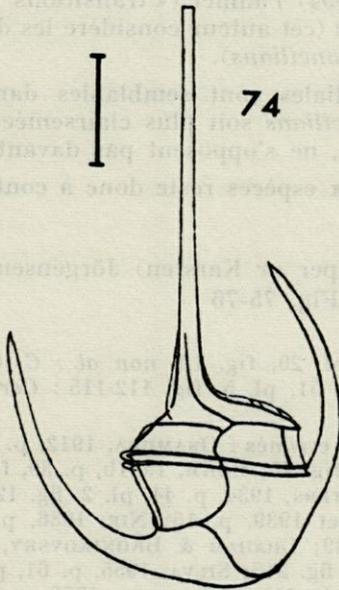


FIG. 74 : *Ceratium gibberum* var. *subaequale* Jörg.  
In JÖRGENSEN, 1911, fig. 106.

Pour mémoire :

***Ceratium concilians* Jörgensen, 1920**

JÖRGENSEN, 1920, p. 72, fig. 69; ? BÖHM, 1931b, p. 24, fig. 21; PETERS, 1934, p. 44, pl. 2, fig. 8; STEEMANN NIELSEN, 1934, p. 22, fig. 49, et 1939, p. 13; SCHILLER, 1937, p. 396, fig. 435; RAMPI, 1939, p. 306, fig. 36; GRAHAM & BRONIKOVSKY, 1944, p. 33, ? fig. 17h-i; WOOD, 1954, p. 290, ? fig. 213; HALIM, 1960, pl. 4, ? fig. 20, et 1963, p. 497, fig. 11.

= *C. concilians* f. *contortum* (Gourret) Böhm

BÖHM, 1931a.

Je ne suis pas certain d'avoir observé cette espèce dans mes récoltes, et doute de sa valeur spécifique. En effet, les critères donnés

par JÖRGENSEN comme distinctifs du *C. gibberum* me semblent peu sûrs :

Corne apicale incurvée à sa base. Contour antapical régulièrement convexe, peu saillant. Corne antapicale gauche plus éloignée du corps central que chez *C. gibberum*. Absence d'ornementation lamellaire superficielle.

J'ai pu effectivement observer dans mes récoltes quelques spécimens du *C. gibberum* qui se rapprochaient de cette description. Il est vraisemblable que tous les intermédiaires existent entre les deux « espèces » : WOOD (1954) l'admet (« transitions to *C. gibberum* occur »), ainsi que BÖHM (cet auteur considère les deux espèces comme deux formes du *C. concilians*).

Les distributions mondiales sont semblables dans les deux cas, quoique celle du *C. concilians* soit plus clairsemée. Les répartitions verticales, incertaines, ne s'opposent pas davantage.

L'autonomie de ces deux espèces reste donc à confirmer.

*Ceratium lunula* (Schimper ex Karsten) Jörgensen, 1911

Fig. 75-76

KARSTEN, 1905b, p. 142, pl. 20, fig. 12, *non al.* : *C. tripos lunula* Schimper; JÖRGENSEN, 1911, p. 51, pl. 5, fig. 112-115 : *Ceratium lunula* Schimper *in* Chun.

Sous divers noms d'auteur erronés : OKAMURA, 1912, p. 10, pl. 2, fig. 25-26; JÖRGENSEN, 1920, p. 74, fig. 70; BÖHM, 1931b, p. 30, fig. 26; WANG & NIE, 1932, p. 305, fig. 18; PETERS, 1934, p. 44, pl. 2, fig. 12c; STEEMANN NIELSEN, 1934, p. 23, fig. 50, et 1939, p. 15; NIE, 1936, p. 56, fig. 23; SCHILLER, 1937, p. 399, fig. 439; GRAHAM & BRONIKOVSKY, 1944, p. 33, fig. 17j-n; WOOD, 1954, p. 291, fig. 215; SILVA, 1955, p. 61, pl. 8, fig. 3-5. *Non* CHUN, 1900, p. 73, fig. a-b. *Nec* ZACHARIAS, 1906, p. 523, fig. 10.

L'origine de ce taxon est ténébreuse, et remonte vraisemblablement à un journal de bord manuscrit tenu par SCHIMPER au cours de la croisière de la « *Valvidia* », journal dont fait état KARSTEN (1905a, p. 136, et 1905b, p. 142). Le nom de « *Ceratium lunula* » a été employé sans nom d'auteur par CHUN, sur la foi de ce manuscrit. Des deux figures données par cet auteur (et reprises par ZACHARIAS, 1906), l'une (a) est très douteuse (*C. tripos* ?), l'autre (b) se rapporte au *C. gibberum*. La publication valide et effective revient donc à KARSTEN, qui attribue (quoique sans certitude) à SCHIMPER le nom de « *C. tripos lunula* ». Postérieurement enfin, JÖRGENSEN (1911) a élevé ce taxon au rang d'espèce.

RÉCOLTES PERSONNELLES : Centre du canal de Mozambique (rare).

Océan Indien : Espèce répartie sporadiquement dans la zone tropicale et sub-tropicale, moins courante dans l'océan même que

dans les régions indonésiennes; bien connue cependant dans le canal de Mozambique (SILVA, 1956, 1960; TRAVERS, 1965). Les références de KARSTEN et de CZAPEK, citées par WOOD dans son index (1963a) sont douteuses.

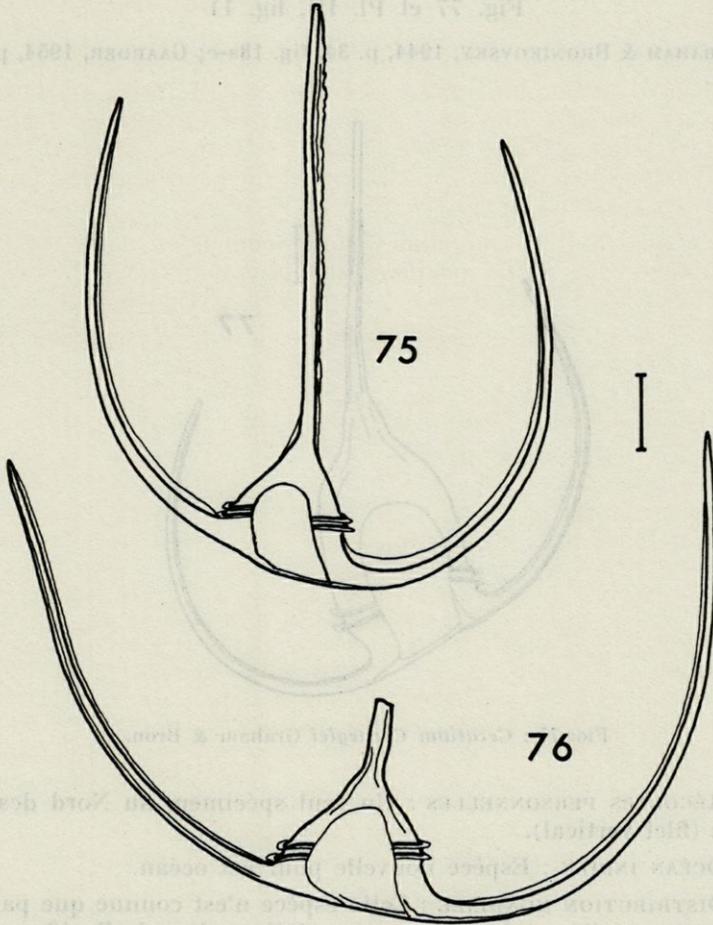


FIG. 75-76 : *Ceratium lunula* (Karsten) Jörg.

**DISTRIBUTION MONDIALE :** Espèce tropicale, assez rare en Méditerranée. Oligophotique. Réputée océanique, quoique sa distribution dans l'Océan indien soit plutôt du type néritique.

Les deux formes *brachyceros* et *megaceros* de JÖRGENSEN, basées sur les longueurs relatives des cornes antérieure et posté-

rieures, ne font que traduire la situation des cellules dans une même chaîne; aussi n'ont-elles pas lieu d'être conservées.

*Ceratum Carnegiei* Graham et Bronikovsky, 1944

Fig. 77 et Pl. III, fig. 11

GRAHAM & BRONIKOVSKY, 1944, p. 34, fig. 18a-c; GAARDER, 1954, p. 10, fig. 11.

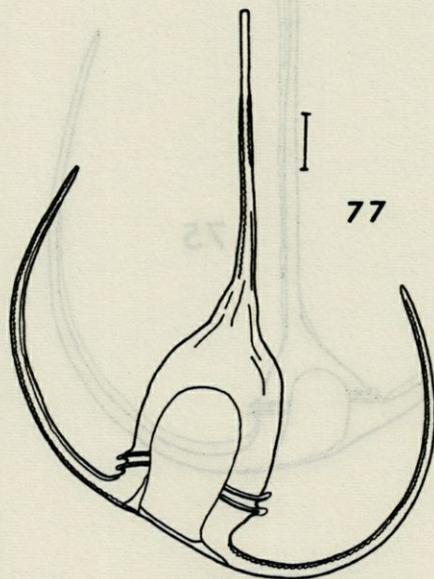


FIG. 77 : *Ceratum Carnegiei* Graham & Bron.

**RÉCOLTES PERSONNELLES :** Un seul spécimen, au Nord des Comores (filet vertical).

**OCÉAN INDIEN :** Espèce nouvelle pour cet océan.

**DISTRIBUTION MONDIALE :** Cette espèce n'est connue que par les deux auteurs cités ci-dessus : quatre stations dans le Pacifique tropical (GRAHAM et BRONIKOVSKY), et une station dans l'Atlantique tempéré, au Sud des Açores (GAARDER).

Au total, compte tenu de l'observation personnelle rapportée ci-dessus, *Ceratum Carnegiei* est connu, quoique très rare, dans les trois grands océans.

GRAHAM et BRONIKOVSKY donnent trois figures de cette espèce; l'une d'elles (18a) rappelle quelque peu le *C. longipes* var. *ventri-*

*cosum* Ostf. (cf. OSTENFELD, 1903; PAULSEN, 1908; JÖRGENSEN, 1911). Le spécimen que j'ai observé est identique à celui de la figure 18 c de GRAHAM et BRONIKOVSKY, mais, par son aire ventrale plus développée, s'accorde davantage encore à la description de GAARDER.

*Ceratium platycorne* Daday, 1888

DADAY, 1888, p. 101, pl. 3, fig. 1-2.

Incl. *C. compressum* Gran.

Les deux espèces ont été réunies dès 1912 par GRAN (voir aussi HJORT, 1911) qui a montré, au terme de l'expédition du « *Michael Sars* » dans l'Atlantique nord, que *C. platycorne* et *C. compressum* traduisent l'adaptabilité à la flottaison d'une espèce unique.

Ce rapprochement est d'autant plus digne de foi qu'il est proposé par l'auteur même du *C. compressum*. Cependant, la plupart des Systématiciens, sans s'opposer expressément à cette conception, affectent de l'ignorer (s'ils ne l'ignorent pas effectivement), ou la traitent de façon allusive.

Nommons pour mémoire le *C. lamellicorne*, dont les caractères sont intermédiaires, et qui de ce fait a été rapproché tantôt du *C. compressum*, tantôt du *C. platycorne*.

JÖRGENSEN (1911) mentionne seulement une ressemblance entre les deux espèces, puis (1911b) une parenté étroite, enfin (1920) crée un « *C. platycorne* var. *compressum* (Gran) » sans justifier malheureusement d'un seul mot cette innovation, peut-être parce qu'il n'a pas récolté cette variété en Méditerranée. OSTENFELD (1931) désigne en toutes lettres le *C. compressum* comme une race nordique du *C. lamellicorne*. Le seul argument que puisse opposer PAVILLARD (1931, 1936, 1937) est que *C. compressum* se présente sous un type morphologique constant, et à la même époque de l'année, dans la mer de Monaco. Enfin, GRAHAM & BRONIKOVSKY (1944), qui n'ont récolté qu'un seul spécimen de cette dernière espèce, considèrent celle-ci comme distincte et ne mentionnent aucune affinité avec *C. platycorne*.

La position de SCHILLER (1937) n'est pas claire : cet auteur inclut *C. compressum* dans la liste des synonymes de *C. platycorne* (p. 409), mais par ailleurs (p. 390) traite distinctement la première espèce, tout en se référant dans les deux cas à l'iconographie de JÖRGENSEN (1911). Il faut donc penser à une méprise de SCHILLER et, compte tenu de plus d'une omission, lire p. 409, ligne 8 : « non *C. compressum* Gran : JÖRGENSEN, 1911, T. 3... » au lieu de : « *C. compressum* Gran, 1911, T. 3... ».

La variabilité du *C. platycorne*, *sensu lato*, semble essentiellement porter sur la largeur des cornes antapicales. Il est en effet délicat de prendre en considération la forme de la partie terminale de celles-ci, qui

a pu être lésée en cours de prélèvement — comme c'est probablement le cas pour le type de DADAY, ainsi que pour le « *Ceratium* sp. » de SILVA (1949) — ou se trouver autotomisée, ou en voie de régénération. Par ailleurs, la forme de l'épithèque, et la longueur de la corne apicale, semblent sujettes à des variations « désordonnées ». Aussi faut-il abandonner les noms de f.  $\alpha$  *incisum* et var. *cuneatum* de JÖRGENSEN.

Je propose finalement de distinguer en la présente espèce deux variétés : l'une thermophile, à cornes postérieures larges et aplaties, correspondant au type originel de l'espèce. L'autre psychrophile, à cornes postérieures tubuliformes, déjà nommée var. *compressum* par JÖRGENSEN, et qui sera traitée ici pour mémoire. Les nombreuses transitions, qui correspondent pour la plupart aux « *C. dilatatum* » et « *C. lamellicorne* », seront désignées conformément au système proposé p. 382.

Enfin, d'après ce qui précède, la section *Platycornia* Jörg. n'a plus de raison d'être : *C. platycorne*, *sensu lato*, peut être intégré sans difficulté à la sect. *Tripos*.

var. *platycorne*

Fig. 78

= *Ceratium platycorne* Daday, *sensu stricto*

DADAY, 1888; PAULSEN, 1908; JÖRGENSEN, 1911, 1920; SCHRÖDER, 1911; LEBOUR, 1925; STEEMANN NIELSEN, 1934; GRAHAM & BRONIKOVSKY, 1944 (fig. 19d-f, *non al.*); SILVA & PINTO, 1948; WOOD, 1954.

= *C. platycorne* f. *normale* Gran, *pro parte*

HJORT, 1911 (fig. 13/3, *non 2*); GRAN, 1912 (fig. 228/3, *non 2*).

= *C. platycorne* f.  $\alpha$  *incisum* Jörgensen

JÖRGENSEN, 1920; BÖHM, 1931a. *Non* RAMPI, 1942.

= *C. platycorne* var. *cuneatum* Jörgensen = f. *cuneatum* (Jörgensen) Jörgensen

JÖRGENSEN, 1911, 1920; SCHILLER, 1937; RAMPI, 1942 et 1951b.

RÉCOLTES PERSONNELLES : Rare : Tuléar, et au large de Beira.

OCÉAN INDIEN : Cette variété y est très sporadiquement répandue. Dans le canal de Mozambique, seulement connue antérieurement par TRAVERS (1965).

DISTRIBUTION MONDIALE : Tropicale ou sub-tropicale, peu courante, oligophotique (?), et préférentiellement océanique.

Pour mémoire :

var. *compressum* (Gran) Jörgensen, 1920

JÖRGENSEN, 1920, p. 79 et 81.

= *Ceratium compressum* Gran

GRAN, 1902; PAULSEN, 1908; JÖRGENSEN, 1911, 1911b; LEBOUR, 1925;  
PAVILLARD, 1931; SCHILLER, 1937; GRAHAM & BRONIKOVSKY, 1944;  
WOOD, 1954.

Variété psychrophile : mers froides des deux hémisphères. Plus rare dans les mers tempérées et en Méditerranée.

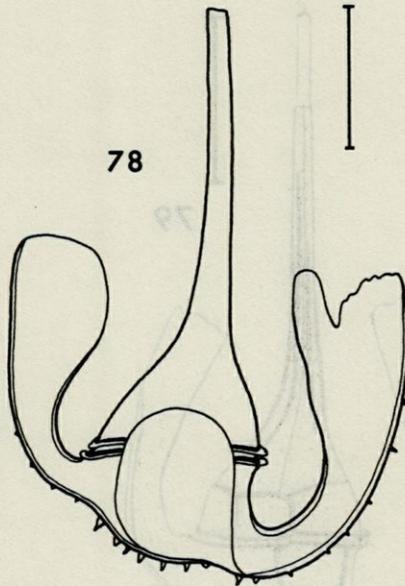


FIG. 78 : *Ceratium platycorne* Daday var. *platycorne*.

**Transitions entre les deux variétés précédentes**

Fig. 79

Je n'ai personnellement pas observé de formes de transition dans le canal de Mozambique. La bibliographie en montre cependant de nombreux exemples, que je désignerai sous l'expression : *C. platycorne* Daday, « *platycorne-compressum* » :

= *C. tripos* f. *dilatatum* Karsten = *C. dilatatum* (Karsten) Kofoid =  
*C. platycorne* var. (f.) *dilatatum* (Karsten) Jörgensen = *C. platycorne*  
subsp. *dilatatum* (Karsten) St. Nielsen.

KARSTEN, 1905a; KOFOID, 1907d; JÖRGENSEN, 1920; STEEMANN NIELSEN, 1934, 1939; SCHILLER, 1937.

= *Ceratium lamellicorne* Kofoid

KOFOID, 1908a et b; JÖRGENSEN, 1911 et 1911b; LEBOUR, 1925.

= *C. platycorne* f. *normale* Gran : in GRAN, 1912 (fig. 228/2, non 3).

= *C. platycorne* Daday : in GRAHAM & BRONIKOVSKY, 1944, fig. 19c, g. non al.

= *C. platycorne* f. *incisum* Jörg. : in RAMPI, 1942, p. 223, fig. 3.

= *Ceratium* sp. : in SILVA, 1949, p. 357, pl. 6, fig. 23, et pl. 9, fig. 3.

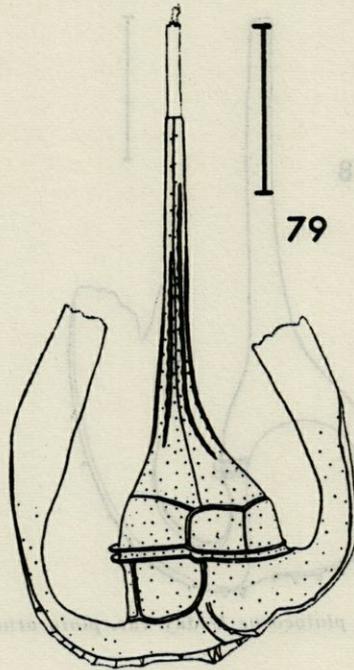


FIG. 79: *Ceratium platycorne* Daday, « *platycorne - compressum* ».

