

VLIZ (VZW)  
VLAMMS INSTITUUT VOOR DE ZEE  
FLANDERS MARINE INSTITUTE  
Oostende - Belgium

34870

BIBC KUL  
Y. 1794

LA MER DU NORD MERIDIONALE  
LE PAS DE CALAIS ET LA MANCHE.

Essai d'écologie marine, princi-  
palement en ce qui concerne le  
microplancton.

par

L.I.J. VAN MEEL

(Bruxelles)

Docteur en Sciences  
Assistant à l'Institut Royal  
des Sciences naturelles de Belgique.

Volume III.

Phytoplankton

Essai de systématique.

1976

LB5 7920



q K 17515



## PREFACE

A l'origine, "Mer du Nord III" faisait partie intégrante de "Mer du Nord II, Etude planctonique" et comprenait les clefs de détermination ainsi que la description des espèces. Comme nous l'avons dit dans l'introduction à ce Volume II : les frais de publication nous ont contraint à des réductions et nous avons dû nous limiter à des références bibliographiques et iconographiques.

Afin de répondre à de multiples demandes réitérées, de plusieurs côtés, surtout de la part de ceux qui éprouvent des difficultés, à des titres divers, à consulter la littérature étrangère, de publier malgré tout ces textes, nous les avons scindés. La partie systématique, au sens strict, fait l'objet du Volume III, le Volume II groupant la répartition géographique ensemble avec toutes les autres considérations d'ordre écologique.

La présentation est celle qu'on a convenu d'appeler un "document de travail", donnant lieu, tôt ou tard, à des remaniements, des corrections, des compléments. Essentiellement de compilation, le travail n'est ni complet, ni parfait. Les clefs de détermination restent souvent très artificielles, souvent provisoires et incomplètes. Les descriptions, malgré qu'elles aient été puisées aux meilleures sources, sont souvent, elles-aussi, incomplètes, imparfaites même, les unes plus approfondies que les autres. Les données au sujet des mensurations font souvent défaut. Il en résulte un certain déséquilibre regrettable, mais inévitable actuellement.

Beaucoup de points de systématique restent obscurs, surtout en ce qui concerne la position de certaines espèces et leurs affinités réelles.

Les figures ont été empruntées aux auteurs les plus connus. On nous fera certainement le reproche qu'elles ne sont pas originales. Nous connaissons cette objection. Il est impossible de supporter actuellement les frais de dessin d'un pareil nombre de planches : encore faut-il trouver le personnel adéquat à qui confier un travail semblable. Le renvoi à nos planches est placé entre parenthèses immédiatement après le libellé de chaque espèce.

Nous avons crû rendre service à ceux qui prendront la relève et à ceux que le phytoplancton de la Mer du Nord intéresse à des points de vue divers. On n'a pas tout vu et il reste certainement encore énormément de détails à vérifier et à ajouter.

Pour les clefs, les descriptions, les synonymes, nous nous sommes basés sur les auteurs principaux suivants : E.CHATTON, A.CLEVE-EULER, P.T.CLEVE, L.DANGEARD, G.DEFLANDRE, A.HOLLANDE, F.HUSTEDT, H.INGRAM-HENDEY, M.V.LEBOUR, L.MANGIN, A.MEUNIER, F.M.KILLS, J.PELLEFAN, H. & M. PERAGALLO, J.SCHILLER, A.SCHMIDT, F.SCHUTT, H.VAN HEURCK.

Institut Royal des Sciences  
naturelles de Belgique.



Les principaux organismes phytoplanctoniques de la mer et des océans se répartissent parmi les Bacillariophyceae et les Dinophyceae. Les premières constituent une partie importante des algues planctoniques. A.F. CASTRACANE, P.T. CLEVE, H.H. GRAN, F. HUSTEDT, G. KARSTEN, A. MEUNIER, G. MURRAY, C.H. OSTENFELD, H. & M. PERAGALLO, F. SCHUTT, H. VAN HEURCK et d'autres encore, ont décrit la grande majorité des diatomées faisant partie des populations planctoniques.

Les Dinophyceae comprennent plusieurs groupes d'organismes dont certains sont photosynthétiques, d'autres ont un faciès animal et absorbent des aliments solides, certains sont saprophytes et vivent sur de la matière organique en décomposition. Ces derniers, ne faisant pas partie intégrante du plancton, ne nous intéressent pas ici.

Nombreux sont ceux qui ont étudié particulièrement les Dinophyceae, principalement au point de vue cytologique, systématique, plus rarement en ce qui concerne l'écologie et la répartition géographique. Parmi eux on peut citer : P.T. CLEVE, P.A. DANGEARD, C.G. EHRENBERG, E. FAURE-FREMIET, H.H. GRAN, P. GOURRET, C.E. HERDMAN, C.A. KOFOID, M.V. LEBOUR, E. LINDEMANN, L. MANGIN, A. MEUNIER, G. MURRAY, O. PAULSEN, J. PAVILLARD, J. SCHILLER, O. SWEZY, E. VANHOFFEN, pour ne nommer que quelques noms principaux.

Ce volume sera subdivisé en quatre parties : une première consacrée à la petite classe des Heterokontae, la seconde à celle des Dinophyceae, la troisième groupera les éléments des Ebriaceae, Silicoflagellata et Chrysomonadineae que nous connaissons en Mer du Nord et, enfin, la quatrième comportera les Bacillariophyceae.

#### A.-CLASSE DES HETEROKONTAE.

##### HALOSPHERACEAE.

Cellules globuleuses, flottant librement, à un seul noyau; plastides nombreux, pariétaux; reproduction asexuée au moyen de zoospores biciliées.

Halosphaera viridis SCHMITZ F., 1878, I, 67-92.—PRINTZ H., 1927, III, 391, fig. 293.—GAVAUDAN P., 1922, XXIV.—PASCHER A., 1915, XXXIII, 488.—VISSCHER W., 1929, XI, 910.—DANGEARD P., 1932, XXIV, 261-272, pl. XXV-XXVI. (Pl. I, fig. 1-7).

Chez les petits exemplaires, le noyau est ordinairement central, relié à la couche pariétale par des trabécules anastomosés en réseau; les chloroplastes sont très petits, superficiels, accompagnés de globules réfringents. Dans les grosses sphères, par contre, le noyau est toujours pariétal et le centre des cellules est occupé par une large vacuole que ne traverse aucune travée de protoplasme. Nucléole très apparent.

Le protoplasme pariétal renferme habituellement des chloroplastes distincts, mais dans certaines sphères qui acquièrent alors une teinte vert foncé, les plastes sont si serrés qu'on ne distingue pas leurs contours et qu'il ne subsiste entre eux aucun intervalle. Il existe aussi de très petits exemplaires de 35-40  $\mu$  de diamètre, presque incolores, dont les plastes, peu nombreux et petits, ne sont visibles qu'au fort grossissement; kystes parfaitement sphériques de couleur jaune-vert, remplis de globules incolores réfringents.

Le protoplasme dessine à l'intérieur de ces corps un réseau de travées protoplasmiques sur lesquelles s'observent quelques plastes d'un vert jaunâtre, assez rares en profondeur, mais qui, en surface, sont nombreux, formant une couche pariétale continue en dessous de la membrane.

Les globules réfringents de tailles diverses, vraisemblablement formés de corps gras, sont densément groupés dans toute la cellule et empêchent, par leur accumula-



on, de reconnaître l'emplacement du noyau.

La membrane forme une coque de 1,5 à 2  $\mu$  d'épaisseur, parfaitement sphérique, parsemée d'une multitude de petits points brillants à la surface, très régulièrement répartis, à un certain intervalle les uns des autres (à 1,5  $\mu$  environ). Les plus gros atteignent 170 à 200  $\mu$  de diamètre, les plus petits ne semblent pas dépasser 50  $\mu$ .

La taille des kystes est peu variable. Leur diamètre moyen est de 75  $\mu$  environ.

Le cycle de développement et le mode de reproduction de Halosphaera viridis sont peu connus, quoique plusieurs auteurs aient apporté des résultats importants.

La sporulation a lieu, d'après H.H.GRAN, dans la Mer Norvégienne, de mai à fin juillet : à la fin de février, les cellules sont encore mononucléées, mais en mars et avril les noyaux commencent à se diviser et plus tard le contenu protoplasmique se rassemble autour de chaque noyau. Puis l'algue disparaît du plancton, du moins en apparence, parce que la sporulation est intervenue et que les zoospores, pélagiques comme on peut le supposer, ne sont plus recueillies par le filet, par suite de leur petite taille. On ne sait rien de précis sur la destinée des zoospores, mais, au milieu de l'été, on voit réapparaître de jeunes Halosphaera, ayant un diamètre de 45-86  $\mu$ , dont les plus petits peuvent facilement échapper à une pêche pélagique au filet. Il paraît certain que ces jeunes individus proviennent du développement des zoospores émises au printemps.

P.T.CLEVE a figuré des aplanospores comme des éléments entourés d'une membrane, formés au nombre d'une quinzaine par cellule. Il croit que le contenu des aplanospores se divise à son tour pour donner des spores nues.

#### B.-CLASSE DES DINOPHYCEAE.

(Dinoflagellata BUTSCHLI O., 1885)

(Peridineae EHRENBERG C.G., 1830)

(Peridiniales SCHUTT F., 1896).

Organismes unicellulaires à corps de ovoïde à longuement ellipsoïde. Longueur variable, entre 8 et 1500  $\mu$ . Se caractérisent extérieurement par la présence de deux fouets inégaux, situés dans deux sillons; fouet transversal rubané et ondulé dans un sillon longeant le corps, fouet longitudinal filiforme généralement bien étendu et dirigé vers l'arrière, naissant dans le sillon ventral au-dessus duquel il s'élève la plupart du temps comme une sorte de godille. Au moyen de ces deux fouets l'organisme se meut d'un mouvement hélicoïdal autour de son axe vertical.

Chez les genres se rapprochant des algues, fouets et sillons font défaut, de même que dans les stades des formes parasitaires, ces dernières n'étant d'ailleurs pas susceptibles de se mouvoir activement.

Cellules nues ou entourées d'une membrane plus ou moins épaisse très différenciée : celle-ci est, ou bien très tendre, entourée de plaques solides polygonales semblables, ou bien se trouve dans une carapace résistante composée, ou non, de plaques polygonales pouvant être sculptées et ornées d'appendices de formes diverses.

La cellule est divisée en deux parties par un sillon transversal, contenant un flagelle transversal : l'épicône et l'hypocône. Le sommet de l'épicône est appelé apex et celui de l'hypocône antiapex. Un sillon longitudinal héberge le flagelle longitudinal et divise la cellule en deux moitiés : une droite et une gauche; ce sillon est connu sous le nom de sulcus. Les fouets naissent de deux pores ventraux; un, antérieur, pour le flagelle transversal, l'autre, postérieur, pour le flagelle longitudinal. Ils peuvent être situés l'un près de l'autre, ou être éloignés, ou bien, être fusionnés ensemble. Le flagelle transversal est un fil solide généralement pourvu d'une membrane mince qui vibre continuellement du côté gauche. Le flagelle longitudinal est généralement projeté en arrière; il a des mouvements de fouet ou traîne.

Le sillon peut être complètement équatorial ou placé de telle manière qu'une ex -



trémité soit située plus bas que l'autre. Lorsque l'extrémité droite se trouve en-dessous de l'extrémité gauche, le sillon est dit en spirale descendante ou lévogyre, dans le cas où elle se trouve au-dessus de la gauche il est dit en spirale ascendante ou dextrogyre. Pour autant que l'on sache, toutes les formes nues ont un sillon qui, lorsqu'il est déplacé, est en spirale descendante, c'est le cas, probablement primitif, pour la majorité des formes à thèque.

Les formes possédant une thèque peuvent avoir une carapace composée de trois parties : l'épithèque couvrant l'épicône, la plaque du sillon couvrant le sillon et une hypothèque couvrant l'hypocône. Très souvent ces parties peuvent être subdivisées chacune en de nombreuses plaques; c'est pourquoi les plaques de l'épithèque et de l'hypothèque sont disposées de manières très diverses. On classe les formes à thèque d'après le nombre et l'arrangement de ces plaques.

C.A. KOFOID prend le sillon transversal comme base et dénombre les plaques en séries transversales en partant de la partie dorsale gauche vers la droite. Les plaques entourant l'apex sont appelées apicales et désignées par un accent aigu ('), celles autour du sillon transversal et antérieures à celui-ci sont appelées procingulaires et désignées par la marque ("), celles situées entre les apicales et les précingulaires, uniques ou nombreuses, ne formant jamais un cercle complet, sont connues sous le nom d'intercalaires antérieures et désignées par la lettre (a). Le sillon transversal lui-même peut être d'une pièce ou subdivisé, les plaques sont alors désignées par la lettre (g), mais sont très souvent omises lorsqu'on écrit la formule des plaques, elles sont d'ailleurs très mal connues.

Les plaques de l'hypothèque sont aussi disposées en séries et indiquées de la même manière : celles en-dessous du sillon sont appelées postcingulaires, désignées par trois accents ('''), celles autour de l'antapex, les antapicales, désignées par quatre accents ('''') et celles entre les antapicales et les postcingulaires postérieures et désignées par la lettre (p).

Ainsi la formule pour une espèce typique de Peridinium serait : apicales 4, intercalaires antérieures 3, précingulaires 7, postcingulaires 5, pas d'intercalaires postérieures, antapicales 2; ou, en abrégé : 4' 3' 7'' 5''' 2''''. ,

Il existe encore de petites plaques dans la région ventrale. Celles-ci aussi sont insuffisamment connues et ne rentrent pas dans la formule générale.

Flagellés fondamentalement pourvus de plastes jaune-verdâtre imprégnés de chlorophylle accompagnés d'autres pigments (notamment la périidine). Deux flagelles à disposition presque toujours orthogonale : l'un dit longitudinal, l'autre théoriquement perpendiculaire au premier, rubané, plissé à son bord libre (aspect d'une membrane ondulante); les deux flagelles sont contenus dans deux sillons perpendiculaires (parfois rudimentaires). Réserves lipidiques et glucidiques. Souvent une thèque cellulosique. Autotrophes, hétérotrophes (prédateurs), mixotrophes.

En dépit (E. CHATTON, 1952) d'une morphologie bien différenciée, très caractéristiques, ils se révèlent très primitifs par leur physiologie, mélange intime de végétalité et d'animalité, et par cela schématiquement protistes. Ils tiennent leur position basilaire de ce que, en partie autotrophes, ils forment avec les Bacillariophyceae et les Coccolithophoridae, une des trois populations pélagiques productrices et pourvoyeuses de la matière vivante dans les eaux du large.

La division a lieu surtout la nuit, à l'état mobile, exceptionnellement sous un kyste mucilagineux. Son premier signe est la poussée d'un second flagelle axial, à partir du puits postérieur.

Les Péridiniens nus ou cuirassés, qui rejettent leur thèque avant la scission, se divisent généralement à l'état mobile. Mais ils peuvent aussi s'enkyster préalablement. Chez les Péridiniens cuirassés qui conservent leur thèque, celle-ci se disjoint, soit tout le long de la ceinture, soit suivant une ligne intertabulaire brisée, variable avec les espèces.



Selon P.DANGEARD (1933), les adaptations des Dinoflagellés sont extrêmement variées, mais c'est la vie planctonique qui est la condition la plus fréquente de l'habitat : la grande masse du phytoplancton marin se partage, en effet, entre les Dinoflagellés et les Diatomées. Ce sont deux groupes qui jouent un grand rôle en tant que nourriture pour les animaux planctoniques; ainsi les Copépodes et même des poissons comme la sardine, peuvent, au moins à l'état de jeunes larves, faire largement appel à une nourriture végétale composée principalement d'éléments de ces deux grands groupes. Il est donc certain que les Péridiniens, par suite de leur nombre et de leur faculté de multiplication, représentent un chaînon important dans le cycle de la matière organique des océans, mais les Diatomées l'emportent de beaucoup sur eux, au point de vue de la fixation du carbone à partir des éléments.

Classification des DINOPHYCEAE.  
(d'après E.CHATTON, 1952).

- A.-Deux flagelles presque semblables s'insérant à l'apex de la cellule, souvent un peu ventralement; l'un d'eux se dirige vers l'avant (flagelle longitudinal), l'autre tend à s'enrouler autour du pôle antérieur (flagelle transversal). Corps plus ou moins comprimé. Sillons marqués ou rudimentaires. Thèque bivalve à suture sagittale.....Sous-classe Adinides  
BERGH R.S., 1881.
- Flagelles (antérieur filiforme) nettement dissemblables (transversal rubané), avec une tendance à l'insertion ventrale. Valves de l'enveloppe cellulosique laissant entre elles une ou plusieurs ouvertures. Chromatophores toujours présents. Autotrophes..... Fam. Prorocentraceae  
SCHUTT F., 1898.
- B.-Deux flagelles dissemblables s'insérant latéralement. Sillons presque toujours bien marqués. Nus ou enveloppés d'une cuirasse.....Sous-classe Diniférides  
BERGH R.S., 1881.
- 1.-Thèque bivalve à suture sagittale.....Légion Dinophysines  
STEIN F., 1883.
- 2.-Nus ou cuirassés sans ligne sagittale.....Légion Normodinines  
CHATTON E., 1952.
- a.-Nus ou revêtus d'un périplaste inséparable.....Tribu Gymnodinida  
SCHUTT F.
- b.-Protégés par une theque cellulosique séparable.....Tribu Peridininida  
SCHUTT F.
- 3.-Définies par l'existence dans leur cycle évolutif de deux formes différentes :
- a.-(Forme végétative ou trophozoïte, sédentaire, souvent parasite)
- b.-Forme de multiplication mobile ou dinospore, conforme au type moyen, capable d'enkystement.....Légion Trophontodinines  
CHATTON E.
- x.-Trophozoïtes libres, amoeboïdes.....Tribu Rhizodinida  
PASCHER A.
- xx.-Trophozoïtes palmelloïdes (individus inclus dans un mucilage commun).....Tribu Dinocapsida  
PASCHER A.
- xxx.-Trophozoïtes protococcoïdes (individus sphériques accolés par leur membrane).....Tribu Dinococcida  
PASCHER A.



Dans le "Faune de France" de R.PERRIER (1936), J.DELPHY a décrit le sous-règne des PROTOZOAIRES. En ce qui concerne l'ordre II des Dinoflagellés, il a publié un tableau permettant de déterminer les sous-ordres, groupes de familles, familles et genres. Cette clef présentant ainsi un certain nombre de facilités, nous avons cru utile de la reprendre ci-après. Elle renferme toutefois un certain nombre de genres d'eau saumâtre ou même d'eau de mer mais parasites, non trouvées parmi le plancton de la Mer du Nord, leur nom a été placé entre parenthèses.

Tableau des sous-ordres, groupes de familles et genres d'après  
J.DELPHY (1936).

I.-Ni ceinture, ni sillon.

- A.-Pas de flagelle transversal. Taille très grande, très exceptionnelle pour un flagelle (même pour un Protozoaire),  
(1-2 mm).....Fam. Noctilucidés.  
Noctiluca.

- B.-Un flagelle transversal, le longitudinal dirigé vers l'avant.....Sous-ordre Adinifères.  
Fam. Prorocentridés.  
1.-Extrémité antérieure prolongée en forme d'épine..... Prorocentrum.  
2.-Extrémité antérieure arrondie..... Exuviaella.

II.-Ceinture et sillons présents, parfois peu distincts; le flagelle longitudinal dirigé en arrière.....Sous-ordre Dinifères.

- A.-Corps nu.....Groupe Gymnodiniens.

- 1.-Ceinture et sillon indistincts; flagelles filiformes.  
Marins.....Fam. Pronoctilucidés.

- a.-Corps fusiforme ou piriforme, portant un tentacule antérieur ventral. Ceinture antérieure, peu développée.....Pronoctiluca.

- b.-Corps ovale, contracté asymétriquement en arrière et à gauche. Ceinture en arrière du milieu, incomplète dorsalement.....Oxyrrhis.

- 2.-Ceinture et sillon distincts, flagelle transversal en forme de ruban.

- a.-Plusieurs flagelles transversaux, correspondant à autant d'individus placés les uns derrière les autres et unis en une colonie linéaire.....Fam. Polykrikidés.

- b.-Un seul flagelle transversal.

- :-Un ocelle.....Fam. Pouchetiidés.

- +Ceinture à peu près dans un plan, équatoriale.. Protopsis.

- ++Ceinture enroulée en hélice.

- x-Pas de tentacule postérieur..... Pouchetia.

- xx-Un tentacule postérieur..... (Erythroopsis).

- ::-Pas d'ocelle, Pas de tentacule.

- +Non parasites.....Fam. Gymnodiniidés.

- x-La ceinture fait seulement un demi-tour..... (Hemidinium).

- xx-La ceinture fait plus d'un demi-tour.

- o-Ceinture dans un plan.

- "-Ceinture médiane ou presque..... Gymnodinium.

- ""-Ceinture postérieure..... (Torodinium).

- oo-Ceinture enroulée en hélice.

- "-Ceinture faisant moins d'un tour et demi. Gyrodinium.

- ""-Ceinture faisant plus d'un tour et demi.. Cochlodinium.

- ++Parasites (non repris dans le présent travail).

- B.-Corps revêtu d'une cuirasse ou thèque, presque toujours faite de plaques celluloseuses. Valve supérieure (épithèque) et valve inférieure (hypothèque) séparées par la



ceinture, elle-même formée de plaques.....Groupe Péridiniens.

1.-Plaques délicates et difficiles à distinguer.....Fam.Glenodinoidés.

2.-Thèque formée de plaques bien distinctes.

a.-Thèque divisée en deux valves latérales, droite et gauche, unies par une suture sagittale; chaque valve formée seulement de deux plaques. Sillon transversal voisin de l'extrémité supérieure, limitant une région antérieure en forme de couvercle.....Fam.Dinophysidés.

+Corps très allongé (long. env. 10 X plus grande que la plus grande largeur).....Amphisolenia.

++Corps à peu près ovoïde (long. ne dépassant pas deux fois la plus grande largeur).

x-Sillon transversal étroit.....Phalacroma.

xx-Sillon transversal plus large, surmonté d'un entonnoir, qui est le prolongement vers le haut de la lèvre supérieure du sillon. Sur la ligne médio-ventrale, deux membranes aliformes, la gauche bien plus grande.....Dinophysis.

b.-Thèque sans suture sagittale, valves avec des plaques terminales (vers les extrémités) et des plaques intermédiaires (voisines de la ceinture).....Fam.Péridiniens.

+Thèque fortement réticulée, de sorte que la disposition des plaques est indistincte.....Protoceratium.

++Thèque non réticulée; plaques distinctes.

x-La valve postérieure ne présente qu'une seule plaque terminale.

o-Les deux extrémités sont prolongées en cornes + longues, deux postérieures et une antérieure.....Ceratium.

oo-Les deux extrémités ne sont pas prolongées en cornes.....Gonyaulax.

xx-La valve postérieure présente deux plaques terminales.

o-Valve postérieure sans épines ni cornes, mais avec deux expansions latérales lobées.....Diplopsalis.

oo-Valve postérieure portant des épines ou des cornes ou non, mais sans expansions latérales.....Peridinium.

xxx-La valve postérieure présente trois plaques terminales.....Goniodoma.

#### Clef des genres.

(d'après O. PAULSEN, 1908).

#### Fam.1-Prorocentridae KOFOID C.A., 1907.

Coque composée de deux plaques latérales non divisées, avec ou sans appendice (un grand ou deux très petits). Fouets jaillissant à l'avant. Pas de sillon transversal ou longitudinal.

A.-Pas d'appendice ou, sinon, un petit.....Exuviaella.

B.-Appendice apparent, toujours présent.....Prorocentrum.

#### Fam.2-Peridiniidae KOFOID C.A., 1907.

Coque composée d'une épithèque, d'une hypothèque et d'une gouttière, le plus souvent subdivisées en plaques. Presque toujours un sillon transversal et longitudinal. Fouets jaillissant près de l'intersection des deux sillons.

A.-Capsule subdivisée en deux parties par une suture sagittale. Sillon transversal situé loin vers l'avant. Epithèque petite ou faisant presque défaut. Forme sphérique



- à ovale ou ovoïde.  
 Bords du sillon transversaux, larges, dirigés vers l'avant, en entonnoir.....Dinophysis.
- B.-Pas de suture sagittale. Epithèque toujours distincte, généralement aussi grande que l'hypothèque. Un sillon transversal.
- a.-Pas ou seulement une corne.
- +Sillon transversal à peu près au milieu du corps.
  - x-Sillon longitudinal s'étendant jusqu'à l'apex ou même plus loin. Formes très fortement sculptées...Goniaulax.
  - xx-Sillon longitudinal ne s'étendant que peu ou pas sur l'épithèque.
  - o-Forme ovale ou aplatie, non en forme d'huître.
  - :-Epithèque et hypothèque non composées de plaques, minces et hyalines.....Glenodinium.
  - ::-Coques composées de plaques.
  - "-Coques chacune avec une plaque terminale. Petite forme presque isodiamétrale, fortement réticulée et finement épineuse.....Protoceratium.
  - ""-Deux à plusieurs plaques terminales.
  - +Cellule fusiforme, petite.....Heterocapsa.
  - ++-Cellule non fusiforme.
  - §-Coques chacune avec trois plaques.....Goniodoma.
  - §§-Hypothèque avec deux épithèques avec 5-7 plaques intercalaires.
  - 1-Epithèque avec 5 plaques intercalaires.....Diplopsalis.
  - 2-Epithèque avec 7 plaques intercalaires.....Peridinium.
  - oo-Forme aplatie en huître.....Pyrophacus.
  - ++-Sillon transversal avant le milieu du corps.....Protoceratium.
- b.-Deux cornes inférieures.
- +Sillon longitudinal relativement étroit.....Peridinium.
  - ++-Sillon longitudinal large, sur la plus grande partie ventrale du corps.....Ceratium.
- Fam. 3-Gymnodiniidae KOFOID C.A., 1907.
- Cellules nues, avec un sillon longitudinal et transversal et deux fouets (plusieurs chez Polykrikos).
- A.-Un seul sillon transversal, faisant plus d'un tour.
- a.-Sillon longitudinal droit.
- +Epithèque courte, en forme de bouton.....Amphidinium.
  - ++Epithèque à peu près aussi longue que l'hypothèque, non en forme de bouton.
  - x-Sillon transversal non un peu hélicoïdal.....Gymnodinium.
  - xx-Sillon transversal très hélicoïdal.....Spirodinium.
- b.-Sillon longitudinal plus ou moins recourbé ou hélicoïdal.
- x-Stigma avec lentille.....Pouchetia.
  - xx-Pas de stigma avec lentille.....Cochlodinium.
- B.-4 sillons transversaux ou plus.....Polykrikos.

x

Sous-classe Adinides BERGH R.S., 1881.

L'un des flagelles est normal et dirigé vers l'avant. L'autre tend à se courber



et à onduler dans un plan perpendiculaire au précédent. Il est même souvent rubané. Les valves laissent passer les flagelles entre elles; l'une porte une petite lame où se trouve l'orifice ou les orifices flagellaires. Les Adinides sont, en raison de leur forme ovoïde ou lancéolée, de la situation apicale de leur appareil flagellaire et de la faible différenciation de leurs flagelles, considérés comme faisant la transition entre les Cryptomonadines et les Dinoflagellés. Dans les trois premières familles, les flagelles sont presque semblables.

Fam. Prorocentraceae SCHUTT F., 1896.  
(Prorocentridae KOFOID C.A., 1907).

Corps ovoïde ou acuminé, semblable à une virgule. Les deux moitiés possèdent une ouverture, par laquelle passent les fouets. Sillons absents. Un ou deux pusules. Les flagelles (antérieur filiforme) sont nettement dissemblables (transversal rubané), avec une tendance à l'insertion ventrale. Les valves de l'enveloppe cellulosique laissent entre elles une ou plusieurs ouvertures. Chromatophores toujours présents. Autotrophes.

#### Clef des genres.

- A.-Cellules ellipsoïdes, arrondies à l'avant et à l'arrière sans ornementation, denticuloïdes; tout au plus, de chaque côté de l'ouverture, des fouets, une petite dent rudimentaire.....Exuviaella.
- B.-Cellule ovale ou un peu cordiforme, comprimée latéralement. Fouets sortant d'une fente entre les valves à un endroit un peu dentelé, qui peut être solide ou creux et est présent dans chaque moitié ou dans une seulement. Valves munies de poroïdes à leur surface.....Prorocentrum.

Exuviaella CIENKOWSKI L., 1881.

Cellules généralement arrondies ou ovales; épines absentes ou très petites près de l'orifice flagellaire. Les fouets émergent d'une fente ou de deux pores à l'extrémité antérieure.

Exuviaella compressa (BAILEY J.W.) OSTENFELD C.H., 1899, p. 59.--OSTENFELD C.H., 1903, II, p. 589.--LEBOUR M.V., 1925, p. 13, pl. I, fig. 2.--SCHILLER J., 1925, p. 49.--SCHILLER J., 1933, I, p. 17, fig. 11 a-d. (Pl. I, fig. 8-12).

Syn.--Pyxidula (?) compressa BAILEY J.W., 1851, p. 40, pl. II, fig. 13-14.--Exuviaella marina SCHUTT F., 1895, pl. I, fig. 1.--SCHUTT F., 1896, p. 8, fig. 11.--Dinopyxis compressa STEIN F., 1883, pl. I, fig. 34.--Prorocentrum bidens SCHILLER J., 1928, p. 61, fig. 21.

Cellule ovale, pas trop comprimée. Chaque valve possède une très petite dent près de l'orifice flagellaire. Thèque couverte de poroïdes très apparents. Deux chromatophores jaunes, aplatis. Longueur : 34-46 u.

Exuviaella marina CIENKOWSKI L., 1881., XII, p. 159, fig. 36-37.--KLEBS G., 1884, pl. X, fig. 10, 13, 14.--KLEBS G., 1912, p. 370, fig. 1 D-E-F.--SCHILLER J., 1933, I, p. 20, fig. 15.

Syn.--Cryptomonas lima EHRENBERG C.G., 1873, II, fig. 24, 25.--Dinophysis laevis STEIN F., 1883, pl. I, fig. 27 à 30.--Exuviaella lima (EHRENBERG C.G.) BUTSCHLI O., 1885, p. 5, pl. LI, fig. 2.--Exuviaella laevis (STEIN F.) SCHRODER B., 1900, p. 15.

Corps ovoïde rétréci vers l'avant comme vers l'arrière, fortement comprimé latéralement. Extrémité antérieure des deux valves + aplatie, sans épines. Les deux fouets sortent d'une fente située à la base de l'aplatissement. Pores disséminés irrégulièrement et de diamètre variable. Deux chromatophores larges, jaune-brunâtres, avec dans chacun un pyrénoloïde en leur centre. Multiplication par scissiparité pendant le stade mobile et le stade de repos, au cours duquel ils sont fixés à des algues par un pédoncule. Longueur : 36-50 u. (Pl. I, fig. 12-18).



Prorocentrum EHRENBURG C.G., 1833.

Petits Péridiniens en forme d'amande, pointus du côté inférieur, plus larges du côté supérieur, ordinairement plus longs que larges et généralement ornés vers le haut, soit d'un prolongement du corps en forme de dent, soit d'une simple spinule ailée située en arrière de l'orifice oral.