In KOFOID, 1908a, fig. 28.

Voici de plus, pris également dans la bibliographie, deux exemples de : *C. platycorne* Daday, « *compressum* > *platycorne* » :

— STEEMANN NIELSEN, 1934, fig. 57, sous le nom de *C. platycorne* var. *dilatatum* (Karsten) Jörgensen.

— GRAHAM & BRONIKOVSKY, 1944, fig. 19c (*C. platycorne* Daday).

SECT. *DENSA* JÖRGENSEN

*Ceratium dens* Ostenfeld & Schmidt, 1901

Fig. 80

OSTENFELD & SCHMIDT, 1901, p. 165, fig. 16; KARSTEN, 1907, p. 414, pl. 48, fig. 8a-b; JÖRGENSEN, 1911, p. 31, pl. 3, fig. 58; SCHILLER, 1937, p. 381, fig. 420; STEEMANN NIELSEN, 1934, p. 15, fig. 27, et 1939, p. 9; NIE, 1936, p. 44, fig. 14; WOOD, 1954, p. 284, fig. 204.

RÉCOLTES PERSONNELLES : Nossi-Bé, très rare (observée une seule fois, sous la forme d'une chaîne d'une quinzaine d'individus).

Océan Indien : Mer Rouge, golfe d'Aden, mer d'Arabie, Seychelles, canal de Mozambique, Indonésie.

DISTRIBUTION MONDIALE : Espèce donnée par STEEMANN NIELSEN comme typiquement tropicale et néritique. Elle est très peu connue en dehors de l'Océan indien et du Sud-Ouest asiatique; rencontrée

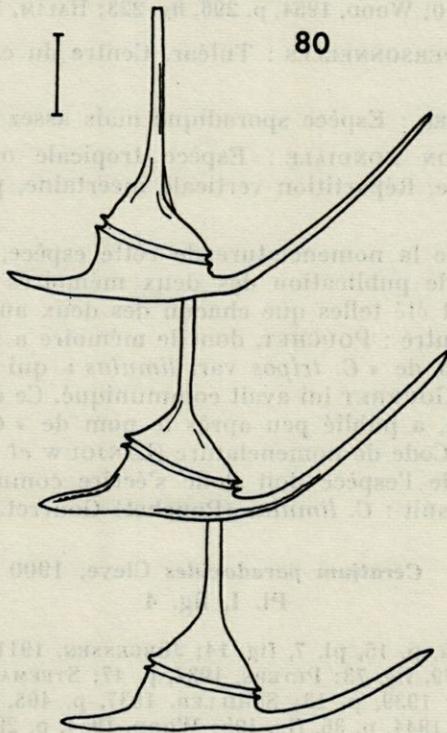


Fig. 80 : *Ceratium dens* Ostf. & Schm.

dans les parages de la côte orientale de l'Australie, elle y jouerait le rôle d'espèce indicatrice des courants (WOOD); plus à l'Est dans le Pacifique, elle n'est reportée que par PAVILLARD (1935) à proximité des îles Marquises. *C. dens* demeure inconnu dans l'Atlantique et en Méditerranée.

### SECT. *LIMULUS* JÖRGENSEN

*Ceratium limulus* (Gourret ex Pouchet) Gourret, 1883

Pl. I, fig. 5

POUCHET, 1883, p. 424, pl. 18-19, fig. 4 : *C. tripos* var. *limulus*; GOURRET, 1883, p. 33, pl. 1, fig. 7; PAVILLARD, 1907, p. 149; OKAMURA, 1907, p. 127, pl. 3, fig. 8, et 1912, p. 11; JÖRGENSEN, 1911, p. 57, pl. 6, fig. 122, et 1920, p. 77, fig. 72; BÖHM, 1931a, p. 361, fig. 13-14, et 1931b, p. 31, fig. 27b; PETERS, 1934, p. 46, pl. 1, fig. 6; STEEMANN NIELSEN, 1934, p. 24, fig. 54, et 1939, p. 13; SCHILLER, 1937, p. 407, fig. 448; RAMPI, 1939, p. 307, fig. 19; GRAHAM & BRONIKOVSKY, 1944, p. 35, fig. 19a; SILVA, 1949, p. 360, pl. 9, fig. 10; WOOD, 1954, p. 296, fig. 223; HALIM, 1960, pl. 4, fig. 14.

RÉCOLTES PERSONNELLES : Tuléar. Centre du canal de Mozambique (rare).

Océan Indien : Espèce sporadique mais assez courante.

DISTRIBUTION MONDIALE : Espèce tropicale ou sub-tropicale, plutôt océanique. Répartition verticale incertaine, peut-être euphotique.

Au sujet de la nomenclature de cette espèce, une précision : les conditions de publication des deux mémoires de GOURRET et de POUCHET ont été telles que chacun des deux auteurs a pu citer le travail de l'autre : POUCHET, dont le mémoire a paru le premier, a publié le nom de « *C. tripos* var. *limulus* » qui figurait dans le manuscrit que GOURRET lui avait communiqué. Ce dernier, se corrigeant lui-même, a publié peu après le nom de « *C. limulus* ». En application du Code de nomenclature (LANJOUW *et al.*, 1961, recom. 46c), le nom de l'espèce doit donc s'écrire comme ci-dessus, ou abrégé comme suit : *C. limulus* (Pouchet) Gourret.

*Ceratium paradoxides* Cleve, 1900

Pl. I, fig. 4

CLEVE, 1900a, p. 15, pl. 7, fig. 14; JÖRGENSEN, 1911, p. 57, pl. 6, fig. 123, et 1920, p. 79, fig. 73; PETERS, 1934, p. 47; STEEMANN NIELSEN, 1934, p. 24, fig. 55, et 1939, p. 13; SCHILLER, 1937, p. 408, fig. 449; GRAHAM & BRONIKOVSKY, 1944, p. 36, fig. 19b; WOOD, 1954, p. 296, et 1963b, p. 40, fig. 147; SILVA, 1955, p. 62, pl. 8, fig. 6.

RÉCOLTES PERSONNELLES : Au Nord des îles Comores. Au large du Kénya. Rare, et seulement dans les récoltes verticales.

Océan Indien : Espèce rare. Dans la région du canal de Mozambique, seulement signalée jusqu'ici par STEEMANN NIELSEN (1939) dans le secteur même où je l'ai récoltée.

DISTRIBUTION MONDIALE : Espèce tropicale ou sub-tropicale, très clairsemée. Rare en Méditerranée. A la différence de *C. limulus*, c'est très nettement une espèce d'ombre. (STEEMANN NIELSEN, 1934, p. 45, mentionne par erreur sans doute le *C. paradoxides* parmi les espèces de surface, car il développe ailleurs l'opinion contraire : *ibid.*, p. 24, et 1939, p. 13).

### SECT. PALMATA (PAVILLARD) JÖRGENSEN

*Ceratium ranipes* Cleve, 1900

Fig. 81-82

CLEVE, 1900a, p. 15, pl. 7, fig. 1; JÖRGENSEN, 1920, p. 82, fig. 76; BÖHM, 1931a, p. 361, et 1931b, p. 31, fig. 28-31; PETERS, 1934, p. 47, pl. 2,

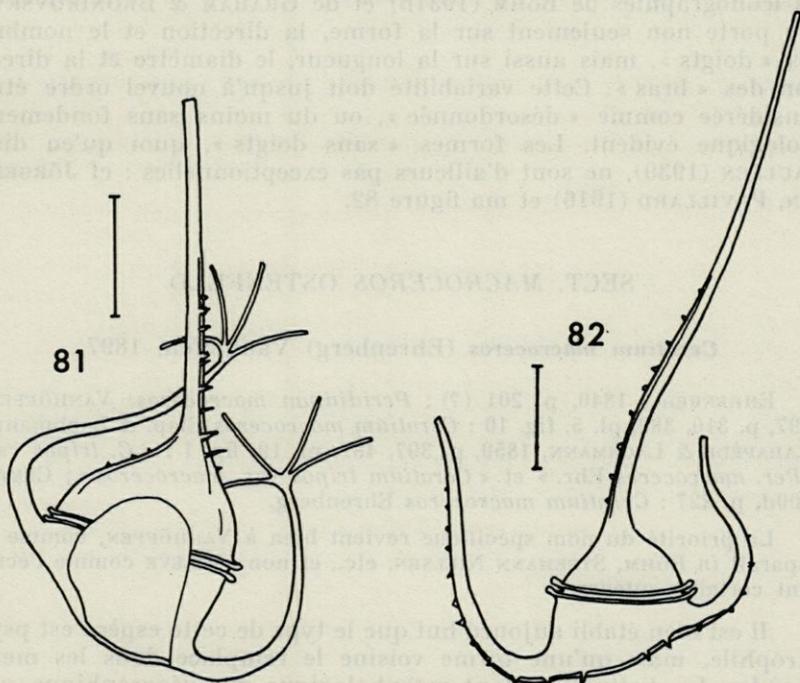


FIG. 81-82 : *Ceratium ranipes* Cleve

fig. 12d-e; STEEMANN NIELSEN, 1934, p. 24, fig. 58, et 1939, p. 13; SCHILLER, 1937, p. 409, fig. 451; GRAHAM & BRONIKOVSKY, 1944, p. 37, fig. 19i-k, 20, 21a; WOOD, 1954, p. 299, fig. 227; SILVA, 1955, p. 62, pl. 9, fig. 1; HALIM, 1960, pl. 4, fig. 16, et 1963, p. 498, fig. 26.

= *Ceratium palmatum* (Schröder) Schröder = *C. tripos* f. *palmatum* Schröder. = *C. ranipes* var. *palmatum* (Schröder) Jörgensen

SCHRÖDER, 1901, 1906; KARSTEN, 1907; JÖRGENSEN, 1911, 1920; OKAMURA, 1912; BÖHM, 1931a et b; SCHILLER, 1937; RAMPI, 1939; KLEMENT, 1964.

= *C. palmatum* var. *furcellatum* (Lemmermann) Jörgensen = *C. tripos* var. *furcellatum* Lemmermann

LEMMERMANN, 1899; JÖRGENSEN, 1911; BÖHM, 1931b.

RÉCOLTES PERSONNELLES : Tuléar. Centre du canal de Mozambique.

Océan Indien : Espèce assez courante.

DISTRIBUTION MONDIALE : Espèce tropicale et sub-tropicale, préférentiellement océanique, et largement répandue dans les trois océans et en Méditerranée. Oligophotique.

La variabilité de cette espèce est considérable (voir entre autres les iconographies de BÖHM (1931b) et de GRAHAM & BRONIKOVSKY; elle porte non seulement sur la forme, la direction et le nombre des « doigts », mais aussi sur la longueur, le diamètre et la direction des « bras ». Cette variabilité doit jusqu'à nouvel ordre être considérée comme « désordonnée », ou du moins sans fondement écologique évident. Les formes « sans doigts », quoi qu'en dise PAULSEN (1930), ne sont d'ailleurs pas exceptionnelles : cf JÖRGENSEN, PAVILLARD (1916) et ma figure 82.

## SECT. *MACROCEROS* OSTENFELD

### *Ceratium macroceros* (Ehrenberg) Vanhöffen, 1897

EHRENBERG, 1840, p. 201 (?) : *Peridinium macroceros*; VANHÖFFEN, 1897, p. 310, 382, pl. 5, fig. 10 : *Ceratium macroceros* Clap. & Lachmann; CLARAPÈDE & LACHMANN, 1859, p. 397, 481, pl. 19, fig. 1 : « *C. tripos* var.  $\alpha$  *Per. macroceros* Ehr. » et « *Ceratium tripos* var. *macroceros* »; CLEVE, 1900d, p. 227 : *Ceratium macroceros* Ehrenberg.

La priorité du nom spécifique revient bien à VANHÖFFEN, comme il apparaît in BÖHM, STEEMANN NIELSEN, etc., et non à CLEVE comme l'écrivent certains auteurs.

Il est bien établi aujourd'hui que le type de cette espèce est psychrophile, mais qu'une forme voisine le remplace dans les mers chaudes. La distinction, tant morphologique que géographique, est si nette que JÖRGENSEN a fait du substitut thermophile une sous-

espèce et non une variété; il me semble cependant que le second terme convient mieux, et qu'il s'agit ici d'un cas typique de « variabilité thermique » dont nous avons déjà vu maints exemples (voir aussi p. 382). SCHILLER (1937) et HALIM (1960) ont d'ailleurs avant moi effectué cette modification, toutefois sans la justifier, ce qui peut laisser croire à une méprise (chez SCHILLER en effet les désignations infra-spécifiques se trouvent fréquemment interverties).

La variété psychrophile — puisque variété il y a — correspond au type de l'espèce, et doit de ce fait être appelée var. *macroceros* (traitée ici pour mémoire, puisqu'absente de mes récoltes); rappelons que GRAHAM & BRONIKOVSKY (1944) ont créé, sous la même acception, le terme « subsp. *macroceros* n. subsp. », en partie illégal (cf. p. 383).

Pour la variété thermophile, j'ai proposé (1966) le nom de var. *gallicum* (Kofoid) Sournia.

Quant aux stades de transition, bien qu'ils soient assez rares dans le cas présent, il importe cependant de pouvoir les nommer, ce pour quoi je propose l'expression : *C. macroceros* (Ehr.) Vanh., « *macroceros-gallicum* ».

Pour mémoire :

var. *macroceros*

Fig. 83

= *Ceratium macroceros* (Ehr.) Vanhöffen, *stricto sensu*

OSTENFELD & SCHMIDT, 1901; OKAMURA, 1907, PAULSEN, 1908; JÖRGENSEN, 1911; LEBOUR, 1925 (*via* pl. 35); OSTENFELD, 1931; SCHILLER, 1937; GRAHAM & BRONIKOVSKY, 1944, WOOD, 1954; KLEMENT, 1964.

= *C. macroceros* var. *hainanense* Nie : NIE, 1936.

Absente de mes récoltes, cette variété l'est peut-être également de l'océan indien : si divers auteurs cependant la signalent (cf. index de WOOD, 1963a, et SILVA, 1956, 1960, TRAVERS, 1965), peu d'entre eux la décrivent ou la figurent, et dans ce dernier cas l'identification est douteuse : BALLANTINE (1961, p. 225, fig. 56) semble avoir vu sous le nom de « *C. macroceros* » la variété *gallicum*. KARSTEN d'autre part (1907, pl. 49, fig. 26, et pl. 51, fig. 11) mentionne « *C. tripos* var. *macroceros* » mais il s'agit du *C. deflexum*. Il est finalement probable que la plupart des références se rapportent à la variété *gallicum* (1); rappelons en ce sens que STEEMANN NIELSEN (1939) signale, pour l'océan indien et le sud-ouest asiatique, cette variété seulement et non le type.

Au reste, la var. *macroceros* est nettement tempérée et subboréale (très rare en Méditerranée : PAULSEN, 1930 ?, et FORTI, 1922). GRAHAM

(1) J'ai moi-même fait figurer par erreur cette variété dans un inventaire préliminaire du plancton de l'île Maurice (SOURNIA, 1965) : il s'agissait là d'une transition entre les deux variétés.

& BRONIKOVSKY ont posé le problème de sa bipolarité : la forme que ces auteurs ont rencontrée dans le Pacifique sud, et celle que PETERS signale dans l'Atlantique sud, sont-elles semblables au type de l'Atlantique nord ?

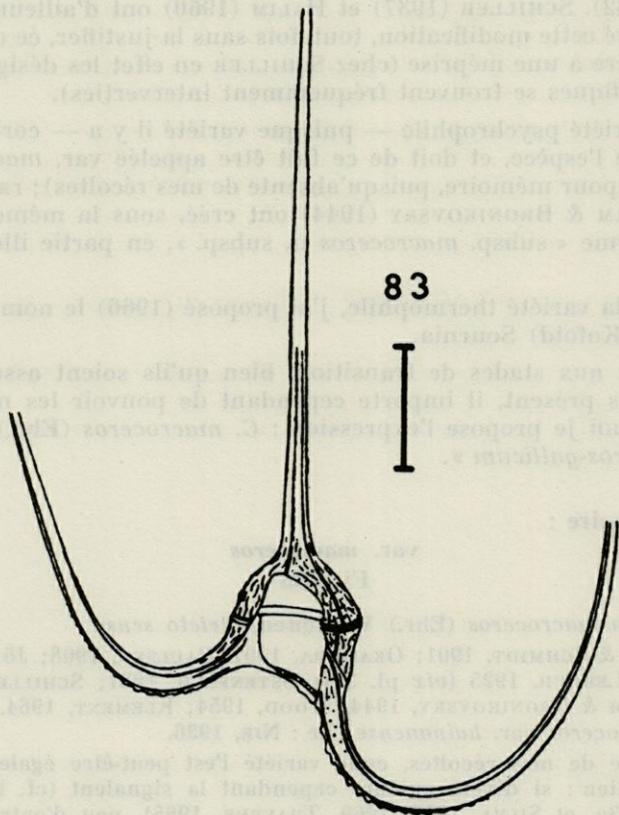


FIG. 83 : *Ceratium macroceros* (Ehr.) Vanh. var. *macroceros*.  
In JÖRGENSEN, 1911, fig. 133.

var. *gallicum* (Kofoid) Sournia, 1966

Fig. 84

SCHILLER, 1937, p. 430, fig. 469. Vix RAMPI, 1939, p. 310, fig. 42 : chez ces deux auteurs, sous le nom erroné de « var. *gallicum* (Kofoid) Jörgensen ».

= *C. macroceros* subsp. *gallicum* (Kofoid) Jörgensen

JÖRGENSEN, 1911, 1920; FORTI, 1924; ABÉ, 1927; PAULSEN, 1930; BÖHM, 1931b; STEEMANN NIELSEN, 1934, 1939; GRAHAM & BRONIKOVSKY, 1944;

WOOD, 1954; HALIM, 1963 (« f. *gallicum* (Kof.) Jörg. »).

= *Ceratium gallicum* Kofoid

KOFOID, 1907c, 1908a.

? = *C. macroceros* var. *Karstenii* Abé : ABÉ, 1927.

Diffère du type par les caractères suivants :

Cellule plus petite et plus délicate. Cingulum souvent peu apparent ou imparfaitement développé. Cornes antapicales, à leur origine, très peu divergentes entre elles, la base de la corne gauche étant presque parallèle à l'axe apical. Partie basale de ces deux cornes faisant, avec la partie médiane, un angle très brusque, ce caractère étant plus accentué chez la corne droite pour laquelle cet angle est égal ou inférieur à  $90^\circ$  (chez var. *macroceros* : angle supérieur à  $90^\circ$ ). Epines et crêtes très réduites ou absentes.

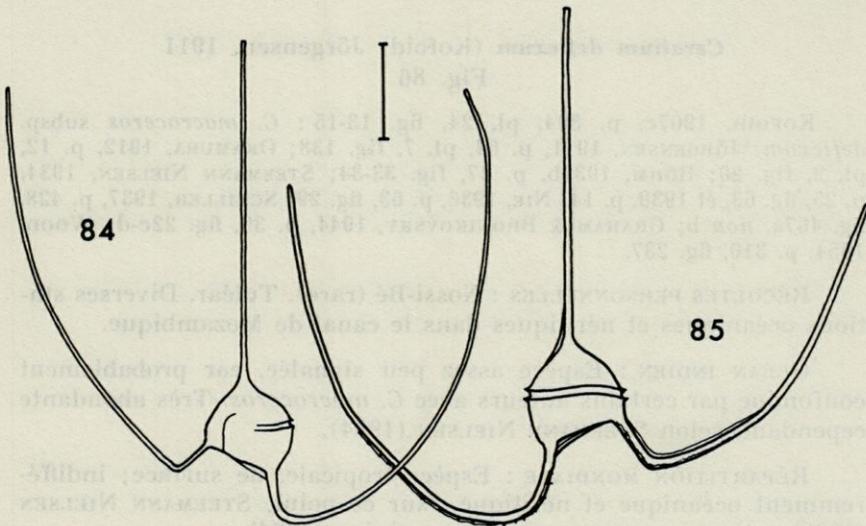


FIG. 84 : *Ceratium macroceros* var. *gallicum* (Kofoid) Sournia. — 85 : *C. macroceros* (Ehr.) Vanh., « *gallicum* > *macroceros* ».

RÉCOLTES PERSONNELLES : Variété rare à Nossi-Bé, où elle est plutôt estivale. Tuléar. Ile Maurice. Au cours de la croisière de l'« Anton Bruun », cette variété était largement représentée du Nord au Sud du canal de Mozambique, tant dans les prélèvements horizontaux que verticaux.

Océan Indien : Variété courante, quoique le plus souvent désignée sous le nom spécifique, et sous réserve de quelques confusions possibles (voir var. *macroceros*).

DISTRIBUTION MONDIALE : Tropicale et sub-tropicale (Méditerranée incluse). Océanique. Répartition verticale uniforme.

**Transitions entre les deux variétés précédentes :**

Fig. 85

En voici quelques exemples, pour lesquels j'ai proposé plus haut l'expression : *C. macroceros* (Ehr.) Vanh., « *macroceros-gallicum* » :

ABÉ, 1927, fig. 44a-d (*C. macroceros*).

PAULSEN, 1930, fig. 54a-b, *vix* c (*C. macroceros* subsp. *gallicum*).

WANG, 1932, fig. 29 (*C. macroceros*).

GRAHAM & BRONIKOVSKY, 1944, fig. 21f (*C. macroceros*).

***Ceratium deflexum* (Kofoid) Jörgensen, 1911**

Fig. 86

KOFOID, 1907c, p. 304, pl. 24, fig. 13-15 : *C. macroceros* subsp. *deflexum*; JÖRGENSEN, 1911, p. 64, pl. 7, fig. 138; OKAMURA, 1912, p. 12, pl. 2, fig. 20; BÖHM, 1931b, p. 37, fig. 33-34; STEEMANN NIELSEN, 1934, p. 25, fig. 63, et 1939, p. 14; NIE, 1936, p. 63, fig. 29; SCHILLER, 1937, p. 428, fig. 467a, *non* b; GRAHAM & BRONIKOVSKY, 1944, p. 39, fig. 22c-d; WOOD, 1954, p. 310, fig. 237.

RÉCOLTES PERSONNELLES : Nossi-Bé (rare). Tuléar. Diverses stations océaniques et néritiques dans le canal de Mozambique.

Océan Indien : Espèce assez peu signalée, car probablement confondue par certains auteurs avec *C. macroceros*. Très abondante cependant, selon STEEMANN NIELSEN (1934).

RÉPARTITION MONDIALE : Espèce tropicale, de surface; indifféremment océanique et néritique : sur ce point, STEEMANN NIELSEN (1939) est revenu sur sa première opinion (1934).

*C. deflexum* est-il confiné à l'Indo-Pacifique ? PETERS (1934), qui fait de cette espèce une forme de *C. massiliense*, l'aurait récoltée dans l'Atlantique. Toutefois, cet auteur ne donnant ni description ni figure, GRAHAM & BRONIKOVSKY pensent qu'il s'agit effectivement de la forme de cette dernière espèce qu'ils décrivent dans leur travail (p. 38, fig. 22 h), mais non du *C. deflexum* lui-même. D'autre part, PAVILLARD (1931, p. 92) aurait observé *C. deflexum* en diverses stations de l'Atlantique tempéré et tropical, mais précise « Détermination un peu douteuse en raison des ressemblances avec *C. macroceros* ou avec *C. carriense* ». Le même auteur (1937) doute pareillement de ses récoltes dans la mer de Monaco. Plus récemment enfin,

TRAVERS (1962) signale cette espèce dans le golfe de Marseille, sans insister sur l'intérêt de cette découverte, et précisant qu'un seul spécimen a été observé.

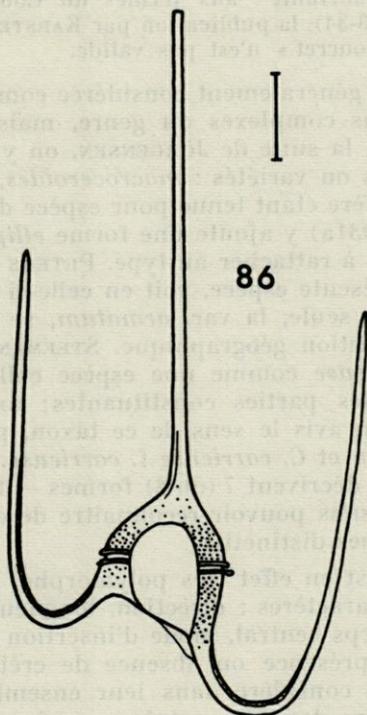


FIG. 86 : *Ceratium deflexum* (Kofoid) Jörg.

A propos de la forme *recurvatum* (Schröder) Jörgensen (= *C. recurvatum* Schröder) que je n'ai pu examiner, il semble préférable de la maintenir au rang de forme plutôt que d'en faire un synonyme de l'espèce comme le voudrait SCHILLER (1937, p. 428, fig. 467 b).

***Ceratium massiliense* (Gourret) Jörgensen, 1911**

GOURRET, 1883, p. 27, pl. 1, fig. 2, *vix* 2a : *C. tripos* var. *massiliense*; KARSTEN, 1905b, p. 145 : *Ceratium massiliense* Gourret; JÖRGENSEN, 1911, p. 66, pl. 7, fig. 140-143, et pl. 8, fig. 144-146 : *Ceratium massiliense* (Gourret).

Le nom de cette espèce pourrait peut-être revenir par priorité au *Ceratium aequatoriale* ou au *C. undulatum* de SCHRÖDER (1906). Cependant, l'épithète *massiliense* ayant été universellement consacrée par

l'usage, il est instamment préférable de la conserver. JÖRGENSEN (1920), qui donne une historique détaillé de ce problème, propose l'expression « *C. massiliense* (Gourret, Karsten) Jörgensen », laquelle est illégale pour la raison principale suivante : aux termes du Code de nomenclature (LANJOUW *et al.*, art. 33-34), la publication par KARSTEN (*loc. cit.*) du nom de « *C. massiliense* Gourret » n'est pas valide.

Cette espèce est généralement considérée comme l'une des plus variables et des plus complexes du genre, mais ce jugement est peut-être excessif. A la suite de JÖRGENSEN, on y reconnaît le plus souvent trois formes ou variétés : *macroceroides*, *armatum* et *protuberans* (cette dernière étant tenue pour espèce distincte par PAULSEN, 1930). BÖHM (1931a) y ajoute une forme *ellipticum* qui est, du moins partiellement, à rattacher au type. PETERS (1934), qui réunit *C. deflexum* à la présente espèce, voit en celle-ci 5 formes qu'il ne décrit pas, dont une seule, la var. *armatum*, se distingue de l'ensemble par sa répartition géographique. STEEMANN NIELSEN (1939) considère *C. massiliense* comme une espèce collective dont il est impossible d'isoler les parties constituantes; toutefois, il élargit excessivement à mon avis le sens de ce taxon, puisqu'il semble y rattacher *C. deflexum* et *C. carriense* f. *carriense*. Enfin, GRAHAM & BRONIKOVSKY (1944) décrivent 7 (ou 8) formes — tout en en dénombrant 9 au total — sans pouvoir reconnaître de critères biogéographiques ou écologiques distinctifs.

*C. massiliense* est en effet très polymorphe, la variabilité portant ici sur divers caractères : direction, longueur et diamètre des cornes, forme du corps central, mode d'insertion et divergence des cornes antapicales, présence ou absence de crêtes et d'épines. A titre d'hypothèse, je considère dans leur ensemble ces variations comme réparties entre deux cas extrêmes (voir p. 382) : la variété thermophile est ici représentée par la var. *macroceroides*, c'est-à-dire le type de l'espèce; ce nom illégal doit être remplacé par celui de var. *massiliense*. La variété psychrophile correspond à la var. *protuberans*, ou peut-être à la var. *armatum*, ramenée au rang de forme par JÖRGENSEN (1920), et qui demeure mal connue. (N'ayant pas observé personnellement cette dernière forme, je la traite ici pour mémoire).

var. *massiliense*

= *C. massiliense* var.  $\alpha$  *macroceroides* (Karsten) Jörgensen = « f. *macroceroides* » *in plur. auct.*

KARSTEN, 1905b (*C. tripus macroceroides*); JÖRGENSEN, 1920; BÖHM, 1931a et b; SCHILLER, 1937; RAMPI, 1939; WOOD, 1954; HALIM, 1963.

= *Ceratium massiliense* (Gourret) Jörgensen, *stricto sensu*

JÖRGENSEN, 1911; MANGIN, 1912; FORTI, 1924; ABÉ, 1927, PAULSEN, 1930; GRAHAM & BRONIKOVSKY, 1944; HALIM, 1960; MARGALEF, 1961a; KLEMENT, 1964.

= *C. massiliense f. ellipticum* Böhm, *pro parte*  
BÖHM, 1931a (fig. 17a-b, *vix* 18a, *non* 18b).

RÉCOLTES PERSONNELLES : L'une des formes les plus courantes du genre. A Nossi-Bé, très fréquente, et quasi pérennante. Tuléar. Ile Maurice. Au cours de la croisière de l'« *Anton Bruun* », rencontrée dans tout le canal de Mozambique, quoique plus rarement dans le Sud, en milieu océanique et néritique, et tant dans les prélèvements horizontaux que verticaux.

Océan Indien : Cette variété y est très courante, sous réserve de confusions possibles avec la suivante.

DISTRIBUTION MONDIALE : Largement répandue dans les mers tempérées et tropicales; toutefois le maximum d'abondance se situe. selon JÖRGENSEN (1911) et STEEMANN NIELSEN (1934) sous les latitudes purement tropicales. Indifféremment océanique et néritique. Répartition verticale : selon STEEMANN NIELSEN, « résolument » oligophotique; selon GRAHAM & BRONIKOVSKY, moins nettement; enfin, d'après mes propres observations, eurybathe.

var. *protuberans* (Karsten) Jörgensen, 1911

KARSTEN, 1905b, p. 145, pl. 22, fig. 27 : *C. tripos protuberans*; JÖRGENSEN, 1911, p. 67, pl. 7, fig. 143, et pl. 8, fig. 144-145, et 1920, p. 86, fig. 79; FORTI, 1922, p. 66, pl. 4, fig. 53; *vix* DANGEARD, 1927, p. 379, fig. 43b; BÖHM, 1931a, p. 362; *non* GRAHAM & BRONIKOVSKY, 1944, p. 38, fig. 22i.

Sous le nom erroné de « *f. protuberans* (Karsten) Jörgensen » : SCHILLER, 1937, p. 424, fig. 463c-d; RAMPI, 1939, p. 310, fig. 40; WOOD, 1954, p. 308, fig. 235c; HALIM, 1963, p. 499, fig. 29.

= *Ceratium protuberans* (Karsten) Paulsen  
PAULSEN, 1930; PAVILLARD, 1937.

Caractères distinctifs de la variété précédente (d'après JÖRGENSEN, 1911) :

Cellules plus petites et plus robustes; corne antapicale gauche ne dépassant pas, ou dépassant à peine, à son origine, le prolongement du contour postérieur du corps; ce dernier, légèrement concave, surtout en vue ventrale; corne apicale souvent légèrement fléchie, et pourvue de crêtes longitudinales; cornes robustes à leur origine et s'effilant vers leur extrémité; dents plus ou moins développées sur la courbure postérieure des cornes antapicales.

PAULSEN donne comme caractère distinctif essentiel : contour général du corps central plus arrondi que chez le type; mais ce critère n'est pas toujours décisif.

La présente diagnose exclut celle de GRAHAM & BRONIKOVSKY (*loc. cit.*).

RÉCOLTES PERSONNELLES : Nossi-Bé (très rare). Tuléar. Sud du canal de Mozambique.

Océan Indien : Cette variété semble n'y avoir été signalée que par JÖRGENSEN (1911), du moins comme telle : elle a pu être par ailleurs reportée sous le nom de spécifique.

DISTRIBUTION MONDIALE : Selon JÖRGENSEN (1911) : même distribution que le type, mais plus sporadique. Postérieurement, selon le même auteur (1920) : moins tropicale que le type. Selon STEEMANN NIELSEN (1934) : distribution plutôt tempérée, qui représenterait l'évolution du *C. massiliense* sous les latitudes moyennes.

#### Transitions entre les deux variétés précédentes ?

Il n'apparaît pas évident que les deux variétés *massiliense* et *protuberans* soient réunies par une suite continue de transitions. Dans mes récoltes, la distinction entre les deux types était toujours aisée.

Il serait hasardeux de nommer stades de transition les quelques cas difficilement identifiables rencontrés dans la bibliographie (cf. GRAHAM & BRONIKOVSKY). La question reste donc posée.

Pour mémoire :

#### f. *armatum* (Karsten) Jörgensen, 1920 Fig. 87-88

KARSTEN, 1905a, p. 132, pl. 19, fig. 8 : *C. tripos macroceros* f. *armatum*; JÖRGENSEN, 1911, p. 67, pl. 8, fig. 146 ; « var. *armatum* (Karsten) », et 1920, p. 86; FORTI, 1924, p. 66, pl. 4, fig. 52; SCHILLER, 1937, p. 424, fig. 463b.

? PETERS, 1934, p. 50, pl. 3, fig. 16a; ? RAMPI, 1939, p. 310, fig. 32; ? GRAHAM & BRONIKOVSKY, 1944, p. 38, fig. 221; ? WOOD, 1954, p. 308, fig. 235b.

Diffère de la var. *protuberans*, selon JÖRGENSEN (1911) par les caractères suivants : cellule plus robuste; cornes plus courtes; crêtes épineuses très développées.

Cette forme, que je n'ai pas récoltée, ne paraît avoir été signalée dans l'Océan indien que par KARSTEN (1907), sous le nom de *C. tripos* var. *cristatum* Karsten, au Sud des îles St Paul et Amsterdam, et tout récemment par TRAVERS (1965) à Tuléar. Sa distribution géographique, pour le reste du globe, serait nettement psychrophile selon les auteurs cités ci-dessus, sauf pour GRAHAM & BRONIKOVSKY

qui réservent leur opinion à ce sujet. Toutefois la diagnose de cette forme est incertaine : telle que représentée par JÖRGENSEN (dont la figure est reproduite *in* SCHILLER) et par FORTI, elle semble bien distincte des deux variétés précédentes, et peu éloignée de *C. horridum* var. *horridum*. Les autres auteurs mentionnés la voient diffé-

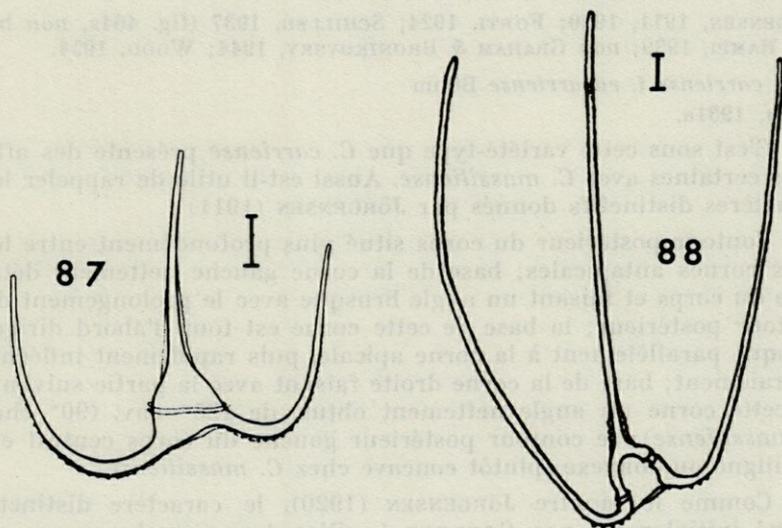


FIG. 87-88 : *Ceratium massiliense* f. *armatum* (Karsten) Jörg. ? — 87 : *in* PETERS, 1934, pl. 3, fig. 16a. — 88 : *in* RAMPI, 1939, fig. 32.

remment (cf. fig. 87-88). Cette divergence mise à part, il reste à décider s'il s'agit là d'une forme secondaire de la var. *protuberans*, ou bien d'une variété propre de l'espèce, dont elle serait le terme psychrophile extrême.

#### *Ceratium carriense* Gourret, 1883

GOURRET, 1883, p. 38, pl. 4, fig. 57.

Je maintiens cette espèce distincte de *C. massiliense*. En effet, bien que les deux espèces soient étroitement affines, elles diffèrent cependant assez clairement l'une de l'autre par les caractères définis par JÖRGENSEN (voir ci-dessous). Cependant, cette distinction paraît douteuse à de nombreux auteurs, bien qu'aucun n'eût procédé effectivement au rapprochement; le plus avancé dans cette voie est STEEMANN NIELSEN (1934), qui a observé que *C. massiliense* se développe, en milieu néritique, sous une forme très proche du type de *C. carriense*. Le même auteur semble postérieurement (1939) inclure ce type à « *C. massiliense* (Gourret) Jörg., *sensu lato* ».