Cuirasse percée de pores et formée de deux plaques latérales, symétriques, ménageant, au sommet, un petit orifice pour le passage du flagelle.

Cellule fortement comprimée latéralement, plus large environ au centre, un peu cordiforme. La partie dorsale est plus convexe que la partie ventrale et présente une dent solide, développée uniquement sur la valve gauche et pourvue d'une membrane aliforme. La surface des valves munie de poroïdes disséminés sur toute la surface et munie d'épines depuis environ le centre jusqu'à l'extrémité inférieure. Longueur 36-48  $\mu$ .

Prorocentrum micans EHRENBURG C.G., 1833, p.307.--CLAPAREDE E. & LACHMANN J., 1859, VI, p. 412, pl.XX, fig. 6, 8.--BERGH R.S., 1881, p. 260, fig. 56,59.--STEIN F., 1883, pl.I, fig. 1-12.--BUTSCHLI O., 1885, pl.LI, fig. 1; 1885, fig. 19.--SCHUTT F. 1895, pl. I, fig. 2; 1896, p.8, fig. 12.--VAN BREEMEN P.J., 1905, p.46.--LINDEMANN E., 1924, p. 219.--PAULSEN O., 1908, p.8.--MEUNIER A., 1919, p. 92, pl. XX, fig. 21 à 23.--LOHMANN H., 1920, p. 156, fig. 46 b.--SCHILLER J., 1928, p. 57, fig. 17 a-e.--SCHILLER J., 1933, I, p.35, fig. 37. (Pl.I, fig. 19-24).

Forme très simple, en manière d'amande, pointue en bas, légèrement échancrée en haut et portant, en arrière de l'orifice oral, une spinule ailée. Capsule formée de deux pièces symétriques par rapport à leur plan de contact et couvertes de pores disposés en rangées courbes et parallèles.

Porella SCHILLER J., 1928.

Cellule en vue frontale circulaire un peu ovale ou plus ou moins irrégulièrement comprimée latéralement. Pas de dents le long du canal flagellaire droit ou un peu incliné, ni aux pores flagellaires. Deux pores équatoriaux diamétralement opposés, coniques, perforés au sommet, de sorte que la substance cellulaire peut quitter l'enveloppe. Deux chromatophores, rarement plus, pariétaux, courbés, jaunes ou jaune-bruns, sans pyrénolide. Un ou deux pores flagellaires. Deux fouets. Division.

Porella perforata (GRAN H.H.) SCHILLER J., 1933, I, p.27, fig. 26 a-c.--LEBOUR M.V., 1922, XII, p.4.--LEBOUR M.V., 1925, p. 14, pl. I, fig. 3 a-e. (Pl.I, fig. 25-27).

Syn.-Exuviaella perforata GRAN H.H., 1915.

Cellule arrondie ovoïde, comprimée latéralement, symétrique. Une rangée de pores de chaque côté le long de la suture. Les deux pores équatoriaux coniques atteignent presque le centre de la cellule. Un hémisomate avec deux pores flagellaires. Deux chromatophores irréguliers en forme d'écuelle, jaune-brun. Longueur: 20-27  $\mu$ ; largeur: 18-21  $\mu$ .

Sous-classe Diniféridés BERGH R.S., 1881.

Grand groupe aux propriétés très variables. Fouets insérés la plupart du temps ventralement près de l'endroit où les sillons ventral et horizontal se touchent. Le sillon transversal divise toute la cellule en une partie antérieure et postérieure (les valves des formes à thèque), ce sillon transversal, de même que le fouet longitudinal sont toujours visibles au moins à un stade de développement. Formes nues de même. Alimentation holophytique ou holozoïque, saprophytique ou parasitaire. Plasma incolore à très coloré. Au moins un ou deux pusules chez les formes marines. Division par scissiparité le long de l'axe vertical ou par rejet de l'enveloppe. On a observé la division à l'intérieur des cystes. On n'a pu définir une sexualité avec certitude. Longueur: 8 à + 1500  $\mu$ .

Légion Dinophysines STEIN F., 1883.

Thèque toujours à deux valves subsymétriques, à suture sagittale. La thèque forme le long des sillons deux crêtes minces, qu'on a convenu d'appeler "colerettes" lorsqu'elles bordent la ceinture et "ailerons" lorsqu'elles bordent le sillon longitudinal. En règle générale l'aileron gauche est plus développé que le droit. Il est généralement renforcé par des rayons ou nervures radiaires. Alors que l'aileron droit appartient ex-



clusivement à la valve droite, le gauche est formé par les deux valves. Il est donc double, ce qui se voit bien au niveau des rayons de soutien et, en particulier, au niveau du second. Ceinture subfermée, sauf dans deux genres, située très en avant de l'équateur souvent subpolaire.....Fam. Dinophysidae BERGH  
R.S., 1882.

a.-Sphéroïdes, ovoïdes ou coniques, parfois comprimés latéralement. Ceinture tropicale ou subpolaire, collerettes horizontales ou obliques en avant, semblables. Sillon longitudinal court, rectiligne, à ailerons. Espèces pigmentées ou dépigmentées, incolores, roses ou vertes. Pélagiques, thermophiles.....Phalacroma STEIN F.,  
1883.

b.-Corps aplati. Profil circulaire, ovoïde, elliptique, trapézoïde, réniforme ou bifurqué. Ceinture polaire ou subpolaire. Collerettes inclinées vers l'avant, l'antérieure souvent en entonnoir profond. Sillon court. Aileron droit triangulaire, le gauche trapézoïde, à deux ou trois rayons épineux. Espèces pigmentées ou dépigmentées. Biologie du cycle évolutif peu connu. Eurythermes.....Dinophysis EHRENBERG  
C.G., 1840.

Phalacroma STEIN F., 1883.

Sphéroïdes, ovoïdes ou coniques, parfois comprimés latéralement. Ceinture tropicale ou subpolaire, collerettes horizontales ou obliques en avant, semblables. Sillon longitudinal court, rectiligne, à ailerons. Espèces pigmentées ou dépigmentées, incolores, roses ou vertes. Pélagiques, thermophiles.

Phalacroma rotundatum (CLAPAREDE E. & LACHMANN J.) KOFOID C.A. & MICHENER E.J.R., 1911, p. 290.---JORGENSEN E., 1923, p. 5, fig. 2.---LEBOUR M.V., 1925, p. 78, pl. II, fig. a-c.---SCHILLER J., 1933, I, p. 67, fig. 60 a-d.

Syn.---Dinophysis rotundata CLAPAREDE E. & LACHMANN J., 1859, VI, pl. XX, fig. 16.---STEIN F., 1883, pl. XIX, fig. 9 à 11.---SCHUTT F., 1895, pl. I, fig. 5.---RAMSAY WRIGHT, 1907, pl. I, fig. 11.---MEUNIER A., 1910, p. 59, pl. III, fig. 43 à 46.---MEUNIER A., 1919, p. 79, pl. XX, fig. 14 à 20.---FAURE-FREMIET E. & DU PUIGAUDEAU O., 1923, XLVIII, p. 261, fig. 2.---PAVILLARD J., 1916, p. 60. (Pl. II, fig. 1-4).

Forme arrondie en vue latérale, plus ou moins lenticulaire en vue ventrale, suivant la phase évolutive à laquelle l'individu est parvenu. Ceinture située vers la partie supérieure, mais bordée d'ailettes, qui ne cachent pas le sommet apical. Capsule à sculptures poroïdes ou anhiste.

Division par formation de deux nouvelles moitiés de la capsule à l'intérieur de l'ancienne (A. MEUNIER, 1919).

Corps irrégulièrement ovoïde, la face dorsale étant convexe, la face ventrale aplatie. Le sillon transversal, large, est situé dans le quart antérieur du corps, limitant une calotte apicale. Les crêtes aliformes qui le bordent sont étroites et finement striées. Le sillon ventral dépasse à peine la moitié de la hauteur totale; ses crêtes sont peu développées, celle de droite, un peu plus grande, est soutenue par deux épines. La cuticule est régulièrement aréolée. Hauteur : 73  $\mu$ .

Phalacroma rudgei MURRAY G. & WHITING F., 1899, V, p. 331, pl. XXI, fig. 61.---OSTENFELD C.H. & PAULSEN O., 1904, XXVI, p. 167.---PAULSEN O., 1908, p. 19, 20, fig. 22.---SCHILLER J., 1933, I, p. 66, fig. 59 a-b. (Pl. II, fig. 5, 6).

Cellule en vue latérale presque circulaire. Le contour de la face dorsale se réunit à celui de la face ventrale sans montrer d'incurvation. Sillons horizontal et vertical étroits, ce dernier orné de petites épines. Surface lisse ou finement aréolée. Longueur : + 75  $\mu$ .

Phalacroma minutum CLEVE P.T., 1900, XXIV, p. 18, pl. VIII, fig. 10-11.---OSTENFELD C.H. & PAULSEN O., 1904, p. 167.---PAULSEN O., 1908, p. 19, fig. 21 a-b.---SCHILLER J.,



1933, I, p. 88, fig. 79 b, c. (Pl. II, fig. 7, 8).

Cellule en vue latérale un peu cunéiforme, très comprimée latéralement. Epithèque basse, aplatie, régulièrement arrondie, hypothèque rétrécie vers le bas, arrondie, cunéiforme ou conique. Sillon horizontal étroit, sillon vertical court muni d'épines insignifiantes. Longueur 50  $\mu$ , largeur 25  $\mu$ , épaisseur 40  $\mu$ .

Dinophysis EHRENBORG C.G., 1840.

Corps en forme de graine d'amande, divisible en deux parties. Ceinture située très haut et bordée d'ailettes striées dirigées obliquement vers le sommet. Sillon ventral superficiel bordé d'une ailette fortement développée et sous-tendue par trois piquants, en y comprenant celui qui la rattache au bord inférieur de la ceinture.

La partie antapicale est formée de deux plaques symétriques par rapport au plan antéro-postérieur, il en est de même pour la partie apicale, toutefois les plaques sont beaucoup moins amples. La surface de la capsule est plus ou moins décorée : réticulée ou ponctuée.

Cette diagnose assez sommaire de A. MEUNIER (1919) a été utilement complétée par E. FAURE-FREMIET & O. DE PUIGAUDEAU (1923).

La cuticule se compose de deux moitiés latérales réunies par une suture sagittale partant de l'extrémité antérieure du sillon ventral pour se terminer à l'extrémité postérieure de ce sillon. Chacune de ces moitiés est formée d'une petite plaque apicale et d'une plaque antapicale beaucoup plus grande. La ceinture est très antérieure, limitant une petite calotte apicale plus ou moins réduite selon les espèces. Il n'y a pas de pore apical. La cuticule est ponctuée ou aréolée. La suture plus ou moins large est généralement striée. Les espèces de ce genre étant très aplaties latéralement, cette suture est peu ou pas visible en profil latéral. Les crêtes aliformes atteignent souvent un développement considérable; celles du sillon ventral sont soutenues par de fortes épines, tandis que celles de la ceinture sont striées et relevées en entonnoir.

Clef provisoire.

(C.A. KOROID et I. SKOGSBERG, 1928).

#### Groupe 1.-Acuta.

Corps de forme relativement variable, généralement ellipsoïde ou ovoïde en vue latérale. Jamais d'appendice caudal inférieur. (Comprend les Acuta, Sacculus et Sphaerica de J. PAVILLARD, 1916 et les Acutae, Ovum et Sphaerica de E. JORGENSEN, 1923).

Dinophysis ovum SCHUTT F., 1895.

Dinophysis arctica MERESCHOWSKY O., 1879.

Dinophysis acuminata CLAPAREDE E. & LACHMANN J., 1859.

Dinophysis norvegica CLAPAREDE E. & LACHMANN J., 1859.

Dinophysis dens PAVILLARD J., 1915.

Dinophysis acuta EHRENBORG C.G., 1839.

Dinophysis sacculus STEIN F., 1883.

#### Groupe 2.-Hastata.

Corps de formes diverses, arrondis-ovales ou arrondis-trapezoïdes en vue latérale; sans appendice caudal inférieur, muni d'une ou de deux ailettes ventrales et souvent de crêtes parasagittales le long de la face dorsale de la partie antapicale. (Comprend les sections similaires de J. PAVILLARD, 1916 et de E. JORGENSEN, 1923).

Dinophysis hastata STEIN F., 1883.

#### Groupe 3.-Caudata.

Corps très allongé muni d'un appendice antapical. Sans crêtes ou ailettes accessoires. (Correspond à la Section Homunculus de J. PAVILLARD, 1916 et E. JORGENSEN, 1923).

Dinophysis caudata SAVILLE-KENT E., 1881.



Dinophysis tripos GOURRET P., 1883.

Dinophysis acuminata CLAPAREDE E. & LACHMANN J., 1859, p. 408, pl. XX, fig. 17.--JORGENSEN E., 1899, p. 30, pl. I, fig. 7-9; 1900, p. 19; 1905, p. 108; 1923, p. 22, fig. 25.--OSTENFELD C.H., 1900, p. 56.--PAULSEN O., 1908, p. 15, fig. 13.--LEBOUR M.V., 1925, p. 80, pl. XII, fig. 2a-2c.--SCHILLER J., 1928, p. 74.--WOLOSZYNSKA J., 1929, p. 167, 228, 252, pl. IV, fig. 5-8, pl. V, fig. 1.--SCHILLER J., 1933, p. 120, fig. 113 a-g. (Pl. II, fig. 9-15).

Syn.--Dinophysis van hoeffenii OSTENFELD C.H., 1899, p. 59; Dinophysis ellipsoïdes KOFOID C.A., 1907, p. 214, pl. XXXIII, fig. 56.

Cellule ovale, très comprimée, arrondie à l'arrière et ornée de trois ou quatre petites protubérances. Epithèque très étroite cachée par l'entonnoir plutôt aplati et bas. La crête aliforme longitudinale gauche étroite. Epithèque ornée de fins poroïdes et de pores. Chromatophores jaunes. Longueur: 38-51  $\mu$ .

Dinophysis acuta EHRENBERG C.G., 1839, p. 124, 151, pl. IV, fig. 14.--POUCHET G., 1883, p. 27, fig. 7, non var. geminata.--STEIN F., 1883, pl. XIX, fig. 13.--AURIVILLIUS C. W. S., 1896, p. 29; 1898, p. 103.--JORGENSEN E., 1899, p. 28, pl. I, fig. 2.--CLEVE P.T., 1901, p. 237.--JORGENSEN E., 1905, p. 108.--PAULSEN O., 1907, p. 5; 1908, p. 14, fig. 10.--LOHMANN H., p. 262, fig. 51.--BROCH H., 1910, p. 31.--SCHRODER B., 1911, p. 636.--PAVILLARD J., 1916, p. 57.--FAURE-FREMIET & DU PUIGAudeau O., 1923, XLVIII, p. 259, fig. 1.--JORGENSEN E., 1923, p. 18, fig. 20.--LEBOUR M.V., 1925, p. 79, pl. XII, fig. 1.--KOFOID C.A. & SKOGSBERG I., 1928, p. 208, 219 et suiv.--SCHILLER J., 1928, p. 73; 1933, I, p. 131, fig. 124 a-j. (Pl. II, fig. 16-25).

Syn.--Dinophysis ventricosa CLAPAREDE E. & LACHMANN J., 1859, p. 408, pl. XX, fig. 18, 20.--Dinophysis acuta var. steinii LEMMERMANN E., 1902, p. 257.

Forme ovoïde, allongée, nettement aplatie dans le sens latéral. L'apex est tronqué et légèrement oblique; la région antapicale est subconique; la face dorsale est plus ou moins bombée ou gibbeuse. Le sillon transversal, tout à fait antérieur, est large. Les deux crêtes qui le bordent sont striées; la crête supérieure, beaucoup plus développée que la crête inférieure, circonscrit une calotte apicale très réduite. Le sillon ventral est bordé à gauche par une large crête soutenue par trois épines, dont la plus forte, inférieure, est l'armature d'une pointe aiguë. La crête droite est courte et étroite. La cuticule est régulièrement aréolée. Dimensions : de 50 à 140  $\mu$ .

Dinophysis arctica MERESCHOWSKY C., 1879, p. 177, pl. XI, fig. 19.--PAULSEN O., 1908, p. 15, fig. 14; 1911, p. 304, 305, fig. 1.--BROCH H., 1910, p. 31, fig. 2.--LEBOUR M. V., 1925, p. 81, fig. 20 f.--KOFOID C.A. & SKOGSBERG I., 1928, p. 219, 224 et suiv.--WOLOSZYNSKA J., 1929, p. 168, 253, pl. V, fig. 4-5, 10-12, 13.--SCHILLER J., 1933, p. 119, fig. 112 a-b.--FAURE-FREMIET E. & DU PUIGAudeau O., 1923, XLVIII, p. 261, fig. 3. (Pl. II, fig. 26, 27).

Syn.--Dinophysis laevis (BERGH R.S. à POUCHET G., 1883, p. 28, pl. XVIII-XIX, fig. 6.--Dinophysis rotundata LEVANDER, 1894, p. 54, pl. II, fig. 26.--Dinophysis granulata CLEVE P.T., 1899, p. 37, pl. IV, fig. 7.--GRAN H.H., 1902, p. 183, fig. 9.--LEMMERMANN E., 1905, p. 36.--non Dinophysis laevis (BERGH R.S.) CLAPAREDE & LACHMANN J.--non Dinophysis rotundata CLAPAREDE E. & LACHMANN J..

Corps subsphérique; le profil dorsal étant plus arqué que le profil ventral. Le sillon transversal, très antérieur, limite une petite calotte apicale. La crête aliforme supérieure est beaucoup plus développée que la crête inférieure; toutes deux sont striées. Le sillon ventral atteint le tiers inférieur de l'hypothèque; il est bordé à gauche par une grande crête aréolée, soutenue par trois épines et terminée postérieurement en angle aigu. La cuticule porte des ponctuations fines et espacées. Hauteur : 83  $\mu$ .

Dinophysis caudata SAVILLE KENT S., 1881, p. 455, 460.--JORGENSEN E., 1923, p. 22, 24-30, 43-45.--PAVILLARD J., 1923, p. 881.--KOFOID C.A. & SKOGSBERG I., 1928, p. 314, fig. 44, 45.--SCHILLER J., 1933, I, p. 153, fig. 145 a-u. (Pl. III, fig. 1-14).



Syn.--Dinophysis acuta var. geminata POUCHET G., 1883, p. 27, pl. XVIII, XIX, fig. 5.--Dinophysis homunculus STEIN F., p.p., 1883, p. 3, 24, pl. XXI, fig. 1, 2, 5-7.--Dinophysis allieri GOURRET P., 1883, p. 75, 76, 78-80, pl. III, fig. 54, 54 a.--Dinophysis inaequale GOURRET P., 1883, p. 77, 78, 80, pl. I, fig. 21.--Dinophysis semicarinata GRENFELL J.G., 1887, p. 560, pl. XI, fig. 12.--Dinophysis homunculus fa pedunculata SCHMIDT, 1901, p. 138, fig. 12.--Dinophysis homunculus var. carinata ZACHARIAS O., 1906, p. 540.--Dinophysis homunculus var. pedunculata SCHRODER B., 1906, p. 335.--Dinophysis homunculus var. gracilis SCHRODER B., 1911, p. 5, 7, 22-24, 36, fig. 7a. Dinophysis geminata KOFOID C.A. & RIDGEN E.J., 1912, p. 337.--Dinophysis pedunculata OSTENFELD C.H., 1915, p. 6, 7.--Dinophysis caudata var. allieri JORGENSEN E., 1923, p. 25.--Dinophysis caudata var. allieri fa speciosa JORGENSEN E., 1925, fig. 30.--Dinophysis caudata var. abbreviata JORGENSEN E., 1923, p. 25, 27, 28, fig. 31.--Dinophysis caudata fa marmarae JORGENSEN E., 1923, p. 26, 45, fig. 33.--Dinophysis caudata fa pontica JORGENSEN E., 1923, p. 26, 45, fig. 34.--Dinophysis homunculus var. latus LINDEMANN E., 1923, p. 220, fig? 11, 12; 1925, p. 101.--Dinophysis diegensis KOFOID C. A., 1907, p. 313, 314, pl. XXXIII, fig. 61.--Dinophysis homunculus STEIN F., in FAURE-FREMIET E. & DU PUIGAUDEAU O., 1923, XLVIII, p. 263, fig. 4.

Forme irrégulière, très comprimée latéralement, avec un prolongement antapical conique, aigu, aussi long que le corps et une gibbosité dorsale plus ou moins développée et constituant souvent une corne oblique postérieure.

Le sillon transversal large est situé à la partie antérieure; les crêtes aliformes sont striées et la crête supérieure beaucoup plus développée que l'inférieure, forme une collerette autour du champ apical plat et incliné.

Le sillon ventral est bordé à gauche par une crête très développée, soutenue par trois nervures et ornée d'épaississements réticulés. La cuticule est aréolée, avec une ornementation plus fine et plus serrée à chaque extrémité. Longueur totale : 200  $\mu$ .

Dinophysis dens PAVILLARD J., 1915, LXXVIII, p. 122.--PAVILLARD J., 1919, p. 57, pl. III, fig. 1.--KOFOID C.A. & SKOGSBERG I., 1928, p. 225, 230 et suiv.--SCHILLER J., 1933, I, p. 130, fig. 123. (Pl. III, fig. 15).

Corps très aplati. Bords dorsal et ventral presque linéaires et parallèles entre eux. Région apicale large. Colliers antérieurs et crêtes ventrales très développées. Région antapicale tronquée obliquement. Carapace robuste couverte de grosses punctations espacées. Longueur 50-60  $\mu$ ; largeur 27-32  $\mu$ .

Dinophysis hastata STEIN F., 1883, pl. XIX, fig. 12.--OSTENFELD C.H., 1898, p. 42, pl. V; 1899, pl. V, fig. 8; 1900, p. 56, pl. II, fig. 5-7; 1906, p. 18; 1909, p. 22; 1913, p. 309; 1916, p. 13.--JORGENSEN E., 1899, p. 32; 1912, p. 11, 16; 1920, p. 31-33, fig. 40-41.--LEMMERMANN E., 1899, p. 319, 872; 1901, p. 374; 1902, p. 263; 1905, p. 36.--OSTENFELD C.H. & SCHMIDT J., 1901, p. 169.--CLEVE P.T., 1901, p. 15; 1901, p. 239; 1902 p. 20; 1903 p. 343.--ENTZ G., 1902, p. 94; 1905, p. 111.--OSTENFELD C.H. & PAULSEN O., 1904, p. 164, 171.--ZACHARIAS O., 1906, p. 530.--KARSTEN G., 1907, p. 234.--PAULSEN O., 1907, p. 5; 1908, p. 12, 13, fig. 9; 1912, p. 289.--PAVILLARD J., 1909, p. 283, 284; 1915, p. 2; 1916, p. 47, 53, 60; 1923, p. 679, 880, fig. 2A.--MANGIN L., 1912, p. 33, pl. II.--LEBOUR M.V., 1925, p. 83, fig. 21 e.--KOFOID C.A. & SKOGSBERG I., 1928, p. 261, fig. 32, 38.--SCHILLER J., 1933, I, p. 138, fig. 131 a-n.

Cellule ovoïde, la plus grande largeur située un peu au delà du milieu. Epithèque très petite, aplatie presque cachée dans l'entonnoir, striée assez profondément. Le long de la crête aliforme les épines sont longues et la dernière est la plus longue. L'hypothèque porte postérieurement une forte épine ailée. Sculpture forte, en partie sur la crête aliforme.

Dinophysis norvegica CLAPAREDE E. & LACHMANN J., 1859, p. 407, pl. XX, fig. 19.--JORGENSEN E., 1899, p. 29, pl. In fig. 3-6; 1900, p. 19; 1905, p. 108.--PAULSEN O., 1907, p. 5, fig. 1; 1908, p. 14, fig. 11, 12; 1912, p. 246, pl. 39.--MEUNIER A., 1910, p. 58, pl. III, fig. 38-42.--LEBOUR M.A., 1925, p. 79, fig. 21 a.--KOFOID C.A. & SKOGSBERG I., 1928, p. 236, fig. 31, 8.--WOLOSZYNSKA J., 1929, p. 252, pl. VI, fig. 1-13.--PETERS N., 1930, p. 63, 64, fig. 30 B.--SCHILLER J., 1933, I, p. 128, fig. 122 a-p.



( Pl. IV, fig. 1-16).

Syn.: Dinophysis acuta BERGH R.S., 1881, p. 218, fig. 49-52.

Cellule pointue, pointe de l'hypothèque plus centrale, la plus grande largeur se trouve environ au centre. La thèque est épaisse, ornée de pores et de poroïdes grossiers. Epithèque cachée par le collier plutôt plat. Crête aliforme longitudinale gauche assez étroite, très aréolée. Chromatophores jaunes. Longueur :  $\pm 56-64 \mu$ .

Dinophysis ovum SCHUTT F., 1895, pl. I, fig. 6.--PAULSEN O., 1908, p. 17, fig. 16.--SCHRODER B., 1911, p. 36.--SCHILLER J., 1911-1914.--PAVILLARD J., 1916, p. 58, pl. III, fig. 3.--JORGENSEN E., 1923, p. 22, fig. 26.--LEBOUR M.V., 1925, p. 81, pl. XII, fig. 3.--SCHILLER J., 1928, p. 74; 1933, I, p. 116, fig. 109.--KOFOID C.A. & SKOGSBERG I., 1928, p. 224, 230 et suiv.--PETERS N., 1930, p. 64.

Cellule ovoïde, la plus grande largeur se trouvant au delà du centre, arrondie et sans protubérances à l'arrière. Epithèque très petite. Sillon plutôt profond. Crête aliforme gauche large, supportée par des épines fortes généralement minces.

Thèque ornée de poroïdes et de pores; Chromatophores jaunes. Longueur :  $44-54 \mu$ .

Dinophysis sacculus STEIN F., 1883, pl. XX, fig. 10.--PAVILLARD J., 1916, p. 59, pl. III, fig. 10.--JORGENSEN E., 1923, p. 22, fig. 24.--KOFOID C.A. & SKOGSBERG T., 1928, --SCHILLER J., 1928, p. 74; 1933, I, p. 135, fig. 129 e-d. (Pl. IV, fig. 18-21).

Syn.: Dinophysis acuminata var. reniformis PAVILLARD J., 1905, p. 59, pl. III, fig. 10.--Dinophysis pavillardii SCHRODER B., 1906, p. 370; 1911 p. 36.--Dinophysis reniformis (PAVILLARD J.) KOFOID C.A. & SKOGSBERG T., 1926, p. 225, 228 et suiv.--non : STEIN F., 1883, pl. XX, fig. 11, 12.

Cellule asymétrique en vue latérale, très variable. Face dorsale ondulée, presque convexe en dessous du sillon transversal; ensuite, vers le milieu, concave et à nouveau convexe vers l'antapex. La concavité fait défaut, ou est à peine esquissée, et s'étend progressivement jusque dans la région antapicale; celle-ci plus ou moins convexe ou inclinée en direction ventrale, se terminant, ou non, en une protubérance émoussée, portant plusieurs pustules verruqueuses coniques. D'ici le contour ventral, vers le haut, d'abord légèrement concave progressivement, ou non, devient un peu convexe. Ensuite, depuis l'extrémité inférieure de l'aileron longitudinal, distinctement convexe en direction du sillon longitudinal. Nervures très fortes. Structure des plaques grossière. Poroïdes irrégulièrement répartis. Longueur  $48 - 60 \mu$ ; plus grande largeur  $26-36 \mu$ .

Dinophysis tripos GOURRET P., 1883, p. 114, pl. III, fig. 53.--GOUGH L.F., 1905, p. 333, fig. 34.--SCHRODER B., 1911, p. 37.--PAVILLARD J., 1909, p. 284; 1916, p. 57.--JORGENSEN E., 1923, p. 29, fig. 38, 39.--LEBOUR M.V., 1925, p. 82, fig. 22.--KOFOID C.A. & SKOGSBERG T., 1928, p. 218, 224 et suiv.--SCHILLER J., 1912, p. 27; 1933, I, p. 159, fig. 146 a-g. (Pl. IV, fig. 22-24).

Syn.: Dinophysis homunculus STEIN F., 1885, pl. XXI, fig. 3, 4, non 1, 2, 5.--Dinophysis homunculus var. tripos (GOURRET P.) LEMMERMANN E., 1900, p. 313.--PAVILLARD J., 1905, p. 59.--PAULSEN O., 1908, p. 19.--ENTZ G., 1902, p. 94; 1905, p. 96.--Dinophysis homunculus var. appendiculata ZACHARIAS O., 1906, p. 498.

A été regardée comme une variété de Dinophysis caudata (= Dinophysis homunculus). Elle y ressemble, mais en diffère par deux pointes à l'hypothèque au lieu d'une, les pointes dorsales étant les plus petites. Formes jumelles communes. Longueur : environ  $100 \mu$ .

Légion des Normodiniens E. CHATTON, 1952.

Diniféridés ne portant pas de valves symétriques à suture sagittale. Ce sont les Péridiniens les plus nombreux, les plus conformes au type moyen, en dépit de nombreuses et amples variations de tous leurs caractères, entre autres : l'absence ou l'existence d'une thèque cellulosique séparable, plus ou moins nettement tabulée, richement sculptée, en rapport avec la vie pélagique, la direction du plan de clivage, oblique ou



transversal. Cette direction, qui n'est bien connue que dans très peu de cas chez les formes nues, ne paraît jamais exactement sagittale. Si on la rencontrait telle, il faudrait peut-être rattacher les formes correspondantes aux Dinophysines.

Quand le clivage strictement transversal a lieu chez les formes cuirassées (Glenodiniidae) et passe par la ceinture, il sépare aussi deux valves, mais dissemblables : l'une antérieure ou épithèque et l'autre postérieure ou hypothèque. Ces Péridiniens à clivage transversal, très nombreux, font exception à la règle, qui est fondamentale chez les Flagellés. Mais en réalité ce qu'il y a d'essentiel dans la division des Flagellés ce n'est pas la direction même du plan de clivage par rapport à l'axe de progression, mais le fait qu'il passe toujours par l'insertion de la cinétide. Cette règle est respectée même dans des cas très particuliers.

Le fait que chez de nombreux Normodinines le clivage, tout en passant toujours par la cinétide, n'est ni transversal, ni longitudinal, paraît traduire des arrêts dans les changements d'axe phylogénétique du Péridinien qui ont mené des Adinines aux Normodinines. Le clivage des formes cuirassées emprunte alors les lignes de suture de certaines plaques dont la thèque est constituée, toujours les mêmes chez une même espèce.

Il arrive souvent que, chez les Normodinines, la scission protoplasmique soit incomplète et laisse les individus fils soudés entre eux, en chaînes. Ce sont ces sortes de somatelles linéaires de Péridiniens qui se constituent ainsi. Il en est de temporaires, comme celles, bien connues, des *Ceratium*. D'autres sont permanentes (*Polykrikos*) et deviennent de véritables individus polyénergides.

#### Tribu des *Gymnodinida* SCHUTT F., 1896.

Ce sont des Diniférides nus, c'est-à-dire sans pellicules ni thèque séparable du sarcode. Les principales variations portent sur la position de la ceinture (antérieure, équatoriale, postérieure) ou sur sa course (circulaire ou fermée), hélicoïdale ou ouverte. L'éloignement de plus en plus grand des extrémités de la ceinture paraît traduire une évolution orthogénétique, dont le terme est une ceinture faisant jusque trois tours du corps. Dans ce mouvement de torsion, le sillon est solidaire de la ceinture. Tout se passe donc comme si les sillons effectuaient un allongement propre, qui entraînerait passivement les insertions flagellaires à leurs extrémités (*Cochlodinium*, *Warnowia*, etc.).