D'autre part, la variabilité de cette espèce semble tenir à la présence de deux variétés, que je distingue comme suit :

var. *carriense*

= *Ceratium carriense* Gourret, *stricto sensu*

JÖRGENSEN, 1911, 1920; FORTI, 1924; SCHILLER, 1937 (fig. 464a, *non* b);  
RAMPI, 1939; *non* GRAHAM & BRONIKOVSKY, 1944; WOOD, 1954.

= *C. carriense* f. *eucarriense* Böhm

BÖHM, 1931a.

C'est sous cette variété-type que *C. carriense* présente des affinités certaines avec *C. massiliense*. Aussi est-il utile de rappeler les caractères distinctifs donnés par JÖRGENSEN (1911) :

Contour postérieur du corps situé plus profondément entre les deux cornes antapicales; base de la corne gauche nettement détachée du corps et faisant un angle brusque avec le prolongement du contour postérieur; la base de cette corne est tout d'abord dirigée presque parallèlement à la corne apicale, puis rapidement infléchie latéralement; base de la corne droite faisant avec la partie suivante de cette corne un angle nettement obtus, de 135° env. (90° chez *C. massiliense*); le contour postérieur gauche du corps central est rectiligne ou convexe (plutôt concave chez *C. massiliense*).

Comme le montre JÖRGENSEN (1920), le caractère distinctif donné initialement par GOURRET (« sillon transversal concave en bas ») ne peut être conservé, car il provient vraisemblablement de la confusion, fréquente chez GOURRET, des faces ventrale et dorsale.

A cette variété doit être rattaché en partie (JÖRGENSEN, 1911; SCHILLER, 1937; *non al.*) le *Ceratium leptosomum* Jörg. voir p. 479).

var. *volans* (Cleve) Jörgensen, 1911

CLEVE, 1900a, p. 15, *vix* pl. 7, fig. 4 : *C. (tripos* var. ?) *volans*; JÖRGENSEN, 1911, p. 70, pl. 8, fig. 148-149, et 1920, p. 90, fig. 82; PAVILLARD, 1916, p. 17, pl. 1, fig. 4, 1923, p. 918, fig. C (f. *parallelum*) et 1931, p. 89; FORTI, 1922, p. 69, pl. 4, fig. 55; PAULSEN, 1930, p. 90, fig. 57; STEEMANN NIELSEN, 1934, p. 26, *non* fig. 64; *non* SILVA, 1955, p. 66, pl. 9, fig. 5-8.

Sous le nom erroné de « f. *volans* (Cleve) Jörgensen » :

SCHILLER, 1937, p. 426, fig. 465; RAMPI, 1939, p. 310, fig. 37; *non* Wood, 1954, p. 309, fig. 236a.

= *Ceratium volans* Cleve, *pro parte*

CLEVE, 1900a; *non* OSTENFELD & SCHMIDT, 1901; *nec* PAVILLARD, 1905; *nec* OKAMURA, 1907.

Diffère du type par les caractères suivants : aspect général plus ténu. Cornes très longues et très fines. Antapicales infléchies perpendiculairement vers l'avant.

**Transitions entre les deux variétés précédentes :**

La bibliographie présente divers cas de transitions que je propose de désigner ainsi : *C. carriense* Gourret, « *carriense-volans* » :

= *Ceratium carriense* Gourret, *pro parte*

SCHILLER, 1937, fig. 466b.

GRAHAM & BRONIKOVSKY, 1944, fig. 22a.

= *C. carriense* var. *volans* (Cleve) Jörgensen, *pro parte*

STEEMANN NIELSEN, 1934, fig. 64.

SILVA, 1955, pl. 9, fig. 8.

HALIM, 1960, pl. 5, fig. 11.

= *C. massiliense* f. *ellipticum* Böhm, *pro parte*

BÖHM, 1931a, fig. 18a.

= « *C. volans* Cleve *forma* » in SCHRÖDER, 1906, fig. 34.

= *Ceratium elegans* Schröder, in SCHRÖDER, 1906, fig. 36.

= *Ceratium ceylanicum* Schröder = *C. carriense* var. *volans* f. *ceylanicum* (Schröder) Jörgensen

SCHRÖDER, 1906; JÖRGENSEN, 1911; OKAMURA, 1912; PAVILLARD, 1931; ? SCHILLER, 1937; WOOD, 1954 (? fig. 236b).

= ? *Ceratium Hundhausenii* Schröder = *C. carriense* f. *Hundhausenii* (Schröder) Wood

SCHRÖDER, 1906; OKAMURA, 1912; *non* PAVILLARD, 1931; WOOD, 1954.

**POUR LES DEUX VARIÉTÉS ET LEURS TRANSITIONS :**

RÉCOLTES PERSONNELLES : Cette espèce est étonnamment rare dans mes prélèvements : exceptionnelle à Nossi-Bé; très rare à Tuléar et à l'île Maurice; sporadique dans le centre et le Nord du canal de Mozambique. Aucune discrimination écologique n'a pu être établie entre les deux variétés; on a seulement noté que la var. *volans* dominait.

Océan Indien : Espèce courante.

DISTRIBUTION MONDIALE : Espèce tropicale et sub-tropicale, océanique, largement répandue dans les trois océans et en Méditerranée. Répartition verticale incertaine : hypothétiquement oligophotique pour STEEMANN NIELSEN, plutôt euphotique pour GRAHAM & BRONIKOVSKY.

Il est possible que la var. *volans* possède une distribution plus nettement tropicale que la variété-type : c'est du moins ce qui ressort clairement des observations de PETERS (1934).

***Ceratium trichoceros* (Ehrenberg) Kofoid, 1908**

**Fig. 89**

EHRENBERG, 1873, p. 3, pl. 1, fig. 1 : *Peridinium trichoceros*; KOFOID, 1908a, p. 361, fig. 16-19 : « *Ceratium trichoceros* », et 1908b, p. 388 : « *Ceratium trichoceros* (Ehrenberg) »; JØRGENSEN, 1911, p. 75, pl. 9, fig. 159, et 1920, p. 95, fig. 85; ABÉ, 1927, p. 441, fig. 49; WANG & NIE, 1932, p. 303, fig. 15; PETERS, 1934, p. 51, pl. 1, 4, fig. 3a-c, 17a; STEEMANN NIELSEN, 1934, p. 27, fig. 68, et 1939, p. 15; SCHILLER, 1937, p. 430, *non* fig. 470, *nec* var. *contrarium*; GRAHAM & BRONIKOVSKY, 1944, p. 40, fig. 22b; SILVA, 1949, p. 361, pl. 7, fig. 4; WOOD, 1954, p. 311, fig. 239a, b (b : sous le nom erroné de *C. macroceros* var. *contrarium*); HALIM, 1960, pl. 5, fig. 18, et 1963, p. 499, fig. 31; DAVIS & STEIDINGER, 1966.

A propos de la variété *contrarium*, voir ci-dessous : *Ceratium contrarium*.

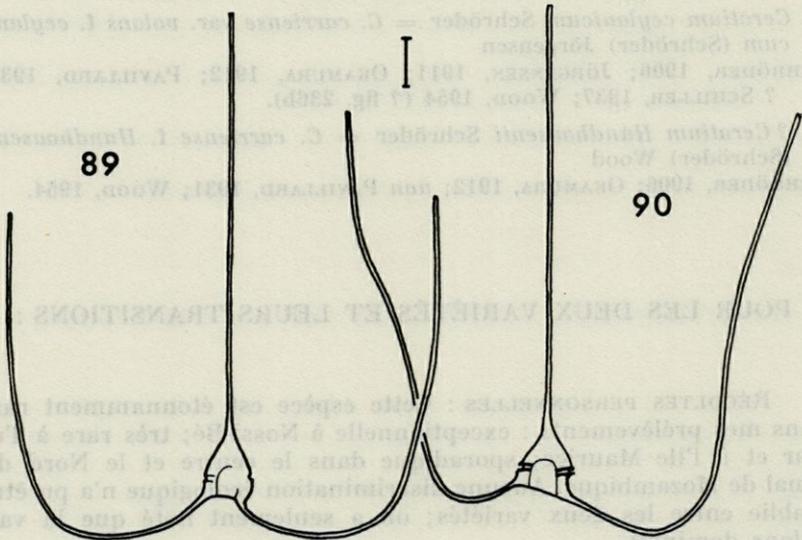


FIG. 89 : *Ceratium trichoceros* (Ehr.) Kofoid. — 90 : *C. contrarium* (Gourret) Pav.

**RÉCOLTES PERSONNELLES :** L'une des espèces les plus courantes du genre : Nossi-Bé (espèce pérennante, souvent abondante). Tuléar. Ile Maurice. Présente à toutes ou presque toutes les stations de l'« *Anton Bruun* » dans le canal de Mozambique, en quantités plus importantes dans les prélèvements superficiels.

Océan Indien : Espèce courante, ou très courante (STEEMANN NIELSEN, 1939).

RÉPARTITION MONDIALE : Espèce tropicale sténotherme, commune dans les trois océans. JÖRGENSEN (1920) la donnait comme assez rare en Méditerranée, mais ceci semble inexact : *C. trichoceros* est pérennant et abondant dans le golfe de Marseille (TRAVERS, 1962). Ce *Ceratum* est indifféremment océanique et néritique; sa distribution verticale est controversée.

La longueur des cornes est particulièrement variable (cf. KOFOID, 1908a et PETERS, 1934).

*Ceratum contrarium* (Gourret) Pavillard, 1905

Fig. 90

PAVILLARD, 1905, p. 53, pl. 2, fig. 1, 1907, p. 229, 1931, p. 89, pl. 3, fig. 3, et 1937, p. 9; JÖRGENSEN, 1920, p. 93, fig. 84; PAULSEN, 1930, p. 90, fig. 58; PETERS, 1934, p. 50, pl. 2, fig. 10c; STEEMANN NIELSEN, 1934, p. 77, fig. 67, et 1939, p. 15; GRAHAM & BRONIKOVSKY, 1944, p. 40, fig. 22e, 24a, b; SILVA, 1949, p. 361, pl. 9, fig. 12; MARGALEF, 1957, p. 47, fig. 3f; HALIM, 1963, p. 499, fig. 30.

= *Ceratum inflexum* (Gourret) Kofoid.

JÖRGENSEN, 1911; SCHRÖDER, 1911; OKAMURA, 1912; PAVILLARD, 1916; ABÉ, 1927 (fig. douteuses).

= *Ceratum trichoceros* var. *contrarium* (Gourret) Schiller.

SCHILLER, 1937; WOOD, 1954 (fig. 239c, non b).

SCHILLER (1937) suivi par WOOD (1954, non 1963a) fait de cette espèce une variété de *C. trichoceros*. Les caractères distinctifs du *C. contrarium* sont assez manifestes pour s'opposer à ce rapprochement :

Corps central plus volumineux. Contour gauche de l'hypothèque plus oblique, légèrement concave. Epithèque plus large que haute (chez *C. trichoceros* : plus haute que large). Cingulum normalement développé. Base de la corne antapicale gauche presque en continuité avec le contour postérieur de l'hypothèque. Corne gauche, à son origine, non infléchie, mais régulièrement courbée. Corne droite courbée à peu de distance de son insertion : cette distance est inférieure ou égale au diamètre cingulaire (chez *C. trichoceros* : distance environ égale au double du diamètre). Courbures majeures des cornes antapicales non symétriques : celle de la corne droite légèrement plus rapide, et nettement plus antérieure.

RÉCOLTES PERSONNELLES : Nossi-Bé (beaucoup plus rare que *C. trichoceros*). Tuléar. Ile Maurice. Diverses stations océaniques de la croisière de l' « Anton Bruun ».

Océan Indien : Espèce très courante.

RÉPARTITION MONDIALE : Espèce tropicale ou sub-tropicale, très commune dans les trois océans et en Méditerranée. Nettement océanique, selon STEEMANN NIELSEN du moins et mes observations personnelles; euphotique. *C. contrarium* diffère donc de l'espèce précédente non seulement par sa morphologie, mais aussi, comme l'a montré STEEMANN NIELSEN (1939), par sa distribution et sa biologie.

Pour mémoire :

*F. claviceps* (Schröder) Jörgensen

Absente de mes prélèvements. Cf. JÖRGENSEN, 1920; GRAHAM & BRONIKOVSKY, 1944; WOOD, 1954 (fig. 239d, *non c*); HALIM, 1960.

*Ceratium horridum* (Cleve) Gran, 1902

CLEVE, 1897, p. 302, fig. 4 : *C. tripos* var. *horridum*; GRAN, 1902, p. 54, 193 : « *C. (macroceros* subsp.) *horridum* Cl. » et « *C. horridum* Cl., s. dilat. »; JÖRGENSEN, 1920, p. 96, fig. 86-92.

Incl. *Ceratium tenue* Ostenfeld & Schmidt.

*C. intermedium* (Jörgensen) Jörgensen.

*C. tenuissimum*, *C. inclinatum*, *C. claviger*, et *C. molle* Kofoid.

*C. batavum* Paulsen.

*C. denticulatum* (Jörgensen) Paulsen.

*C. buceros* Zacharias, emend. Böhm in Schiller.

*Non C. leptosomum* Jörgensen, et syn.

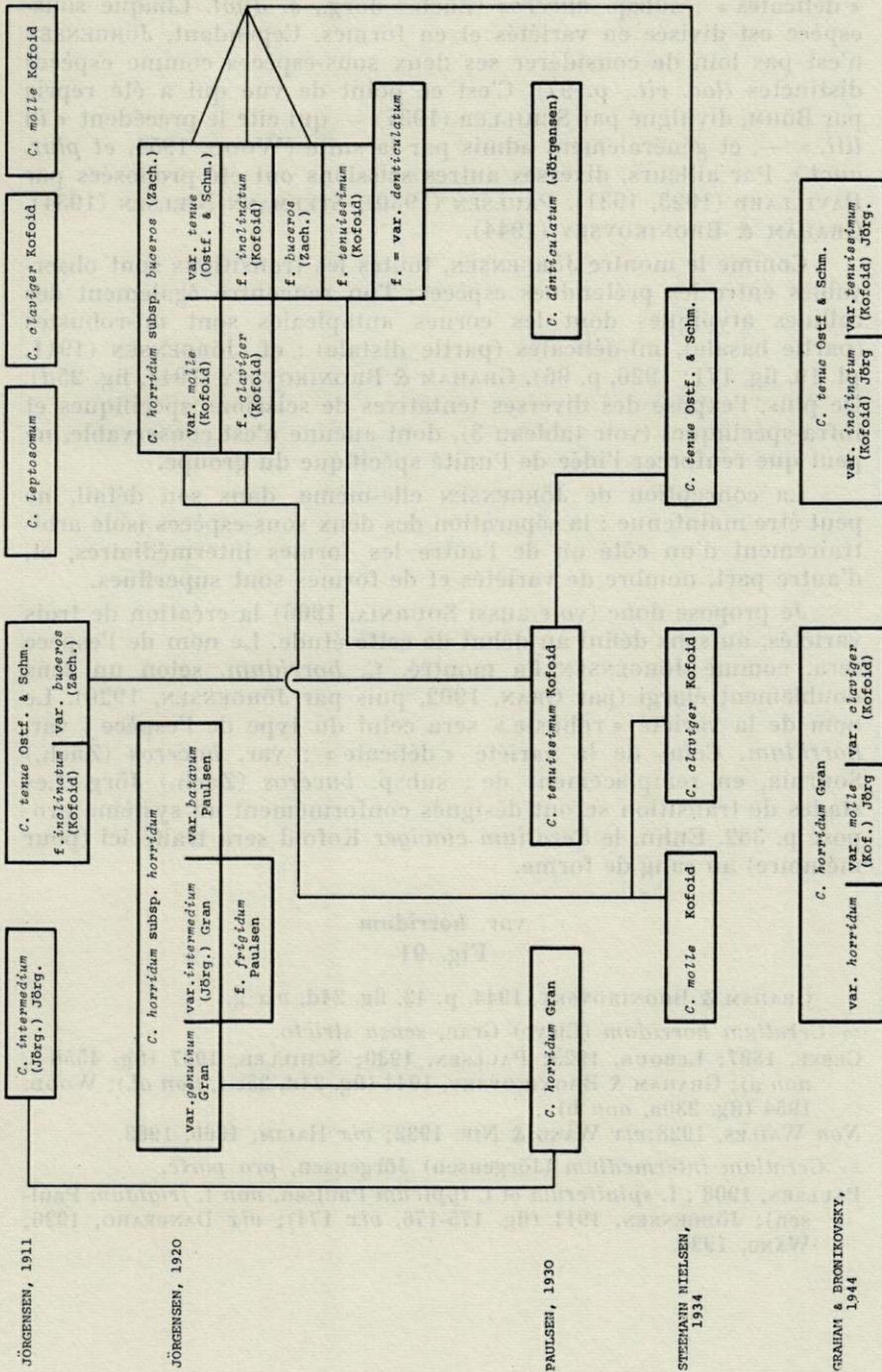
Une des innovations majeures du travail de JÖRGENSEN (1920) réside en la fusion, sous le nom spécifique commun « *C. horridum* Gran s. dilat. » de tout un groupe d'espèces considérées jusqu'alors comme distinctes, et qui pour la plupart avaient été précédemment traitées comme telles par JÖRGENSEN lui-même (1911). Notons qu'un tel esprit de synthèse est peu courant dans l'œuvre de cet éminent auteur, plutôt porté à multiplier les formes et les variétés qu'à réunir les espèces voisines. Cette initiative n'a pas été suivie par la suite, mais je pense devoir la reprendre aujourd'hui.

Le tableau 3 reproduit la « généalogie bibliographique » de *C. horridum* et des espèces affines, de JÖRGENSEN « à nos jours », et peut-être résumé comme suit :

En 1920, JÖRGENSEN considère une espèce unique, mais divise celle-ci en deux sous-espèces : l'une, septentrionale, comprenant principalement des formes « robustes » : subsp. *α horridum* (Gran)

TABLEAU III

« Généalogie bibliographique » du *Ceratium horridum* (voir p. 476)  
 Dans les cas d'innovations nomenclaturales, le nom de l'auteur du taxon  
 est celui qui figure dans la colonne gauche.



Jörg.; l'autre, méridionale comprenant principalement des formes « délicates » : subsp. *buceros* (Zach.) Jörg., s. dilat. Chaque sous-espèce est divisée en variétés et en formes. Cependant, JÖRGENSEN n'est pas loin de considérer ses deux sous-espèces comme espèces distinctes (*loc. cit.*, p. 97). C'est ce point de vue qui a été repris par BÖHM, divulgué par SCHILLER (1937) — qui cite le précédent « *in litt.* » —, et généralement admis par la suite (WOOD, 1954, *et plur. auct.*). Par ailleurs, diverses autres scissions ont été proposées par PAVILLARD (1923, 1931), PAULSEN (1930), STEEMANN NIELSEN (1934), GRAHAM & BRONIKOVSKY (1944).