L'appareil flagellaire n'a pas été étudié chez ces formes les plus tordues. Le pusule est généralement unique chez les formes à ceinture circulaire. Elle est très souvent entourée de pusules accessoires sphériques ou fusiformes radiaires. Chez les espèces à ceinture hélicoïdale, existe le plus souvent un pusule annexé à chaque puits flagellaire. Ou bien il peut n'y en avoir qu'une, qui est alors tendue entre les deux puits et qui débouche dans chacun d'eux. Cet organe fait rarement défaut (*Polykrikos*).

Les chromoplastes existent chez beaucoup d'espèces. Plusieurs *Gymnodinides* présentent une coloration diffuse souvent vive et très diverse de leur cytoplasme. Les pigments qui la provoquent ne sont pas connus. Les trichocystes sont aussi très répandus. L'absence de thèque, impliquant celle d'une ornementation, prive les *Gymnodinides* des caractères précieux qu'elle fournit aux systématiciens chez les Dinophysines et les *Peridinida*.

Leur corps est le plus souvent lisse, déformable, labile et leur étude, délicate, ne peut être pratiquée qu'in vivo.

#### Clef des familles.

A.-Caractère de l'ordre. Formes dépourvues d'ocelle, de tentacule et de squelette interne minéralisé, ne formant pas de somatelles durables. Cellules nues ou circonscrites par une membrane mince, anhyste, mais présentant néanmoins une ceinture et un sillon ventral abritant des flagelles.....Fam. *Gymnodinidae* BERGH R.  
S.

B.-Espèces à ocelle, situé auprès du sillon longitudinal à un niveau quelconque. Pas de chromoplastes, mais fréquemment une vive coloration du cytoplasme, variable avec les espèces. Essen-



- tiellement planctoniques.....Fam. Warnowiidae LINDEMAN N E.
- C.-Gymnodinium, soudés en chaînes linéaires (somatelles), résultant d'une division transversale inachevée.....Fam. Polykrikidae KOFOID C.A. & SWEZY O.
- D.-Corps subsphérique ou réniforme vésiculeux; tentacule de même longueur avec plan sagittal.....Fam. Noctilucidae KENT S.

Fam. Gymnodinidae BERGH R. S.  
(Gymnodiniidae KOFOID C. A., 1907 ).  
(Gymnodiniaceae LEMMERMAN E., 1900).

Caractères de l'ordre. Formes dépourvues d'ocelle, de tentacule et de squelette interne minéralisé, ne formant pas de somatelles durables.

Cellules nues ou circonscrites par une membrane mince, anhyste, mais présentant néanmoins une ceinture et un sillon ventral abritant des flagelles.

Sillon transversal faisant une à quatre fois le tour de la cellule. Le sillon vertical peut commencer près de l'apex ou près du sillon transversal jusque près de l'antapex. Très souvent un stigma. Pusules. Plasma avec ou sans chromatophores, peut renfermer un pigment coloré ou peut être lui-même coloré. Holozoïque ou holophytique ou les deux ensemble. La membrane peut être striée ou posséder une enveloppe cellulosique finement réticulée. Des enveloppes de gelée ont en outre été observées. Longueur de 8 à 22  $\mu$ .

Formes très variées naturellement, mais se modifiant, en outre, facilement sous l'action des milieux conservateurs. L'identification des espèces est souvent rendue difficile par suite de l'imprécision des caractères morphologiques et par le fait des déformations du corps, qui sont la conséquence, soit simplement de la mort du sujet, soit de l'action des réactifs conservateurs.

#### Clef des genres.

- A.-Sillon transversal à proximité de l'apex; épithèque très petite par rapport à l'hypothèque.....Amphidinium.
- B.-Sillon transversal dans la partie équatoriale de la cellule, la traversant ou se trouvant aux environs immédiats, sillon circulaire ou hélicoïdal.
- 1.-Sillon transversal circulaire ou hélicoïdal, dans ce dernier cas valant moins de 1/5e de la longueur du corps....Gymnodinium.
  - 2.-Sillon transversal toujours hélicoïdal; hauteur plus grande que le 1/5e de la longueur du corps; l'hélice fait un ou un peu moins de 1,5 tour.....Gyrodinium.
  - 3.-Sillon transversal toujours hélicoïdal, l'hélice fait 1,5 ou plus de tours.....Cochlodinium.

Amphidinium CLAPAREDE E. et LACHMANN J., 1858-1861.

Cellules ovoïdes. Formes symétriques et asymétriques à ceinture fermée rappelant les Dinophysines. Toutes les transitions entre la symétrie et l'asymétrie. Cellules circulaires en coupe optique, dorsiventrales ou comprimées latéralement. Le sillon transversal se trouve près de l'apex et peut être un peu hélicoïdal. Par contre, la partie apicale est-elle très petite en comparaison avec la partie restante de la cellule. Le sillon vertical s'étend depuis le sillon transversal jusque près de l'antapex. Plasma incolore ou d'une belle coloration, contenant ou non des chromatophores. Noyau au centre ou près de l'antapex. Membrane cellulaire pouvant être côtelée ou finement striée. Marin, dulçaquicole ou saumâtre; thermophile ou thermophobe. Holozoïque ou holophytique. Kystes à membrane mince. Sillon longitudinal souvent prolongé vers l'apex par une acrobasse. Chez les espèces marines deux pusules, souvent réunis, débouchant dans les pores flagellaires. Surface lisse, striée ou ridée. Longueur : 10 à 110  $\mu$ .



Amphidinium discoïdalis DIESING K.M., 1866, p. 98 (384).--KOFOID C.A. & SWEZY O., 1921, fig. U, (23).--LEBOUR M.V., 1925, p. 30.--SCHILLER J., 1933, I, p. 288, fig. 277. (Pl. IV, fig. 25).

Syn.--Amphidium operculatum CLAPAREDE E. & LACHMANN J., 1858-1861, p. 411, pl. XX, fig. 12.

Cellules allongées, ovoïdes, largement arrondies à l'arrière. Au milieu du corps, les flancs sont subparallèles; "tête" en forme de dent, oblique à pointe déjetée sur le côté et séparée de l'hémisomate postérieur par la ceinture, inégalement profonde.

Le sillon longitudinal est large, peu profond, et n'atteint pas la moitié de la longueur du corps, il se voit assez difficilement. Dans le "cou" prend naissance, ventralement, un fouet gouvernail assez court, dépassant peu l'arrière du corps. Les plastes sont peu nombreuses. Elles sont arrondies, allongées ou même en forme de rubans courts à extrémités arrondies, elles rayonnent autour d'un pyrénôïde situé au centre de la cellule; elles sont brunes. Pas de stigma. Noyau globuleux basal. La longueur varie entre 38 et 50  $\mu$ ; la largeur entre 18 et 26  $\mu$ .

La cellule est entourée d'une membrane très mince. Lorsqu'elle s'insère entre les obstacles, elle se déforme considérablement, s'étire, s'aplatit. Elle est capable de se contracter au point de devenir subglobuleuse; on voit alors la tête s'enfoncer dans l'hémisomate postérieur et disparaître presque totalement. Les chromatophores sont parfois six fois aussi longs que larges et d'un brun assez terne. Au centre du corps, un gros pyrénôïde avec amylosphère fort nette. Dans la cellule sont réparties de nombreuses petites granulations qui, traitées par l'iode ioduré aqueux, ne se colorent pas en violet. L'organisme nage très rapidement, le bouton en avant, suivant une trajectoire légèrement sinueuse. De temps à autre, il s'arrête brusquement pour repartir aussitôt. "La natation est rapide et accompagnée de rotations. De temps en temps, lorsque l'organisme s'attache par le fouet traînant, il saute quelque temps sur place, puis il repart brusquement." (J.MASSART).

Amphidinium emarginatum DIESING K. M., 1886, p. 98 (348).--KOFOID C.A. & SWEZY O., 1921, p. 140, fig. U 21.--LEBOUR M.V., 1925, p. 30, fig. 8 k.--SCHILLER J., 1933, I, p. 289, fig. 280. (Pl. IV, fig. 26).

Syn.--Amphidinium operculatum var. CLAPAREDE E. & LACHMANN J., 1858-1861, p. 411, pl. XX, fig. 11.--Amphidinium operculatum var. marginata DIESING K. M., 1886, p. 98, (384).

Comme Amphidinium discoïdalis. Petite forme. Longueur : 24  $\mu$ .

Amphidinium crassum LOHMANN H., 1908, p. 252, pl. XVII, fig. 16.--LOHMANN H., 1921, p. 30-31, fig. 12 g.--PAULSEN O., 1908, p. 96, fig. 130.--HERDMANN W.A., 1911, p. 71; 1911, p. 38.--OSTENFELD C.H., 1913, p. 338.--LEBOUR M.V., 1917, pl. I; 1917, p. 188, fig. 2; 1925, p. 31, pl. III, fig. 2 a-c.--LEMMERMANN E., 1919, p. 615.--KOFOID C.A. & SWEZY O., 1921, p. 135, fig. U 18.--SCHILLER J., 1933, I, p. 283, fig. 272 a-c. (Pl. IV, fig. 27-29).

Cellule largement ovale, arrondie ou un peu pointue dorsalement, pointue antérieurement, presque circulaire en section optique. La longueur est de 1,5 fois le diamètre transversal ou plus à la partie la plus large, qui se trouve près de l'apex.

Le sillon transversal est large et légèrement lévogyre, excavé profondément. Le sillon ventral s'étend depuis un peu dépassé l'apex jusque près de l'extrémité de l'hypocône. La partie la plus large est située au centre.

Pore flagellaire du flagelle antérieur à l'intersection des deux grands sillons, le grand flagelle transversal entourant toute la cellule. Pore postérieur généralement au centre de la cellule environ et à la distance d'une largeur plus bas que le sillon. Plasma incolore, hyalin, contenant généralement des masses alimentaires vertes. Cellule couverte d'une pellicule distincte, se détachant parfois du protoplasme. Longueur : 27-30  $\mu$ .



Amphidinium pelagicum LEBOUR M.V., 1925, p. 32, pl. III, fig. 4 a-c.--SCHILLER J., 1933, p. 308, fig. 308 a-c. (Pl. IV, fig. 30-32).

Espèce assez large. Longueur un peu plus que deux diamètres transversaux à la plus grande largeur passé le centre. Section presque circulaire. Epicône relativement étroit, en forme de bonnet, asymétrique. L'hypocône est environ deux fois aussi long que la plus grande longueur de l'épicône. Ceinture antérieure, légèrement déplacée et lévogyre, étroite.

Partie antérieure du sillon peu profonde, devenant plus profonde et plus large, étroite. La lèvre gauche forme un large bord, cachant ainsi la majeure partie du sillon; celui-ci s'étend jusque vers la moitié de l'épicône et jusqu'à l'extrémité postérieure de l'hypocône, entaillant légèrement le premier.

Surface du corps de l'hypocône striée. Le pore flagellaire antérieur à la jonction frontale de la ceinture et du sillon; pore postérieur non observé. Noyau large, postérieur. Plasma incolore avec de larges chromatophores jaune-vert radiant depuis le centre de la cellule, principalement dans l'hypocône. Longueur : 84  $\mu$ .

Amphidinium scissoïdes LEBOUR M.V., 1925, p. 30-31, pl. III, fig. 1.--SCHILLER J., 1933, I, p. 313, fig. 315. (Pl. V, fig. 1).

Corps allongé, sub-cylindrique. Section presque circulaire. Epicône aplati, très étroit, asymétrique, lévogyre, caché à l'apex par le sillon qui atteint toute la longueur du corps, s'élargissant postérieurement pour former un gonflement arrondi.

Ceinture montant sur la face ventrale, longeant l'épicône horizontalement et aboutissant à la partie gauche de la face ventrale à une distance en-dessous de son point initial de quatre fois sa largeur.

Flagelles non observés. Masse alimentaire jaune, très large. Noyau non observé. Plasma incolore. Longueur : 70  $\mu$ .

Gymnodinium STEIN F., 1878 - 1883.  
(emend. KOFOID C.A. & SWEZY O., 1921 ).

Cellules nues ou pourvue d'une membrane mince. Formes variées, à face antérieure généralement concave. Ceinture circulaire ou faiblement spiralée, occupant souvent la partie médiane du corps. Sillon ventral à peu près droit, s'étendant longuement vers le bas et empiétant, un peu seulement, vers le haut, sur le cône apical. Les flagelles sont insérés vers le point de jonction des deux sillons.

Ceinture équatoriale (différence avec Amphidinium), fermée ou ouverte, mais jamais de plus d'un cinquième de la longueur totale du corps (différence avec Gymnodinium).

Cellules nues ou dans une enveloppe légère, mucilagineuse. Forme sphérique ou en bâtonnet. Vue ventrale le plus souvent comprimée à concave. Sillon transversal circulaire ou légèrement hélicoïdal. Le plus souvent à peu près au milieu. Sillon longitudinal, presque droit, élargi vers l'arrière, ne s'étendant que fort peu dans l'hémisphère supérieur. Les deux flagelles jaillissent à l'intersection des deux sillons. Chromatophores verts, bruns ou absents. Stigma absent ou petit sans corps lenticulaire.

Gymnodinium abbreviatum KOFOID C.A. & SWEZY O., 1921, p. 180, fig. Z 7, pl. VI, fig. 63. --LEBOUR M.V., 1925, p. 35, 48, 49, pl. VI, fig. 6.--SCHILLER J., 1933, I, p. 324, fig. 328 a-b. (Pl. V, fig. 2,3).

Espèce de proportions moyennes, corps ovoïde allongé, longueur environ deux fois le diamètre; légèrement asymétrique, le plus large à la ceinture. Epicône plus court que l'hypocône, sub-conique, arrondi à l'apex qui est légèrement excentrique. Hypocône long, antapex arrondi, légèrement excentrique, entaillé par le sillon, le côté gauche plus long que le côté droit.

Ceinture pré-médiane déplacée à peine plus que du quart du diamètre transversal; sillon relativement large, non découpé profondément; pore antérieur à la jonction antérieure de la ceinture et du sillon; flagelle transversal n'entourant pas le corps.



Sillon depuis l'apex jusqu'à l'antapex, le côté gauche à l'épicône est caché; le flagelle postérieur jaillit à la jonction postérieure du sillon et de la ceinture. Noyau large, postérieur. D'après C.A. KOFOID des pusules sont ouverts dans les deux pores, mais M.A. LEBOUR ne les a pas observés. La surface du corps de la cellule est mamelonnée et striée. Couleur bleu-rouge, souvent des vacuoles rouges. Longueur : 84-120  $\mu$ .

Gymnodinium grammaticum (POUCHET G.) KOFOID C.A. & SWEZY O., 1921, p. 217, fig. X (22).--LEBOUR M.V., 1925, p. 38, fig. 11 a.--SCHILLER J., 1928, p. 139, fig. 15, pl. V, fig. 14-15; 1935, p. 366, fig. 372 a-b. (Pl. V, fig. 4,5).

Syn.--Gymnodinium punctatum var. grammaticum POUCHET G., 1887, p. 107, pl. X, fig. 8,9.--LEMMERMANN E., 1899, p. 359.--SCHRODER B., 1900, p. 13.

Petite espèce arrondie. Longueur égale au diamètre transversal, un peu asymétrique, antérieurement arrondie. Epicône et hypocône subégaux. Epicône hémisphérique, hypocône arrondi avec un antapex largement caché par le sillon, le côté droit un peu plus long que le côté gauche. Ceinture sub-médiane, non déjetée. Le sillon n'est pas très bien défini dans la figure de G. POUCHET (M.V. LEBOUR).

L'intérieur de la cellule est rempli de petits corps sphériques. Plasma jaune avec un large pigment rouge depuis la ceinture jusqu'à l'antapex. Noyau non observé. Longueur : 25-26  $\mu$ ; diamètre : 23  $\mu$ .

Gymnodinium hyalinum LEBOUR M.V., 1925, p. 48, pl. VI, fig. 3.--SCHILLER J., 1933, I, p. 372, fig. 378 a-b. (Pl. V, fig. 6,7).

Espèce ovoïde de dimensions moyennes. Longueur environ 1,75 fois le diamètre. Epicône de la moitié de l'hypocône, en forme de coupole, un peu rétréci vers l'apex ou largement arrondi. Hypocône pointu ou arrondi vers l'antapex. Ceinture déjetée, profonde. Sillon jusque vers l'apex, dépassant parfois celui-ci en une légère entaille, tournant vers la gauche et atteignant presque l'antapex. Pore flagellaire antérieur à la jonction des deux sillons, le pore postérieur à mi-chemin de l'hypocône. Noyau sub-central. Surface de la cellule striée, environ 10 stries sur la face ventrale. Espèce incolore et hyaline. Longueur 39  $\mu$ .

Gymnodinium pygmaeum LEBOUR M.V., 1925, p. 38, pl. IV, fig. 4.--SCHILLER J., 1935, I, p. 403, fig. 422. (Pl. V, fig. 8).

Petite espèce arrondie. Epicône plus petit que l'hypocône. Ceinture large. Sillon traversant l'épicône et l'apex en l'incisant légèrement, s'élargissant postérieurement. Du côté gauche il est recouvert d'un processus longuiforme. On n'a pas observé de flagelles ni de pores. Noyau antérieur. Plusieurs chromatophores vert-jaune. Longueur : 14  $\mu$ .

Gyrodinium KOFOID C.A. & SWEZY O., 1921.  
(Spirodinium SCHUTT F., 1896).

Extrémités de la ceinture distantes de plus du cinquième de la longueur totale du corps (différence avec Gymnodinium). Torsion du sillon longitudinal inférieur à la moitié du diamètre du corps (différence avec Cochlodinium), les caractères se combinent avec ceux tirés du niveau de la ceinture du corps.

Sillon transversal formant une spirale sinistrogire descendante, ses extrémités sont déjetées de plus de 0,2 (un cinquième) fois la longueur totale du corps. Sillon longitudinal plus ou moins droit, s'étendant en direction longitudinale.

Extrémités de la ceinture distantes de plus du cinquième de la longueur totale du corps. Torsion du sillon longitudinal inférieure à la moitié du diamètre du corps. Le noyau est généralement situé près du centre, avec des grains de chromatine disposés en chapelet. Pusules généralement présents. Ils s'ouvrent au-dessus dans le pore flagellaire supérieur, en bas en-dessous du pore inférieur ou dans les deux au moyen d'un canal de jonction. Pas de nanocystes. Surface striée ou lisse. Chromatophores rares. Plasma coloré, grains pigmentés souvent présents. Souvent des cystes avec membrane mince. Longueur : 23 à 155  $\mu$ .



Gyrodinium fusiforme KOFOID C.A. & SWEZY O., 1921, V, p. 307, fig. EE 4,8.--SCHILLER J., 1933, II, p. 470, fig. 500 a-e. (Pl. V, fig. 11, 12).

Syn.--Spirodinium fusus MEUNIER A., 1910, p. 63, pl. 14, fig. 23-26.

Espèce large, cellule fusiforme irrégulière, convexe dorsalement, presque droite ventralement; les diamètres dorso-ventral et transversal sub-égaux. Longueur environ deux diamètres transversaux à la partie la plus large ou un peu plus. Epicône un peu plus large que l'hypocône; apex et antapex se terminant en pointe très arrondie. Corps un peu symétrique. Ceinture sub-médiane, déjetée d'environ 0,4 diamètres transversaux ou plus; sillon profondément marqué. Sulcus s'étendant un peu sur l'épicône et en bas sur l'hypocône.

Flagelles et pores non observés. Plasma rempli de chromatophores jaune-ocre en forme de grosses baguettes serrées les unes contre les autres. Noyau central. Longueur 84 à 121  $\mu$ ; diamètre 65  $\mu$ .

Gyrodinium falcatum KOFOID C.A. & SWEZY O., 1921, p. 299, fig. CC 11.--LEBOUR M.V., 1925, p. 51, pl. VII, fig. 1.--SCHILLER J., 1928, p. 151; 1933, I, p. 460, fig. 490 a-b. (Pl. V, fig. 9, 10).

Syn.--Gymnodinium fusus SCHUTT F., p.p., 1895, pl. XXV, fig. 81.

Cellules fusiformes, environ quatre fois plus longues que larges, pointues aux deux extrémités, n'offrant aucun aplatissement dorso-ventral. La ceinture prend naissance un peu au delà du milieu du corps, monte très obliquement dans la région dorsale et réapparaît à la face ventrale au tiers environ de l'extrémité apicale. Elle est assez profonde et se raccorde, en faisant avec lui un angle obtus, au sillon longitudinal, qui, tout en étant large, est peu profond et extrêmement court. L'hémisomate antérieur abrite un noyau elliptique, volumineux à grains chromatiques disséminés en séries longitudinales. Stigma allongé. Fouet libre, de la longueur du corps.

Chromatophores jaune-bruns, se prolongeant vers le centre de la cellule par des formations rubanées. Trichocystes nombreux apparaissant déjà, in vivo, en forme de bâtonnets perpendiculaires à la périphérie et disposés en séries longitudinales. Longueur  $\pm$  50  $\mu$ , largeur : 13 à 18  $\mu$ .

Cochlodinium SCHUTT F., 1896.

Gymnodiniiformes à plaques toujours présentes, mais difficiles à voir, 3', 5', 0-la, 6" - 7", 5''', 2'''. Souvent avec un stigma. Division simultanée du sarcode et de la pellicule. Clivage de la thèque suivant la ceinture.

Ceinture d'au moins un tour et demi, parfois trois tours avec fort décalage de ses extrémités; sillon longitudinal dépassant la longueur du méridien, lui-même plus ou moins tordu. Pusule souvent linéaire tendue entre les deux puits flagellaires, dans chacun desquels elle s'ouvre.

Cochlodinium pulchellum LEBOUR M.V., 1917, p. 197, fig. 14; 1925, p. 65, pl. IX, fig. 7.--KOFOID C.A. & SWEZY O., 1917, p. 90, fig. 3,4; 1921, p. 376, fig. HH 13,14,16, pF.VII, fig. 60.--SCHILLER J., 1933, p. 534, fig. 564 a-b. (Pl. V, fig. 13,14).

Corps asymétrique, fusiforme, profondément entaillé par ceinture et sillon, longueur à peu près trois diamètres transversaux. La ceinture accomplit trois tours, déplacée de 0,76 de la longueur totale. Le sillon remonte l'épicône sur une petite distance, faisant 2,5 tours en-dessous de sa jonction avec la ceinture. Flagelles non observés. Noyau postérieur.

Les spécimen récoltés à Plymouth par M.V.LEBOUR étaient incolores, clairs et hyalins, vert-pâle ou bleus d'après C.A.KOFOID et O.SWEZY. Enfermée dans un kyste large sans structure. Longueur : 36-40  $\mu$ ; diamètre : 13-18  $\mu$ .

Fam. Warnowiidae LINDEMANN E.  
(Pouchetiidae KOFOID C.A. & SWEZY O.).



Famille constituée par les espèces à ocelle. Il est situé auprès du sillon longitudinal à un niveau quelconque. Pas de chromoplastes, mais fréquemment une vive coloration du cytoplasme, variable avec les espèces.

Protopsis KOFOID C.A. & SWEZY O., 1921.

Warnowiacee possédant un sillon horizontal et vertical du type Gymnodinium ou Gyrodinium. Ocelle simple ou composé, sans tentacule, sans torsion du corps. Le sillon transversal accomplit un tour complet autour du corps. Pas de lignes paracingulaires. Pore flagellaire inférieur non situé très loin de l'antapex.

Protopsis nigra (POUCHET G.) KOFOID C.A. & SWEZY O., 1921, p. 418, fig. LL 1.--SCHILLER J., 1933, p. 557, fig. 585. (Pl. V, fig. 15).

Syn.--Gymnodinium polyphemus var. nigrum POUCHET G., 1887, p. 93, 97-104, 112, pl. X, fig. 2 A,B,3,4.--Gymnodinium polyphemus var. magna DOGIEL V., 1906.--Pouchetia nigra LEMMERMAN E., 1899, p. 360.

Cellule ovoïde, asymétrique; longueur 1,5 diamètre transversal. Ceinture équatoriale, déjetée de 0,3 diamètre transversal. Sillon droit, mi-ventral. Ocelles dispersées avec 5-8 lentilles sphériques, mélanosome noir amiboïde et centre rouge. Plasma jaune-ocré, à la périphérie des granules noirs éparpillés. Longueur 74  $\mu$ , diamètre 45  $\mu$ .

Warnowia LINDEMANN E., 1928.

(Pouchetia SCHUTT F., 1895 p.p.

emend. KOFOID C.A. & SWEZY O., 1921 ).

Ocelle située auprès du sillon longitudinal à un niveau quelconque. Pas de chromoplastes, mais fréquemment une vive coloration du cytoplasme, variable avec les espèces.

Warnowia (Pouchetia) rosea (POUCHET G.) emend. KOFOID C.A. & SWEZY O., 1921, p. 460, fig. 00 4.--SCHILLER J., 1933, p. 583, fig. 612 a-b. (Pl. V, fig. 16, 17).

Syn.--Gymnodinium polyphenmus var. roseum POUCHET G., 1879, pp. 93, 96, 97, 112, pl. X, fig. 1.--Pouchetia rosea LEMMERMAN E., p.p., 1899, p. 360.--SCHRODER A., 1900, p. 14.--PAVILLARD J., 1905, p. 48, pl. III, fig. 4.--PAULSEN O., 1907, p. 24; 1908, p. 105, 106, fig. 146.--OSTENFELD C.H., 1913, p. 338, 358, 476.--KOFOID C.A., 1931, p. 110, pl. III, fig. 17.--LEBOUR M.V., 1925, p. 73, fig. 18 b.

non.--Pouchetia rosea SCHUTT F., 1895, p. 94, 95, pl. XXVI, fig. 92.--Gymnodinium roseum DOGIEL V., 1906, p. 20-26, pl. II, fig. 26-37 (Chytriodinium roseum (DOGIEL V.) CHATTON E., 1912, p. 91, 92.--LOHMANN H., 1908, p. 202, 252, 366, 368, pl. B 17 (24 - 28) = (Gymnodinium lohmanni PAULSEN O., 1908, p. 99, fig. 137 A-D).

Petite espèce à corps ellipsoïde irrégulier; longueur 1,3 à 1,66 diamètre transversal. Ceinture faisant une spirale descendante lévogyre d'au plus 1,25 tours, déjetée d'environ 0,5 de la longueur totale du corps. Sillon avec moins de 0,5 tours. Ocelle avec une lentille allongée et une masse pigmentée de rouge. Longueur : 44-58  $\mu$ ; largeur 33  $\mu$ .

Noctilucaceae LINDEMANN E., 1908.

Gymnodiniales caractérisées par la possession d'un tentacule plus ou moins mobile. La cellule est sphérique.

Noctiluca SURIRAY, 1816.

Corps subsphérique ou réniforme vésiculeux de 200 à 1200  $\mu$  de diamètre, incolore. Il porte un tentacule de même longueur assez épais et quelque peu effilé, déterminant le plan sagittal et qui est aplati perpendiculairement à ce plan. Ce tentacule est strié transversalement, fragile et caduc, animé de larges ondulations. Au dessus de lui se trouve un sillon, également sagittal. Sa lèvre droite est à peine sinueuse, sa lèvre gauche présente une saillie, la dent, qui est plutôt une crête membraneuse, considérée par C.A. KOFOID com-



l'équivalent d'un flagelle ondulant. En fait, elle est animée de secousses spasmodiques. Au-dessous de cette crête s'insère un court flagelle axial. En avant, le sillon se rétrécit et s'approfondit. C'est la région buccale. La surface du corps est entièrement lisse et translucide. Au-dessus de la bouche se voit une plaque opaque, granuleuse : c'est le cytoplasme central, d'où divergent à travers tout le corps, de fins trabécules protoplasmiques divariqués et anastomosés, tendus jusqu'à la paroi. Le reste de l'espace interne est rempli d'un fluide aqueux. Les trabécules contiennent et transportent des particules ingérées (Diatomées, Péridiniens, etc.); comme le feraient des pseudopodes de Foraminifères ou de Radiolaires. Le protoplasme central contient un dicaryon et une charge importante de gouttelettes d'huile, qui sont considérées comme le siège de la luminescence.

Le Noctiluque se reproduit par une division binaire longitudinale, précédée de la résorption de toutes les différenciations superficielles. Il existe aussi une multiplication par sporulation, qui tient à la fois de la segmentation discoïdale d'un oeuf télolécithe, en ce sens que le protoplasme se contracte en une calotte où se localisent les divisions nucléaires, et du perlage d'un schizonte de sporozoaire ou d'une sporonte de *Coccidinium* : au-dessus de chaque noyau, le protoplasme se condense et se soulève en un bourgeon qui se modèle en spore. Il se produit plusieurs centaines de spores, dont l'émission est suivie de la dégénérescence de l'individu. Ces spores sont uniflagellées avec une demi-ceinture et un sillon longitudinal. Au croisement des deux s'insèrent un tentacule d'ailleurs inconstant et un long flagelle axial. Le flagelle ondulant manque (E.CHATTON, 1952).

*Noctiluca miliaris* SURIRAY in LAMARCK J., 1816, p. 470; 1836, p. 1-16, pl. 1-2. -- SCHILLER J., 1933, I, p. 553, fig. 582 a-c. (Pl. V, fig. 18-22)

Syn. -- *Noctiluca scintillans* (MACARTNEY J.) KOFOID C.A. & SWEZY O., 1921, p. 407, fig. F, KK 1-6. -- LEBOUR M.V. 1925, p. 69, fig. 17.

Avec les caractères du genre.

Fam. *Polykrikidae* KOFOID C.A. & SWEZY O., 1921.  
(*Polykrikaceae* LINDEMANN E., 1928).

*Gymnodinium* soudés en chaînes linéaires (somatelles) résultant d'une division transversale inachevée. Organisation coloniale permanente, 2, 4, 8 individus en chaîne, chacun à structure du type *Gymnodinium*. Ceinture spiralee lévogyre à un tour. Sulcus s'étendant depuis l'apex à l'antapex. Plasma coloré ou incolore, sans pigment. Nématocystes présents ou absents.

*Polykrikos* BUTSCHLI O., 1873.

Avec les caractères de la famille. Nombre de noyaux généralement inférieur à celui des zoïdes, dans le rapport de 1 à 2, parfois de 1 à 4. Surface de l'hypocône côtelé ou lisse. Couleur verdâtre à rose. Division par formation d'une nouvelle ceinture entre celles déjà existantes, suivie par la division des noyaux.