Comme le montre JÖRGENSEN, toutes les transitions sont observables entre les prétendues espèces; l'on rencontre également des cellules atypiques dont les cornes antapicales sont mi-robustes (partie basale), mi-déliques (partie distale) : cf. JÖRGENSEN (1911, pl. 10, fig. 171; 1920, p. 96), GRAHAM & BRONIKOVSKY (1944, fig. 25d). De plus, l'exposé des diverses tentatives de scissions spécifiques et infra-spécifiques (voir tableau 3), dont aucune n'est conservable, ne peut que renforcer l'idée de l'unité spécifique du groupe.

La conception de JÖRGENSEN elle-même, dans son détail, ne peut être maintenue : la séparation des deux sous-espèces isole arbitrairement d'un côté ou de l'autre les formes intermédiaires, et, d'autre part, nombre de variétés et de formes sont superflues.

Je propose donc (voir aussi SOURNIA, 1966) la création de trois variétés, au sens défini au début de cette étude. Le nom de l'espèce sera, comme JÖRGENSEN l'a montré, *C. horridum*, selon un sens doublement élargi (par GRAN, 1902, puis par JÖRGENSEN, 1920). Le nom de la variété « robuste » sera celui du type de l'espèce : var. *horridum*. Celui de la variété « délicate » : var. *buceros* (Zach.) Sournia, en remplacement de : subsp. *buceros* (Zach.) Jörg. Les stades de transition seront désignés conformément au système proposé p. 382. Enfin, le *Ceratium claviger* Kofoid sera traité ici (pour mémoire) au rang de forme.

var. *horridum*

Fig. 91

GRAHAM & BRONIKOVSKY, 1944, p. 42, fig. 24d, *vix g.*

= *Ceratium horridum* (Cleve) Gran, *sensu stricto*.

CLEVE, 1897; LEBOUR, 1925; PAULSEN, 1930; SCHILLER, 1937 (fig. 455b-c, non a); GRAHAM & BRONIKOVSKY, 1944 (fig. 24d, 25e-f, non al.); WOOD, 1954 (fig. 230a, non b).

Non WAILES, 1928; *vix* WANG & NIE, 1932; *vix* HALIM, 1960, 1963.

= *Ceratium intermedium* (Jörgensen) Jörgensen, *pro parte*.

PAULSEN, 1908 : f. *spiniferum* et f. *typicum* Paulsen, non f. *frigidum* Paulsen); JÖRGENSEN, 1911 (fig. 175-176, *vix* 174); *vix* DANGEARD, 1926; WANG, 1936.

= *C. horridum* var. *genuinum* Gran.

GRAN, 1902; JÖRGENSEN, 1920.

= *C. buceros* f. *tenue* (Ostf. & Schmidt) Schiller, *pro parte*.

SCHILLER, 1937 (fig. 456a, *non al.*); BÖHM, 1931a; *non al.*

Cellules robustes. Cornes relativement épaisses par rapport à leur longueur. Diamètre cingulaire : 40-70  $\mu$ . Corne apicale rectiligne; cornes antapicales parallèles ou légèrement divergentes, jamais flexueuses. Crêtes et épines fréquentes.

RÉCOLTES PERSONNELLES : Tuléar (très rare).

Océan Indien : Très rare ou inconnue (références incertaines).

DISTRIBUTION MONDIALE : cette variété psychrophile est en fait, sauf confusions, très tolérante à l'égard de la température, et peut être rencontrée sous les latitudes tempérées et sub-tropicales. Signalements pour mémoire la parenté de cette variété avec *C. arcticum* et *C. longipes* (espèces toutes deux absentes de mes récoltes).

var. *buceros* (Zacharias) Sournia, 1966

Fig. 95

= *C. horridum* subsp. *buceros* (Zacharias) Jörgensen, *pro parte*.

JÖRGENSEN, 1920, fig. 87-91, *non al.* : à l'exclusion de var. *molle*.

= *Ceratium buceros* Zacharias, in ZACHARIAS, 1906, p. 551, *vix* fig. 15.

= *Ceratium inclinatum* Kofoid = *C. tenue* f. *inclinatum* (Kofoid) Jörgensen = *C. horridum* subsp. *buceros* var. *tenue* f. *inclinatum* (Kofoid) Jörgensen = *C. buceros* f. *inclinatum* (Kofoid) Schiller = *C. tenue* var. *inclinatum* (Kofoid) Graham & Bronikovsky.

KOFOID, 1907c; JÖRGENSEN, 1911, 1920; SCHILLER, 1937; GRAHAM & BRONIKOVSKY, 1944; WOOD, 1954; HALIM, 1960.

= *Ceratium tenuissimum* Kofoid = *C. horridum* subsp. *buceros* var. *tenue* f. *tenuissimum* (Kofoid) Jörgensen = *C. buceros* f. *tenuissimum* (Kofoid) Schiller = *C. tenue* var. *tenuissimum* (Kofoid) Graham & Bronikovsky.

KOFOID, 1907c; JÖRGENSEN, 1920; PAULSEN, 1930; SCHILLER, 1937; GRAHAM & BRONIKOVSKY, 1944; WOOD, 1954; HALIM, 1963.

= *pro parte* : *Ceratium tenue* Ostenfeld & Schmidt = *C. horridum* subsp. *buceros* var. *tenue* (Ostf. & Schmidt) Jörgensen = *C. buceros* f. *tenue* (Ostf. & Schmidt) Schiller = *C. horridum* subsp. *tenue* (Ostf. & Schmidt) Dangeard.

*Non* OSTENFELD & SCHMIDT, 1901; *nec* JÖRGENSEN, 1911; *vix* OKAMURA, 1912; MANGIN, 1912 (fig. 11, *pro parte*); *vix* PAVILLARD, 1916; *non* DANGEARD, 1927; STEEMANN NIELSEN, 1934; *non* SCHILLER, 1937; GRAHAM & BRONIKOVSKY, 1944; HALIM, 1960, 1963.

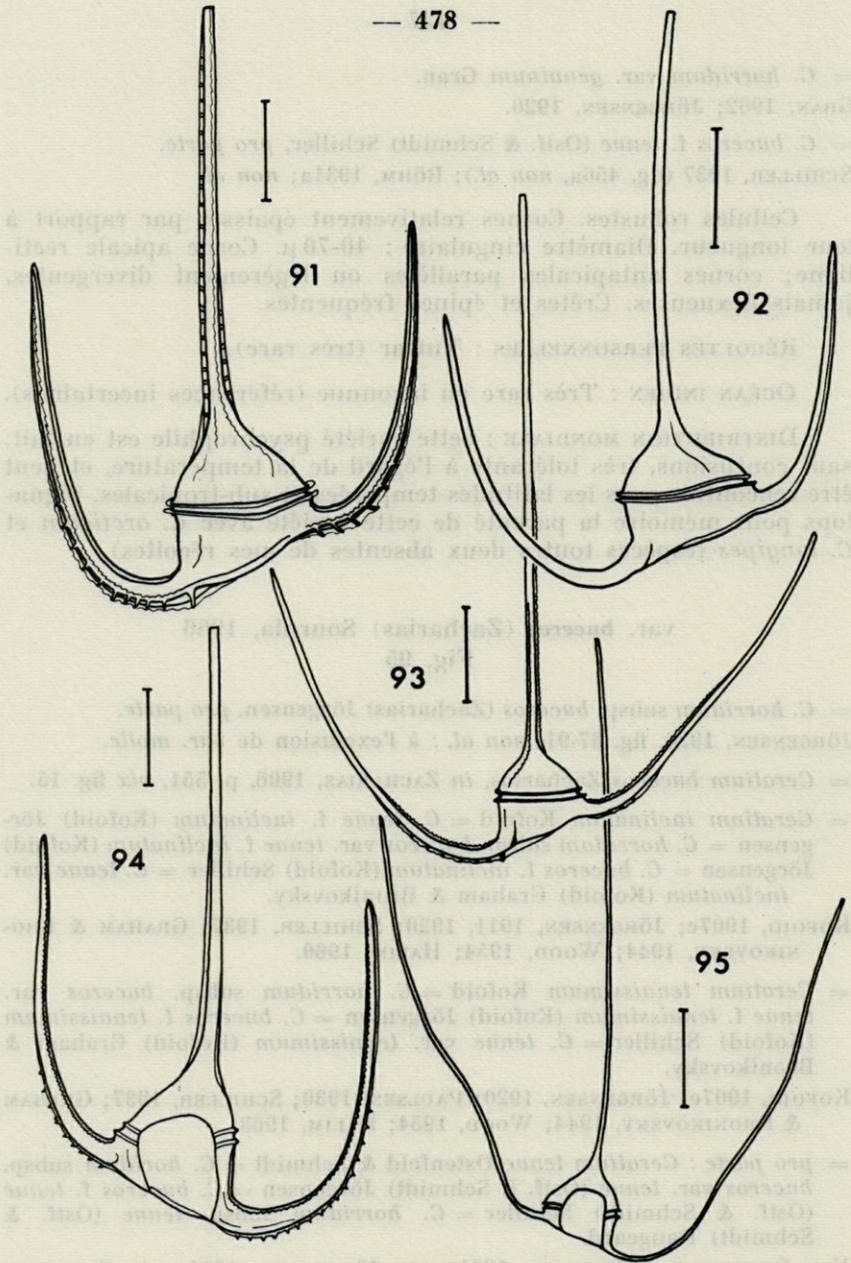


FIG. 91 : *Ceratium horridum* (Cl.) Gran var. *horridum*. — 92 : *C. horridum* (Cl.) Gran, « *horridum - buceros* ». — 93 : *C. horridum* (Cl.) Gran, « *buceros* » *horridum* ». — 94 : *C. horridum* (Cl.) Gran, « *horridum* » *buceros* ». — 95 : *C. horridum* var. *buceros* (Zach.) Sournia.

= *pro parte* : *Ceratium leptosomum* Jörgensen = *C. buceros* f. *leptosomum* (Jörgensen) Schiller.

DANGEARD, 1927; RAMPI, 1942; WOOD, 1954. Non JÖRGENSEN, 1911, nec SCHILLER, 1937 : voir à ce sujet *C. carriense*, p. 470.

= *Ceratium horridum* Gran, *pro parte*.

GRAHAM & BRONIKOVSKY, 1944 (fig. 25g, *non al.*). *Nec al.*

*Non Ceratium molle* Kofoid. (Voir : transitions).

*Nec Ceratium denticulatum* (Jörgensen) Paulsen. (Voir : transitions).

Cellules délicates. Corne apicale plus ou moins infléchie. Cornes antapicales fines, largement ouvertes, de direction variable, souvent plus ou moins flexueuses. Diamètre cingulaire : 30 - 50  $\mu$ . Pas de crêtes lamellaires. Epines présentes ou non sur le bord postérieur des cornes antapicales.

RÉCOLTES PERSONNELLES : Nossi-Bé et île Maurice (très rare). Cette variété était par contre très abondante en domaine océanique, dans le centre et le Nord du canal de Mozambique, et là, seulement dans les prélèvements verticaux.

Océan indien : Cette variété y est assez courante, mais sa répartition est difficile à distinguer de celle des stades de transition.

DISTRIBUTION MONDIALE : Tropicale et sub-tropicale (Méditerranée incluse). Oligophotique.

#### Transitions entre les deux variétés précédentes :

Fig. 92-94, et Pl. III, fig. 12

Elles sont très fréquentes, tant dans mes récoltes (en milieu océanique principalement) que dans la bibliographie. Elles représentent dans leur ensemble un groupe cosmopolite, et dont la répartition verticale est plutôt oligophotique. Ce sont, *pro parte*, les taxons suivants :

— *Ceratium horridum* Gran.

— *C. tenue* Ostf. & Schmidt, et ses synonymes (ceux-ci énumérés plus haut).

— *C. molle* Kofoid = *C. horridum* subsp. *buceros* var. *molle* (Kofoid) Jörgensen = *C. buceros* f. *molle* (Kofoid) Schiller.

— *C. denticulatum* (Jörgensen) Paulsen = *C. horridum* subsp. *buceros* var. (f.) *denticulatum* Jörgensen = *C. buceros* f. *denticulatum* (Jörgensen) Schiller.

— *C. intermedium* (Jörgensen) Jörgensen = *C. horridum* subsp. *horridum* var. *intermedium* (Jörgensen) Gran.

— *C. batavum* Paulsen = *C. intermedium* f. *batavum* (Paulsen) Jörgensen = *C. horridum* subsp. *horridum* var. *batavum* (Paulsen) Jörgensen.

En voici quelques exemples, empruntés à l'iconographie mondiale, ainsi qu'à mes propres observations :

*C. horridum* (Cl.) Gran, « *horridum* — *buceros* »

JÖRGENSEN, 1911, pl. 10, fig. 171, 172, 174, 177, et 1920, fig. 91.

PAULSEN, 1908, fig. 113, 114, et 1930, fig. 61.

SCHILLER, 1937, fig. 456b.

GRAHAM & BRONIKOVSKY, 1944, fig. 24 g-i, 25 a, c-d.

Et dans le présent travail : fig. 92.

*C. horridum* (Cl.) Gran, « *horridum* > *buceros* »

JÖRGENSEN, 1911, pl. 9, fig. 169, 170, et 1920, fig. 87.

GRAHAM & BRONIKOVSKY, 1944, fig. 25 b.

Et dans le présent travail : fig. 94, et pl. III, fig. 12.

*C. horridum* (Cl.) Gran, « *buceros* > *horridum* »

JÖRGENSEN, 1911, pl. 9, fig. 163, 165.

GRAHAM & BRONIKOVSKY, 1944, fig. 24 c, e, f.

Et dans le présent travail : fig. 93.

Pour mémoire :

*C. horridum* f. *claviger* (Kofoid) nov. comb.

= *Ceratium claviger* Kofoid.

KOFOID, 1907 d, p. 170, pl. 4, fig. 27; JÖRGENSEN, 1911 (fig. 168, non 169).  
non PAVILLARD, 1916; STEEMANN NIELSEN, 1934.

= *C. horridum* subsp. *buceros* var. *molle* f. *claviger* (Kofoid) Jörgensen.  
JÖRGENSEN, 1920.

= *C. buceros* f. *claviger* (Kofoid) Schiller.

SCHILLER, 1937; RAMPI, 1942; SILVA, 1955; non HALIM, 1960.

= *C. horridum* var. *claviger* (Kofoid) Graham & Bronikovsky.

GRAHAM & BRONIKOVSKY, 1944.

Cornes antapicales claviformes à leurs extrémités.

Cette forme affecte principalement les stades de transition entre les deux variétés.

*Ceratium vultur* Cleve, 1900

CLEVE, 1900a, p. 15, pl. 7, fig. 5 : *Ceratium* (*tripos* var. ?) *vultur*.

Incl. *C. sumatranum* (Karsten) Jörgensen.

Non *C. Pavillardii* Jörgensen.

J'inclus sous ce nom *Ceratium sumatranum*, suivant sur ce point l'opinion générale, mais allant à l'encontre de celle de STEEMANN NIELSEN (1939, non 1934). Au sujet de *C. Pavillardii*, voir plus loin p. 483.

*C. vultur* est une espèce assez variable, en laquelle on peut reconnaître quatre formes, plutôt que variétés :

— *f. sumatranum* : cornes antapicales largement déployées, plus ou moins « convexes » vers l'intérieur.

— *f. japonicum* : antapicales complètement reployées vers l'avant, et parallèles à la corne apicale.

— *f. vultur* : antapicales en position intermédiaire entre les deux cas précédents.

— *f. recurvum* : antapicales (surtout la gauche) brutalement infléchies vers l'arrière, à mi-distance de leur longueur.

La répartition géographique et la biologie de ces diverses formes semblent jusqu'à présent uniformes.

La présence ou l'absence de crêtes lamellaires (plus fréquentes chez les formes *japonicum* et *vultur*) ne paraît pas devoir justifier de désignation infra-spécifique particulière (cf. *C. robustum* Ostf. & Schmidt, in OSTENFELD & SCHMIDT, 1901 et SCHRÖDER, 1906).

Enfin, il faut exclure de cette espèce les var. *reversum* et *regularis* Graham & Bron, voir à ce sujet *C. Pavillardii*, p. 483) ainsi que la variété *productum* de WOOD (1963c), laquelle semble représenter une espèce distincte.

#### f. *vultur*

= *Ceratium vultur* Cleve, *pro parte*.

CLEVE, 1900a; OKAMURA, 1907, 1912; JÖRGENSEN, 1911 (incl. *f. angulatum*); PAVILLARD, 1931, *non* 1905; STEEMANN NIELSEN, 1934, 1939; SCHILLER, 1937 (fig. 459 a, *non* b); WOOD, 1954; KLEMENT, 1964.

= *C. vultur* var. *tenue*, et var. *divergens* Okamura.

OKAMURA, 1912.

= *C. vultur* Cleve var. *vultur*.

GRAHAM & BRONIKOVSKY, 1944.

#### f. *japonicum* (Schröder) Wood, 1954

Fig. 96

WOOD, 1954, p. 305, fig. 233 b-c.

= *C. vultur* var. *japonicum* (Schröder) Jörgensen.

JÖRGENSEN, 1911; OKAMURA, 1912; GRAHAM & BRONIKOVSKY, 1944 (fig. 23 e, *non* f).

= *Ceratium japonicum* Schröder.

SCHRÖDER, 1906; PAVILLARD, 1931.

= *Ceratium vultur* Cleve, *pro parte*.

PETERS, 1934 (fig. 7 a, *non* b); SCHILLER, 1937 (fig. 459 b, *non* a).

f. *sumatranum* (Karsten) nov. comb.

= *C. tripus vultur* var. *sumatranum* Karsten.

KARSTEN, 1907, p. 530, pl. 48, fig. 15, pl. 51, fig. 14.

= *C. vultur* var. *sumatranum* (Karsten) « Steeman Nielsen ».

? STEEMANN NIELSEN, 1934 (non fig. 65-66); SCHILLER, 1937 (fig. 460 b, non a-c); GRAHAM & BRONIKOVSKY, 1944; WOOD, 1954; BALLANTINE, 1961.

= *Ceratium sumatranum* (Karsten) Jörgensen.

JÖRGENSEN, 1911 (incl. f. *angulatum* Jörgensen), fig. 154-155, non 153; NIE, 1936.

= *Ceratium vultur* Cleve, pro parte.

PETERS, 1934 (pl. 1, fig. 7b, non a).