*Polykrikos schwarzi* BUTSCHLI O., 1873, p. 673-676, pl. XXVI, fig. 22. -- BUTSCHLI O., 1885, p. 964, pl. LV, fig. 8a-10. -- BOVIER-LAPIERRE E., 1886, p. 535, 536; 1888, p. 579. -- AURIVILLIUS C.W.S., 1886, p. 22, 30; 1898, p. 204, 282, 288 et suiv. -- PAULSEN O., 1907, p. 24; 1908, p. 107, fig. 149. -- KOFOID C.A., 1907, p.p., p. 291-293. -- KOFOID C.A. & RIGDEN E.J., 1912, p. 337. -- FAURE-FREMIET E., 1913, p. 366, 368; 1913, p. 289, 290, fig. 1. -- CHATTON E., 1914, p. 434-437, fig. 1-8; 1914, p. 157-194, fig. 1-13. -- WEST G.S., 1916, p. 54-55, fig. 39. -- LEBOUR M.V., 1917, p. 198. -- KOFOID C.A. & SWEZY O., 1921, p. 400, fig. F 4. -- LEBOUR M.V., 1925, p. 67, fig. 16 c, pl. X, fig. 2 a, b. -- SCHILLER J., 1933, I, p. 550, fig. 580 a-c. (Pl. V, fig? 23-25; pl. VI, fig. 1).

Syn. -- *Polykrikos auricularia* BERGH R.S., 1881; *Polykrikos swarzi* ALLMAN G.J., 1875; *Polykricus auricularia* LOHMANN H., 1908; *Polykricos auricularia* OSTENFELD C.H., 1906.



Cette espèce a été décrite d'une manière très claire par E.CHATTON (1952) dans le "Traité de Zoologie" de P.P.GRASSE.

Compte de 2 à 16 noyaux, mais la classe de beaucoup la plus fréquente correspond à 4 noyaux commandant autant d'énergides. A chaque noyau est annexé un appareil centro-flagellaire (= cinétide de E.CHATTON) double; ce qui explique qu'un individu à 4 noyaux possède 8 flagelles longitudinaux et 8 flagelles hélicoïdaux.

Chaque appareil comprend deux grains sur la signification desquels l'accord n'est pas fait. L'un (ou blépharoplaste primaire) est appliqué contre la membrane nucléaire; E.CHATTON (1938), puis B. BIECHELER (1938) l'ont compris comme étant le véritable centrosome. Il en part une fibre ou rhizoplaste qui aboutit à un granule très net (blépharoplaste ou cinétosome secondaire de B.BIECHELER) sur lequel s'insèrent deux flagelles l'axial, cordé, l'hélicoïdal rubané; ces deux flagelles sont fortement divergents et chacun s'engage dans un "puits" cytoplasmique, qui arrive presque au contact du blépharoplaste (centrosome ? de R.HOVASSE, 1951). Autour de la base des seuls flagelles axiaux, on observe une formation annulaire, qui rappelle quelque peu le paracentrosome des *Proteromonas*; sa nature reste énigmatique.

Du puits contenant le flagelle axial (ou de l'anneau ?) part une formation rubanée ou banderole d'une trentaine de  $\mu$  de long, qui contourne le noyau et s'applique plus ou moins contre lui, très fragile; elle n'est bien conservée que par les fixateurs osmiques. Assimilée d'abord à un parabasal, puis à une paradesmose et enfin à une pusule modifiée, on doit avouer que sa signification morphologique et sa fonction restent inconnues.

Autour du rhizoplaste unissant les deux blépharoplastes et près du noyau, se trouve un amas de plaquettes osmiophiles, conformées comme des dictyosomes.

*Polykrikos schwarzi* contient des cnidocystes qui, par leur conformation, ressemblent beaucoup à ceux des Cnidaires. E.CHATTON (1914) a décrit le cnidocyste mûr comme un ovoïde allongé surmonté d'un couvercle bouché.

L'organisme se nourrit de proies volumineuses prises en plein mouvement. Il est vraisemblable que les cnidocystes servent à capturer les proies, en effet, on voit dans celles-ci des filaments (urticants ?). Longueur d'une chaîne de 8 cellules : 140  $\mu$ ; diamètre : 65  $\mu$ .

Tribu des *Peridinida* SCHUTT F., 1896.  
(*Peridinioïdae* KOFOID C.A. & SWEZY O., ).

Diniferides à corps enveloppé d'une thèque plus ou moins épaisse composée de plaques ou de champs (tabulation). Stigma seulement chez les formes à enveloppe mince. Division simultanée du corps cellulaire et de la thèque ou division du corps cellulaire ayant rejeté sa thèque, ou division parfois répétée (sporulation) du corps cellulaire sous la thèque. Ce sont, avec les Diatomées et les Dinophysides, les principaux constituants du phytoplancton, encore que beaucoup d'entre eux soient incolores ou dépigmentés, ou pigmentés mais holozoïques.

La systématique repose principalement sur le nombre et l'ordonnance des champs ou des plaques de la thèque. La thèque présente une épithèque, une ceinture, une hypothèque et un sillon longitudinal. La ceinture est isolable en entier sous forme soit d'un ruban continu circulaire rebordé sur les deux marges, soit d'une série de plaques. Le sillon longitudinal est percé d'une fente flagellaire ou ombilic qui donne passage aux flagelles. Le pôle antérieur est surmonté d'une pointe pleine (pseudoapex) ou d'une petite cheminée : ouverte chez les formes d'eau douce, obturée par une plaque chez les formes marines (*apex sensu stricto*). Dans les formes à thèque épaisse, les plaques sont engrénées par l'intermédiaire de bandes striées. La tabulation est caractéristique de chaque espèce, mais dans celles qui forment des populations nombreuses, on observe des variations, dont les principaux types font eux-mêmes l'objet d'une nomenclature spéciale.



## Clef des Familles.

- A.-Gymnodiniiformes. Thèque mince chez les dulçaquicoles, épaisse chez les marins. Tabulation invisible sans artifice, donnant parfois l'impression d'être rudimentaire et faisant passage à la réticulation des Gymnodinium. Formule très variable...Fam. Glenodiniopsidae SCHILLER J.
- B.-Gymnodiniiformes à plaques toujours présentes, mais difficiles à voir. Souvent avec stigma. Division simultanée du sarcode et de la pellicule.....Fam. Glenodinidae-LEMMERMANN E.
- C.-Sphéroïdes, ovoïdes-ellipsoïdes, biconiques ou polyédriques, très souvent tricuspidés. Chromoplastes présents ou absents. Cytoplasme souvent coloré. Stigma rare. Pusule. Division soit à l'état mobile, soit à l'état immobile du sarcode avec ou sans thèque, ou sous celle-ci. Enkystement sous la thèque...Fam. Peridinidae SAVILLE KENT W.
- D.-Forme très variable. Dépression de l'épithèque prolongeant le sillon longitudinal jusqu'à l'apex.....Fam. Gonyaulacidae LINDEMANN E.
- E.-Subsphériques, thèque épaisse avec un réseau dense de crêtes. Tabulation peu visible. Ceinture équatoriale très peu ouverte.....Fam. Protoceratidae LINDEMANN E.
- F.-Corps généralement triangulaire ou fusiforme vu de face, à convexité dorsale et à concavité ventrale, portant des cornes, une apicale généralement longue, ouverte à son extrémité par l'orifice apical.....Fam. Ceratidae SCHUTT F.
- G.-Subsphérique ou polygonal. Pore apical avec un opercule. Ceinture équatoriale. Sillon longitudinal, court et large, formé de plusieurs plaques .....Fam. Goniodomidae LINDEMANN E.
- H.-Corps en forme de vase dont l'épithèque réduite et aplatie forme le couvercle. Ceinture très peu ouverte, prééquatoriale, à colerettes développées. Hypothèque portant de 4 à 10 épines ou cornes, à axe médian et à expansions ailées.....Fam. Ceratocorydæ STEINF.

Fam. Glenodiniopsidae SCHILLER J.

Gymnodiniiformes. Thèque mince chez les dulçaquicoles, épaisse chez les marins. Tabulation invisible sans artifice, donnant parfois l'impression d'être rudimentaire et faisant passage à la réticulation de Gymnodinium. Formule très variable.

## Pyrophacus STEIN F.

Forme lenticulaire aplatie, à axe polaire beaucoup plus court que les deux autres, qui sont à peu près égaux et perpendiculaires sur le premier. Sillon transversal creux, circulaire, séparant les deux cônes, dont l'inférieur est beaucoup plus surbaissé encore que le supérieur. Ceux-ci, vus de face, sont circulaires, rendus un peu réniformes, toutefois, par la dépression antérieure qui marque le sillon ventral. Ce dernier n'a qu'un faible développement.

Tabulation variable au point de vue du nombre des plaques : généralement neuf périphériques et cinq terminales, en y comprenant la longue et étroite plaque qui



tient lieu de frontale, du côté apical; neuf périphériques et trois terminales du côté antapical.

Sutures simples ou larges, peu distinctes, marquées seulement par l'orientation des traits de sculpture, couvrant toute la surface de l'objet.

Le sommet apical porte une sorte de petit organe en forme d'oreille.

Pyrophacus horologicum STEIN F., 1883, pl. XXIVn fig. 1 à 13; pl. XXV, fig. 1.--BUTSCHLI O., 1885, pl. LIV, fig. 3.--SCHUTT F., 1895, pl. XVII, fig. 51.--SCHUTT F., 1896, pl. XIII, fig. 17; p. 15, fig. 21; p. 19, fig. 25.--MEUNIER A., 1919, p. 78, pl. XX, fig. 9 à 13.--SCHILLER J., 1937, II, p. 88, fig. 73. (Pl. VI, fig. 2-6).

Avec les caractères du genre.

Fam. Glenodinidae LEMMERMANN E.

Gymnodiniiformes à plaques toujours présentes, mais difficiles à voir 3 5', 0-1a, 6" - 7", 5'''', 2''''; souvent avec stigma; division simultanée du sarcode et de la pellicule. Clivage de la thèque suivant la ceinture.

Glenodinium (EHRENBERG C.G.) STEIN F., 1883.

Péridiniens de formes très variées, à membrane mince, hyaline et anhiste. Ceinture circulaire ou spiralée à direction dextrogyre ou sinistrogyre. Sillon ventral assez court, n'empiétant guère sur le cône apical.

Glenodinium lenticula (BERGH C.H.) SCHILLER J., 1937, II, p. 103, fig. 95 a-h. (Pl. VI, fig. 7-14).

Syn.--Diplopsalis lenticula BERGH C.H., 1881, fig. 60-62.--STEIN F., 1883, pl. VIII, fig. 12-14; pl. IX, fig. 1, 2 (?)--MEUNIER A., 1919, p. 64, pl. XIX, fig. 1 à 12; pl. XX, fig. 1-4--LEBOUR M.V., 1922, p. 795, fig. 1-5; 1925, p. 99, pl. XV, fig. 1 a-e.

Forme planozone, à ailettes zonales anhistes, à sillon transversal circulaire, à sillon ventral superficiel, mais pourvu d'une ailette droite, saillante.

Epivalve ou cône apical formé de onze plaques, dont six équatoriales remarquables par leur étroitesse, une intermédiaire très petite, de forme losangique, située du côté gauche, quatre terminales, dont l'une très grande, la postérieure ou occipitale, et trois autres plus petites confinées sur la moitié antérieure du cône. De celles-ci, la frontale est très étroite et se profile longuement vers le sommet, qui est central et marqué par une pustule tellement courte qu'elle reste noyée dans l'épaisseur du cytodérme. La surface est lisse ou diversement décorée de ponctuations ou de macules irrégulièrement épar- ses.

La forme du corps n'est lenticulaire que pour autant que les zones intercalaires, ou sutures doubles, n'aient pas pris une grande largeur, sinon elles soulèvent les deux cônes et donnent au corps une forme sphérique. La tabulation de l'hypovalve est variable. La production de kystes s'observe fréquemment. Ceux-ci sont sphériques et se forment, comme d'habitude, par rénovation cellulaire au sein de la capsule primitive. 50 x 60  $\mu$  (E. FAURE-FRENIET).

Glenodinium lenticula (BERGH R.S.) SCHILLER J., 1937 fa minor (PAULSEN O.) PAVILLARD J., 1913. (Pl. VI, fig. 15-19).

Glenodinium lenticula (BERGH R.S.) SCHILLER J., 1937, II, p. 105, fig. 96 a-e.

Syn.--Diplopeltopsis minor (PAULSEN O.) PAVILLARD J., 1913, p. 7.--LEBOUR M.V., 1922, p. 801, fig. 11-15; 1925, p. 102, pl. XV, fig. 2 a-e.--Diplopsalis lenticula fa minor PAULSEN O., 1907, p. 9, fig. 9; 1908, p. 36, fig. 4.--MEUNIER A., 1910, 1919 p.p.--JORGENSEN E., 1913--Diplopsalis sphaerica MEUNIER A., 1910.--Peridinium lenticulatum MANGIN L., 1911--Peridinium paulseni MANGIN L., 1913, p. 226, fig. 12.--Peridinium lenticula PAULSEN O., 1912 p.p.--OSTENFELD C.H., 1915.--Peridinium lenticula (BERGH C.H.) PAULSEN O., 1912, p. 265.

Capsule ornée de fortes ponctuations combinées à un fin reticulum. Le caractère le plus apparent est l'égalité des trois axes. Les sutures larges sont toujours en dépres-



sion par rapport aux p. sculptés des plaques.

Glenodinium lenticula (BERGH R.S.) SCHILLER J., 1937 fa asymmetrica (MANGIN L.)  
SCHILLER J., 1937, II, p. 105, fig. 97 a-h. (Pl. VII, fig. 1-12).

Syn.--Peridiniopsis asymmetrica MANGIN L., 1911, 1913.--LEBOUR M.V., 1922, p. 453; fig. 24; 1925, p. 101, pl. XV, fig. 3 a-e.; Diplopsalis lenticula STEIN F., 1883, p. IX, fig. 3.--SCHUTT F., 1895, pl. XV, fig. 50.--MEUNIER A., 1919, p. 65, pl. XX, fig. 1-3.--PAULSEN O., 1907, 1908 p.p.--Peridinium lenticula PAULSEN O., 1912 p.p.--Diplopelta bomba JORGENSEN E., 1913.--Diplopelta symmetrica PAVILLARD J., 1913, p. 4, fig. 1.--Praeperidinium assymetricum MANGIN L., 1913.--OSTENFELD C.H., 1915.

Forme planozone, à ailettes zonales anhistes, à sillon transversal circulaire, à sillon ventral superficiel mais pourvu d'une ailette droite, saillante.

Epivalve ou cône apical formé de onze plaques, dont six équatoriales remarquables par leur étroitesse, une intermédiaire très petite, de forme losangique, située du côté gauche, quatre terminales, dont une très grande, la postérieure ou occipitale, et trois autres plus petites confinées dans la moitié antérieure du cône. De celle-ci, la frontale est très étroite et se profile longuement vers le sommet, qui est central et est masqué par une pustule tellement courte qu'elle reste noyée dans l'épaisseur du cytodermis. La surface est lisse ou diversement décorée de ponctuations ou de macules irrégulièrement éparses.

La forme du corps n'est lenticulaire que pour autant que les zones intermédiaires ou sutures doubles, n'aient pas pris une grande largeur, sinon elles soulèvent les deux cônes et donnent au corps une forme sphérique.

Quant à la tabulation de l'hypovalve, elle est variable. On la connaît pourvue d'une seule valve terminale et aussi à deux plaques terminales. L. MANGIN la figure encore à trois plaques au sommet de l'hypovalve, mais A. MEUNIER écrit qu'il ne l'a jamais vue ainsi (1919).

La production de kystes s'observe fréquemment. Ceux-ci sont sphériques et se forment, comme d'habitude, par rénovation cellulaire au sein de la capsule primitive.

#### Fam. Peridiniidae SAVILLE-KENT W.

Sphéroïdes, ovoïdes-ellipsoïdes, biconiques ou polyédriques, très souvent tricuspidés. Epithèque arrondie ou atténuée avec un apex cylindrique, en cheminée courte ou longue, fermée ou ouverte; ceinture le plus souvent ouverte, sénestre et dextre, pourvue ou non de collerettes. Sillon longitudinal ne dépassant pas ou ne dépassant que de peu la ceinture en avant, avec ou sans ailerons. Hypothèque arrondie ou à deux pointes pouvant s'allonger en cornes, pleine de cytoplasme et souvent pourvue d'ailerons.

Formule moyenne : 4', 2-3a, 7'', 5 ''', 2 '''. La plaque apicale 1', appelée aussi "plaque en losange", ou "Rautenplatte" par beaucoup d'auteurs, joue un rôle très important dans la systématique des espèces de Peridinium. Elle présente tantôt quatre, tantôt cinq, tantôt six côtés et définit les types que E. JORGENSEN (1913) a nommé respectivement Ortho, Meta et Paraperidinium. Le nombre des plaques accessoires antérieures, qui varie de deux à cinq, fournit des caractères de second ordre, de même que la constitution de la médiane de ces plaques 2a, qui peut avoir, elle-même, quatre, cinq ou six côtés. On dira, par exemple, que tel Peridinium est ortho-penta. E. JORGENSEN a considéré le nombre réduit des plaques comme primitif, mais si on envisage la série des genres de Peridiniidae, rangés dans l'ordre de leur évolution et de leur descendance présumée, on voit que le nombre des plaques de l'épithèque va en diminuant; Peridinium 14, Heterodinium et Oxytoxum 10, Ceratium et Acanthodinium 9, Blepharocysta 6.

Chromoplastes présents ou absents. Cytoplasme souvent coloré. Stigma rare. Pusule. Division soit à l'état mobile, soit à l'état immobile du sarcode avec ou sans thèque, ou sous celle-ci.

#### Peridinium EHRENBERG C.G., 1832.

Environ six cents espèces décrites, dont deux cents à peine paraissent valables,



car elles sont d'une très grande variabilité suivant les conditions du milieu, ce qui est particulièrement manifeste et bien connu pour les formes d'eau douce. Cette variabilité peut affecter tous les caractères séparément ou simultanément et changer complètement le profil des individus d'une seule et même espèce. Tel est le cas notamment pour le développement des cornes, celui du sillon longitudinal, des collerettes de la ceinture et pour le degré d'ouverture ou de fermeture de cette dernière.

L'étude expérimentale de ces variations est à peine entamée. Elle est subordonnée à la réalisation de cultures pures, qui n'ont été obtenues jusqu'ici que difficilement. Un problème surgit de la comparaison des espèces d'eau douce et des espèces marines. J. SCHILLER (1935) note que les premières sont en général de forme pleine et lisse, tandis que les secondes sont de profil anfractueux, à reliefs prononcés. C'est chez elles qu'on trouve des ailerons, les collerettes, les épines et les cornes les plus développées. On trouve les mêmes différences respectives entre les formes d'eaux froides et celles d'eaux chaudes et d'une manière générale entre les formes d'eaux riches en phosphates et en nitrates et celles d'eaux où ces substances sont présentes en quantités minimales.

Les Peridiniidae développent leur relief, donc leur surface, dans les eaux pauvres (oligotrophes), comme les Phanérogames poussent leurs racines au maximum dans les sols pauvres. J. SCHILLER conclut que les expansions superficielles pleines de cytoplasme fonctionnent comme des organes absorbants. Cette absorption paraîtrait plus vraisemblable s'il était bien démontré que ces expansions sont, comme le prétend F. SCHUTT, recouvertes de plasma extérieur. Les Peridinium sont souvent luminescents par éclats. E. JORGENSEN a subdivisé le genre en huit groupes d'espèces, trois sont ortho, deux sont para, trois meta. Les subdivisions secondaires sont fondées sur le nombre des côtés que présente 2 a.

Suivant M. LEFEVRE (1928), ce sont des cellules indépendantes, généralement globuleuses parfois aplaties, nageant librement au moyen de deux flagelles moteurs logés dans deux sillons disposés l'un transversalement, l'autre longitudinalement. Cytoplasme abrité par une coque incolore composée de plaques celluloseuses résistantes, ornées, assemblées par des sutures et formant la tabulation. Tabulation caractérisée dans l'épithèque par une plaque dite "en losange" attenante au sillon longitudinal, et sur l'hypothèque par la présence de sept plaques dont deux plaques polaires.

Cytoplasme généralement incolore, vacuolaire, renfermant un noyau unique, réticulé, des chromatophores discoïdes ou filamenteux, des matières de réserve (huile, amidon) et parfois un pyrénoloïde. Stigma presque toujours absent. Nutrition holophytique, rarement saprophytique. Reproduction et multiplication par kystes et par division. Kystes de repos connus. Cycle évolutif comme pouvant comprendre les stades Gloeo-Hypnodinium, Gymnodinium, Glenodinium, Peridinium et plusieurs formes de Kystes de repos.

D'après le même auteur, la couleur des chloroplastes est variable suivant les saisons : plus bruns au printemps et en automne, jaunâtre en été. Certaines espèces ne possèdent que des plastes, d'autres en seraient dépourvues. Il semblerait que certains Peridinium puissent se présenter avec des plastes ou des chloroplastes. E. LINDEMANN a, en effet, rencontré plusieurs fois Peridinium penardiforme à l'état incolore; M. LEFEVRE l'a, au contraire, trouvé dans deux récoltes avec des chloroplastes bien constitués. L'influence du milieu et celle de la saison (lumière, température) semblent nettement établies dans ces questions de chromatophores. L'obscurité paraît avoir pour effet d'orienter les chloroplastes qui prennent alors un alignement radial comparable à celui qu'on observe chez Gymnodinium fuscum STEIN F.; la lumière les attire au contraire vers la périphérie.

Le rôle des chromatophores chez les Péridiniens est le même que chez les autres plantes, à savoir utiliser l'énergie solaire pour opérer les transformations chimiques nécessaires à l'alimentation de la cellule (M. LEFEVRE 1928).

#### Clef des espèces.

(d'après O. PAULSEN, 1908).

#### I. - Sous-genre Protoperidinium BERGH R.S., 1882.

Sillon horizontal dextrogyre. Pas de cornes antapicales creuses, mais des épines solides.



## A.-Pas d'épines antapicales.

## 1.-Cellules sphériques.

a.-Sillon horizontal presque circulaire.....orbiculare.b.-Sillon horizontal tourné en spirale.....globulus.

## 2.-Cellules non sphériques.

## a.-Cellules non aplaties.

+-Forme très irrégulière.Pore apical excentrique...excentricum.+-Forme régulière.Pore apical à peu près au milieu de l'épicône.....decipiens.b.-Cellules d'une forme un peu rhombique en vue latérale.Epicône conique.....(latum).

## B.-Une ou plusieurs épines antapicales.

## 1.-Une à deux épines antapicales.

a.-Une seule épine, à droite de l'extrémité distale du sillon vertical.....minutum (= monospinum).

b.-Deux épines antapicales, une de chaque côté de l'extrémité distale du sillon vertical.

+-Cellule presque sphérique.....globulus var. guarnerense (= cerasus).

## +-Cellule non sphérique.

## o.-Cellule sans incurvation entre les épines antapicales

:-Epines antapicales non ou très étroitement ailées.

x-Cellules aplaties.....ovatum.xx-Cellules arrondies rhombiques.....(roseum).

## :-Epines antapicales largement ailées.

x-Cellules un peu plus longues que larges.

"-Une ou deux épines courbées (gauche)

largement ailées.....curvipes.""-Epines courtes, droites.....breve.

xx-Cellules plus longues que larges.

"-Une corne apicale non distinctement différenciée à la base.

§-Formes lourdes, corne apicale courte...pyriforme.§§-Formes élancées, corne apicale longue.....steinii.""-Corne apicale longue, très distinctement différenciée à la base.....pedunculatum.

oo.-Cellules avec incurvation entre les épines antapicales. Celles-ci se trouvant ainsi sur des élévations remplies de plasma.

:-Petites formes.Incurvation minime.....(finlandicum).:-Formes plus grandes.Incurvation plus prononcée.....granii.:-Formes petites.Incurvation peu prononcée, mais très large.....minusculum.

## 2.-Trois épines antapicales, à l'extrémité distale du sillon longitudinal, une à droite, deux à gauche.

## a.-Toutes les épines ailées (Esp.boréales).

+-Cellules fortement aplaties dorsiventralement.

Sillon transversal incliné sur l'axe longitudinal.....pallidum.+-Cellules peu aplaties dorsiventralement.Sillons transversal et longitudinal formant à peu près un angle droit.....pellucidum.b.-L'épine du milieu ailée (Esp.arctiques).....(islandicum).



## II.-Sous-genre Euperidinium GRAN H.H.

Sillon transversal sinistrogire, ou presque circulaire. Souvent des cornes antapicales creuses.

### A.-Cornes antapicales creuses.

#### 1.-Sillon transversal tourné en spirale, incliné sur le sillon longitudinal.

##### a.-Corne antapicale + aussi longue que large.

: -Cellules courtes et larges, cornes courtes.....depressum.

:: -Cellules élancées, cornes longues.....oceanicus.

##### b.-Corne antapicale droite, plus longue et épaisse que la gauche.....claudicans.

#### 2.-Sillon transversal presque circulaire, formant + un angle droit avec le sillon longitudinal.

##### a.-Paroi interne des cornes antapicales ornée d'une dent ou de petits tubercules.

: -Formes courtes et larges (océaniques).....crassipes.

:: -Formes plus longues et minces (néritiques).....divergens.

##### b.-Paroi interne des cornes apicales lisse.

: -Cornes antapicales faisant souvent défaut, incurvation très minime (eau saumâtre).....(achromaticum).

:: -Cornes antapicales très apparentes.

+ -Le bord gauche du sillon longitudinal montrant une courbe très prononcée.....(conicoïdes).

++ -Le bord gauche du sillon longitudinal non ainsi.....conicum.

### B.-Pas de cornes antapicales creuses.

#### 1.-Les cellules ne forment pas de chaînes.

##### a.-Épines antapicales solides.

: -Cellules aplaties, sillon horizontal incliné sur l'axe longitudinal de la cellule.....(parallelum).

:: -Cellules non aplaties. Sillon horizontal et axe longitudinal formant + un angle droit.

+ -Coque non très épaisse et solide. Cône apical presque conique en vue latérale.

x -Cellules obliques en vue frontale, la partie gauche plus étroite que la droite.

§ -Ligne postérieure aux plaques 6" et 4' et 2', 2" droite.....pentagonum.

§§ -Ligne postérieure aux plaques 6" et 4', 2' et 2" en zig-zag.....leonis.

xx -Cellules + bilatéralement symétriques.

§ -Cellules en vue latérale quadrangulaires arrondies.....subinermis.

§§ -Cellules piriformes.....turbinatum.

§§§ -Cellules rhombiques en vue latérale.....(achromaticum).

++ -Coque très forte et sculptée, partie apicale non conique.

x -Coque ornée de poroïdes ronds non aréolée...(vexans).

xx -Coque ornée d'aréoles anguleux.

§ -Trois épines antapicales fortes, ailées, une à droite, deux à gauche.....tripos.

§§ -Deux épines antapicales petites.....(willei).

##### b.-Pas d'épines antapicales.

: -Sillon horizontal presque circulaire.

+ -Coque finement réticulée.....subinermis.

++ -Coque finement ponctuée.....punctulatum.

:: -Sillon horizontal nettement spiralé.

+ -Cellule pentagonale en vue latérale.....pentagonum.



- ++-Cellule non ainsi en vue latérale, partie antapicale arrondie.
- x-Coque sans sculptures nettes.
  - §-Cellules un peu piriformes, partie apicale non plus volumineuse que la partie antapicale.....faeroëense.
  - §§-Cellules non piriformes, la partie apicale plus volumineuse que la partie antapicale.....balticum.
- xx-Corps nettement sculpté.
  - §-Corps orné de lignes onduleuses. Hémicellules + d'égale longueur.....thorianum.
  - §§-Coque réticulée. Hémicellules d'inégale longueur, l'apicale plus longue que l'antapicale.
    - o-Trois crêtes proéminentes de droite à gauche sur le cône apical.....(willei).
    - oo-Cellules non ainsi.....(tabulatum).
- 2.-Cellules formant des chaînes.....(catenatum).

A. MEUNIER (1919) groupe dans une série qu'il appelle Planozones, les Peridinium qui ont la ceinture ou le sillon transversal à fleur de peau, sans dépression du corps à son niveau. Ce sont des ailettes saillantes qui délimitent cet organe. Les uns sont sinistrogynes. Peu nombreux, ils sont rangés par O. PAULSEN dans les Euperidinium de H. H. GRAN. A. MEUNIER en fait la section des Planozones sinistrogynes.

Les autres sont dextrogynes. Ils comportent les Protoperidinium de R. S. BERGH, à l'exception des espèces qui ne répondent pas au concept de A. MEUNIER du genre Peridinium et de celles qui n'ont pas le caractère des Planozones. Il en fait la section des Planozones dextrogynes. Ce sont les vrais Peridinium dont la ceinture superficielle est en direction dextrogyre, c'est-à-dire qu'elle part vers la droite de l'observateur. Relativement à l'objet lui-même, la ceinture prend le côté gauche, à un niveau inférieur et aboutit à sa droite, plus haut.

Pour la série des cavazones, le caractère de la forme de la ceinture se solidarise avec d'autres, particulièrement dans la série des dextrogynes, tel l'aspect radialement strié des ailettes zonales et la forme souvent pentagonale ou hexagonale de la plaque frontale, la présence fréquente de simples spinules antapicales, indépendantes du corps.

Toutes les espèces cavazones sont sinistrogynes, à moins que la conformation du corps de l'espèce ne permette la disposition spiralée de la ceinture et que celle-ci ne devienne circulaire par nécessité.

#### Système de classification (d'après A. MEUNIER, 1919).

- A.-Peridinium à ceinture ou sillon transversal à fleur de peau, sans dépression du corps à son niveau. Des ailettes saillantes délimitent cet organe.....Planozones.
  - 1.-Axe polaire très développé, par l'extension de leurs cornes antapicales et de leur cône apical; axe antéro-postérieur oblique sur l'axe polaire. Plaque frontale toujours tétragonale, en forme de losange irrégulier.....Sinistrogynes.
    - Peridinium divergens EHRENBERG C.G.
    - Peridinium oceanicum VANHOFFEN E.
  - 2.-Vrais Peridinium à ceinture superficielle à direction dextrogyre. Plaque frontale exceptionnellement tétragonale, le plus souvent hexagonale ou pentagonale.....Dextrogynes.
    - Peridinium pallidum OSTENFELD E.H.
    - Peridinium pellucidum (BERGH R.S.) SCHUTT F.



Peridinium grani OSTENFELD E.H.  
Peridinium globulus STEIN F.

Peridinium ovatum (POUCHET O.) SCHUTT F.  
Peridinium micrapium MEUNIER A.

B.-Peridinium sinistrogynes à ceinture creusée en gouttière; Ailettes zonales à aspect compliqué, dépendance immédiate des plaques équatoriales supérieures et inférieures, dont elles portent les prolongements des lignes de suture.

Plaque frontale généralement losangique, donc tétragonale.

Sommet apical généralement raccourci et souvent obtus.....Cavozones.

Peridinium pentagonum GRAN H.n.

Peridinium excentricum PAULSEN O.

Peridinium conicum GRAN H.H.

Peridinium conicoides PAULSEN O.

Peridinium punctulatum PAULSEN O.

Peridinium subinermis PAULSEN O.

Peridinium deficiens MEUNIER A.

Peridinium nudum MEUNIER A.

Peridinium fimbriatum MEUNIER A.

Peridinium divaricatum MEUNIER A.

Systeme de classification.  
 (d'après O. PAULSEN, 1930).

A.-Sous-genre Archaeoperidinium JORGENSEN E.

L'épivalve ne possède que deux intercalaires.

Section I.-Avellana PAULSEN O.-Epivalve symétrique.....minutum KOFOID C.A.

Section II.-Excentrica PAULSEN O.-Epivalve asymétrique.....excentricum PAULSEN O.

B.-Sous-genre Veroperidinium PAULSEN O.-Epivalve à trois intercalaires.

Section III.-Pellucida JORGENSEN E.-Para, hexa, rarement penta ou quadra ou meta hexa. Dextrogynes sans cornes antapicales, à deux ou plus souvent à trois épines antapicales.....

curvipes OSTENFELD E.

pallidum OSTENFELD E.

pellucidum BERGH R.S.

Section IV.-Humilia JORGENSEN E.- Meta quadra. Dextrogynes, sans cornes, mais souvent avec deux épines antapicales.....

breve PAULSEN O.

decipiens JORGENSEN E.

Section V.-Piriformia.- Meta penta, plus rarement quadra ou hexa. Dextrogynes, sans cornes antapicales, mais, en général, à deux épines antapicales.....

granii OSTENFELD E.H.

steinii JORGENSEN E.

globulus STEIN F.

Section VI.-Tabulata JORGENSEN E.- Ortho penta ou hexa ou quadra. Sinistrogynes ou à ceinture circulaire. Cellule arrondie sans cornes ni épines, ou à épines minces.....

nudum MEUNIER A.

Section VII.-Paradivergentia PAULSEN O.- Para quadra ou hexa. Dextrogynes ou circulaires à deux cornes creuses antapicales.

Section VIII.-Divergentia JORGENSEN E.-Meta quadra, rarement penta. Circulaires ou dextrogynes, à deux cornes creuses antapicales.....

divergens EHRENBERG C.

G. (cavozones)

crassipes KOFOID C.A.

Section IX.-Oceanica JORGENSEN E.- Ortho quadra, rarement penta ou hexa (ou bien para). Sinistrogynes. Ceinture oblique relativement à l'axe longitudinal de la cellule. Epivalve se ré-



trécissant dans une corne apicale ; deux cornes creuses  
antapicales.....

claudicans PAULSEN O.  
depressum BAILEY J.W.  
oceanicum VANHOFFEN E.

Section X.-Conica JORGENSEN E.-Ortho hexa, plus rarement pentagone ou quadra. Circulaires ou sinistrogynes. Forme, vue du devant, carrée ou rhomboïde, sans corne apicale, mais le plus souvent à deux cornes antapicales creuses.....

anthonyi FAURE-FREMIET E.  
conicoïdes PAULSEN O.  
conicum GRAN H.H.  
divaricatum MEUNIER A.  
leonis PAVILLARD J.  
obtusum KARSTEN G.  
pentagonum GRAN H.H.  
subinerme PAULSEN O.  
punctulatum PAULSEN O.

#### Section I.-Avellana PAULSEN O.

Peridinium minutum KOFOID C.A., 1907, p. 310, pl. XXXI, fig. 42-45.--SCHILLER J., 1937, II, p. 141, fig. 140 a-d. (Pl. VII, fig. 13-17).

Syn.--Peridinium monospinum PAULSEN O., 1907, p. 12, fig. 11; 1908, p. 42, fig. 49.--LEBOUR M.V., 1925, p. 107, pl. XVI, fig. 3.--DANGEARD P., 1927, p. 347, fig. 13.  
--Properidinium aspinum MEUNIER A., 1919, p. 55, pl. XVIII, fig. 33-36.--Archaeoperidinium monospinum JORGENSEN E., 1913.--PAVILLARD J., 1913.

Forme globuleuse, presque isodiamétrale, à ceinture superficielles, plane, circulaire, sinon légèrement sinistrogyn. Cône apical brièvement pointu au sommet. Cône antapical arrondi et dépourvu d'épines d'aucune sorte, surface légèrement réticulée. Sillon longitudinal bordé d'un côté d'une ailette saillante qu'on ne peut prendre pour une épine, et qui ne se profile pas en-dessous du cône antapical, quand l'objet est présenté de face, parallèlement à l'axe polaire.

La tabulation apicale est à treize plaques, dont quatre terminales, deux intermédiaires seulement et sept équatoriales ou périphériques.

Peridinium minutum KOFOID C.A. var. tatihouensis FAURE-FREMIET E., 1908, II, p. 227, fig. 13, pl. XVI, fig. 15. (Pl. VII, fig. 18, 19).

Le sillon transversal est situé dans le plan équatorial, il présente quelques lignes de suture transversales. Le sillon longitudinal, peu profond et rétréci, est bordé d'une crête. La disposition des plaques est caractéristique du groupe cinctum et très régulière, sauf pour la plaque en losange, dont l'extrémité postérieure est déviée à gauche par une très petite plaque supplémentaire D ls.

Les plaques sont ponctuées; les lignes de suture lisses sont bordées par des bandes striées transversalement; mais cette bordure n'existe que d'un seul côté de la suture chez la variété tatihouensis. Hauteur et largeur : 55 u.

#### Section.- Excentrica PAULSEN O.

Peridinium excentricum PAULSEN O., 1907, p. 14, fig. 17; 1908 p. 51, fig. 64.--JORGENSEN E., 1913.--PAVILLARD J., 1916, p. 30, fig. 40.--MEUNIER A., 1919, p. 35, pl. XVII, fig. 1-7.--SCHILLER J., 1937, II, p. 144, fig. 145 a-g.--FAURE-FREMIET E. & DU PUIGAUDEAU O., 1922, XLVII, p. 439, fig. 7. (Pl. VII, fig. 20-26).

Syn.--Peridinium perrieri FAURE-FREMIET E., 1909, p. 228, fig. 14, pl. XVI, fig. 16.--Archaeoperidinium excentricum LEBOUR M.V., 1922.--Peridinium decipiens VAN BREEMEN P.J., 1905, p. 43, fig. 12.

Se distingue (FAURE-FREMIET, E., 1908), par sa forme discoïde, à peine troublée



par la saillie du cône apical et celle, moins accentuée encore, du pôle antapical; ses deux diamètres transversaux sont de 50 et 40  $\mu$  et sa hauteur atteint à peine 27  $\mu$ ; le sillon transversal, bien développé, est situé dans le plan équatorial; ses bords, peu saillants, sont fréquemment dentelés. Le sillon longitudinal est peu profond.

La septième plaque antéquatoriale fait défaut, ainsi que la seconde plaque frontale. L'absence de cette dernière est compensée par le grand développement de la plaque apicale C3 qui passe derrière la plaque frontale, de forme irrégulière et très allongée, et va rejoindre la plaque C4. Le pôle antapical est à peu près régulier et ne se signale guère que par le développement des deux plaques G1 et G2, qui bordent ce sillon longitudinal. Les plaques sont ponctuées; les lignes de suture sont lisses et peu saillantes.

Présente (E. FAURE-FREMIET, 1922) une forme discoïde tout à fait caractéristique avec une disposition excentrique de la pointe apicale située en avant, tandis que l'extrémité antapicale du sillon longitudinal est repliée en arrière. Le grand-axe du corps est donc très oblique par rapport à la ceinture qui limite le disque. L'antapex porte deux pointes cuticulaires.

Le sillon transversal décrit une spirale montante de gauche à droite avec un déplacement des extrémités atteignant une demi-largeur de sillon. Il est bordé de crêtes aliformes striées et bien développées.

Le sillon longitudinal est large, excavé et dénué de crête. La cuticule est lisse ou finement ponctuée. Les lignes de suture sont fines.

Forme discoïdale (A. MEUNIER, 1919), aplatie, cavazone, légèrement sinistrogire, ou à ceinture presque circulaire et fortement inclinée en arrière sur l'axe polaire, lorsqu'on fait passer celui-ci, comme il convient, par les sommets des deux cônes, qui sont en discordance de direction vis-à-vis du plan transversal.

Le cône apical est très déprimé, particulièrement du côté dorsal. Il ne s'érige un peu que du côté ventral, pour y former un bec peu saillant. C'est de ce côté seulement qu'on remarque la tabulation. La plaque frontale est en forme de losange étroit et on distingue très bien les autres plaques contiguës à celle du côté ventral, mais les sutures des plaques postérieures ne sont pas directement discernables des granules du protoplasme sous-jacent. Elles ne deviennent observables qu'en prenant soin de débarrasser d'abord la cuirasse de son contenu protoplasmique par macération. On observe alors que la plaque médiane des trois intermédiaires est fort distendue et présente même parfois une sorte de confluence avec la troisième intermédiaire, celle de droite. Le cône antapical est un peu moins déprimé, particulièrement du côté gauche, où il se forme comme un pied excentrique, court et où se trouve son sommet.

La ceinture est cavazone et, si elle n'est pas manifestement sinistrogire, cela tient à la configuration du corps, qui est très aplati dans le sens de l'axe polaire. Les ailettes zonales sont les caractères que ces organes revêtent dans les autres espèces de la même section, mais avec des nuances difficiles à décrire, qui sont, cependant, révélatrices de l'espèce pour quiconque s'en est pénétré. La coque est couverte d'un fin reticulum relevé de ponctuations. Les lignes suturales se dédoublent aussi avec la croissance de l'individu. Diamètre de la ceinture : 96  $\mu$ .

### Section III.- Pellucida JORGENSEN E.

Peridinium curvipes OSTENFELD C.H., 1906, p. 15, fig. 12.--PAULSEN O., 1908, p. 45, fig. 55; 1911, p. 308, fig. 76.--PAVILLARD J., 1916, p. 34, fig. 8.--FORTI A., 1922, p. 96, fig. 92.--LEBOUR M.V., 1925, p. 135, pl. XXIX, fig. 1 a-c.--DANGEARD P., 1927, p. 370, fig. 38 b.--WOLOSZYNSKA J., 1929, p. 265, pl. XIII, fig. 1-3.--SCHILLER J., 1937, II, p. 201, fig. 197 a-p. (Pl. VIII, fig. 1-16).

Syn.-Peridinium subcurvipes LEBOUR M.V., 1923; 1925, p. 133, pl. XXVII, fig. 3 a-c



--DANGEARD P., 1927, p. 378, fig. 33 d.

Cellule arrondie ovale, ou légèrement aplatie de haut en bas. Epithèque conique, avec une corne apicale courte. Hypothèque semi-circulaire. Ceinture dextrogyre, avec ailerons supportés par des épines. Bords du sillon longitudinal se terminant chacun en une épine, la gauche plus large et avec un aileron bien développé. Plasma pâle. Longueur 48-52  $\mu$ , largeur environ 45  $\mu$ .

Peridinium pallidum OSTENFELD C.H., 1899, p. 60.--CLEVE P.T., 1900, p. 17, pl. VII, fig. 21, 22.--GRAN H.H., 1902, p. 186, fig. 10.--OSTENFELD C.H., 1903, p. 581, fig. 130, 131.--PAULSEN O., 1907, p. 14; 1908, p. 48, fig. 60; 1911, p. 9.--MEUNIER A., 1910, p. 29, pl. I, fig. 5 à 9; 1919, p. 20, pl. XV, fig. 24 à 29.--PAVILLARD J., 1916, p. 38.--FORTI A., 1922, p. 100, fig. 98.--LEBOUR M.V., 1925, p. 134, pl. XXVII, fig. a-d.--DANGEARD P., 1927, p. 367, fig. 34.--SCHILLER J., 1937, II, p. 209, fig. 206 a-m. (Pl. IX, fig. 1-13).

Syn.--Peridinium pseudopallidum PETERS N., 1930, p. 73, fig. 39 3.

Forme assez grande, planozone, dextrogyre, à trois axes inégaux, à ceinture oblique sur l'axe longitudinal et inclinée d'arrière en avant. La plaque frontale est hexagonale. Les cornes antapicales, peu développées et à sommet arrondi sont séparées par un sinus peu profond, devant lequel se profile la partie inférieure de l'ailette ventrale. Les cornes mousses sont surmontées chacune d'une forte épine ailée. Les ailettes zonales sont saillantes et striées radialement. La coque est généralement assez épaisse et décorée d'un reticule irrégulier.

Peridinium pellucidum (BERGH R.S.) SCHUTT F., 1895 pl. XIV, fig. 45.--OSTENFELD C.H., 1899, p. 60; 1903, p. 581, fig. 129.--JORGENSEN E., 1905, p. 110.--PAULSEN O., 1907, p. 14; 1908, p. 49, fig. 61; 1911, p. 311, fig. 10; 1930, p. 56.--FAURE-FREMIET E., 1908, p. 220, fig. 6.--BROCH H., 1910, p. 44, fig. 15; 1910, p. 88, fig. 6.--PAVILLARD J., 1916, p. 38.--MEUNIER A., 1919, p. 21, pl. XV, fig. 30 à 42.--FORTI A., 1922, p. 98, fig. 97.--LEBOUR M.V., 1925, p. 134, pl. XXVIII, fig. 2 a-d.--DANGEARD P.A., 1926, p. 324, fig. 13 C-F; 1927, p. 370, fig. 38 D.--WOLOSZYNSKA J., 1929, p. 266, pl. XIV, fig. 1-4.--SCHILLER J., 1937, II, p. 212, fig. 209. (pl. IX, fig. 14-23; pl. X, fig. 1-14).

Syn.--Protoperidinium pellucidum BERGH R.S., 1881, p. 227, fig. 46-48.--Peridinium cavispinum MANGIN L., 1926, p. 79, fig. 20, III; Peridinium huberi SCHILLER J., 1929, p. 408, fig. 25 a-e; (?) Peridinium pedunculatum SCHUTT F., SCHILLER J., 1929, p. 405, fig. 21.--Peridinium meunieri PETERS N., 1930, p. 73, fig. 3 a D.

Forme petite planozone, dextrogyre, mais à axes sensiblement égaux et à ceinture normale à l'axe polaire. Cornes antapicales à peine prononcées, séparées par une très faible dépression et prolongées par des épines ailées, plus ou moins longuement développées. Plaque ventrale hexagonale, mais à côté latéral droit toujours plus réduit que son symétrique de gauche. Ailette ventrale proéminente entre les deux spinules antapicales, mais fort rapprochée de celle de gauche. Coque entièrement couverte d'un fin reticulum.

Peridinium diabolus CLEVE P.T., 1900, p. 16, pl. VII, fig. 19, 20.--PAVILLARD J., 1909, p. 279; 1916, p. 38, fig. 10.--LEBOUR M.V., 1925, p. 135, pl. XXIX, fig. 2 a-c.--DANGEARD P., 1927, p. 368, fig. 35 a.--PAULSEN O., 1930, p. 57, fig. 29.--SCHILLER J., 1937, II, p. 204, fig. 198 a-h. (Pl. X, fig. 15-26).

Syn.--Peridinium formosum PAVILLARD J., 1909, p. 279, fig. 2 B; 1916, p. 39.--DANGEARD P., 1927, p. 368, fig. 35 c.--LEBOUR M.V., 1925, p. 136.--Peridinium macrospinum MANGIN L., 1912.--LEBOUR M.V., 1925, p. 136, fig. 42 b.--FAURE-FREMIET E., 1922, p. 438, fig. 6.--Peridinium longispinum MANGIN L., 1930, p. 376, fig. 1.--Peridinium (divergens) longipes KARSTEN G., 1907, p. 418, pl. III, fig. 6 a-b; (?) Peridinium longicollum PAVILLARD J., 1913, p. 122; 1916, p. 35, pl. II, fig. 3.--(?) DANGEARD P., 1927, p. 357, fig. 23.

Corps globuleux, légèrement piriforme. Ce Péridinien ressemble beaucoup à Peridinium steinii JORGENSEN E., dont il diffère, cependant, par la largeur plus grande, le



col apical plus court, les épines antapicales plus fortes et plus divergentes, la présence d'une troisième épine antapicale, très courte et aiguë, située à l'extrémité du sillon ventral, sur la face interne de la grande épine gauche, et, enfin, par la tabulation de l'épithèque.

Le sillon transversal décrit une spirale descendante de droite à gauche avec un déplacement des extrémités égal à une demi-largeur du sillon; les crêtes aliformes sont peu développées.

Le sillon longitudinal est vertical, large excavé, et bordé à gauche par une petite crête se prolongeant sur la petite épine supplémentaire. Les deux grandes épines sont munies de crêtes latérales. Leur base, très large, est creusée sur une faible longueur. La cuticule est lisse. Les bandes intercalaires sont larges et striées transversalement. Hauteur : 86  $\mu$ , largeur : 62  $\mu$ .

#### Section IV.- Humilia JORGENSEN E.

Peridinium breve PAULSEN O., 1907, p. 13; 1908, p. 46, fig. 56; 1911, p. 309, fig. 7.--FAURE-FREMIET E. & DU PUIGAUDEAU O., 1922, XLVII, p. 435, fig. 4.--LEBOUR M.V., 1925, p. 132, fig. 41 c.--DANGEARD P., 1927, p. 336, fig. 33 a-b.--SCHILLER L., 1937, II, p. 198, fig. 194 a-j. (Pl. XI, fig. 1-12).

Syn.-Peridinium pedunculatum SCHUTT F., 1895, pl. XIV, fig. 47.--JORGENSEN E., 1899, p. 39; 1905, p. 110, pl. VIII, fig. 29.--PAULSEN O., 1908, p. 48, fig. 59.--LINDEMANN E., 1924, p. 225, fig. 46.

non : SCHILLER J., 1929, p. 405, fig. 21; 19 c.--SCHILLER J., 1937, II, p. 211, fig. 208 a-e.

Aspect massif. Epithèque subconique présentant un profil latéral convexe et un prolongement apical très court. L'hypothèque, irrégulièrement subsphérique, porte deux petites pointes cuticulaires, fines et courtes.

Le sillon transversal décrit une spirale descendante de droite à gauche, située dans le plan équatorial. Ses extrémités viennent rejoindre le sillon longitudinal avec un déplacement égal à la largeur de la ceinture. Les crêtes aliformes sont peu développées et légèrement striées.

Le sillon longitudinal, excavé, descend verticalement vers l'antapex, qu'il atteint en s'élargissant. Ses bords sont munis de petites crêtes aliformes, qui se prolongent le long de petites pointes antapicales.

La cuticule est régulièrement et fortement aréolée. Les lignes de suture sont nettes, étroites et ponctuées. Le cytoplasme est incolore et dépourvu de chromatophores.

Hauteur totale : 51  $\mu$ ; largeur : 45  $\mu$ .

Peridinium decipiens JORGENSEN E., 1899, p. 40.--PAULSEN O., 1907, p. 14, fig. 16; 1908, p. 50, fig. 63.--LEBOUR M.V., 1925, p. 132, fig. 41 d.

Syn.-Peridinium dubium BROCH H., 1910, p. 43, fig. 14.--SCHILLER J., 1937, II, p. 265, fig. 264 a-f.

non : OSTENFELD C.H., 1903; VAN BREEMEN P.J., 1905.

Forme du corps assez écrasée, surtout du côté antapical. Absence de spinules visibles sur le sillon ventral, où se projette seulement la membranelle ovale. Sillon dextrogyre muni de côtes aliformes supportées par des épines. Les bords du sillon longitudinal ornés de côtes peu visibles. Thèque finement réticulée. Longueur : 44-56  $\mu$ ; diamètre maximum : 75-90  $\mu$ .

#### Section V.- Piriformia JORGENSEN E.

Peridinium granii OSTENFELD C.H., 1906, p. 15 (nomen nudum).--PAULSEN O., 1907, p. 15, fig. 18.--MEUNIER A., 1910, p. 33, pl. I, fig. 35-37; 1919, p. 24, pl. XVI, fig. 1-9, fig. 17-20.--LINDEMANN E., 1924, p. 226, fig. 54, 55.--LEBOUR M.V., 1925, p. 124, pl. XXV, fig. 2.--SCHILLER J., 1937, II, p. 189, fig. 188 a-g. (Pl. XI, fig. 19).

Syn.- (?) Peridinium pellucidum var. POUCHET A., 1882, p. 43, pl. XVIII, XIX, fig. 8.--Peridinium finlandicum PAULSEN O., 1907, p. 15, fig. 19; 1908, p. 51, fig. 65.--



--WOLOSZYNSKA J., 1929, p. 263, pl. XIII, fig. 4-12.--Peridinium divergens LEVANDER K. M., 1894, p. 51, pl. II, fig. 23, non EHRENBURG C.G.--Peridinium divergens var. levanderi LEMMERMAN E., 1900.--Peridinium calosum JORGENSEN E., 1913.--Peridinium tenuicorne MANGIN L. 1913, p. 230, fig. 13.--Peridinium concavum MANGIN L., 1926, p. 79, fig. 21, II

Forme planozone, dextrogyre, à axes peu égaux et à ceinture normale à l'axe polaire. Cône antapical bifurqué en deux cornes, pointues au sommet, séparées par un sinus large et profond plus ou moins divergentes.

Cône apical formé de quatorze plaques, dont la frontale est généralement pentagonale, mais parfois hexagonale par l'apparition d'un sixième petit côté à droite, correspondant au côté plus grand et constant du côté gauche. Sommet du cône apical, manifestement prolongé en pointe. Ailettes zonales bien profilées et striées. Ailette ventrale se prolongeant du côté gauche dans le sinus, approfondi par l'aboutissement du sillon longitudinal. Toute la capsule est à paroi modérément épaissie et décorée d'un reticulum bien visible.

Peridinium steinii JORGENSEN E., 1899, p. 38.-- PAULSEN O., 1907, p. 13, fig. 14 (non O. PAULSEN, 1905).--PAULSEN O., 1908, p. 47, fig. 58.--KOFOID C.A., 1909, p. 25, pl. II, 3.--(?) MEUNIER A., 1910, pl. I, fig. 19-21; pl. I bis, fig. 24-25.--LEBOUR M.V., 1925, p. 125, fig. 4, pl. XXV.--DANGEARD P., 1927, p. 356, fig. 21 f.--SCHILLER J., 1937, II, p. 196, fig. 192 a-h. (Pl. XII, fig. 1-12).

Syn.--Peridinium michaelis STEIN F., 1883, pl. IX, fig. 9-14.--EHRENBURG C.G., 1834, p. 504, pl. II, fig. 14.--SCHUTT F., 1895, pl. XIV, fig. 46.--Peridinium pellucidum WRIGHT R., 1907, pl. I, fig. 17.--Peridinium steinii ssp. paulseni KOFOID C.A. 1909.--JORGENSEN E., 1913.--Peridinium micrapium MEUNIER A., 1919, p. 31, pl. XVI, fig. 37-40.--Properidinium pellucidum var. B POUCHET G., 1883, p. 431, pl. XVII, XIX, fig. 10.-- (?) Peridinium africanoides DANGEARD P., 1927, p. 357, fig. 22 c.

Cellules toujours fort petites, présentant un axe longitudinal toujours plus long que les deux autres et les trois sont perpendiculaires entre eux. Elles sont planozones, dextrogyres à ceinture normale à l'axe polaire.

Le cône apical est allongé, longuement atténué vers le sommet et souvent déprimé latéralement. La plaque frontale est pentagonale, comme dans plusieurs autres espèces planozones, dextrogyres. Le cône antapical est hémisphérique et terminé par deux spinules longues, étroitement ailées et situées dans la direction de l'axe longitudinal. Les ailettes zonales sont striées radialement. La coque est lisse, exempte de détails sculpturaux.

D'après E. FAURE-FREMIET et O. DE PUIGAUDEAU (1922, XLVII, p. 436, fig. 5), le corps est régulièrement piriforme, légèrement comprimé dans le sens dorso-ventral; pointe apicale très amincie en un col tronqué brusquement à son extrémité; deux longues épines antapicales cuticulaires.

Le sillon transversal décrit une spirale descendante de droite à gauche et ses deux extrémités rejoignent le sillon ventral avec une différence de niveau égale à une demi-largeur de la ceinture; les crêtes aliformes, finement striées, sont bien développées.

Le sillon longitudinal est droit et bordé de deux crêtes, qui se prolongent le long des épines antapicales. Les lignes de suture, peu visibles, sont fines et semblent dépourvues de toute ornementation. Hauteur totale : 50 à 96  $\mu$ , largeur : 32 à 68  $\mu$ .

Peridinium globulus STEIN F., 1883, pl. IX, fig. 5, 6, 7.--PAULSEN O., 1908, p. 42, fig. 51.--(?) MEUNIER A., 1910, p. 36, pl. II, fig. 20, 21 non 1919.--FORTI A., 1922, p. 94, fig. 89.--LINDEMANN E., 1924, p. 224, fig. 37-40.--LEBOUR M.V., 1925, fig. 40.--DANGEARD P., 1927, p. 11, fig. 8; 1927, p. 361, fig. 27.--PAULSEN O., 1930, p. 59, fig. 31.--SCHILLER J., 1937, II, p. 182, fig. 185 a-r. (Pl. XII, fig. 13).

Syn.--Peridinium sphaeroides DANGEARD P., 1927, p. 371, fig. 39; 1932, p. 348, fig. 11.--Peridinium simulum PAULSEN O., 1930, p. 58, fig. 30 2 B.



Forme petite, planozone, dextrogyre, globuleuse, surmontée d'une courte protubérance sur le côté apical et présentant souvent, sur le cône antapical, deux spinules grêles, non manifestement ailées, insérées vers l'avant et dirigées dans le même sens. La plaque frontale est généralement tétragonale, rarement pentagonale et les autres sont disposées suivant l'ordre classique. Les trois axes sont égaux, les ailettes zonales bien striées radicalement et le sillon lui-même est perpendiculaire sur l'axe polaire. Une ailette ventrale se profile sur le devant, parfois avec une saillie notable. La coque paraît complètement lisse.

Peridinium globulus STEIN F. var. ovatum (POUCHET G.) SCHILLER J., 1937, II, p. 186, fig. 187 a-i. (Pl. XIII, fig. 1-7).

Syn.—Peridinium ovatum (POUCHET G.) SCHUTT F., 1895, pl. XVI, fig. 49.—PAULSEN O., 1904, p. 23, fig. 8; 1908, p. 44, fig. 54; 1930, p. 61.—MEUNIER A., 1919, p. 26, fig. 10, 16.—FORTI A., 1922, p. 94, fig. 88.—LEBOUR M.V., 1925, p. 126, pl. XXVI, fig. 1.—DANGEARD P., 1926, p. 324, fig. 13 F G (?); 1927, p. 3, fig. 3, 4; 1927, p. 359, fig. 25.—Peridinium lenticulatum FAURE-FREMIET E., 1908, IX, p. 217, pl. XV, fig. 5.

De forme lenticulaire (E.FAURE-FREMIET, 1908), ce Péridinien mesure 50  $\mu$  de hauteur et ses deux diamètres 50 et 70  $\mu$ . Le sillon transversal est situé à peu près dans un même plan; ses deux bords sont prolongés par une fine crête à striation radiaire, large de 30 à 40  $\mu$ .

Le sillon longitudinal, assez profond, se trouve déjeté vers la gauche, où il est limité par une petite crête. La disposition des plaques n'est pas symétrique; la plaque D2 est beaucoup plus petite que la plaque D1, ce qui entraîne une déformation de la plaque en losange A; celle-ci est, en effet, bordée en partie par la plaque D4, repoussée elle-même par le grand développement des plaques C4 et D6. Les plaques C1 et Q2 sont également dissymétriques. Enfin, dans la région postérieure, les éléments E5 et F1 sont plus développés que leurs correspondants E4 et F2. Les plaques D7 et F5 mesurent 54 et 45  $\mu$ .

La structure des plaques est finement ponctuée; les lignes de suture sont lisses et peu saillantes, sauf celles qui limitent la région supérieure des plaques A et B1, laquelle forme, au pôle apical, une crête assez élevée en forme de collerette. Sur plusieurs plaques, les lignes de suture sont bordées par une bande striée. Enfin, les plaques F1 et F2 portent chacune un prolongement denticulaire.

Forme planozone, dextrogyre, d'aspect trapu, court, large, à sillon transversal perpendiculaire sur l'axe polaire. Les deux cônes sont surbaissés, le supérieur est surmonté d'une protubérance courte. Il compte les quatorze plaques réglementaires, dont la frontale est rendue pentagonale par un côté en plus du côté gauche. Le cône antapical est surbaissé aussi et même aplati vers le sommet; d'où émergent deux épines ailées aux côtés de la plaque, qui forme le sillon ventral et dont il n'est pas tenu compte dans le dénombrement des sept plaques qui le constituent régulièrement.

Les ailettes zonales sont manifestement striées et aident à les distinguer à première vue, sous quelque orientation que les cellules se présentent, dans les observations cursives, des Diplopsalis avec lesquels elles sont très souvent mélangées et dont les ailettes sont dépourvues de structure (A.MEUNIER, 1919).

E.FAURE-FREMIET et O. DU PUIGAUDEU donnent la diagnose suivante (1922, XLVII, p. 433, fig. 3) :

Corps régulièrement ovoïde aplati dans le sens du plan équatorial. L'épithèque est surmontée par une courte corne apicale, l'hypothèque est pourvue de deux pointes cuticulaires courtes et aiguës. Le sillon transversal décrit une spirale descendante de droite à gauche avec un déplacement égal à une largeur du sillon. Les crêtes aliformes sont striées et peu développées. Le sillon longitudinal est large, profondément excavé, il empiète sur l'épithèque et descend jusqu'à l'antapex; ses bords sont pourvus de crêtes peu développées qui se prolongent sur les épines antapicales. La cuticule est finement réticulée et ponctuée. Les lignes de suture sont larges et striées et forment sur l'hypothèque des bandes intercalaires remarquablement larges, sur la face dorsale principalement. La tabulation de l'épithèque est celle du type Metaperidinium de E.JORGENSEN. Hauteur 80  $\mu$ ; largeur 95  $\mu$ .



Peridinium globulus STEIN F. var. quarnerense SCHRODER B., 1900, p. 18.--SCHILLER J., 1937, II, p. 184, fig. 186 a-z. (Pl. XIII, fig. 8).

Syn.--Peridinium globulus var. STEIN F., 1883, pl. IX, fig. 8.--Peridinium globulus MEUNIER A., 1919, pl. XVI, fig. 24-36.--Peridinium quarnerense SCHRODER B., 1919, p. 183, fig. 3.--DANGEARD P., 1927, p. 14, fig. 9; 1927, p. 359, fig. 22 e.--Peridinium cerasus PAULSEN O., 1907, p. 12, fig. 12; 1908, p. 43, fig. 52; 1930, p. 58.--PAVILLARD J., 1916, p. 34, fig. 7.--LEBOUR M.V., 1925, p. 130, pl. XXVII, fig. 1 a-c.--DANGEARD P., 1927, p. 358, fig. 24 (?).--Peridinium patens DANGEARD P., 1927, p. 372, fig. 40.--Peridinium subpyriforme DANGEARD P., 1927, p. 358, fig. 21 d-e.

Forme petite, planozone, dextrogyre, globuleuse, surmontée d'une courte protubérance sur le cône apical et présentant souvent, sur le cône apical, deux spinules grêles, non manifestement ailées, insérées vers l'avant et dirigées dans le même sens.

La plaque frontale est généralement tétragonale, rarement pentagonale, et les autres sont disposées suivant l'ordre classique. Les trois axes sont égaux, les ailettes zonales sont bien striées radialement et le sillon lui-même est perpendiculaire sur l'axe polaire. Une ailette ventrale se profile sur le devant, parfois avec une saillie notable. La coque paraît complètement lisse.

Peridinium minusculum PAVILLARD J., 1905,; 1917, p. 40.--SCHILLER J., 1937, II, p. 194, fig. 190 a-e. (Pl. XIV, fig. 1-5).