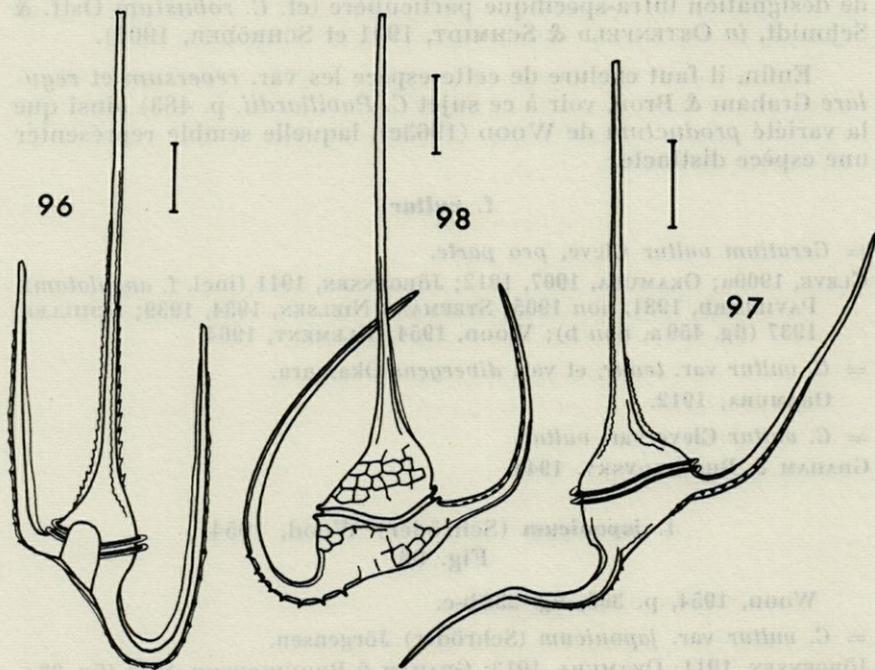


FIG. 96 : *Ceratium vultur* f. *japonicum* (Schr.) Wood. — 97 : *C. vultur* f. *recurvum* (Jörg.) Schiller. — 98 : *C. hexacanthum* Gourret.

f. *recurvum* (Jørgensen) Schiller, 1937

Fig. 97

SCHILLER, 1937, p. 419, fig. 460 c.

= *C. sumatranum* var. *recurvum* Jørgensen.

JØRGENSEN, 1911.

= *C. vultur* var. *recurvum* « Jørgensen ».

STEEMANN NIELSEN, 1934; GRAHAM & BRONIKOVSKY, 1944.

POUR LES QUATRE FORMES :

RÉCOLTES PERSONNELLES : Tuléar. Ile Maurice (rare). Dans le canal de Mozambique, espèce courante dans le domaine océanique, principalement dans les prélèvements verticaux.

La forme *recurvum* n'a été rencontrée qu'une seule fois (au large de Durban).

Océan indien : Espèce courante.

DISTRIBUTION MONDIALE : Tropicale, océanique, oligophotique. Jusqu'ici inconnue en Méditerranée.

Pour mémoire :

*Ceratium Pavillardii* Jørgensen, 1911

JØRGENSEN, 1911, p. 74, pl. 9, fig. 157-158, et 1920, p. 92, fig. 83; OKAMURA, 1912, ? p. 14, pl. 1, fig. 12, 15; *non* DANGEARD, 1927, p. 378, fig. 42 a; PAVILLARD, 1931, p. 93; SCHILLER, 1937, p. 418, fig. 458; RAMPI, 1939, p. 307, fig. 41; STEEMANN NIELSEN, 1939, p. 15; GRAHAM, 1942, p. 56, fig. 67; WOOD, 1954, ? p. 304, *non* fig. 232; HALIM, 1960, pl. 5, fig. 8.

= *C. vultur* var. *Pavillardii* (Jørgensen) Graham & Bronikovsky.

GRAHAM & BRONIKOVSKY, 1944.

Ce *Ceratium*, que je n'ai pas rencontré dans mes récoltes, me semble distinct du *C. vultur*, avec lequel il a pu cependant être souvent confondu : du moins à l'origine, par PAVILLARD (1905), et plus récemment par WOOD (1954), si l'on en juge par l'iconographie donnée par ce dernier.

GRAHAM & BRONIKOVSKY (1944) font de cette espèce une variété de *C. vultur*, mais ce rapprochement semble encore excessif. Ces deux auteurs décrivent également sous le même nom spécifique deux variétés intéressantes : l'une, var. *reversum*, serait en quelque sorte une inversion du *C. Pavillardii*, l'autre, plus énigmatique encore, rapprocherait *C. masiliense* de *C. vultur*.

La présence de *C. Pavillardii* dans l'Océan indien n'est pas assurée (cf. WOOD, 1963a). Cette espèce n'est en fait guère connue en dehors de la Méditerranée.

*Cerathium hexacanthum* Gourret, 1883

Fig. 98

GOURRET, 1883, p. 36, pl. 3, fig. 49; JÖRGENSEN, 1920, p. 101, fig. 94; PETERS, 1934, p. 54, pl. 2, fig. 10a, 11b; STEEMANN NIELSEN, 1934, p. 29, fig. 73, et 1939, p. 15; SCHILLER, 1937, p. 421, fig. 462; GRAHAM & BRONIKOVSKY, 1944, p. 44, fig. 27 f-g; WOOD, 1954, p. 306, fig. 234; HALIM, 1960, pl. 4, fig. 17, et 1963, p. 499, fig. 35; DAVIS, 1965.

= *Ceratium reticulatum* (Pouchet) Cleve.

POUCHET, 1883; CLEVE, 1903; JÖRGENSEN, 1911; OKAMURA, 1912; MANGIN, 1912; PAVILLARD, 1905, 1916; FORTI, 1922; LEBOUR, 1925.

RÉCOLTES PERSONNELLES : Très rare : Tuléar, ile Maurice. Au cours de la croisière de l' « Anton Bruun » : au large de Beira, et au large de Mombasa.

Dans l'ensemble, les quelques spécimens récoltés possèdent des cornes antapicales relativement robustes et peu incurvées (fig. 98).

Océan Indien : Espèce assez courante.

DISTRIBUTION MONDIALE : Tropicale et sub-tropicale, occasionnellement (mais rarement) tempérée. Répartition verticale incertaine.

Plusieurs variétés et formes ont été décrites, sur la considération de la longueur, du diamètre et de la direction des cornes postérieures. Ces caractères sont malheureusement très fluctuants, et difficiles à évaluer; de plus, comme le remarque JÖRGENSEN (1920), l'extrémité des cornes peut se trouver lésée : dans ce cas, la distinction d'une forme *spirale* (extrémités spiralées) devient plus qu'aléatoire.

Selon PAVILLARD (1916), « *C. reticulatum* », c'est-à-dire *C. hexacanthum*, offre « un des meilleurs exemples de plasticité morphologique en rapport avec l'adaptation saisonnière. Les formes estivales ont une enveloppe moins épaisse et des cornes beaucoup plus longues que les formes hivernales ».

Cette variabilité reste cependant à préciser et à nomenclaturer. Ayant réuni trop peu d'observations personnelles sur cette espèce, je ne puis que donner pour mémoire les références des divers taxons infraspécifiques rencontrés dans la bibliographie :

*C. hexacanthum* var. *aestuarium* (Schröder) Jörgensen

= *Ceratium aestuarium* Schröder

SCHRÖDER, 1911; JÖRGENSEN, 1920; BÖHM, 1931a; PAVILLARD, 1937; SCHILLER, 1937; RAMPI, 1937.

Non *C. aestuarium* var. *Pavillardii* Rampi : voir plus bas.

Cette variété sera probablement à conserver, car elle représente un cas extrême : cornes antapicales sub-parallèles; crêtes lamellaires absentes; réticulation incomplète.

*C. hexacanthum* var. *contortum* Lemmermann

= *C. reticulatum* f. *contortum* (Lemmermann) Jörgensen

LEMMERMANN, 1899; KARSTEN, ? 1905b, 1907; OKAMURA, 1907, 1912; JÖRGENSEN, 1911, 1920; PAVILLARD, 1916; SCHILLER, 1937; RAMPI, 1939, 1942; HALIM, 1963.

*C. hexacanthum* f. *spirale* (Kofoid) Schiller

= *C. reticulatum* subsp. *spirale* Kofoid

= *C. reticulatum* f. *spirale* (Kofoid) Jörgensen

KOFOID, 1907c; KARSTEN, 1907; STÜWE, 1909; JÖRGENSEN, 1911, 1920; PAVILLARD, 1916, 1937; SCHILLER, 1937; *vix* HALIM, 1963.

Sous la réserve formulée plus haut.

*C. hexacanthum* f. *hiemale* Pavillard = *C. hexacanthum* var. *hiemale* (Pav.) Pav.

PAVILLARD, 1916, 1931, 1937; JÖRGENSEN, 1920; RAMPI, 1942; SILVA, 1949.

*C. hexacanthum* var. *Karstenii* Pavillard

PAVILLARD, 1930, 1931.

*C. hexacanthum* f. *Pavillardii* (Rampi) nov. comb.

= *C. aestuarium* var. *Pavillardii* Rampi.

RAMPI, 1939, p. 308, fig. 34.

= « *C. aestuarium* var. ? » in PAVILLARD, 1937, p. 8, fig. 2.

Il s'agit ici d'un cas d'hétéromorphisme (cornes antapicales dirigées postérieurement), que je propose de ramener au rang de forme.

Il convient enfin d'ajouter à cette liste le *Cerathium obesum* de PAVILLARD (1930, p. 11, fig. 11, et 1931) : forme robuste, corps central arrondi, cornes courtes et lamellaires, réticulation « très peu apparente ».

SECT. REFLEXA JÖRGENSEN

*Cerathium reflexum* Cleve, 1900

Fig. 99 et pl. III, fig. 13

CLEVE, 1900a, p. 15, pl. 7, fig. 8-9; KARSTEN, 1907, p. 414, pl. 48, fig. 9; JÖRGENSEN, 1911, p. 87, pl. 10, fig. 184; PAVILLARD, 1931, p. 94; STEEMANN NIELSEN, 1934, p. 29, fig. 74, et 1939, p. 15 (?); SCHILLER, 1937, p. 420, fig. ? 461; GRAHAM & BRONIKOVSKY, 1944, p. 45, fig. 27h; WOOD, 1954, p. 305, et 1963b, p. 40, fig. ? 149; *non* SILVA, 1955, p. 66, pl. 9, fig. 9.

= *C. reflexum* Cleve « *forma* » in SCHRÖDER, 1906.

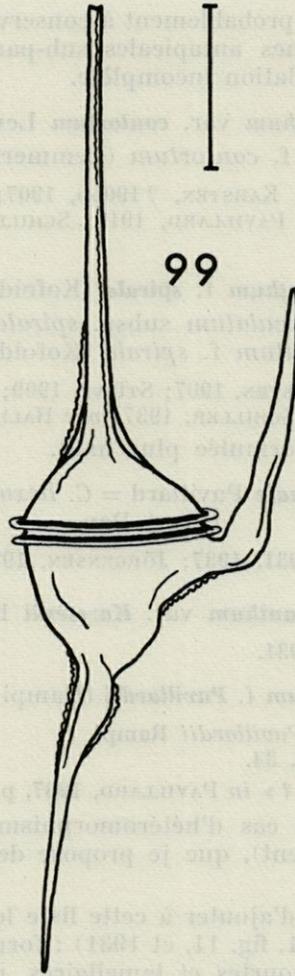


FIG. 99 : *Ceratium reflexum* Cleve.

**RÉCOLTES PERSONNELLES :** Ile Maurice (très rare). Centre du canal de Mozambique (rare), dans les prélèvements verticaux seulement.

**Océan Indien :** Mer Rouge, golfe d'Aden, Indonésie, et quelques stations océaniques. Espèce nouvelle pour le canal de Mozambique.

**DISTRIBUTION MONDIALE :** Espèce tropicale de distribution très clairsemée, plus rare peut-être dans l'Atlantique que dans l'Indo-Pacifique et inconnue en Méditerranée. Oligophotique, océanique.

INDEX ALPHABÉTIQUE

En caractères droits : espèces, formes et variétés traitées dans le présent travail.

En caractères italiques : espèces synonymes.

<i>aequatoriale</i> .....	465	<i>declinatum</i>	
<i>aestuarium</i> .....	485	<i>f. brachiatum</i> .....	439
<i>arcuatum</i> .....	441	<i>f. declinatum</i> .....	439
<i>arietinum</i>		<i>f. normale</i> .....	439
var. <i>arietinum</i> .....	430	subsp. <i>angusticornum</i> .	440
var. <i>bucephalum</i> .....	429	subsp. <i>laticornum</i> .....	440
var. <i>gracilentum</i> .....	431	var. <i>majus</i> .....	440
<i>azoricum</i> .....	435	<i>deflexum</i> .....	464
<i>batawum</i> .....	479	<i>dens</i> .....	457
<i>belone</i> .....	399	<i>denticulatum</i> .....	479
<i>Boehmii</i> .....	406	<i>dilatatum</i> .....	455
<i>breve</i>		<i>Ehrenbergii</i> .....	403
var. <i>parallelum</i> .....	427	<i>elegans</i> .....	471
var. <i>Schmidtii</i> .....	427	<i>euarcuatum</i> .....	436
<i>Brunellii</i> .....	400	<i>extensum</i> .....	412
<i>bucephalum</i> .....	429	<i>falcatiforme</i> .....	414
<i>buceros</i> .....	477	<i>falcatum</i> .....	414
<i>candelabrum</i>		<i>furca</i>	
<i>f. subrotundum</i> .....	395	<i>f. corpulentum</i> .....	399
var. <i>candelabrum</i> .....	393	var. <i>eugrammum</i> .....	398
var. <i>depressum</i> .....	394	var. <i>furca</i> .....	396
<i>Carnegiei</i> .....	452	<i>fuscus</i>	
<i>carriense</i>		var. <i>fuscus</i> .....	409
var. <i>carriense</i> .....	470	var. <i>Schuettii</i> .....	411
var. <i>volans</i> .....	470	var. <i>seta</i> .....	409
<i>cephalotum</i> .....	388	<i>gallicum</i> .....	463
<i>ceylanicum</i> .....	471	<i>geniculatum</i> .....	407
<i>claviger</i> .....	480	<i>gibberum</i>	
<i>coarctatum</i> .....	433	var. <i>dispar</i> .....	447
<i>compressum</i> .....	455	var. <i>subaequale</i> .....	448
<i>concilians</i> .....	449	<i>gracile</i> .....	432
<i>contortum</i>		<i>gravidum</i> .....	388
var. <i>contortum</i> .....	444	<i>heterocamptum</i> .....	430
var. <i>Karstenii</i> .....	442	<i>hexacanthum</i>	
var. <i>longinum</i> .....	444	<i>f. hiemale</i> .....	485
var. <i>robustum</i> .....	442	<i>f. Pavillardii</i> .....	485
<i>contrarium</i> .....	473	<i>f. spirale</i> .....	485
<i>f. claviceps</i> .....	474	var. <i>aestuarium</i> .....	484
<i>curvicorne</i> .....	427		

var. contortum .....	485	platycorne	
var. Karstenii .....	485	var. compressum .....	455
<i>hircus</i> .....	399	var. platycorne .....	453
horridum		porrectum .....	425
f. claviger .....	480	praelongum .....	386
var. buceros .....	477	<i>protuberans</i> .....	467
var. horridum .....	476	<i>pulchellum</i> .....	420
<i>Hundhausenii</i> .....	471	ranipes .....	459
incisum .....	400	<i>recurvatum</i> .....	465
<i>inclinatum</i> .....	477	reflexum .....	485
inflatum .....	412	<i>reticulatum</i> .....	484
<i>inflexum</i> .....	473	<i>saltans</i> .....	444
<i>intermedium</i> .....	476, 479	<i>scapiforme</i> .....	413
<i>japonicum</i> .....	481	<i>Schmidtii</i> .....	427
<i>Karstenii</i> .....	442	<i>Schroederi</i> .....	421
Kofoidii .....	406	<i>semipulchellum</i> .....	421
<i>lamellicorne</i> .....	456	setaceum .....	407
<i>leptosomum</i> .....	479	<i>strictum</i> .....	412
limulus .....	458	<i>subcontortum</i> .....	445, 446
lineatum .....	404	<i>sumatranum</i> .....	482
<i>longinum</i> .....	444	symetricum	
longirostrum .....	413	var. coarctatum .....	433
lunula .....	450	var. orthoceras .....	434
macroceros		var. symetricum .....	432
var. gallicum .....	462	<i>tenuis</i> .....	477
var. macroceros .....	461	<i>tenuissimum</i> .....	477
massiliense		teres .....	405
f. armatum .....	468	<i>tricarinatum</i> .....	407
var. massiliense .....	466	trichoceros .....	472
var. protuberans .....	467	<i>tripodoides</i> .....	419, 420
minutum .....	406	tripos	
<i>molle</i> .....	479	f. hiemale .....	423
<i>neglectum</i> .....	422	f. subsalsum .....	423
<i>obesum</i> .....	485	var. atlanticum .....	419
<i>orthoceras</i> .....	434	— f. neglectum .....	422
<i>pacificum</i> .....	399	— f. reticulatum .....	423
<i>palmatum</i> .....	460	var. balticum .....	423
paradoxides .....	458	var. ponticum .....	423
Pavillardii .....	483	var. pulchellum .....	420
<i>pennatum</i> .....	413	<i>undulatum</i> .....	465
pentagonum		<i>volans</i> .....	471
f. pentagonum .....	403	vultur	
f. turgidum .....	404	f. japonicum .....	481
var. robustum .....	401	f. recurvum .....	483
var. tenerum .....	402	f. sumatranum .....	482
Petersii .....	436	f. vultur .....	481

## RÉSUMÉ

Cette étude, essentiellement taxinomique, représente un compromis entre un inventaire régional et une révision mondiale. Plusieurs nouvelles combinaisons sont introduites. Un intérêt particulier est accordé au cas des variations morphologiques continues, de nature apparemment thermique, et pour lesquelles un nouveau mode de désignation infraspécifique est proposé.

## SUMMARY

This is a chiefly taxonomic study, at half-way between a regional list and a world revision. Several new combinations are introduced. Special interest is given to continuous morphological variations of apparently thermic origin, for which a new type of infraspecific nomenclature is proposed.

## ZUSAMMENFASSUNG

Diese Studie, vornehmlich taxonomischer Art, ist ein Kompromiss zwischen einem Regionalverzeichnis und einer Weltrevision. Mehrere neue Kombinationen werden eingeführt. Den kontinuierlich-morphologischen Variationen, offensichtlich thermischer Art, gilt besonderes Interesse, für die eine neue, infrasppezifische Bezeichnung vorgeschlagen wurde.

## BIBLIOGRAPHIE

— Deux publications, que je n'ai pu personnellement consulter sont signalées par un point d'interrogation.