Syn.--Glenodinium bipes PAULSEN O., 1904, p. 21, fig. 3, 4.--LEMMERMANN E., 1905, p. 21.--MEUNIER A., 1910, p. 45, pl. III, fig. 18; 1919, p. 90, pl. XXI, fig. 14, 15.--Minusculus bipes LEBOUR M.V., 1925, p. 138, pl. XXIX, fig. 3.

Forme très petite, pointue au sommet apical, aplatie au sommet antapical et portant de ce côté deux spinules assez fortes, distantes l'une de l'autre et divergentes. La ceinture est cavozone, circulaire ou légèrement dextrogyre. La cuirasse est lisse et anhyste.

#### Section VI.- Tabulata JORGENSEN E.

Peridinium nudum MEUNIER A., 1919, p. 46, pl. XVIII, fig. 1-5.--LEBOUR M.V., 1925, p. 115, fig. 35 c.--SCHILLER J., 1937, II, p. 136, fig. 131. (Pl. XIV, fig. 6).

Forme globuleuse, un peu plus haute que large, cavozone, sinistroyre, à sillon transversal perpendiculaire sur l'axe polaire, remarquable par l'étroitesse de la plaque frontale et l'aspect faiblement bilobé du cône antapical.

Le cône apical est arrondi au sommet et terminé par une pustule très courte. La tabulation y est régulière, elle ne présente de remarquable que la plaque frontale, qui est relativement étroite.

Les ailettes zonales sont très étroites, rudimentaires et manquent de la striation, ordinaire à ces organes.

Peridinium thorianum PAULSEN O., 1905, p. 3, fig. 1; 1908, p. 62, fig. 81; 1930, p. 56.--MEUNIER A., 1910, p. 40, pl. I bis, fig. 20-23; pl. II, fig. 5, 6.--JORGENSEN E., 1913.--LEBOUR M.V., 1925, p. 108, pl. XVII, fig. 2 a-d.--DANGEARD P., 1927, p. 347, fig. 13 c-d.--SCHILLER J., 1937, III, p. 142, fig. 143 a-f. (Pl. XIV, fig. 12-16).

Syn.--Properidinium thorianum MEUNIER A., 1919, p. 57, pl. XVIII, fig. 42-46.--Archaeperidinium thorianum LEBOUR M.V., 1922.

Forme assez grande, globuleuse, cavozone, sinistroyre, à sillon ventral étroit, profond, divisant le cône antapical en deux lobules situées du côté antérieur et n'entamant guère le sommet du côté postérieur.

La membrane capsulaire est mince, comme finement plissée, ondulée et creusée de nombreuses petites dépressions, qui en rendent la coupe optique finement ondulée. Elle ne porte aucun appendice, ni spinules, ni ailettes saillantes.



Peridinium triquetrum (EHRENBERG C.G.) LEBOUR M.V., 1925, p. 109, pl. XVIII, fig. 2.--SCHILLER J., 1937, II, p. 145, fig. 147 a-f. (Pl. XIV, fig. 17-22).

Syn.--Heterocapsa triquetra STEIN F., 1883, pl. III, fig. 30-40.--SCHUTT F., 1895, pl. XXII, fig. 62.--PAULSEN O., 1908, p. 26, fig. 32.--MEUNIER A., 1910, p. 45, pl. IV, fig. 5-8.--LINDEMANN E., 1924, p. 114, fig. 1-11; 1924, p. 221, fig. 14.--Heterocapsa triquetra var. litoralis fa apiculata LINDEMANN E., 1924.--Glenodinium triquetrum EHRENBERG C.G. (d'après F. STEIN).--Properidinium heterocapsa (STEIN F.) MEUNIER A., 1919, p. 58, pl. XIX, fig. 43-49.

Petite espèce fusiforme, cavozone et sinistrogire. Le cône apical est plus ou moins haut, comme tordu et à sommet émoussé. Le cône antapical est prolongé inférieurement en une protubérance pointue et plus ou moins excentrique. Il en résulte que l'axe longitudinal est plus long que les deux autres. Tous les trois sont perpendiculaires entre eux.

Le cône apical, quoique d'apparence anhiste, est formé de treize plaques. La ceinture est cavozone, sinistrogire. Le sillon ventral empiète, vers le haut, sur le cône apical et, d'autre part, n'atteint pas le sommet antapical. Les ailettes zonales sont peu saillantes, l'ailette ventrale fait défaut.

Peridinium orbiculare PAULSEN O., 1907, fig. 10; 1908, p. 42, fig. 50.--SCHILLER J., 1937, II, p. 141, fig. 141 a-e. (Pl. XIV, fig. 7-11).

Syn.--Diplosalopsis orbicularis (PAULSEN O.) LEBOUR M.V., 1925, p. 163, pl. XVI, fig. 1.

Cellule globulaire ou lenticulaire. Cône apical difficilement visible. Ceinture centrale non déjetée. Bords sans épines (?). Sillon longitudinal n'atteignant pas le centre de l'hypothèque, muni d'un large bord aliforme à gauche. Formule : 3', 2a, 7", 5''', 2''', ou 4', 1a, 7", 5''', 2'''. Sans chromatophores. Plasma rougeâtre. Diamètre : 40-46  $\mu$ .

#### Section VIII.-- Divergentia JORGENSEN E.

Peridinium crassipes KOFOID C.A., 1907, p. 309, pl. XXXI, fig. 46-47.--PAULSEN O., 1907, p. 17, fig. 24; 1908, p. 57, fig. 73 a-f. 1930, p. 65, fig. 36.--DANGEARD P., 1926, p. 324, fig. 18 a(c); 1927, p. 365, fig. 32 c; 1932, p. 344, fig. 7.--LINDEMANN E., 1927, p. 230, fig. 80-86, non 82.--SCHILLER J., 1937, II, p. 223, fig. 220 a-p. (Pl. XV, fig. 1-15).

Syn.--Peridinium curtipes JORGENSEN E., 1913.--LEBOUR M.V., 1925, p. 128, fig. 39.--DANGEARD P., 1926, p. 365, fig. 32 B.--Peridinium magnum SCHILLER J., 1929, p. 406, fig. 22.

Corps trapu, plus large que haut, déprimé dans le sens dorso-ventral. L'épithèque, subconique, présente une corne apicale, tronquée, assez courte, et un profil latéral concave passant à la convexité à une faible distance de la ceinture. Le profil latéral de l'hypothèque, d'abord convexe près de la ceinture, devient concave en formant les deux cornes antapicales coniques, courtes, larges à la base et terminées par deux petites pointes aciculées; elles présentent un léger renflement sur la face interne et sont séparées par une profonde dépression. La section équatoriale est réniforme. Le sillon transversal décrit une spirale descendante de gauche à droite avec un déplacement égal à une largeur environ de ce sillon; les crêtes aliformes sont peu développées.

Le sillon longitudinal, légèrement sigmoïde, est excavé, court et dépourvu de crêtes. La cuticule est lisse; les lignes de suture très fines. Le cytoplasme est rosé, pas de chromatophores. Hauteur : 84  $\mu$ ; largeur : 96 à 102  $\mu$ .

Peridinium divergens EHRENBERG C.G., 1840, p. 201; 1844, p. 76, pl. VI, fig. 7.--BERGH R.S., 1881, p. 234, fig. 41, 42.--STEIN F., 1883, pl. X, fig. 1-5.--BUTSCHLI O., 1885, pl. LIII, fig. 1.--SCHUTT F., 1895, pl. XIII, fig. 43 (19, 21, 22); non 43 (1-12, 14,



18, 23, 24); non fig. 44, nec 1896, fig. 16, 32.---PAULSEN O., 1907, p. 16, fig. 23; 1908, p. 56, fig. 72; 1930, p. 63.---LINDEMANN E., 1924, p. 229, fig. 71-79, non 78.---LEBOUR M.V., 1925, p. 127, pl. XXVI, fig. 2.---DANGEARD P., 1927, p. 361, fig. 28.---SCHILLER J., 1937, II, p. 226, fig. 222 a-e. (Pl. XVI, fig. 1-7).

Syn.--Peridinium divergens var. lenticulare EHRENBERG C.G., 1854, 2, 240.---Peridinium lenticulare (EHRENBERG C.G.) JORGENSEN E., 1899, p. 400 p.p.---WRIGHT R., 1907, p. 1, fig. 6.---Peridinium divergens var. Berghii fa bicuspidatum LEMMERMAN E., 1899, p. 369.---(?) Ceratium divergens CLAPAREDE E. & LACHMANN J., 1859, p. 400; 1861, pl. VIII, fig. 22, 24, 26.---Peridinium speciosum JORGENSEN E., 1912.---Peridinium remotum KARSTEN G., 1907 non : Peridinium divergens var. adriaticum SCHILLER J., 1929, p. 407, fig. 23 (= Peridinium Brochii).

Grande espèce planozone, sinistrogire, très dilatée à l'équateur, à axe antéro-postérieur fortement incliné sur l'axe polaire.

Le cône apical se profile hautement, sous forme efflanquée, et se termine par un bec obtus. Le cône antapical se bifurque en deux cornes fortes, creuses, divergentes, terminées en pointe. La tabulation du cône apical est conforme à celle du type Peridinium, mais les plaques terminales prennent un grand développement longitudinal en rapport avec sa hauteur. La plaque frontale est tétragonale, mais les côtés sont inégalement développés. La tabulation antapicale a ses deux plaques terminales transformées en cornes et sa plaque équatoriale postérieure largement développée, en harmonie avec l'excentricité de l'objet. La coupe suivant l'équateur est largement réniforme, presque circulaire. La ceinture est bordée d'ailettes saillantes et striées radialement. Le sillon ventral est profond et aboutit inférieurement au fond du sinus antapical, dont il exagère la portée. Le corps est recouvert d'un reticulum irrégulier, très accentué et dont les nœuds sont souvent renforcés par de grosses ponctuations.

D'après E. FAURE-FREMIET et O. DU PUIGAUDEAU (1922, XLVII, p. 445, fig. 10), le corps a un profil latéral irrégulièrement pentagonal, légèrement déprimé dans le sens dorso-ventral; épithèque à côtés concaves, terminés par une corne apicale subconique peu allongée; hypothèque à côtés concaves, terminée par deux cornes antapicales à base épaisse et à terminaison aciculée.

Le sillon transversal est situé dans le plan équatorial; il décrit une spirale ascendante de gauche à droite et ses extrémités rejoignent le sillon longitudinal avec un déplacement égal à une demi-largeur de ceinture. Les crêtes aliformes sont peu développées et finement striées. Le sillon longitudinal est large, profondément excavé et s'incurve sur le bord gauche; il se termine vers l'antapex par deux petites pointes aiguës.

La cuticule est réticulée et épineuse. Les lignes de suture sont larges, nettes et striées. Le cytoplasme contient des chromatophores jaunes et des gouttes huileuses jaunes. Longueur 73 à 93  $\mu$ ; diamètre transversal : 70  $\mu$ .

Peridinium Brochi KOFOID C.A. & SWEZY O., 1921, p. 183.---PAULSEN O., 1930, p. 66.---SCHILLER J., 1937, II, p. 221, fig. 218 a-i. (Pl. XVI, fig. 8-16).

Syn.--Peridinium adriaticum BROCH H., 1910, p. 191, fig. 8.---PAVILLARD J., 1916, p. 33.---FORTI A., 1922, p. 91, fig. 84.---LEBOUR M.V., 1925, p. 218.---DANGEARD P., 1927, p. 363, fig. 29 c; 1932, p. 343, fig. 6 a-f.---Peridinium divergens LINDEMANN E., 1929, p. 229, fig. 78.---Peridinium divergens var. adriaticum SCHILLER J., 1929, p. 407, fig. 23-24.

Cellule arrondie dans la région du sillon transversal; celui-ci plan. Extrémités du sillon déplacées de la moitié de sa largeur. Très variable.

Peridinium Brochi KOFOID C.A. & SWEZY O., fa inflatum (OKAMURA K.) SCHILLER J., 1937, II, p. 222 (Pl. XIV, fig. 23).

Syn.--Peridinium inflatum OKAMURA K., 1912, p. 15, pl. IV, fig. 64-69; Peridinium crassum DANGEARD P., 1927, p. 364, pl. XXXI, fig. 31.

Cellule un peu plus large que longue. En vue dorsale présentant des saillies. La face ventrale de l'épicône aplatie dans la moitié supérieure, présentant une saillie



près du sillon transversal. Corne droite souvent plus longue. Longueur : 70-107  $\mu$ ; largeur : 60-88  $\mu$ .

#### Section IX.- Oceanica JORGENSEN E.

Peridinium claudicans PAULSEN O., 1907, p. 16, fig. 22.--PAULSEN O., 1908, p. 55, fig. 71; 1930, p. 67, fig. 38;--LINDEMANN E., 1924, p. 228, fig. 63-65.--LEBOUR M.V., 1925, p. 123, pl. XXV, fig. 1.--SCHILLER J., 1937, p. 249, fig. 250 a-g. (Pl. XVI, fig. 17-23).

Syn.--Peridinium sp. FAURE-FREMIET E., 1908, p. 224, fig. 10.--Peridinium obliquum DANGEARD P., 1927, p. 353, fig. 19.--Peridinium oceanicum fa claudicans MEUNIER A., 1919 p. 17, pl. XV, fig. 22-23.

Forme douteuse, appartenant probablement à Peridinium oceanicum HANHOFFEN E. Res - semble aux formes courtes, trapues de Peridinium oceanicum fa oblonga, mais est plus petite. Longueur : 51 - 501  $\mu$ . La plaque Aa est souvent déplacée vers la gauche, quadri ou hexalatérale. Plasma jaune.

Peridinium depressum BAILEY L.W., 1855, p. 12, fig. 33-34.--JORGENSEN E., 1899, p. 36. --BROCH H., 1906, p. 12, fig. 1; 1910, p. 51, fig. 26.--PAULSEN O., 1908, p. 53, fig. 67; 1930, p. 68.--PAVILLARD J., 1916, p. 33; 1931, p. 55, fig. 6.--PORTI A., 1922, p. 99, fig. 81.--LEBOUR M.V., 1925, p. 119, pl. XXIII, fig. a-f.--SCHILLER J., 1937, II, p. 250, fig. 251 a-r. (Pl. XVII, fig. 1-9; pl. XVIII, fig. 1-2).

Non DANGEARD P., 1927, p. 351, fig. 17 b.

Syn.--Peridinium parallelum BROCH H., 1906, p. 153, fig. 2 ; 1910, p. 52.--PAULSEN O., 1908, p. 54, fig. 68.--Peridinium divergens VANHOFFEN E., 1897, pl. V, fig. L.--MEUNIER A., 1910, p. 23, pl. I, fig. 1-8; pl. I b, fig. 1-8; pl. II, fig. 45-46; 1919, p. 12, pl. XV, fig. 1-6.-- (?) Peridinium divergens var. reniforme EHRENBERG C.G., 1854, pl. XXV, A.; 1854, 2, 240.--BERGH R.S., 1881, fig. 45.--POUCHET G., 1883, p. 40, pl. XX, XXI, fig. 24-27.--Peridinium divergens var. typus POUCHET G., 1893, p. 38, pl. XX, XXI, fig. 23.--Peridinium divergens var. SCHUTT F., 1895, pl. XIII, fig. 34, 23, 24.--Peridinium antarcticum SCHIMPER in KARSTEN G., 1905, p. 131, pl. XIX, fig. 1-4.--Peridinium depressum AURIVILLIUS C.W.S., 1899, p. 60.--OSTENFELD C.H., 1899, p. 60.--Peridinium Kofoidii FAURE-FREMIET E., 1908, p. 224, fig. 11.-- (?) Peridinium complanatum KARSTEN G. 1905, Peridinium marinum LINDEMANN E., 1925, p. 98, fig. 7-12.

Corps large subsphérique (E. FAURE-FREMIET, 1922, XLVII, p. 441, fig. 8), avec un prolongement apical, aminci, court : deux cornes antapicales creuses à base large, assez courtes. Sillon transversal très oblique, bordé de crêtes striées peu développées, décrivant une spirale descendante vers la droite avec un déplacement des extrémités atteignant une largeur du sillon.

Sillon longitudinal profondément excavé, terminé par deux petites pointes aiguës à sa partie postérieure, s'étendant depuis le pôle antapical jusqu'à un peu au-dessus du sillon transversal. La cuticule est finement réticulée, les lignes de suture sont étroites et lisses. Le cytoplasme ne contient pas de chromatophores et renferme des gouttelettes huileuses rougeâtres.

Le Peridinium Kofoidii de E. FAURE-FREMIET (1908) avait, d'après cet auteur, les caractéristiques suivantes :

Le sillon transversal est situé très obliquement par rapport au plan équatorial, ce qui donne à cet organisme un aspect particulier ; les bords de ce sillon sont mamelonnés et pourvus d'une crête fine, membraneuse, large de 6 ou 7  $\mu$ , à striation radiaire. Le sillon transversal est profond et bordé à droite et à gauche de deux lèvres épaisses. Les plaques, régulièrement disposées, sont réticulées avec des points nodaux accentués; les réticulations se transforment en crêtes épineuses sur les deux prolongements postérieurs, qui sont assez aigus et longs de 30  $\mu$  environ. Les lignes de suture de cette grande espèce sont lisses et non bordées d'une bande striée. Hauteur : 112 à 120  $\mu$ ; largeur : 90  $\mu$  (Peridinium depressum BAILEY J.W.) ; Longueur 180  $\mu$ , largeur 110  $\mu$  (Peridinium Kofoidii



FAURE-FREMIET E.)

Peridinium oceanicum VANHOFFEN E., 1897, pl. V, fig. 2.--CLEVE P.T., 1900, p. 17, pl. VII, fig. 17-18.--PAULSEN O., 1908, p. 54, fig. 69; 1930, p. 66, fig. 37.--MANGIN L., 1911, pl. I, fig. 1-2; 1913, p. 223, fig. 10.--MEUNIER A., 1919, p. 15, fig. 7-15.--FORTI A., 1922, p. 90, fig. 82.--LINDEMANN E., 1924, fig. 56-62.--LEBOUR M.V., 1925, p. 120, fig. 26 b.--DANGEARD P., 1927, p. 352, fig. 18 c.--SCHILLER J., 1937, II, p. 260, fig. 257, a-k. (Pl. XVIII, fig. 3-15).

Syn.--Peridinium divergens var. oceanicum OSTENFELD C.H., 1899, p. 60.--Peridinium divergens var. oblongum AURIVILLIUS C.W.S., 1896, p. 96.--Peridinium oblongum CLEVE P.T., 1900, p. 20.--Peridinium elegans CLEVE P.T., 1900, p. 16, pl. VII, fig. 15-16.--KARSTEN G., 1905, p. 132, pl. XIX, fig. 5-6.--Peridinium oblongum (AURIVILLIUS C.W.S.) LEBOUR M.V., 1925, p. 121, pl. 24, fig. 1 a-c.

Forme planozone, sinistrogire, à ceinture oblique, fortement inclinée en avant. Elle est terminée inférieurement par deux cornes creuses, bien profilées, qui prolongent le cône antapical dans ces attitudes variées de parallélisme, d'écartement ou de rapprochement, qui contribuent à donner aux individus des physionomies spéciales.

Les trois axes sont inégaux. Le plus long est généralement l'axe polaire, l'axe latéral tient le milieu, le plus court est l'axe antéro-postérieur, qui est parfois très réduit.

Le cône apical, assez longuement déprimé vers le sommet, se termine en corne obtuse plus ou moins développée. Il présente les quatorze plaques réglementaires. Bien que la capsule paraisse anhiste à première vue, elle est cependant couverte d'un léger réticulum, que l'iode met parfaitement en évidence, à moins qu'il s'agisse de cellules très jeunes, qui n'ont pas encore subi cette différenciation.

A part les différences de grandeur absolue, cette espèce a beaucoup de la configuration de Peridinium divergens EHRENBERG C.G., on remarque cependant qu'elle est déprimée dans toutes les parties et particulièrement dans sa région équatoriale, en raison des faibles dimensions de son axe antéro-postérieur. Cette espèce revêt des physionomies particulières suivant le plus ou moins grand développement de ses parties constitutives. Elle devient par le fait même très polymorphe, sans perdre toutefois ses caractères spécifiques.

D'après E. FAURE-FREMIET et O. DU PUIGAUDEAU (1922, XLVII, p. 443, fig. 9), le corps est irrégulièrement piriforme, légèrement comprimé dans le sens dorso-ventral; la corne apicale est longue et mince; les deux cornes antapicales, protoplasmiques, sont légèrement divergentes, longues et aiguës. Le profil latéral est nettement convexe de part et d'autre du sillon transversal et passe à la concavité vers la base de la pointe apicale et des cornes antapicales.

Le sillon transversal légèrement oblique décrit une spirale descendante de gauche à droite; ses deux extrémités rejoignent le sillon ventral avec un déplacement égal une fois et demi sa largeur. Les crêtes aliformes sont peu développées.

Le sillon ventral est large, profondément excavé et ses bords se terminent vers l'antapex par deux petites pointes aiguës. La cuticule est largement réticulée, les lignes de suture sont fines et nettes. Le cytoplasme, rose violacé, ne contient pas de chromatophores. Hauteur 116 à 125  $\mu$ ; largeur : 64  $\mu$ .

Peridinium anthonyi FAURE-FREMIET E., 1908, IX, p. 216, fig. 3.--SCHILLER J., 1937, p. 230, fig. 226 a-b. (Pl. XIX, fig. 1,2).

Aspect d'un cône opposé par sa base à une calotte sphérique, dont il est séparé par le sillon transversal. Celui-ci se trouve entièrement compris dans un même plan perpendiculaire au grand axe de l'organisme; il est finement strié transversalement et ses bords sont lisses et peu saillants. Le sillon longitudinal, peu profond, est limité à droite par une crête, qui se prolonge en demi-cercle par derrière et revient sur le côté gauche.

Les plaques, très régulièrement disposées, sont parfaitement symétriques. La plaque D7 mesure 16  $\mu$  environ à sa base et la plaque E5 en mesure 9. La structure des pla-



ques est nettement réticulée avec des points nodaux accentués. Les lignes de suture sont lisses et peu saillantes, mais elles sont bordées sur certaines plaques par une bande striée, large de 3 à 5  $\mu$ . Hauteur : 50  $\mu$ ; largeur : 47  $\mu$ .

J.SCHILLER (1937) considère P.Anthonyi comme espèce douteuse.

Peridinium conicum (GRAN H.H. à OSTENFELD C.H. & SCHMIDT J., 1900, p. 174. -- GRAN H.H., 1902, p. 185, 189, fig. 14. -- LEBOUR M.V., 1925, p. 111, pl. XIX, fig. 1. -- PAULSEN O., 1908, p. 58, fig. 74; 1930, p. 69. -- PAVILLARD J., 1916, p. 31. -- MEUNIER A., 1919, p. 38, pl. XVII, fig. 17. -- LINDEMANN E., 1924, p. 231, fig. 87-90. -- DANGEARD P., 1927, p. 348, fig. 14 e. -- SCHILLER J., 1937, II, p. 233, fig. 229 a-j. (Pl. XIX, fig. 3-12). non : MEUNIER A., 1910, pl. I, fig. 38-40 (= Peridinium leonis) ; MEUNIER A., 1919, XXXVIII, pl. XVII, fig. 8-16, 18-22.

Syn. -- Peridinium acutangulum (LEMMERMANN E.) JORGENSEN E., 1913; Peridinium conicum var. bilobata (MEUNIER A.) SCHILLER J., 1929, p. 399, fig. 11.

Le corps est large et court, de forme massive; l'épithèque est nettement conique et son profil légèrement concave; l'hypothèque, largement déprimée sur la surface ventrale au niveau et dans le prolongement du sillon longitudinal, forme deux cônes larges et courts, terminés, l'un et l'autre, par une pointe aigue. L'ensemble du corps est déprimé dans le sens dorso-ventral.

Le sillon transversal décrit une spirale descendante de gauche à droite, sensiblement située dans le plan équatorial et avec un déplacement des deux extrémités égal seulement à une demi-largeur de ce sillon. Les crêtes aliformes sont peu développées.

Le sillon longitudinal s'incurve sur le côté gauche et atteint, en s'élargissant un peu, la dépression qui sépare les deux cornes antapicales. La corne antapicale gauche est un peu plus courte que la droite.

Les lignes de suture sont très accentuées, mais plus larges et nettement striées entre toutes les plaques de l'hypothèque. La cuticule est ponctuée et délicatement réticulée. Le cytoplasme est parfois rosé, mais plus souvent incolore; il est toujours dépourvu de chromatophores. Hauteur : jusqu'à 90  $\mu$ .

Peridinium divaricatum MEUNIER A., 1919, p. 48, pl. XIX, fig. 55-58. -- DANGEARD P., 1927, p. 349, fig. 14 g. -- SCHILLER J., 1937, II, p. 235, fig. 233 a-e. (Pl. XIX, fig. 13, 14).

Forme sensiblement isodiamétrale, cavozone, sinistrogire, à plan zonal perpendiculaire sur l'axe polaire, à cône apical régulier, à cône antapical divisé en deux lobes pointus, dont les sommets s'écartent fortement l'un de l'autre, au delà du sinus large et profond qui les sépare. Le cytodérme paraît dépourvu de sculptures.

Peridinium leonis PAVILLARD J., 1916, p. 32, fig. 6. -- SCHILLER J., 1919, p. 401, fig. 13; 1937, II, p. 236, fig. 236 a-m. -- PAULSEN O., 1920, p. 70, fig. 41. -- FORTI A., 1922, p. 89, fig. 80. -- LEBOUR M.V., 1925, p. 112, pl. XXI, fig. 1 a-d. -- DANGEARD P., 1927, p. 349, fig. 14. (Pl. XIX, fig. 15-21; pl. XX, fig. 1-4).

Syn. -- Peridinium saltans PAVILLARD J., 1915, LXVII, p. 122. -- (?) Peridinium typus FAURE-FREMIET E., 1908, p. 222, fig. 8, pl. XV, fig. 7. -- Peridinium pentagonum DANGEARD P., 1926, p. 320, fig. 9.

Espèce mesurant 83  $\mu$  de haut et 85  $\mu$  de diamètre. Son aspect est à peu près celui d'un cône déprimé opposé par sa base à un cône également déprimé et tronqué de telle manière qu'il présente deux pointes.

Les deux extrémités du sillon transversal sont légèrement infléchies au-dessus du plan équatorial; les deux bords de ce sillon sont lisses et peu saillants. Le sillon longitudinal est lisse et peu profond; il est bordé à droite et à gauche par une légère crête.

La disposition des plaquettes est assez régulière, celles de droite un peu plus développées que celles de gauche. Leur structure est finement réticulée; les lignes de suture sont lisses et peu saillantes, sauf autour du pôle apical. Enfin, les deux pointes postérieures sont formées aux dépens des deux plaques F1 et F2, de la plaque G;



celle de droite est plus développée que l'autre. Les plaques D7 et E5 mesurent à leur base 40 et 60  $\mu$ .

La forme générale de *Peridinium saltans* (J.PAVILLARD, 1913), rappelant celle de *Peridinium pentagonum* GRAN H.H., en diffère essentiellement par la présence d'une dépression profonde (comme chez *Peridinium conicum*) entre les cornes postérieures, qui portent, en outre, un fort piquant massif. Sutures simples ou munies de bandes striées intercalaires. Ponctuations nombreuses, très apparentes, sur toutes les plaques.

Hauteur : 70 à 85  $\mu$  (moins les piquants); largeur : 75  $\mu$ .

Comme forme aberrante de *Peridinium leonis* PAVILLARD J., on peut considérer l'espèce suivante de G.KARSTEN.

*Peridinium obtusum* KARSTEN G., 1906, p. 149, pl. XXIII, fig. 12.--SCHILLER J., 1937, II, p. 240, fig. 241 a, b. (pl. XXI, fig. 5, 6).

non : LEBOUR M.V., 1925, p. 121, pl. XXIV, fig. 2.--SCHILLER J., 1929, fig. 12 (= *Peridinium Marie-Lebourae*).

Extrémités et les deux prolongements inférieurs très aigus. Le sillon transversal est un peu oblique par rapport au plan équatorial et son extrémité droite se termine un peu au-dessous de son extrémité gauche; ses bords sont lisses et peu saillants. Le sillon longitudinal est peu profond. Les plaques sont régulièrement disposées; celles de droite pourtant un peu plus développées que celles de gauche. Les plaques D7 et E5 mesurent environ 40 et 45  $\mu$  à leur base. Les plaques portent des stries longitudinales inégales et les lignes de suture, lisses et peu saillantes, sont bordées par une bande régulièrement striée. Les deux prolongements inférieurs sont presque uniquement formés aux dépens des plaques F1 et F2.

*Peridinium pentagonum* GRAN H.H., 1902, p. 185, 190, fig. 15.--PAULSEN O., 1907, p. 18, fig. 25; 1908 p. 59, fig. 76; 1930, p. 71.--MANGIN L., 1911, p. 28, fig. 15, pl. I, fig. 10, 11.--MEUNIER A., 1919, p. 34, pl. XVI, fig. 46-50.--LEBOUR M.V., 1925, p. 112, pl. XX, fig. 1 a-e.--CONRAD W., 1926, p. 96, pl. II, fig. 41, 42.--DANGEARD P., 1927, p. 349, fig. 14 a.--PAVILLARD J., 1931, p. 54, pl. II, fig. 4.--SCHILLER J., 1937, II, p. 241, fig. 242. (Pl. XX, fig. 5-9).

Syn.--*Peridinium sinuosum* LEMMERMAN E., 1905, p. 32.--(?) *Peridinium pentagonum* KARSTEN G., 1906, pl. XXIII, fig. 11 a-b.--(?) *Peridinium divergens* var. *sinuosa* LEMMERMAN E., 1899, p. 368.

Forme cavozone (A.MEUNIER, 1919), sinistrogire, à sillon transversal perpendiculaire à l'axe polaire.

L'axe longitudinal et l'axe transversal sont sensiblement de mêmes dimensions. L'axe antéro-postérieur est beaucoup plus petit, à cause de l'inflexion de la face ventrale, qui fait que cette partie, qui est déprimée, rentre en quelque sorte dans le dos. En vue faciale, la forme du corps est vaguement pentagonale; deux côtés formés par la silhouette du cône apical, dont les deux pointes inférieures, assez distantes et séparées par une dépression légère, démarquent la troisième. Même aspect naturellement de la silhouette dorsale. Le cône apical comprend les quatorze plaques réglementaires. Des quatre plaques terminales, la frontale, en avant, et l'occipitale, en arrière, ont un grand développement latéral, en harmonie avec l'extension du cône dans cette direction. Les deux autres ont, par contre, une faible largeur, en raison du faible développement antéro-postérieur du corps. Les trois plaques intermédiaires et les sept équatoriales ont des dimensions et une distribution harmoniques avec les terminales et avec la conformation spéciale du cône. Celui-ci, vu en section, offre, en effet, un aspect bilobé causé par l'inflexion de la région ventrale; les deux lobes sont inégaux. Celui de droite est plus grand, plus arrondi, plus replet; celui de gauche est plus petit, plus étroit et présente, vers l'avant, une pointe presque aiguë.

Le cône antapical a deux sommets se profilant à une assez grande distance l'un de l'autre, mais séparés par un sinus peu profond, marqué lui-même d'une légère protubérance au milieu. On y observe les sept plaques d'ordonnance, sans compter celle qui constitue le sillon ventral. Celui-ci se déploie dans une profonde dépression et aboutit, en s'élargissant, sous le sommet antapical.

La ceinture est cavozone, c'est-à-dire creusée en gouttière dans le corps même de la cellule. Elle est, en outre, sinistrogire et sans inclinaison marquée sur l'axe po-



laire.

Les ailettes zonales sont solidaires des plaques équatoriales, dont elles portent la trace des lignes suturales; elles présentent, en outre, des détails de structure plus compliquée que celle observée chez les planozones. La coque toute entière est plus ou moins fortement burinée à l'extérieur, décorée d'un reticulum irrégulier, relevé ou non de punctuations aux noeuds des petites mailles.

Peridinium pentagonum GRAN H.H., 1902 var. spinulosum MANGIN L., 1912, IV, p. 29, fig. 17. (pl. XX, fig. 10).

Forme voisine de Peridinium pentagonum, mais distincte de celle-ci par les sculptures des plaques de la cuirasse.

Sutures minces, les plaques de la cuirasse, colorées en bleu foncé, sont couvertes de courtes épines serrées les unes contre les autres et dessinent dans les plaques apicales et antapicales un réseau plus ou moins régulier et, dans les plaques équatoriales, elles forment des plus assez réguliers divergeant vers les bords du sillon transversal. Ces épines donnent ainsi aux individus un aspect tout à fait particulier.

Semblable au type pour la forme générale. Plaques à sutures étroites ou striées.

Diamètre longitudinal : 62  $\mu$ ; diamètre transversal : 70  $\mu$ .

Peridinium subinerme PAULSEN O., 1904, p. 24, fig. 10; 1907, p. 18, fig. 26-27; 1908, p. 60, fig. 78; 1930, p. 71, fig. 42.--MEUNIER A., 1910, p. 40, pl. II, fig. 43, 44; 1919, p. 43, pl. XVII, fig. 36-40.--LEBOUR M.V., 1925, p. 114, pl. XXII, fig. 2.--DANGEARD P., 1926, p. 320, fig. 8 E; 1927, p. 349, fig. 14 d.--SCHILLER J., 1929, p. 402, fig. 16.--SCHILLER J., 1937, II, p. 243, fig. 244 a-c. (Pl. XX, fig. 11; pl. XXI, fig. 1-4).

Syn.--(?) Peridinium punctulatum LINDEMANN E., 1924, p. 232, fig. 91-95.--(?) Peridinium multistriatum KOFOID C.A., 1907, p. 310, pl. XXX, fig. 40, 41.

Forme isodiamétrale, globuleuse, formée de deux cônes symétriques séparés par un sillon creux, à peine spiralé à gauche et à un plan zonal perpendiculaire sur l'axe polaire. Cuirasse couverte d'un reticulum plus ou moins accusé (A. MEUNIER, 1919).

E. FAURE-FREMIET et O. DU PUIGAUDEAU (1922, XLVII, p. 451, fig. 13), définissent l'espèce comme suit : le corps affecte la forme d'un pentagone plus large que haut. L'épithèque, subconique, à profil latéral convexe, ne porte pas de prolongement apical. L'hypothèque esquisse à peine les deux cornes antapicales protoplasmiques, qui caractérisent le sous-genre Euperidinium GRAN H.H. Ces cornes sont terminées chacune par une petite pointe aiguë et très courte.

Le sillon transversal est situé dans le plan équatorial, qui est circulaire. Les crêtes aliformes sont peu développées et striées. Le sillon longitudinal remonte légèrement sur l'épithèque et descend jusqu'à l'antapex, où il s'élargit considérablement. Il est dépourvu de crête. La cuticule est délicatement réticulée. Les lignes de suture sont larges et striées. Hauteur : de 66 à 71  $\mu$ ; largeur : 84  $\mu$  environ.

Peridinium subinerme PAULSEN O. var. punctulatum (PAULSEN O.) SCHILLER J., 1937, 1937, II, p. 245, fig. 245 a-b. (Pl. XXI, fig. 7).

Syn.--Peridinium punctulatum PAULSEN O., 1907, p. 19, fig. 28; 1908, p. 61, fig. 79; 1930, p. 72, fig. 45.--MANGIN L., 1911, p. VII, fig. 6-7.--PAVILLARD J., 1916, p. 32, 1931, p. 58.--MEUNIER A., 1919, p. 42, pl. XVII, fig. 32-35.--LEBOUR M.V., 1925, p. 123, fig. 37.--DANGEARD P., 1927, p. 354, fig. 20. a-f. (?) Peridinium multipunctatum FAURE-FREMIET E., 1908, pl. XVI, fig. 14.

Forme cavozone, légèrement sinistrogyre, plus large que haute, à extrémité antapicale courbe déformée seulement du côté ventral par la dépression du sillon longitudinal, lequel est profond, mais peu large.

Le cytodérme est uniformément couvert de fines punctuations serrées, qui y simulent comme une sorte de velours (A. MEUNIER, 1919).

Individus ayant à peu près la forme de deux cônes surbaissés accolés à leurs bases et séparés par le sillon transversal; celui-ci est à peu près situé dans le plan équatorial, ses bords, légèrement saillants, sont ornés de très petits nodules. Le sil-



lon transversal; celui-ci est situé à peu près dans le plan équatorial, ses bords, légèrement saillants, sont ornés de très petits nodules. Le sillon longitudinal, assez profond, est bordé à droite par une arête. La disposition des plaques est très irrégulière.

La plaque antéquatoriale dorsale D7 est de petite dimension, puisqu'elle ne mesure que 18  $\mu$  à la base, tandis que la plaque postéquatoriale B5 en mesure 33 et, du côté gauche, les plaques D6, D4 et D2 ainsi que C4 se trouvent considérablement rétrécies par la présence d'une plaque supplémentaire de grande dimension C4s, qui s'étend depuis la ceinture jusqu'à la plaque frontale B. On pourrait, il est vrai, faire une autre hypothèse et admettre que cette espèce appartient en réalité au type tabulatum, la plaque numérotée C4 étant au contraire B2 déviée à gauche de sa position ordinaire et ayant ainsi reculé C4, faussement interprétée ici comme la supplémentaire C4s. La plaque B2 joue le rôle de C4. Les plaques sont finement ponctuées vers des points plus gros, irrégulièrement distribués. Les lignes de suture sont lisses. Hauteur : 57  $\mu$ ; largeur : 70  $\mu$ .

Peridinium inaequale FAURE-FREMIET E., 1908, IX, p. 229, fig. 15; pl. XVI, fig. 13. (Pl. XXI, fig. 8,9).

Moitié apicale presque conique, avec un petit prolongement, l'antapicale hémisphérique, garni de deux pointes aiguës. Le test de cette forme ne possède ni la septième plaque équatoriale, ni la quatrième apicale, ni la seconde frontale.

L'organisme est dissymétrique : les plaques du côté droit sont plus développées que celles du côté gauche, de sorte que la plaque D5 occupe à peu près la situation de D7 chez les espèces du type tabulatum; quant à la plaque C3, elle serait très développée et viendrait rejoindre D6 et C2, C4 faisant défaut. Largeur : 35  $\mu$ ; hauteur : 45  $\mu$ .

Peridinium tripos MURRAY G. & WHITTING F.J., 1899, p. 327, pl. XXX, fig. 4.--OSTENFELD C.H. & PAULSEN O., 1904, XXVI, p. 167.--PAULSEN O., 1908, XVIII, p. 63, fig. 82. (Pl. XXI, fig. 10).

Espèce un peu conique, hypocône semi-globuleux. Sillon transversal composé d'une rangée de grandes aréoles sans crête inférieure, fortement sinistrogire et faisant plus d'un tour de spire, de sorte que les deux extrémités se dépassent. La partie supérieure du sillon horizontal est ainsi incurvée, étroite; la partie inférieure plus large, l'extrémité distale étant flanquée à gauche par deux et à droite par une épine. Les épines sont ailées. La cuirasse est parsemée de grandes aréoles. Entre les mailles, de petites épines.

Peridinium Paulseni PAVILLARD J., 1909, p. 280, fig. 2 A,B; 1919, p. 39.--SCHILLER J., 1937, II, p. 271, fig. 276.

Espèce douteuse. Peu connue, du type Para. Longueur : 45-50  $\mu$ ; largeur : 33-35  $\mu$ .

Famille Goniaulacaceae LINDEMANN E., 1928.

Formes très variables. Dépression de l'épithèque prolongeant le sillon longitudinal jusqu'à l'apex.

Genre Goniaulax DIESING K.M., 1866.

Corps caractérisé par l'extension du sillon ventral jusqu'à la pointe apicale. G.A. KOFOID (1911) a montré que la gouttière qui prolonge le sillon ventral sur l'épithèque et parfois jusqu'au sommet apical n'est pas le sillon ventral lui-même, mais représente une modification d'une plaque, homologue de la plaque en losange du Peridinium; celle-ci s'étend depuis le sommet apical jusqu'à la rencontre de la zone ventrale. Dans la plupart, mais non dans toutes les espèces de Goniaulax, cette plaque apicale ventrale est très étroite et quand les lignes de suture sont marquées par des épaisissements de la cuticule, cette plaque, en raison de ces épaisissements, repose au fond d'une dépression entre des bords surélevés.

Suivant les espèces, le sillon ventral semble se prolonger plus ou moins haut sur l'épithèque. La présence d'une dépression s'étendant du sommet antapical au sommet apical n'est donc pas un caractère absolu du genre. La torsion du sillon transversal



en spirale descendante de gauche à droite est constante.

Le caractère essentiel du genre *Goniaulax* est la présence d'une seule plaque apicale (C.A.KOFOID). Les plaques sont réparties de la manière suivante : 3-6', 0-4a, 6", 6g, 6'''', 1p, 1'''''. Sillon longitudinal très profond. Pore ventral à la droite de 1', sur la suture avec 3'. Plan de division passant par la moitié de chaque valve.

*Goniaulax birostris* STEIN F., 1883, pl. IV, fig. 20.--MURRAY G. & WHITTING F.J., 1899, p. 323.--KARSTEN G., 1907.--KOFOID C.A., 1911, p. 246.--SCHILLER J., 1937, p. 300, fig. 308. (Pl. XXII, fig. 5).

Corps fusiforme, les deux apex en forme de corne très étirée. Espèce très rare.

Longueur : 130  $\mu$ ; largeur : 40  $\mu$ .

*Goniaulax catenata* (LEVANDER K.M.) KOFOID C.A., 1911, p. 291, pl. XVIII, fig. 1-7.--

SCHILLER J., 1937, II, p. 280, fig. 282 a-g. (Pl. XXI, fig. 12-18; pl. XXII, fig. 1-4).

Syn.--*Glenodinium cinctum* POUCHET G., 1883, p. 441, pl. 20-21, fig. 36.--*Peridinium catenatum* LEVANDER K.M., 1894, p. 1, fig. 1-10.--VANHOFFEN E., 1897, p. 267, pl. V, fig. 5.--*Amylax catenata* MEUNIER A., 1910, p. 52, pl. XVI, fig. 46, 47, pl. III, fig. 28-34.

Corps petit, pentagonal en coupe optique longitudinale, étroitement réniforme en coupe optique transversale.

La ceinture creuse et sinistrogire fait souvent un peu plus d'un tour de spire dans les sujets jeunes. Le sillon ventral s'étend d'un pôle à l'autre, étroit dans le cône apical, très large dans le cône antapical, où il se creuse en une vaste dépression se modulant sur le cône apical de l'individu placé en-dessous, dans la série en chaînette, suivant laquelle les sujets restent groupés par quatre, six ou huit, le plus fréquemment.

Le bord irrégulier de la dépression antapicale porte de petites spinules, qui s'appuient sur le sujet voisin et semblent jouer le rôle d'agrafes, pour le maintenir dans sa position normale et assurer la régularité rectiligne de la colonie.

La capsule est toute couverte d'un reticulum, toujours bien visible, mais plus ou moins marqué suivant l'âge du sujet sans doute.

Le nombre exact des plaques est difficile à reconnaître à cause de la confusion qui s'établit entre les sutures et les trabécules du reticulum. Sur des sujets très différenciés, les plaques antapicales semblent réduites à six.

Le cytoplasme est toujours riche en enclaves amylacées : caractère du genre.

*Goniaulax cochlea* MEUNIER A., 1919, p. 71, pl. XIX, fig. 26-31.--SCHILLER J., 1937, II, p. 280, fig. 283 a-d. (Pl. XXII, fig. 6-12).

Syn.--*Goniaulax polygramma* MEUNIER A., 1910, p. 54, pl. III, fig. 5-13).

non : *Goniaulax Diegensis* KOFOID C.A., 1911, p. 277.

Forme ovale, assez petite, cavozone, sinistrogire, à sillon transversal dessinant plus d'un tour complet de spire et rattachant ses deux extrémités au sillon longitudinal par un étranglement très prononcé de celui-ci. Cône antapical arrondi ou prolongé soit par une seule expansion terminale, soit par deux latérales de même structure que la membrane elle-même.

Le sillon ventral s'élargit en-dessous de l'extrémité droite de la ceinture et se termine en s'arrondissant inférieurement. La coque est couverte d'un reticulum plus ou moins prononcé, suivant l'état de développement des cellules.

*Goniaulax diacantha* (MEUNIER A.) SCHILLER J., 1937, II, p. 300, fig. 309 a-c. (Pl. XXII, fig. 13-15).

Syn.--*Amylax diacantha* MEUNIER A., 1919, p. 74, pl. XIX, fig. 35-36.

Forme à la fois petite et fluette, haute relativement à sa largeur et partiellement à sa faible épaisseur dorso-ventrale. Ses trois axes sont, en effet, très inégaux. Elle est sinistrogire, cavozone. Le sillon transversal fait un tour complet de spire en ses deux extrémités aboutissant à des niveaux très différents dans le sillon ventral, qui parcourt toute la longueur du corps, en s'élargissant vers le bas, où il se dilate entre deux longues épines ailées.

Le cône apical, très surélevé, souvent un peu efflanqué, se termine par une pointe émoussée. L'hypovalve se développe davantage du côté gauche. La tabulation paraît sem-



blable à celle de ses congénères, mais la distinction des plaques terminales est difficile à établir en projection, à cause de l'étroitesse de cette partie de l'épivalve. La cuirasse est faible, elle est légèrement sculptée, couverte d'un fin reticulum et de pores. Longueur (sans les épines) : 40  $\mu$ ; largeur : 24  $\mu$  (calculé).

Goniaulax Diegensis KOFOID C.A., 1911, p. 217, pl. XIII, fig. 21-24; pl. XVI, fig. 40.--LEBOUR M.V., 1925, p. 95, pl. XIII, fig. 5.--SCHILLER J., 1937, II, p. 281, fig. 285 a-i. (Pl. XXII, fig. 16-23).

non : DANGEARD P., 1927, p. 341, fig. 6 d-e.

Syn.-Goniaulax spinifera SCHUTT F., 1895, pl. IX, fig. 34 1-2.

Cellule arrondie-ovoïde à sphérique. Longueur environ 142 fois le diamètre. Légèrement aplatis en vue ventrale. Epicône se terminant progressivement en une forte épine apicale. Hypocône incurvé en dessous du sillon transversal, régulièrement arrondi dans la zone antapicale, ici avec deux à trois fortes épines, courtes.

Sillon transversal équatorial. La hauteur des spires 2 à 6 fois la largeur du sillon. Celui-ci très profond, à bords très apparents sans ailettes. Sillon vertical en forme de cuillère assez irrégulière, munie en bas d'une ailette soutenue par des épines. Cuirasse fortement réticulée. Les bandes intercalaires très larges, un peu aréolées. Formule des plaques : 4', 0a, 6'', 6''', Lp, 1'''''. La première plaque apicale très allongée et irrégulière. Chromatophores d'une teinte jaune-clair à jaune-brun. Longueur : 56 - 100  $\mu$ ; largeur : 50 - 82  $\mu$ .

Goniaulax digitale (POUCHET G.) KOFOID C.A., 1911, p. 214, pl. IX, fig. 1-5.--FORTI A., 1922.--FAURE-FREMIET E. & DU PUIGAUDEAU O., 1922, XLVII, p. 454, fig. 15.--LEBOUR M.V., 1925, p. 92, fig. 28 a.--LINDEMANN E., 1927, p. 418, fig. 1,2,3.--SCHILLER J., 1937, II, p. 283, fig. 286 a-k. (Pl. XXII, fig. 24-28, pl. XXIII, fig. 1-4).

Syn.-Protoperidinium digitale POUCHET G., 1883, p. 443, pl. XVIII à XIX, fig. 14.--Goniaulax spinifera STEIN F., 1883, p. 13, 16, pl. IV, fig. 10-14.--SCHUTT F., 1887, p. 366, pl. XVIII, fig. 7-11; 1895, pl. IX, fig. 34 1-2.--VAN BREEMEN P.J., 1905, p. 41, fig. 10 a-b.--PAULSEN O., 1907, p. 8, fig. 6; 1908, p. 28, fig. 37.--Goniaulax Granii HENKELL, 1909, p. 118, pl. XXX, fig. 1-16.--Peridinium digitale LEMMERMAN E., 1899, p. 369.

Corps irrégulièrement piriforme; l'épithèque est conique et le sommet apical est très aigu; l'hypothèque, hémisphérique, porte deux petites pointes aiguës constituées par un prolongement de la cuticule.

Le sillon transversal décrit un peu plus d'un tour de spire; les deux extrémités se chevauchent avec un déplacement atteignant environ trois fois la largeur du sillon; il est bordé de crêtes aliformes peu développées.

Le sillon longitudinal est légèrement sigmoïde, comprimé latéralement entre les extrémités de la ceinture, un peu oblique par rapport à l'axe principal et s'étend postérieurement jusqu'à l'antapex en s'élargissant peu à peu. Les épines antapicales sont pourvues d'une crête qui les réunit l'une à l'autre.

La cuticule est couverte d'un relief réticulé limitant des alvéoles irrégulières. Les bandes intercalaires sont striées et très distinctes. Hauteur : 70 à 96  $\mu$ ; largeur : 48 à 66  $\mu$ .

Goniaulax fragilis (SCHUTT F.) KOFOID C.A., 1911, p. 248, pl. XV, fig. 33, 34, 36, 37, pl. XIII, fig. 25.--LEBOUR M.V., 1925, p. 99, fig. 31 b.--SCHILLER J., 1937, II, p. 305, fig. 316 a-i. (Pl. XXIII, fig. 5-13).

non : WULFF A., 1916, p. 105, pl. II, fig. 18.

Syn.-Steiniella fragilis SCHUTT F., 1895, pl. VI, fig. 26; 1896, p. 19, fig. 26.--OSTENFELD C.H., 1900, p. 59.--PAULSEN O., 1908, p. 32, fig. 41.--CLEVE P.T., 1910, --FORTI A., 1922, 82, pl. VI, fig. 70.

Cellule de forme ovoïde, légèrement aplatie en vue ventrale. Epicône et hypocône d'égales dimensions. L'extrémité du sillon équatorial déplacé d'environ trois fois la largeur du sillon. Sillon vertical en forme de cuillère, s'étendant jusque près de l'antapex. Sillon équatorial très profond, sans ailettes. Formule des plaques : 3', 0a, 6'', 6''', 1 p, 1 '''''. Surface rarement finement réticulée ou striée. Plaques très fragiles. Lon-



gueur 82- 105  $\mu$ ; largeur 65- 80  $\mu$ . Chromatophores : petites baguettes ou plaques jaunâtres.

*Goniaulax orientalis* LINDEMANN E., 1924, p. 221, fig. 24- 27.--LEBOUR M.V., 1925, p. 93, pl. XIII, fig. 3 a-d.--SCHILLER J., 1937, p. 288, fig. 295 a-d. (Pl. XXIII, fig. 14-17).

W.CONRAD (1926) a donné une excellente description de cet organisme. Cellules un peu plus longues que larges, à contour plus ou moins polyédrique, dépourvues de toute corne ou d'autres appendices. L'hémisomate antérieur est plus ou moins pointu; l'autre aplati à la base et son contour est celui d'un trapèze.

Ceinture profonde, bordée de lèvres proéminentes et tranchantes, faisant un tour complet. Sillon longitudinal plus ou moins sinueux, développé vers l'avant d'une façon peu manifeste, où il s'évanouit en une sorte de plaque frontale. A l'arrière, il se creuse beaucoup plus profondément et, au moment d'atteindre l'extrémité basale, il s'élargit nettement.

La tabulation apicale comporte six plaques périphériques, quatre terminales bien visibles et une toute petite bien difficile à saisir, à gauche du sommet, celui-ci paraît ouvert.

L'hypovalve comprend cinq plaques périphériques, une terminale et une intermédiaire située à gauche du sillon longitudinal.

La surface est vigoureusement sculptée et présente des renforcements aux noeuds des mailles du reticulum. Les sutures simples ou doubles sont bien marquées par une bordure de mailles plus grandes et dont les trabécules leur sont perpendiculaires. Les ailettes de la ceinture sont saillantes et bien structurées. Nombreux plastides jaune brun, discoïdes. La coque est très légèrement imprégnée de fer. Longueur 50  $\mu$  environ; largeur : 40  $\mu$ .

*Goniaulax polyedra* STEIN F., 1883, p. 13, pl. IV, fig. 7-9.--SCHUTT F., 1896, p. 21, fig. 29.--PAULSEN O., 1907, p. 7, fig. 5; 1908, p. 28, 31, 33, fig. 40.--KOFOD C.A., 1911, p. 238, pl. XII, fig. 16-20; pl. XIV, fig. 28, 29, 31; pl. XVII, fig. 43.--MEUNIER A., 1919, p. 70, pl. XIX, fig. 20-25.--FAURE-FREMIET E. & DU PUIGAUDEAU O., 1922, XLVII, p. 456, fig. 17.--LINDEMANN E., 1924, p. 221, fig. 15-19.--LEBOUR M.V., 1925, p. 97, pl. XIV, fig. 3.--SCHILLER J., 1937, II, p. 291, fig. 299, a-f. (Pl. XXIII, fig. 18-20; pl. XXIV, fig. 1-7).

Forme (A.MEUNIER, 1919) à diamètre un peu plus long que les deux autres, à contour plus ou moins polyédrique et dépourvue de toute corne et de tout appendice.

Sillon transversal creux, sinistroyre, atteignant, mais ne dépassant pas, un tour complet de spire.

Sillon longitudinal développé vers le haut d'une façon peu manifeste, en se perdant dans une sorte de plaque frontale, tandis qu'il se traduit en dépression vers le bas, sans subir d'étranglement entre les deux bouts de la ceinture et sans s'élargir notablement à la base.

La tabulation apicale comporte six plaques périphériques, quatre terminales, bien visibles, et une toute petite, bien difficile à saisir, à gauche du sommet. Celui-ci paraît ouvert.

L'hypovalve comprend cinq plaques périphériques, une terminale et une intermédiaire située à gauche du sillon longitudinal. Le sommet est aplati.

La surface est vigoureusement sculptée et présente des renforcements aux noeuds des mailles du reticulum. Les sutures simples ou doubles sont bien marquées par une bordure de mailles plus grandes et dont les trabécules leur sont perpendiculaires. Les ailettes de la ceinture sont saillantes et bien structurées.

D'après E.FAURE-FREMIET & C.DU PUIGAUDEAU (1922), le corps a un profil latéral régulièrement polygonal; contour équatorial circulaire; épithèque tronconique jusqu'aux lignes de suture séparant les plaques équatoriales des plaques apicales, lesquelles forment un cône surbaissé. Hypothèque régulièrement tronconique; antapex formé d'une seule plaque perpendiculaire au grand axe.

Le sillon transversal décrit une spirale descendant de gauche à droite avec un déplacement de ses extrémités égal à une largeur et demie du sillon; les crêtes aliformes sont striées et bien développées.



Le sillon longitudinal s'étend depuis la plaque antapicale jusqu'à l'origine de la ceinture; il est assez large et légèrement rejeté sur la droite vers son extrémité postérieure; une petite crête à prolongement acuminé borde cette extrémité à droite et à gauche. Ce sillon est continué sur l'épithèque par une gouttière étroite et sigmoïde allant jusqu'au pôle apical et constituée par la plaque 1' de C.A.KOFOID.

La cuticule est aréolée, les bandes intercalaires sont larges et striées; elles portent de petites épines particulièrement nettes autour de la plaque antapicale. Le cytoplasme est riche en chromatophores brun-rouge. Hauteur : 86  $\mu$ ; diamètre équatorial : 53  $\mu$ .

*Goniaulax polygramma* STEIN F., 1883, pl. IV, fig. 15. — SCHUTT F., 1895, fig. 33, 1-5. — DELAGE Y. & HEROUARD E., 1896, fig. 383, 552. — PAULSEN O., 1907, p. 7, fig. 7; 1908, p. 28, fig. 36. — KOFOID C.A., 1919, p. 299, pl. X, fig. 6, 7; pl. XVII, fig. 47. — FORTI A., 1922, p. 80, fig. 68. — FAURE-FREMIET E. & DE PUIGAUDEAU O., 1922, XLVII, p. 455, fig. 16. — LEBOUR M.V., 1925, p. 94, pl. XIII, fig. 4. — SCHILLER J., 1937, II, p. 292, fig. 300 a-j; fig. 301 g, h. (Pl. XXIV, fig. 8-14).

Syn.—*Goniaulax Schüttii* LEMMERMAN, 1899, p. 367; *Protoperidinium pyrrophorum* POUCHET G., 1893, p. 433, pl. XVIII, XIX, fig. 15. — *Peridinium pyrrophorum* LEMMERMAN E., 1889, p. 369.

Corps irrégulièrement ovoïde, épithèque subconique à profil latéral convexe, l'apex s'amincit légèrement en un col brusquement tronqué, l'hypothèque est arrondie.

Le sillon transversal décrit une spirale descendante de gauche à droite, avec un déplacement atteignant à peine la largeur de ce sillon. Ses bords forment une saillie, mais sont dépourvus de crêtes aliformes.

Le sillon longitudinal, légèrement excavé, très étroit à son extrémité antérieure, empiète sur un tiers environ de l'épithèque et descend par un mouvement à peine sigmoïde jusqu'à l'antapex, qu'il atteint en s'élargissant considérablement. Pas de crêtes aliformes. L'antapex porte, dans le prolongement du bord gauche du sillon ventral, une petite pointe cuticulaire fine et aiguë.

La cuticule est grossièrement aréolée et porte des côtes longitudinales et parallèles très caractéristiques, qui rendent la tabulation assez difficile à observer. La plaque 1' de C.A.KOFOID est très étroite et continue la gouttière du sillon longitudinal jusqu'à l'apex.

Le cytoplasme est bourré de chromatophores brun-jaunâtre. D'après A. MEUNIER (1910), le corps est globuleux, ellipsoïde, à cône apical brusquement rétréci à quelque distance du sommet, au-dessus des six plaques latérales; cône antapical arrondi à la base, avec cinq plaques latérales, qui en circonscrivent une sixième, déprimée, dans laquelle le sillon ventral se prolonge en s'élargissant. La ceinture, profonde, sinistrogire, dessine plus d'un tour complet de spire. Le sillon ventral, très élargi vers le bas, est limité tout autour par une crête qui s'épanouit en lamelle réticulée sur la base du corps.

La capsule, à sutures ou dédoublées, suivant les cas, est rigoureusement sculptée, sur toute son étendue, d'un réseau irrégulier, dont les trabécules sont parfois renforcées localement au point de donner l'illusion de sutures surnuméraires. Hauteur 62  $\mu$ .

*Goniaulax spinifera* (CLAPAREDE E. & LACHMANN J.) DIESING K.M., 1866, p. 96. — KOFOID C.A., 1911, p. 209, pl. X, fig. 8-10; pl. XVI, fig. 39; fig. A-D. — LEBOUR M.V., 1925, p. 92, fig. 13. — LINDEMANN E., 1927, p. 419, fig. 5-8; 1924, p. 221, fig. 19 à 21, 23. — SCHILLER J., 1937, II, p. 297, fig. 305 a-n. (Pl. XXIV, fig. 15-17; pl. XXV, fig. 1-10).

Syn.—*Goniaulax Levanderi* (LEMMERMAN E.) PAULSEN O., 1907, p. 8, fig. 8. — PAULSEN O., 1908, p. 165, pl. V, fig. 54-58. — WOLOSZYNSKA J., 1928, p. 258, pl. XI, fig. 9-16. — *Goniaulax Mangini* FAURE-FREMIET E. & DU PUIGAUDEAU O., 1908, p. 213, 230, fig. 6, pl. XVI, fig. 19. — *Goniaulax spinifera* var. *Levanderi* (PAULSEN O.) LINDEMANN E., 1924, p. 221, 222, fig. 22, 23. — *Peridinium spiniferum* CLAPAREDE E. & LACHMANN J., 1858-1859, p. 405, pl. XX, fig. 4, 5. — *Peridinium vexans* MURRAY G. & WHITTING F., 1899, p. 327, pl. XXIX, fig. 7. — *Ceratocorys spinifera* SCHRODER B., 1906, p. 329.

Corps irrégulièrement piriforme; épithèque subconique présentant une saillie à la



hauteur des lignes de suture entre les plaques antéquatoriales et apicales. Apex terminé par une corne large et courte à peine ébauchée. Hypothèque tronconique à profil latéral sinueux, munie de deux petites pointes cuticulaires fines et courtes.

Le sillon transversal très déplacé décrit plus d'un tour de spire; l'extrémité gauche surplombe l'extrémité droite avec un écart égal à quatre fois environ la largeur du sillon. Il est muni de petites crêtes aliformes peu développées. Le sillon, longitudinal très oblique et sigmoïde, s'étend depuis l'extrémité gauche de la ceinture jusqu'à l'antapex, où il s'élargit considérablement. La gouttière ne se prolonge pas jusqu'au col apical, la plaque 1' de C.A.KOFOID étant étroite, mais non excavée. Ses bords sont dépourvus de crêtes ainsi que les épines. La cuticule est aréolée, les lignes de suture sont lisses et striées. Le cytoplasme contient des chromatophores brun-jaunâtre. Hauteur 48  $\mu$ ; largeur : 30  $\mu$ .

*Goniaulax triacantha* JORGENSEN E., 1899.—PAULSEN O., 1908.—KOFOID C.A., 1911, p. 221. —LEBOUR M.V., 1925, p. 96, fig. 30; pl. XIV, fig. 2. (Pl. XXV, fig. 11-14; pl. XXVI, fig. 1,2).

Syn.—*Amylax lata* MEUNIER A., 1910, p. 51, pl. III, fig. 24-27.

Le corps est large, vu de face, et aplati dans le sens dorso-ventral: sur lequel se profile la membranelle ovale. La ceinture creuse, spiralée, sinistrogire, dessine un peu plus d'un tour de spire. Elle divise le corps en deux parties inégales, dont la supérieure s'atténue brusquement en protubérance conique, tandis que l'inférieure est trapézoïdale et plus développée du côté droit. Cette partie porte plusieurs spinules, qui sont de valeur inégale et qui sont en rapport avec les sutures des plaques antapicales. Le sillon ventral, qui va en s'élargissant vers le sommet antapical, se prolonge aussi, d'autre part, en s'étranglant, dans le cône apical, dont il atteint à peu près le sommet. La membrane capsulaire est couverte de fines sculptures, sous la forme d'un réticulum irrégulier, à style particulier.

La confusion qui s'établit entre les trabécules de ce réticulum et les sutures des plaques rend difficile le dénombrement de celles-ci.