— Les abréviations bibliographiques sont conformes à la World list of scientific periodicals, 4<sup>e</sup> édition (1963-65).

### Généralités - Divers

ANONYME, 1962. A partial bibliography of the indian ocean. *Woods Hole oceanogr. Instn.*, 395 p. [plankton studies, pp. 95-104].

ANONYME, 1965. News bull. 10 : narrative rep., Anton Bruun cr. 8 — Final cr. rep. : Anton Bruun cr. 7, 8, 9 (vol. 1-2). *U.S. program in biology — International indian ocean expedition. Woods Hole oceanogr. Instn.*

ALLEN, W.E., 1941. Twenty years' statistical studies of marine plankton Dinoflagellates of southern California. *Am. Midl. Nat.*, 26 (3), pp. 603-635 — *Contr. Scripps Inst. oceanogr.*, n. ser., 151.

- BRAARUD, T., 1951. Taxonomical studies of marine Dinoflagellates. *Nyt Mag. Naturvid.*, **88**, pp. 43-48.
- HASLE, G.R., 1950. Phototactic vertical migration in marine Dinoflagellates. *Oikos*, **2** (2), pp. 162-175.
- HASLE, G.R., 1954. More on phototactic diurnal migration in marine Dinoflagellates. *Nyt Mag. Bot.*, **2**, pp. 139-147.
- HUXLEY, J.S., 1938. Clines : an auxiliary taxonomic principle. *Nature*, Lond., **142** (3857), pp. 219-220.
- HUXLEY, J.S., 1939. in : A discussion on " subspecies " and " varieties ". *Proc. Linn. Soc. Lond.*, **151**, pp. 105-114.
- HUXLEY, J.S., 1939. Clines : an auxiliary method in Taxonomy. *Bijdr. Dierk.*, **27** (Feestnummer), pp. 491-520.
- LANJOUW, J. et al., 1961. Code international de la nomenclature botanique, adopté par le 9<sup>e</sup> Congrès international de botanique, Montréal, août 1959. *Utrecht, Regn. veget.*, **23** (En anglais, fr. et allem.).
- MARGALEF, R., 1961b. Distribucion ecologica y geografica de las especies del fitoplancton marino. *Investigacion pesq.*, **19**, pp. 81-101.
- PAULSEN, O., 1949. Observations on Dinoflagellates. *Biol. Skr.*, **6** (4), pp. 1-67.
- PÉRÈS, J.M. et DEVÈZE, L., 1963. *Océanographie biologique et biologie marine*. II - La vie pélagique. Pr. univ. Fr. Paris, 514 p.
- SIGAL, J., 1966. Le concept taxinomique de spectre. Exemples d'application chez les Foraminifères. Propositions de règles de nomenclature. *Soc. géol. Fr.*, Mém. h. Sér., **3**, pp. 1-126, pl. 1-10.
- SOURNIA, A. Diatomées planctoniques du canal de Mozambique et de l'île Maurice. *Mém. O.R.S.T.O.M.*, sous presse.
- WOOD, E.J.F., 1965. *Marine microbial ecology*. Chapman & Hall (London)-Reinhold (New-York), 243 p.

#### Systematique

- ABÈ, 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., 1909. Uber Knospung bei *Ceratium*. *Schr. naturw. Ver. Schlesw. Holst.*, **14** (2), pp. 419-420.
- APSTEIN, C., 1910. Knospung bei *Ceratium tripos* var. *subsalsa*. *Int. Revue ges. Hydrobiol. Hydrogr.*, **3** (1-2), pp. 34-36.
- APSTEIN, C., 1911. Biologische Studie über *Ceratium tripos* var. *subsalsa* Ostf. *Wiss. Meeresunters. Kiel, N.F.*, **12**, pp. 135-162.
- BALECH, E., 1944. Contribucion al conocimiento del plancton de Lennox y Cabo de Hornos. *Physis*, B. Aires, **19** (54), pp. 423-446, pl. 1-6.
- BALECH, E., 1962. Tintinnoinea y Dinoflagellata del Pacifico, segun material de las expediciones NORPAC y DOWNWIND del Instituto Scripps de Oceanografia. *Revta Mus. Cienc. nat. Zool.*, **7** (1), pp. 1-253, pl. 1-26.
- BALLANTINE, D., 1961. *Gymnodinium chukwanii* n. sp. and other marine dinoflagellates collected in the vicinity of Zanzibar. *J. Protozool.*, **8** (2), pp. 217-228.

- BERGH, R.S., 1882. Der Organismus der Cilio-flagellaten. Eine phylogenetische Studie. *Morph. Jb.*, 7, pp. 177-288, pl. 12-16.
- BÖHM, A., 1931a. Die adriatischen Ceratien. *Bot. Arch.*, 31 (3-4), pp. 349-385.
- BÖHM, A., 1931b. Distribution and variability of *Ceratium* in the northern and western Pacific. *Bull. Bernice P. Bishop Mus.*, 87, pp. 1-46, pl. 1.
- BORGERT, A., 1910. Kern- und Zellteilung bei marinen *Ceratium* - Arten. *Arch. Protistenk.*, 20, pp. 1-46, pl. 1-3.
- BRUNEL, J., 1962. Le phytoplancton de la baie des Chaleurs. *Contr. minist. chasse & pêche, Québec*, 91, pp. 1-365, pl. 1-66.
- BÜTSCHLI, O., 1885. Unterabtheilung (Ordnung) Dinoflagellata. In: Protozoa. in: BRONN: *Klass. Ordn. Thier-Reichs*, 1, pp. 906-1029, pl. 51-55. Winter (Leipzig & Heidelberg).
- 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*, Masson, 1 (1), pp. 309-406, pl. 1.
- CHUN, C., 1900. Aus den Tiefen des Weltmeeres. *Schilderungen von der deutschen Tiefsee-Expedition*. Fisher, Iena, 549 p.
- CLAPARÈDE, E. et LACHMANN, J., 1858-1859. Etudes sur les Infusoires et les Rhizopodes. *Mém. Inst. natn. génév.*, 5-6, pp. 1-482, pl. 1-24.
- CLEVE, P.T., 1897. Report on the phyto-plankton collected on the expedition of H.M.S. "Research", 1896. *A. Rep. Fish. Bd. Scotl.*, 15 (3), pp. 297-304, 1 pl.
- CLEVE, P.T., 1899. Plankton collected by the swedish expedition to Spitzberg in 1898. *K. Svenska Vetensk-Akad. Handl.*, 32 (3), pp. 1-51, pl. 1-4.
- CLEVE, P.T., 1900a. Notes on some atlantic plankton-organisms. *Ibid.*, 34 (1), pp. 1-22, pl. 1-8.
- CLEVE, P.T., 1900b. Plankton from the southern Atlantic and the southern indian ocean. *Ofvers. K. Vetensk. Akad. Forhandl.*, 57 (8), pp. 919-938.
- CLEVE, P.T., 1900c. Plankton from the red sea. *Ibid.*, 57 (9), pp. 1025-1038.
- CLEVE, P.T., 1900d. The seasonal distribution of atlantic plankton organisms. *Göteborgs K. Vetensk. Vitterh o Samh. Handl.*, f. 4, 3, pp. 1-368.
- CLEVE, P.T., 1901. Plankton from the indian ocean and the Malay archipelago. *K. Svenska Vetensk-Akad. Handl.*, 35 (5), pp. 1-58, pl. 1-8.
- CLEVE, P.T., 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.
- CLEVE, P.T., 1903b. Plankton researches in 1901 and 1902. *K. Svenska Vetensk-Akad. Handl.*, 36 (8), pp. 1-53.
- CURL, H., 1959. The phytoplankton of Apalachee bay and the northeastern gulf of Mexico. *Inst. mar. Sci.*, 6, pp. 277-320.
- CZAPEK, F., 1909. Zur Kenntnis des Phytoplanktons im indischen Ozean. *Sber. Akad. Wiss. Wien, Math. Naturw. Kl., Abt. 1*, 118 (1), pp. 231-239.

- DADAY, E., 1888. Systematische Übersicht der Dinoflagellaten des Golfes von Neapel. *Természettud. Füz.*, 11 (2), pp. 98-104, pl. 3 [Edition bilingue : Hongrois et Allemand].
- DANGEARD, P., 1926. Description des Péridiniens testacés recueillis par la mission Charcot pendant le mois d'août 1924. *Annls Inst. océanogr. Monaco*, n. sér., 3, pp. 307-334.
- DANGEARD, P., 1927. Phytoplancton de la croisière du Sylvana. *Ibid.*, 4, pp. 285-407.
- DAVIS, J.T., 1964. *Ceratium fusus* (Ehrenberg). *Fla Bd Conserv. mar. Lab., Leaflet Ser. (old Ser.)*, 1 (6), pp. 1-3.
- DAVIS, J.T., 1965. *Ceratium hexacanthum* Gourret 1883. *Ibid.*, 1 (9), pp. 1-3.
- DAVIS, J.T. et K.A. STEIDINGER, 1966. *Ceratium trichoceros* (Ehrenberg) Kofoid. *Ibid. (new Ser.)* I, 1 (1), pp. 1-3.
- DUJARDIN, F., 1841. Histoire naturelle des Zoophytes, Infusoires, comprenant la physiologie et la classification de ces animaux, et la manière de les étudier à l'aide du microscope. *Suites à Buffon*, Paris, 684 p. + atlas (22 pl.).
- EHRENBERG, C.G., 1834. Dritter Beitrag zur Erkenntniss grosser Organisation in der Richtung des kleinsten Raumes. *Abh. dt. Akad. Wiss. Berl.*, 1833, p. 145-336, pl. 1-11.
- EHRENBERG, C.G., 1836. Das Leuchten des Meeres. Neue Beobachtungen nebst Uebersicht der Hauptmomente der geschichtlichen Entwicklung dieses merkwürdigen Phänomens. *Ibid.*, 1834, pp. 411-575, pl. 1-2.
- EHRENBERG, C.G., 1838. *Die Infusionsthierchen als vollkommene Organismen*. Leipzig, 548 p., pl. 1-64.
- EHRENBERG, C.G., 1840. Charakteristik von 274 neuen Arten von Infusorien. *Ber. Verh. K. Preuss. Akad. Wiss. Berl.*, 1840, pp. 197-219.
- EHRENBERG, C.G., 1854. *Mikrogeologie*. Leipzig, 41 pl., + légende.
- EHRENBERG, C.G., 1860. Über das Leuchten und über neue mikroskopische Leuchthiere des Mittelmeeres. *Mber. dt. Akad. Wiss. Berl.*, 1859, pp. 727-738 et 791-793.
- EHRENBERG, C.G., 1873. Die das Funkeln und Aufblitzen des Mittelmeeres bewirkenden unsichtbar kleinen Lebensformen. *Sber. Ges. naturf. Freunde Berl., Festschrift*, pp. 1-4, 1 pl.
- ENGLER & PRANTL. Cf. : LINDEMANN.
- ENTZ, G., 1905 (et 1902). Beiträge zur Kenntnis der Peridineen. *Math. naturw. Ber. Ung.*, 1902, 20 (12), pp. 96-144 [1902 : édition hongroise].
- ENTZ, G., 1909 (et 1907). Über die Organisationsverhältnisse einiger Peridineen. *Ibid.*, 1907, 25 (10), pp. 246-274, pl. 8-11 [1907 : édition hongroise].
- 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.
- FRITSCH, F.E., 1935. *Dinophyceae (Peridinieae) in : The structure and reproduction of the Algae*, I, pp. 664-720, Cambridge (Reprint 1948).
- ? FROST, N., 1938. The genus *Ceratium* and its use as an indicator of hydrographic conditions in Newfoundland waters. *Res. Bull. Div. Fish. Dept natn. Ressources Newfoundl.*, 5, pp. 1-12.

- GAARDER, K.R., 1954. Dinoflagellatae 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.
- GOURRET, P., 1883. Sur les Péridiniens du golfe de Marseille. *Annls Mus. Hist. nat. Marseille, zool.*, 1 (8), pp. 1-114, pl. 1-4, + tabl.
- GRAHAM, H.W., 1941. An oceanographic consideration of the Dinoflagellate genus *Ceratium*. *Ecol. Monogr.*, 11 (1), pp. 99-116.
- GRAHAM, H.W., 1942. Studies in the morphology, taxonomy and ecology of the Peridiniales. *Scient. Results Cruise VII Carnegie 1928-1929, biol.*, 3, pp. 1-129.
- GRAHAM, H.W. et BRONIKOVSKY, N., 1944. The genus *Ceratium* in the pacific and north atlantic oceans. *Ibid.*, 5, pp. 1-209.
- GRAN, H.H., 1902. Das Plankton des norwegischen Nordmeeres, von biologischen und hydrographischen Gesichtspunkten behandelt. *Rep. Norw. Fishery mar. Invest.*, 2, 2 (5), pp. 1-222, pl. 1.
- GRAN, H.H., 1912. Pelagic plant life, in : MURRAY & HJORT : The depths of the ocean. London, 1912 [pp. 307-386].
- GRASSÉ, P.P. Voir : CHATTON.
- HALIM, Y., 1960. Etude quantitative et qualitative du cycle écologique des Dinoflagellés dans les eaux de Villefranche-sur-Mer. *Annls Inst. océanogr., Monaco, n. sér.*, 38 (2), pp. 123-232, pl. 1-5.
- HALIM, Y., 1963. Microplancton des eaux égyptiennes. Le genre *Ceratium* Schrank (Dinoflagellés). *Rapp. P.-V. Réunion. Comm. int. Explor. scient. Mer Méditerr.*, 17 (2), pp. 495-502.
- HALIM, Y., 1965. Microplancton des eaux égyptiennes, II - Chrysomonadines, Ebriédiens et Dinoflagellés nouveaux ou d'intérêt biogéographique. *Ibid.*, 18 (2), pp. 373-379.
- HALL, R.P., 1925. Mitosis in *Ceratium hirundinella* O.F.M., with notes on nuclear phenomena in encysted forms and the question of sexual reproduction. *Univ. Calif. Publs Zool.*, 28 (3), pp. 29-65 (incl. pl. 5-9). *trijos* populations in cultures and from the sea. *Avh. Norske Vidensk. Akad. Oslo, I : Mat.-Naturv. Kl.*, 1951 (4), pp. 1-25.
- HASLE, G.R. et NORDLI, E., 1951. Form variation in *Ceratium fusus* and *trijos* populations in cultures and from the sea. *Avh. Norske Vidensk. Akad. Oslo, I : Mat.-Naturv. Kl.*, 1951 (4), pp. 1-25.
- HAUGE, H.V., 1958. On the freshwater species of *Ceratium*. *Nytt Mag. Bot.*, 6, pp. 97-119.
- HENSEN, V., 1887. Über die Bestimmung des Plankton's - oder des im Meere treibenden Materials an Pflanzen und Thieren. *Komm. Wiss. Unters. dt. Meere Kiel 1882-1886, Ber.* 5 (12-16), pp. 1-108, pl. 1-6, + tabl.
- HJORT, J., 1911. The "Michael Sars" north-atlantic deep sea expedition 1910. *Geogr J.*, 37 (4-5), pp. 368-377 et 500-520.
- ISSEL, R., 1934. Ciclo annual del microplancton di superficie del Golfo di Napoli (Golfo interno). *Pubbl. Staz. zool. Napoli*, 14 (1), pp. 1-50, pl. 1-6, + tabl.
- JÖRGENSEN, E., 1899. Protophyten und Protozoën im Plankton aus der der norwegischen Westküste. *Bergens Mus. Arb.*, 1899 (6), pp. 1-112, pl. 1-5, + tabl.

- JÖRGENSEN, E., 1911. Die Ceratien. Eine kurze Monographie des Gattung *Ceratium* Schrank. *Int. Revue ges. Hydrobiol. Hydrogr.*, 4, *Biol. Suppl.*, 2° Ser., pp. 1-124, pl. 1-10.
- JÖRGENSEN, E., 1911b. Peridinales : *Ceratium*. *Bull. trimest. Cons. perm. int. Explor. Mer*, 1902-1908, 2, pp. 205-250, pl. 27-37.
- JÖRGENSEN, E., 1920. Mediterranean Ceratia. *Rep. dan. oceanogr. Exped. Mediterr.*, 2 (Biol.), J. 1, pp. 1-110.
- KARSTEN, G., 1905a. Das phytoplankton des antarktischen Meeres nach dem Material der deutschen Tiefsee-Expedition 1898-1899. *Wiss. Ergebn. dt. Tiefsee-Exped. "Valdivia"*, 2, 2 (1), pp. 1-136, pl. 1-19.
- KARSTEN, G., 1905b. Das Phytoplankton des atlantischen Oceans nach dem Material... *Ibid.*, 2, 2 (2), pp. 137-219, pl. 20-34 (= 1-15).
- KARSTEN, G., 1907. Das indische Phytoplankton nach dem Material... *Ibid.*, 2, 2 (3), pp. 221-548, pl. 35-54 (= 1-20).
- 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., 1907a. On *Ceratium eugrammum* and its related species. *Zool. Anz.*, 32 (1), pp. 25-28.
- KOFOID, C.A., 1907b. The plates of *Ceratium* with a note on the unity of the genus. *Ibid.*, 32 (7), pp. 177-183.
- KOFOID, C.A., 1907c. Dinoflagellata in the San Diego region. III - Descriptions of new species. *Univ. Calif. Publs Zool.*, 3 (13), pp. 299-340, pl. 22-33.
- KOFOID, C.A., 1907d. New species of Dinoflagellate (Reports on the scientific results of the expedition to the eastern tropical Pacific... "Albatross" ... : 9). *Bull. Mus. comp. Zool. Harv.*, 50 (6), pp. 161-207, pl. 1-18.
- KOFOID, C.A., 1908a. Exuviation, autotomy and regeneration in *Ceratium*. *Univ. Calif. Publs Zool.*, 4 (6), pp. 345-386.
- KOFOID, C.A., 1908b. Notes on some obscure species of *Ceratium*. *Ibid.*, 4 (7), pp. 387-393.
- KOFOID, C.A., 1909. Mutations in *Ceratium* (Reports on the scient. results... 20). *Bull. Mus. comp. Zool. Harv.*, 52 (13), pp. 211-257, pl. 1-4.
- LEBOUR, M.V., 1925. The dinoflagellates of northern seas. *Mar. biol. Ass., Plymouth*, pp. 1-250 (incl. 35 pl.).
- LEMMERMANN, E., 1899. Ergebnisse einer Reise nach dem Pacific : Planktonalgen. *Abh. naturw. Ver. Bremen*, 16 (2), pp. 313-398, pl. 1-3.
- LEMMERMANN, E., 1901. Das Phytoplankton des Meeres. II. Beitrag. *Ibid.*, 17, pp. 341-413.
- LEMMERMANN, E., 1906. Das Phytoplankton des Meeres. III. Beitrag. *Beih. Bot. Zbl.*, 19, 2 (1), pp. 1-74.
- LINDEMANN, E., 1928. Peridineae (Dinoflagellatae). In : ENGLER & PRANTL : *Die natürlichen Pflanzenfamilien*, Leipzig, 2, pp. 3-104.
- LOHMANN, H., 1908. Untersuchungen zur Feststellung des vollständigen Gehaltes des Meeres an Plankton. *Wiss. Meeresunters., Kiel, N.F.*, 10, pp. 129-370, pl. 1-17.

- LOPEZ, J., 1955. Variacion alometrica en *Ceratium tripos*. *Investigacion pesq.*, 2, pp. 131-159.
- LOPEZ, J., 1966. Variacion y regulacion de la forma en el genero *Ceratium*. *Ibid.*, 30, pp. 325-427.
- MANGIN, L., 1911. A propos de la division chez certains Péridiniens. *Vol. In : Souvenir Louis Olivier*, Paris, 5 p.
- MANGIN, L., 1912. Phytoplancton de la croisière du René dans l'Atlantique. *Annls Inst. océanogr. Monaco*, 4 (1), pp. 1-66, pl. 1-2.
- MARGALEF, R., 1957. Fitoplancton de las costas de Puerto Rico. *Investigacion pesq.*, 6, pp. 39-52.
- MARGALEF, R., 1961a. Hidrografia y fitoplancton de un area de la costa meridional de Puerto Rico. *Ibid.*, 18, pp. 33-96.
- MARSHALL, S.M., 1933. The production of microplankton in the Great Barrier reef region. *Great Barrier Reef Exped., scient. Rep.*, 2 (5), pp. 111-157.
- MARTIN, G.W., 1929. Dinoflagellates from marine and brackish waters of New Jersey. *Stud. nat. Hist. Iowa Univ.*, 12 (9), pp. 1-30, pl. 1-8.
- MASSUTI, M. et MARGALEF, R., 1950. Introduccion al estudio del plancton marino. *Patr. Juan de la Cierva Investigacion tecn., sec. biol. mar.*, Barcelona, pp. 1-182.
- MEUNIER, A., 1910. Microplankton des mers de Barents et de Kara. *Duc d'Orléans, camp. arct. 1907*, pp. 1-18 et 1-355, pl. 1-36.
- MEUNIER, A., 1919. Microplankton de la mer flamande, 3<sup>e</sup> partie : les Péridiniens. *Mem. Mus. r. Hist. nat. Belg.*, 8 (1), pp. 1-116, pl. 15-21.
- MINKIEWICZ, R., 1900. Note sur le [dimorphisme saisonnier] chez le *Ceratium furca* Duj. de la mer Noire. *Zool. Anz.*, 23 (627), pp. 545-546.
- MULFORD, R.A., 1963. Distribution of the Dinoflagellate genus *Ceratium* in the tidal and offshore waters of Virginia. *Chesapeake Sci.*, 4 (2), pp. 84-89.
- MÜLLER, O.F., 1786. *Animalcula infusoria fluvialia et marina*. Op. posth. O. Fabricii, Hauniae, pp. 1-367, pl. 1-50.
- NIE, D., 1936. Dinoflagellata of the Hainan region, I - *Ceratium*. *Contr. biol. Lab. Sci. Soc. China, Zool. Ser.*, 12 (3), pp. 29-73.
- NIELSEN, J., 1956. Temporary variations in certain marine *Ceratia*. *Oikos*, 7 (2), pp. 256-272.
- NITZSCH, C.L., 1817. Beitrag zur Infusionenkunde oder Naturbeschreibung der Zerkarien und Bazillarien. *Neue Schr. naturf. Ges. Halle*, 3 (1), pp. 1-128, pl. 1-6.
- NORDLI, E., 1957. Experimental studies on the ecology of *Ceratia*. *Oikos*, 8 (2), pp. 200-265.
- OKAMURA, K., 1907. An annotated list of plankton microorganisms of the Japanese coast. *Annotnes zool. Jap.*, 6 (2), pp. 125-151, pl. 3-6.
- OKAMURA, K., 1912. Plankton organisms from bonito-fishing grounds. *Rep. imp. Bur. Fish., scient. Invest.*, Tokyo, 1, pp. 4-38, pl. 1-5.
- OKAMURA, K. et NISHIKAWA, T., 1904. A list of the species of *Ceratium* in Japan. *Annotnes zool. Jap.*, 5 (3), pp. 121-131, pl. 6.

- OSTENFELD, C.H., 1903. Phytoplankton from the sea around the Faeroes. *Botany of the Faeroes*, Copenhagen, 2, pp. 558-611.
- OSTENFELD, C.H., 1906. Plancton végétal. Catalogue des espèces de plantes et d'animaux observées dans le plancton recueilli pendant les expéditions périodiques depuis le mois d'août 1902 jusqu'au mois de mai 1905. *Publs Circonst. Cons. perm. int. Explor. Mer*, 33, pp. 1-122.
- OSTENFELD, C.H., 1915. A list of phytoplankton from the Boeton strait, Celebes. *Dansk bot. Ark.*, 2 (4), pp. 1-18.
- OSTENFELD, C.H., 1931. Concluding remarks on the plankton collected on the quarterly cruises in the years 1902-1908. *Bull. trimest. Cons. perm. int. Explor. Mer*, 4, pp. 599-672.
- OSTENFELD, C.H. et SCHMIDT, J., 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.
- PAULSEN, O., 1907. The Peridinales of the danish waters. *Meddr Kommn Dann. Fisk. -og Havunders., Plankton*, 1 (5), pp. 1-26.
- PAULSEN, O., 1980. Peridinales. *Nordisches Plankton*, bot. Teil, 18, pp. 1-124 (Réimpression : Asher & Co, Amsterdam 1964).
- PAULSEN, O., 1909. Plankton investigations in the waters round Iceland and in the north Atlantic in 1904. *Meddr Kommn Dann. Fisk. -og Havunders., Plankton*, 1 (8), pp. 1-57.
- PAULSEN, O., 1930. Etudes sur le microplancton de la mer d'Alboran. *Trab. Inst. esp. Oceanogr.*, 4, pp. 1-108.
- PAVILLARD, J., 1905. Recherches sur la flore pélagique (phytoplankton) de l'étang de Thau. *Trav. Inst. Bot. Univ. Montpellier, sér. mixte*, 2, pp. 1-113, pl. 1-3, + carte.
- PAVILLARD, J., 1907. Sur les *Ceratium* du golfe du Lion. I et II. *Bull. Soc. bot. Fr.*, 54, pp. 148-154 et 225-231.
- PAVILLARD, J., 1923. A propos de la systématique des Péridiniens. I et II. *Ibid.*, 70, pp. 876-882 et 914-918.
- PAVILLARD, J., 1930. Sur quelques formes intéressantes ou nouvelles du phytoplankton (Diatomées, Péridiniens) des croisières du Prince Albert I<sup>er</sup> de Moanco. *Bull. Inst. océanogr. Monaco*, 558, pp. 1-12.
- PAVILLARD, J., 1931. Phytoplankton (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.
- PAVILLARD, J., 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.
- PAVILLARD, J., 1936. Les Péridiniens et Diatomées pélagiques de la mer de Monaco pendant les années 1909, 1910 et 1911. *Ibid.*, 712, pp. 1-6, + tabl.
- PAVILLARD, J., 1937. Les Péridiniens et Diatomées pélagiques de la mer de Monaco de 1907 à 1914. Observations générales et conclusions. *Ibid.*, 738, pp. 1-56.
- PENARD, E., 1888. Contributions à l'étude des Dino-flagellés. Recherches sur le *Ceratium macroceros* avec observations sur le *Ceratium cornutum*. Genève, 44 p., 3 pl.

- PETERS, N., 1934. Die Bevölkerung des sudatlantischen Ozeans mit Ceratien. *Wiss. Ergebn. Dt. atlant. Exped. "Meteor"*, 12 (1), pp. 1-69, (incl. pl. 1-4).
- ? PINTO, J.S., 1948. Protozoarios, Diatomaceas e outro organismos do plancton da Guiné Portuguesa. *Anais Jta Invest. col.*, 3 (4) ?, ou 5 (4).
- POUCHET, G., 1883. Contribution à l'histoire des Cilio-flagellés. *J. Anat. Physiol. Paris*, 19, pp. 399-455, pl. 18-21.
- POUCHET, G., 1885. Nouvelle contribution à l'histoire des Péridiniens marins. *Ibid.*, 21, pp. 28-88, pl. 2-4.
- POUCHET, G., 1893. Histoire naturelle, in : Voyage de « La Manche » à l'île Jan Mayen et au Spitzberg. *Nouv. Archs Missions scient. litt.*, 5 (10), pp. 155-217, pl. 22.
- PRITCHARD, A. et al., 1861. *A history of Infusoria, including the Desmidiaceae and the Diatomaceae, british and foreign*. London, Whittaker & Co, 968 p., 40 pl.
- RAMPI, L., 1939. Ricerche sul fitoplancton del mare Ligure. 1 - I *Ceratium* delle acque di San remo. *Nuovo Gr. bot. ital.*, 46, pp. 299-312.
- RAMPI, L., 1942. Ricerche sul fitoplancton del mare Ligure. 1 - *Ceratium* delle acque di Sanremo, parte 2. *Ibid.*, 49, pp. 221-236.
- RAMPI, L., 1951a. Osservazioni su qualche Peridinea del mare ligure. *Centro talassografico Tireno, Genova*, 10, pp. 1-8.
- RAMPI, L., 1951b. Ricerche sul fitoplancton del mare ligure. 11 - Il fitoplancton delle acque di Sanremo. *Ibid.*, 12, pp. 1-50. = *Atti Accad. Ligure Sci. Lett.*, 8.
- SCHILLER, J., 1912. Bericht über die botanisch Untersuchungen und deren vorläufige Ergebnisse der Kreuzung S.M.S. *Najade* in Sommer 1911 [Plankton : pp. 486-495]. *Ost. bot. Z.*, 62 (10), pp. 359-368, 411-416 et 477-495.
- SCHILLER, J., 1929. Über eine biologische und hydrographische Untersuchung des Oberflächenwassers im westlichen Mittelmeer im August 1928. *Bot. Arch.*, 27 (3-4), pp. 381-419.
- SCHILLER, J., 1937. Dinoflagellatae (Peridineae) in monographischer Behandlung. Teil 2. In : *Rabenhorsts Kryptogamen-Flora*, Leipzig, 10 (3), pp. 1-589.
- SCHMIDT, J., 1901. Peridinales, in : *Flora of Koh Chang*, by Johs. SCHMIDT. *Bot. Tidsskr.*, 24, pp. 212-221.
- SCHRANK, F.P., 1793. Mikroskopische Wahrnehmungen. *Naturf. Halle*, 27, pp. 26-37, pl. 3.
- SCHRÖDER, B., 1901. Das Phytoplankton des Golfes von Neapel nebst vergleichenden Ausblicken auf das atlantischen Ozeans. *Mitt. zool. Stn Neapel*, 1900, 14 (1-2), pp. 1-38, pl. 1.
- SCHRÖDER, B., 1906. Beiträge zur Kenntnis des Phytoplanktons warmer Meere. *Vjschr. naturf. Ges. Zürich*, 51, pp. 319-377.
- SCHRÖDER, B., 1909. Phytoplankton von Westindien. *Ber. dt. bot. Ges.*, 27, p. 210-214.
- SCHRÖDER, B., 1911. Adriatisches Phytoplankton. *Sber. Akad. Wiss. Wien, Math. Naturw. Kl., Abt. 1*, 120 (5), pp. 601-657.

- SCHUBERT, K., 1937. Die Ceratien der deutschen antarktische Expedition. *Int. Revue ges. Hydrobiol. Hydrogr.*, 34, pp. 373-431 + tabl.
- SCHÜTT, F., 1893. *Das Pflanzenleben der Hochsee*. Kiel & Leipzig, 1893, pp. 1-76. = *Ergebn. Plankton Exped. Humboldt-Stiftung*, 1, A, pp. 243-314.
- SCHÜTT, F., 1895. Die Peridineen der Plankton-Expedition. *Ibid.*, 4, M.a.A, pp. 1-170, pl. 1-27.
- SCHÜTT, F., 1896. Peridiniales, in: ENGLER & PRANTL: *Natürlichen Pflanzenfamilien*, 1 (1 b), pp. 1-30.
- SILVA, E.S., 1949. Diatomaceas e Dinoflagelados da Baía de Cascais. *Port. Acta biol., ser. B, vol. Julio Henriques*, pp. 300-382, pl. 1-9, + tabl.
- SILVA, E.S., 1952. Diatomaceas e Dinoflagelados das águas litorais da Guiné Portuguesa. *Bolm cult. Guiné Port.*, 7 (27), pp. 585-606, pl. 1-6.
- SILVA, E.S., 1952b. Estudos de plancton na lagoa de Obidos. I - Diatomaceas e Dinoflagelados. *Revta Fac. Ciênc. Univ. Lis.*, 2ª sér., C, 2 (1), pp. 5-44, pl. 1-5, + tabl.
- SILVA, E.S., 1955 et 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.
- SILVA, E.S., 1956a. 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).
- SILVA, E.S., 1956b. Contribution à l'étude du microplancton de Dakar et des régions maritimes voisines. *Bull. Inst. fr. Afr. noire*, 18 A (2), pp. 335-371, pl. 1-7, + tabl.
- SILVA, E.S., 1958. Nova contribuição para o estudo do microplancton marinho de Angola. — *Trabhs Miss. Biol. marit.*, 18, pp. 27-85, pl. 1-10, + tabl. — *Anais Jta Invest. Ultramar*, 12 (2).
- SILVA, E.S., 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. Ultr.*, 2ª sér., 18.
- SILVA, E.S. et PINTO, J.S., 1948. Plancton da baía de S. Martinho do Porto. I - Diatomaceas 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. natn. Hist. nat. Paris*, 2ª s., 37 (6), 1965 (1966), pp. 1046-1050.
- SOURNIA, A., 1966. Sur la variabilité infraspécifique du genre *Ceratium* (Péridinien planctonique) en milieu marin. *C.R. Acad. Sc. Paris*, sér. D, 1966 (1967), 263 (25), pp. 1980-1983.
- SOUZA, J.A., 1950. Nota sobre variação específica em *Ceratium furca* Dujardin do plancton do littoral paulista. *Bolm Inst. Paul. oceanogr.*, 1 (2), pp. 93-97.
- STEMMANN NIELESN, E., 1934. Untersuchungen über die Verbreitung, Biologie und Variation der Ceratien im südlichen stillen Ozean. *Dana Rep.*, 4, pp. 1-67.

- STEEAMANN NIELSEN, E., 1939. Die Ceratien des indischen Ozeans und der ostasiatischen Gewässer, mit einer allgemeinen Zusammenfassung über die Verbreitung der Ceratien in den Weltmeeren. *Ibid.*, 17, pp. 1-33.
- STEIN, F.R., 1883. *Der Organismus der Arthrodelen Flagellaten, nach eigenen Forschungen in systematischer Reihenfolge bearbeitet.* Leipzig, pp. 1-30, pl. 1-25.
- STOSCH, H.A. von, 1964. Zur Problem der sexuellen Fortpflanzung in der Peridineengattung *Ceratium*. *Helgoländer Wiss. Meeresunters.*, 10 (1-4), pp. 140-152.
- STÜWE, W., 1909. Phytoplankton aus dem Nord-Atlantik in Jahre 1898 u. 1899. *Bot. Jb.*, 43, pp. 225-302, pl. 1-2.
- SUBRAHMANYAN, R., 1958. Phytoplankton organisms of the arabian sea off the west coast of India. *J. Indian bot. Soc.*, 37 (4), pp. 435-441.
- TRAVERS, A. et M., 1962. Recherches sur le phytoplancton du golfe de Marseille. *Recl Trav. Stn mar. Endoume*, 26 (41), pp. 7-139.
- TRAVERS, A. et M., 1965. Introduction à l'étude du phytoplancton et des Tintinnides de la région de Tuléar (Madagascar). *Ibid.*, fasc. h. sér., suppl. n° 4, pp. 125-162 — *Annls malg., sci.*, (2).
- TRÉGOUBOFF, G. et ROSE, M., 1957. *Manuel de planctologie méditerranéenne.* I - Texte; II - Illustr. Centre natn. Rech. scient., Paris, 587 p., 207 pl.
- VANHÖFFEN, E., 1896. Das Genus *Ceratium*. *Zool. Anz.*, 19 (499), pp. 133-134.
- VANHÖFFEN, E., 1897. Die Fauna und Flora Grönlands. *Grönland-Exp. Ges. Erdk.* Berlin, 2, pp. 1-383, pl. 1-8.
- WAILES, G.H., 1928. Dinoflagellates and Protozoa from British Columbia. With descriptions of new species. I. *Mus. Notes, Vancouver*, 3 (1), pp. 20-31, incl. pl. 1-3.
- WANG, C.C., 1936. Dinoflagellata of the gulf of Pê-Hai. *Sinensia*, Shanghai, 7 (2), pp. 128-171.
- WANG, C.C. et NIE, D., 1932. A survey of the marine Protozoa of Amoy. *Contr. biol. Lab. Sci. Soc. China, Zool. ser.*, 8 (9), pp. 285-385.
- WOOD, E.J.F., 1954. Dinoflagellates in the Australian region. *Aust. J. mar. Freshwat. Res.*, 5 (2), pp. 171-351.
- WOOD, E.J.F., 1963a. Check-list of Dinoflagellates recorded from the indian ocean. *Rep. Div. Fish. oceanogr. C.S.I.R.O. Aust.*, 28, pp. 1-55, et 1-3.
- WOOD, E.J.F., 1963b. Dinoflagellates in the australian region. II - Recent collections. *Ibid., techn. Pap.*, 14, pp. 1-55.
- WOOD, E.J.F., 1963c. Dinoflagellates in the australian region. III - Further collections. *Ibid.*, 17, pp. 1-20.
- YARRANTON, G.A., 1967. Parameters fro use in distinguishing populations of *Euceratium* Gran. *Bull. mar. Ecol.*, 6 (6), pp. 147-158.
- ZACHARIAS, O., 1906. Über Periodizität, Variation und Verbreitung verschiedener Planktonwesen in südlichen Meeren. *Arch. Hydrobiol. Planktonk.*, 1, pp. 498-575.
- ZEDERBAUER, E., 1904. Geschlechtliche und ungeschlechtliche Fortpflanzung von *Ceratium hirundinella*. *Ber. dt. bot. Ges.*, 22, pp. 1-8, pl. 1.