La coupe optique longitudinale montre la présence dans la protoplasme d'enclaves grassieuses et de grains d'amidon, situés à la périphérie et facilement décelables par l'iode. C'est ce dernier caractère que A. MEUNIER (1910) considérait comme prépondérant pour l'établissement du genre *Amylax*.

*Goniaulax triacantha* JORGENSEN E., var. *subinermis* CONRAD W., 1939, XV, n° 57, 3 p., 6 fig. (Pl. XXVI, fig. 3,4).

Se distingue de l'espèce type par les caractères suivants : manque d'aplatissement dorso-ventral, taille inférieure, une seule épine basale, "plaque en losange" étroite, longue, subrectangulaire.

La thèque comprend une hypovalve volumineuse, très largement arrondie en marmite, et une épivalve beaucoup moins développée, un peu concave, en forme d'entonnoir renversé, c'est-à-dire comprenant une portion prééquatoriale conique et une portion cylindro-conique ("corne"), tronquée obliquement à son extrémité distale.

Le sillon transversal se trouve dans la moitié antérieure de l'axe du corps; il descend, dans la moitié gauche, d'une hauteur égale à sa propre largeur. La gouttière longitudinale, peu développée et étroite dans l'épithèque est large et assez profonde dans l'hypothèque, elle s'y dilate vers l'arrière en cuillère.

La surface des plaques est creusée d'alvéoles irréguliers, assez peu développés dans la corne apicale, bien développés ailleurs. L'antipex porte une épine droite, située dans l'axe longitudinal du corps. Longueur (sans la corne apicale) : 26 à 32  $\mu$ ; largeur : 25 à 28  $\mu$ ; diamètre dorso-ventral : 24 à 25  $\mu$ ; longueur de la corne apicale; 8 à 12  $\mu$ ; Tabulation : Epithèque : 2', 2a, 6" ; hypothèque : 1p, 6"', 1 '''.

L'épithèque comprend une plaque en losange (1 '''), lisse ou ruguleuse, subrectangulaire (en réalité, hexagonale très allongée irrégulièrement), une 2' rectangulaire, une 3' beaucoup plus grande, 2 intercalaires, 6 prééquatoriales bien développées. La corne apicale est constituée par les 3 apicales et les 2 intercalaires a; 1' porte une plaque elliptique formant opercule. L'hypothèque comprend 1 '''' antapicale très vaste (alors qu'elle est étroite et arquée chez *Goniaulax triacantha*), 6 post équatoriales



''' bien développées (sauf l '''' qui est minuscule), 1 plaque intercalaire postérieure. l'épine basale se dresse au sommet de l '''''. La ceinture porte quelques veinules en relief, irrégulièrement distribuées.

*Goniaulax turbynei* MURRAY G. & WHITNEY F., 1899, p. 323, pl. 28, fig. 4.-- KOFOID C.A., 1911, p. 225, pl. 17, fig. 44.-- PAVILLARD J., 1916, p. 22.-- LEBOUR M.V., 1925, p. 94, fig. 28 c.-- SCHILLER J., 1937, II, p. 299, fig. 307 a-b. (Pl. XXVI, fig. 5).

Syn.-- (?) *Glenodinium ovatum* FAURE-FREMIET E., 1908, IX, 7, p. 214, pl. XV, fig. 2.

Le test de cette espèce est absolument anhiste; large de 35  $\mu$ , haute de 54  $\mu$ , cette espèce se rapprocherait beaucoup de *Glenodinium oculatum* et *cinctum* de F.STEIN, si elle ne s'en distinguait par un pore apical bien développé et bordé de deux petites crêtes et par la disposition hélicoïdale du sillon transversal, dont l'extrémité gauche passe au-dessus de l'extrémité droite, puis se recourbe et vient rejoindre celle-ci à sa jonction avec le sillon longitudinal. Celui-ci, très peu profond, est bordé de légères crêtes. Largeur : 35  $\mu$ , hauteur : 54  $\mu$ .

Famille *Protoceratidae* LINDEMANN E.

*Protoceratium* BERGH R.S., 1881.

Corps globuleux, légèrement plus haut que large. Ceinture cavozone, sinistrogire, située vers le tiers supérieur du corps, et un sillon ventral peu déprimé, qui ne s'étend pas jusqu'au sommet du corps. La tabulation y est assez difficile à saisir à cause de la forte réticulation qui couvre la cuirasse et rend souvent douteuse la position véritable des lignes de suture.

*Protoceratium reticulatum* (CLAPAREDE E. & LACHMANN J.) BUTSCHLI O., 1885, p. 1004, pl. LII, p. 2.-- SCHUTT F., 1895, p. VII, fig. 28; 1896, p. 19, fig. 27.-- JORGENSEN E., 1899, p. 33.-- CLEVE P.T., 1900, p. 4, 270.-- PAULSEN O., 1904, p. 7, fig. 3.; 1912, p. 287, pl. LI.-- MEUNIER A., 1919, p. 49, pl. III, fig. 1-5; pl. I bis, fig. 38; 1919, p. 76, pl. XIX, fig. 39 à 42.-- PAVILLARD J., 1915, p. 26.-- LEBOUR M.V., 1925, p. 45, 89, pl. XII, fig. 7.-- WOLOSZYNSKA J., 1929, p. 259, pl. X, fig. 1-16.-- SCHILLER J., 1933, II, p. 322, fig. 338 a-d. (Pl. XXVI, fig. 6-9).

Syn.-- *Peridinium reticulatum* CLAPAREDE E. & LACHMANN J., 1859, p. XX, fig. 3.-- *Protoceratium aceros* BERGH R.S., 1881, p. 242, fig. 36.-- *Clathrocysta reticulata* (CLAPAREDE E. & LACHMANN J.) STEIN F., 1883, pl. IV, fig. 4, 5.-- *Protoceratium splendens* MEUNIER A., 1910, p. 50, pl. II, fig. 1-4; pl. I bis, fig. 37.

Forme cavozone, sinistrogire, à ceinture ramenée vers le sommet du corps, qui est plus ou moins anguleux, ovoïde, à diamètres sensiblement égaux, sauf le polaire, qui est un peu plus long que les autres. Sillon ventral peu déprimé, superficiel, assez prolongé vers le bas, mais dépassant peu la ceinture vers le haut. Le corps tout entier est fortement réticulé, comme le sillon ventral lui-même, mais celui-ci l'est autrement et à trabécules moins denses.

*Protoceratium spinulosum* (MURRAY G. & WHITNEY F.) SCHILLER J., 1937, II, p. 326, fig. 340. (Pl. XXVI, fig. 23).

Syn.-- *Peridinium spinulosum* MURRAY G. et WHITNEY F., 1899, p. 328, pl. XXIX, fig.

8. Cellule arrondie-ovoïde. Longueur environ 1,17 fois le diamètre transversal. Epicône en coupole régulière, un peu plus petit que l'hypocône d'une forme analogue. Ceinture profonde, à bords proéminents, parfois munis d'une membrane fortement côtelée. Sillon vertical court, ovale. Cuirasse portant de fortes sculptures presque carrées à bords très épais, entourant une dépression à peu près circulaire. Les coins de ces sculptures portent des épines épaisses, obtuses. Longueur : 58  $\mu$ , largeur : 50  $\mu$ .

Famille *Ceratidae* SCHUTT F.

Corps généralement triangulaire ou fusiforme vu de face, à convexité dorsale et à concavité ventrale, portant des cornes, une apicale généralement longue, ouverte à



son extrémité par l'orifice apical.

Ceratium SCHRANK F., 1793.

Genre très riche en espèces (A. MEUNIER, 1919) et aussi très polymorphe. Le grand développement des cornes en est le caractère dominant. Celles-ci sont habituellement au nombre de trois, une apicale et deux antapicales, diversement orientées.

La tabulation en est assez simple. Outre la ceinture, qui est toujours cavozone et sinistrogyre, et le sillon ventral, qui occupe une large place de la face antérieure du corps, on voit, dans l'épivalve, quatre plaques terminales reposant soit sur trois plaques périphériques, soit sur cinq, si on subdivise les deux latérales suivant la ligne de pourtour de l'objet placé à plat, dans sa position d'équilibre la plus stable. De même l'hypovalve comporte trois plaques périphériques et une terminale. Celle-ci est seule à former la corne gauche, l'autre dépend de la périphérique latérale de droite, à moins qu'on admette la subdivision de ces deux plaques suivant la ligne de pourtour de l'objet.

Clef des sections.

(d'après E. JORGENSEN, 1911)

Subgenus Biceratium.

- I.-Cellules avec corne apicale et deux cornes antapicales, fermées à l'extrémité, tournées vers l'arrière, parallèles ou divergentes; la corne antapicale droite toujours plus courte que la gauche.
- 1.-Le corps plus large que haut.....Candelabra.
  - 2.-Le corps le plus souvent plus long que large. Epivalve allongée.....Furciformia.
  - 3.-Cellule très aplatie dorso-ventralement. Corne apicale longue, cornes antapicales courtes et + droites.....Pentagona.

Subgenus Amphiceratium.

- II.-La cellule aplatie, à peine aplatie dorso-ventralement. La corne droite + rudimentaire. Corne antapicale et corne apicale gauche longues et fortes. Epithèque et hypothèque d'égale longueur.
- 1.-Epithèque renflée.....Inflata.
  - 2.-Corps étroit. Epithèque et hypothèque environ d'égale largeur.....Fusiformia.

Subgenus Euceratium.

- III.-Cellule aplatie. Partie ventrale concave. Les deux cornes antapicales, très rarement une seule, tournées vers l'avant.
- 1.-Une seule corne antapicale est tournée vers l'avant. Corne antapicale gauche très courte, la droite dirigée vers l'avant.....Dens.
  - 2.-les deux cornes antapicales tournées vers l'avant.
    - a.-Les deux cornes antapicales tournées vers l'avant en dehors, fortes, fermées.....Tripes.
    - b.-Cornes antapicales ouvertes à l'extrémité, au moins une dépasse le corps avec la partie courbée.....Macroceros.

Clef des espèces.

(d'après O. PAULSEN, 1908).

I.-Euceratium GRAN H.H.

Deux cornes antapicales recourbées à la base.



- 1.-Cornes antapicales presque toujours fermées à leur extrémité, à la base elles ne s'éloignent pas du contour du corps.
    - a.-Partie distale des cornes antapicales aplatie, large.....platycorne.
    - b.-Cornes antapicales arrondies.
      - +-Une ou les deux cornes antapicales courbées de telle manière que leur prolongement coupe la corne apicale.
      - x.-Une corne antapicale seulement est recourbée, Cellule renflée.....gibberum.
      - xx.-Les deux cornes recourbées. Cellules plus grandes, cornes plus longues et plus recourbées.
        - :-Les deux cornes également recourbées.....bucephalum.
        - ::-La corne antapicale droite beaucoup plus courte que la gauche.....heterocamptum.
      - ++.-Le prolongement distal des cornes antapicales ne coupe pas la corne apicale.
        - x.-Cornes non dentelées, souvent ailées.....tripos.
        - xx.-Cornes fortement dentelées et ailées.....compressum.
  - 2.-Cornes antapicales ouvertes à leur extrémité, à la base elles s'éloignent + du corps.
    - a.-Cornes antapicales très éloignées du corps .....macroceros.
    - b.-Les cornes antapicales ne s'éloignent que peu, forment deux légères courbures en dessous de la cellule. Corne antapicale non courbée vers le dehors.
      - x.-Corps fortement réticulé par des mailles anguleuses...hexacanthum.  
(reticulatum).
      - xx.-Corps orné d'ailes latérales + proéminentes.....horridum.  
(intermedium).
- B.-Corne apicale inclinée latéralement, cornes antapicales ouvertes à l'extrémité.
    - 1.-Cornes antapicales courbées vers l'extrémité apicale, environ parallèles à la corne apicale.....longipes.
    - 2.-Cornes antapicales très divergentes.....arcticum.

## II.-Biceratium VANHOFFEN E.

- Deux à plusieurs cornes antapicales, droites.
- A.-Réticulation par des mailles anguleuses. Tout au plus trois cornes antapicales.....(hirundinella).
  - B.-Corps orné de lignes, non de mailles. Deux cornes antapicales seulement.
    - 1.-Cellules larges, distance entre les cornes antapicales très grande.....candelabrum.
    - 2.-Cellules étroites, distance entre les cornes antapicales petite.
      - a.-Bord postérieur du corps environ parallèle au sillon horizontal.....lineatum.  
(tripos fa lineata).
      - b.-Bord postérieur du corps oblique.....furca.

## III.-Amphiceratium VANHOFFEN E.

Une seule corne antapicale est bien développée.

- A.-Cellules moins de 0,5 mm de long.....fuscus.
- B.-Cellules plus de 0,6 mm de long.....(externum).

Section Candelabra JORGENSEN E., 1911.



Ceratium candelabrum (EHRENBERG C.G.) STEIN F., 1883, pl. XV, fig. 14-16.--SCHUTT F., 1895, pl. IX, fig. 38.--PAULSEN O., 1908, p. 88, fig. 120.--JORGENSEN E., 1911, p. 16, fig. 4, 5, 21, 22; 1920, p. 11, fig. 5, 6.--LEBOUR M.V., 1925, p. 143, fig. 45 b, c; fig. 2.--SCHILLER J., 1937, II, p. 364, fig. 401-403. (Pl. XXVII, fig. 22).

Syn.--Peridinium candelabrum EHRENBERG C.G., 1859, p. 792; 1873, p. 3, fig. 2, 3.--Ceratium furca var. depressa POUCHET G., 1883, p. 19, pl. XVIII, XIX, fig. 1 a, b.--Ceratium furca var. contorta POUCHET G., id.--Ceratium globatum GOURRET P., 1883, p. 47, pl. IV, fig. 67.--Ceratium dilatatum var. parvum GOURRET P., 1883, p. 46.

Corps plus large que haut. Epicône court, conique, rétréci rapidement vers le haut et se terminant en une corne apicale. L'hypocône droit ou un peu incurvé, très petit, surtout à droite, de là, la corne antapicale triangulaire-oblique plus courte ou plus longue, plus épaisse ou élancée, droite ou + courbe, divergente ou parallèle.

#### Section Furciformia JORGENSEN E., 1911.

Ceratium furca (EHRENBERG C.G.) CLAPAREDE E. & LACHMANN J., 1859, p. 399, pl. XIX, fig. 5.--POUCHET G., 1883, p. 20, pl. XVIII, XIX, fig. 2.--GOURRET P., 1883, p. 48, pl. I, fig. 14; pl. IV, fig. 60, 62.--SCHUTT F., 1895, pl. IX, fig. 37.--PAULSEN O., 1908, p. 90, fig. 122.--JORGENSEN E., 1911, p. 17, fig. 23-26.--1920, p. 17, fig. 7-12.--MEUNIER A., 1919, p. 85, pl. XX, fig. 30-32.--LEBOUR M.V., 1925, p. 145, pl. XXX, fig. 3.--SCHILLER J., 1937, II, p. 367, fig. 404-405. (Pl. XXVII, fig. 21).

Syn.--Peridinium furca EHRENBERG C.G., 1853, p. 270, 1938, p. 256, pl. XXII, fig. 21.--Peridinium eugranum EHRENBERG C.G., 1859, p. 792; 1873, fig. 4.--Ceratium biceps CLAPAREDE E. & LACHMANN J., 1859, p. 400, pl. XIX, fig. 8.--Biceratium furca VANHOFFEN E., 1897, pl. V, fig. 15.

Forme étroite, mais longue, présentant trois cornes robustes, dirigées suivant l'axe : une apicale prolongeant le corps, deux antapicales droites, rapprochées, parallèles, mais de longueur très inégale. Cuirasse percée de pores et marquée d'un réseau à mailles longitudinales de crêtes qui dessinent des denticules sur la corne antapicale gauche.

#### Section Pentagona JORGENSEN E., 1911.

Ceratium lineatum (EHRENBERG C.G.) CLEVE P.T., 1911, p. 36; 1900, p. 224.--MEUNIER A., 1919, p. 86, pl. XX, fig. 33-34.--SCHILLER J., 1937, p. 372, fig. 410. (Pl. XXVI, fig. 10, 11).

Syn.--Peridinium lineatum EHRENBERG C.G., 1854, pl. 25 C; 1854, 2, 240.--Ceratium furca var. lineatum JORGENSEN E., 1899, p. 45.--Ceratium setaceum robustum PETERS N., 1932, p. 33, fig. 15, b, c, pl. III.

Forme petite, à corps ramassé et porteur de trois cornes grêles. Le corps est de forme pentagonale irrégulière, dont l'angle supérieur porte une corne effilée et les deux inférieurs chacun une corne plus courte, inégale et légèrement divergente. Les deux angles intermédiaires correspondent aux saillies de la ceinture. La structure de la cuirasse est réticulée, poroïde.

Ceratium setaceum JORGENSEN E., 1911, p. 23, fig. 40, 41; 1920, p. 31, fig. 19.--FORTI A., 1922, p. 39, fig. 23.--PAULSEN O., 1930, p. 77.--SCHILLER J., 1937, II, p. 373, fig. 411. (Pl. XXVI, fig. 12).

Espèce très proche de Ceratium pentagonum. Elle en diffère par des dimensions moindres, une forme plus mince, par les cornes antapicales moins robustes et surtout par une plus grande différence en longueur. La corne antapicale gauche atteint plus que le double de la longueur de la corne droite.

#### Section Fusiformia JORGENSEN E., 1911.

Ceratium fusus (EHRENBERG C.G.) DUJARDIN F., 1841.--STEIN F., 1883, pl. XV, fig. 1-6.--SCHUTT F., 1896, pl. IX, fig. 35.--PAULSEN O., 1908, p. 90, fig. 125.--JORGENSEN E., 1911, p. 29, fig. 51 a, b, 51-55; 1920, p. 41, fig. 30.--LEBOUR M.V., 1925, p. 146, pl.



XXXI, fig. 1.--SCHILLER J., 1937, II, p. 378, fig. 418 a,b.

Corps étroit fusiforme, longuement prolongé par deux cornes opposées, grêles, longues, un peu arquées du côté gauche. La corne antapicale fait défaut ou n'est représentée que par une dent. La cuirasse se montre couverte d'un reticulum à longues mailles saillantes et dirigées suivant la longueur du sujet. Elle est, en outre, percée de pores.

#### Section *Tripes* JORGENSEN E.

*Ceratium tripes* (MULLER O.F.) NITZSCH, 1817, 4--CLAPAREDE E. & LACHMANN J., 1859, p. 397, pl. XIX, fig. 2.--BERGH R.S., 1881, p. 204, fig. 4-6, 21-23.--KENT, 1881, p. 454, pl. XXV, fig. 35.--STEIN F., 1883, pl. XVI, fig. 1-7; pl. XXV, fig. 11-12.--PAVILLARD J., 1905, p. 50, pl. I, fig. 5-7.--PAULSEN O., 1908, p. 77, fig. 102-107; 1930, p. 78, fig. 47.--JORGENSEN E., 1911, p. 35, fig. 1, 2, 65-79; 1920, p. 46, fig. 33-39.--MEUNIER A., 1919, p. 83, pl. XX, fig. 27 à 29.--LEBOUR M.V., 1925, p. 148, pl. XXXII, XXXIII.--SCHILLER J., 1937, II, p. 382, fig. 384, 385, 421 a-e. (Pl. XXVI, fig. 15, 16).

Syn.-*Xeracia tripes* MULLER O.F., 1781, p. 206; 1786, p. 136, pl. XIX, fig. 22.--*Peridinium tripes* EHRENBERG C.G., 1833, p. 272; 1838, p. 255, pl. XXII, fig. 18, 1, 3.--*Ceratium arcuatum* VANHOFFEN E., 1897, pl. V, fig. 141.--*Ceratium neglectum* OSTENFELD C.H., 1903, p. 584, fig. 135.--*Ceratium tripes*, *pulchellum* fa *tripodioïdes* JORGENSEN E., 1920, p. 50, fig. 40-42.--*Ceratium tripodioïdes* (JORGENSEN E.) STEEMAN-NIELSEN E., 1934, p. 15, fig. 28.

Corps gros, à corne apicale droite, à cornes antapicales courtes, trapues et fermées à leur extrémité. Ces dernières, brièvement incurvées, continuent la courbure du côté antapical, sans faire notablement saillie du côté inférieur.

La cuirasse est à structure poroïde et décorée d'un réseau irrégulier de crêtes, qui s'accroissent avec le développement de la partie du cytodérme qui les présente.

*Ceratium tripes* (MULLER O.F.) NITZSCH, 1817, var. *atlanticum* OSTENFELD C.H., 1903, p. 584, fig. 132, 133.--PAULSEN O., 1908, p. 78, fig. 102.--JORGENSEN E., 1911, p. 36, fig. 69-73; 1920, p. 47, fig. 33-36.--SCHILLER J., 1937, p. 384, fig. 421 a.

Cornes antapicales presque égales, à courbure symétrique. Variété très variable composée de plusieurs formes.

*Ceratium tripes* (MULLER O.F.) NITZSCH, 1817, fa. *subsalsum* OSTENFELD C.H., 1903.--JORGENSEN E., 1911, p. 36, fig. 66-67.

Syn.-*Ceratium tripes* var. *subsalsa* OSTENFELD C.H., 1903, p. 584, fig. 134.--PAULSEN O., 1907, p. 12; 1908, p. 79, fig. 104.--SCHILLER J., 1937, II, p. 385, fig. 421 C.

Cornes antapicales courbées presque jusqu'à l'origine, partie distale presque parallèle à la corne apicale.

*Ceratium compressum* GRAN H.H., 1902, p. 196, fig. 16.--PAULSEN O., 1908, p. 81, fig. 108.--JORGENSEN E., 1911, p. 39, fig. 57-81.--SCHILLER J., 1937, II, p. 390, fig. 427 b. (Pl. XXVI, fig. 18).

Corps très petit; les cornes toutes situées à peu près dans le même plan que le corps. Partie apicale de celui-ci élevée à contours légèrement convexes à presque droits formant un angle très aigu, tout au plus de 60°, et se terminant progressivement en une corne apicale très forte.

Cornes antapicales larges, régulièrement courbées, fortes, les extrémités effilées presque parallèles. La corne apicale, le contour inférieur et les bords extérieurs des cornes antapicales ornés tout le long d'une ailette parsemée de piquants.

*Ceratium bucephalum* CLEVE P.T., 1901, p. 211.--PAULSEN O., 1908, p. 76, fig. 100.--JORGENSEN E., 1911, p. 47, fig. 99, 101; 1920, p. 68.--SCHILLER J., 1937, II, p. 392, fig. 430. (Pl. XXVI, fig. 19).

Syn.-*Ceratium tripes* var. *bucephalum* CLEVE P.T., 1897, p. 302, pl. VIII, fig. 5.--*Ceratium tripes* var. *Berghii* LEMMERMAN E., 1900, p. 363.--*Ceratium arcuatum* VANHOFFEN E., 1897, pl. V, fig. 13.--JORGENSEN E., 1899, p. 44, pl. II, fig. 11.--*Ceratium heterocampum* PAULSEN O., 1908, p. 76, fig. 101.

Espèce relativement petite. Corps plus long que large. Corne apicale moyennement longue, droite ou un peu courbée à la base. Contour inférieur convexe se terminant pro-



gressivement par les deux cornes antapicales. Celles-ci d'abord un peu obliques sur le corps, fortes, d'une même longueur, ou la droite un peu plus petite, puis plus ou moins régulièrement courbées, très effilées à leur extrémité et dirigées ici vers la corne apicale. Elles n'atteignent pas la pointe de cette dernière. Souvent les ailettes le long de la corne apicale.

Chromatophores nombreux, en forme de plaquettes à l'intérieur du corps, en forme de longs rubans dans les cornes.

*Ceratium gibberum* GOURRET P., 1883, p. 36, pl. II, fig. 35.---PAULSEN O., 1908, p. 75, fig. 98; 1930, p. 83.---JORGENSEN E., 1911, p. 49, fig. 106, 107, 109; 1920, p. 70, fig. 67-68.---FORTI A., 1922, p. 54, fig. 41, 42.---LEBOUR M.V., 1925, p. 152, fig. 49.---SCHILLER J., 1937, II, p. 397, fig. 436 a, b; 437. (Pl. XXVI, fig. 20-22).

Syn.---*Ceratium tripos* var. *megaceras* POUCHET G., 1883, p. 421, fig. C.---*Ceratium tripos* var. *curvicornis* VON DADAY E., 1888, pl. III, fig. 12, 14, 17.---*Ceratium conciliens* fa dispar. (POUCHET G.) BOHM A., 1931, p. 379, fig. 36 D, E; 1931, p. 24.

Corps gros, peu aplati. Epicône petit. En vue dorso-ventrale, les contours sont anguleux-émoussés. A gauche, le contour est presque droit, à droite, il est presque droit à très convexe. Corne apicale + recourbée vers le bas vers la gauche, ensuite presque droite, de longueur variable. Munie souvent vers la base d'ailettes à bords unis, souvent striées horizontalement. Hypocône plus long que l'épicône, contour très oblique. Contour antapical très convexe, + bossué. La corne antapicale gauche très forte, régulièrement incurvée, la droite de forme variable, dirigée depuis sa base vers l'avant, ensuite dorsalement courbée souvent de manière très variable. Structure de la cuirasse toujours très développée.

*Ceratium declinatum* KARSTEN G., 1907, pl. XLVIII, fig. 2 a, b.---JORGENSEN E., 1911, p. 42, fig. 87-89; 1920, p. 66, fig. 63-65.---PAVILLARD J., 1916, p. 15.---FORTI A., 1922, p. 48, fig. 34 (var. *majus*).---PAULSEN O., 1930, p. 83, fig. 50.---SCHILLER J., 1937, II, p. 404, fig. 445. (Pl. XXVI, fig. 1, 2).

Syn.---*Ceratium tripos* var. *gracile* SCHRODER B., pp. 1900, pl. I, fig. 17 a, b.---non : GOURRET P., 1883; pl. I, fig. 1.---non POUCHET G., 1883, I, p. 422.---non JORGENSEN E., 1899, p. 43.---non OSTENFELD C.H. & SCHMIDT, 1910, p. 165, fig. 14.---*Ceratium tripos* var. *gracile* ENTZ G., p. p., 1902, p. 105, pl. IV, fig. 33 - 35.---*Ceratium tripos* PAVILLARD J., 1905, p. 50, pl. I, fig. 5, 7.---*Ceratium gracile* PAVILLARD J., 1905, p. 51; 1907, p. 150, 1923.---*Ceratium tripos* var. *heterocantum* KARSTEN G., p. p. (?), 1907, pl. XLVIII, fig. 3.

Espèce petite, délicate. Corps aplati, plus long que large, les trois cornes situées environ dans le plan du corps. Corne apicale droite la plupart du temps, mais en règle générale non dirigée verticalement sur la ceinture. Hypocône un peu plus court que l'épicône. Le contour inférieur convexe se prolonge progressivement dans la corne antapicale gauche, celle-ci recourbée vers la gauche. La corne droite s'éloigne du corps. Corne antapicale droite relativement courte, mais forte, plus longue parfois, parfois aussi plus courte que le corps, mais plus faible que la corne gauche, courbée à la base, la pointe dirigée plus ou moins vers l'extérieur. Chez des exemplaires à hypocône plus jeune, elle est plus courte et dirigée faiblement, mais distinctement vers la corne apicale. Les bords droits de la ceinture peu développés.

*Ceratium azoricum* CLEVE P.T., 1900, p. 13, pl. VII, fig. 6, 7.---PAULSEN O., 1908, p. 76, fig. 99; 1930, p. 83.---JORGENSEN E., 1911, p. 47, fig. 97, 98; 1920, p. 69, fig. 66.---PAVILLARD J., 1916, p. 16; 1920, p. 69, fig. 66.---FORTI M., 1922, p. 53, fig. 39;---LEBOUR M.V., 1925, p. 151, fig. 48.---SCHILLER J., 1937, II, p. 406, fig. 447. (Pl. XXVII, fig. 3.).

Forme facilement reconnaissable. Les parties du corps sont très aplaties sans se trouver toutefois dans un même plan que le corps.

#### Section *Macroceros* PAVILLARD J., 1907.

*Ceratium horridum* GRAN H.H., 1902, p. 54, 193, 194.---OSTENFELD C.H., 1903, p. 584, fig. 136-139.---JORGENSEN E., 1920 p. p., p. 96, fig. 86.---SCHILLER J., 1937, II, p. 413, fig. 455 a-c. (Pl. XXVII, fig. 4, 5).



Syn.--*Ceratium intermedium* JORGENSEN E., 1905, p. 111; 1911, p. 83, fig. 174-176.  
*Ceratium tripos* var. *macroceros* fa *intermedia* JORGENSEN E., 1899, p. 42, pl. I, fig. 10.  
 --*Ceratium batavum* PAULSEN O., 1908, p. 83, fig. 111, 112. -- *Ceratium tripos* var. *scotia*  
 fa *horrida* OSTENFELD C.H., 1900, p. 55, 56. -- *Ceratium tripos* REDECKE H.E., 1902, p. 84,  
 fig. 114. -- *Ceratium batavum* (PAULSEN O.) MEUNIER A., 1919, p. 82, pl. XX, fig. 24, 25.

Forme à corps de dimensions moyennes, à corne apicale presque droite, au-dessus d'une légère flexion subie par cet organe dès sa base, à cornes antapicales arquées, plus ou moins longues et tronquées au sommet. Les cornes ne présentent l'ère d'ailettes spinuleuses, si ce n'est que sur le bord inférieur de la corne antapicale gauche, la plus développée.

Elle présente sur sa cuirasse, le même réseau en saillie de crêtes, entre lesquelles le cytoderme montre une structure ovoïde.

*Ceratium longipes* (BAILEY J.W.) GRAN H.H., 1902, p. 52, 193, fig. 1, 2. -- OSTENFELD C.H., 1903, p. 586, fig. 140 - 143. -- PAULSEN O., 1908, p. 85, fig. 115-117. -- LEBOUR M.V., 1925, p. 156, pl. XXXI, fig. 2. -- SCHILLER J., 1937, II, p. 410, fig. 452 a, b. (Pl. XXVII, fig. 6, 7).

Syn.--*Peridinium tripos* EHRENBERG C.G., p.p., 1834, pl. II, fig. 1 f. -- *Peridinium longipes* BAILEY J.W., 1855, p. 12, fig. 35. -- *Ceratium tripos* var. *tergestina* HENSEN V., 1887, p. 72, pl. VI, fig. 56. -- SCHUTT F., 1892, p. 70 (302), fig. 76, 4b. -- *Ceratium tripos* var. *longipes* CLEVE P.T., 1897, p. 1, 302, pl. VIII, fig. 2. -- *Ceratium tripos* var. *horridum* CLEVE P.T., 1897, 1, 302, pl. VIII, fig. 4. -- *Ceratium longipes* GRAN H.H., 1902, p. 193, fig. 1, 2. -- *Ceratium longipes* fa *oceanica* OSTENFELD C.H., 1903, p. 586, fig. 140, 141, 142, 143. -- *Ceratium horridum* GRAN H.H. Wailes, 1928, pl. I, fig. 1.

Corps à dimensions moyennes, à corne apicale oblique à droite et plus ou moins parallèle aux deux cornes antapicales, après que celle-ci se sont incurvées pour se prolonger plus ou moins dans la direction de l'apicale.

Leur développement est variable, souvent elles atteignent la longueur de l'apicale, elles sont d'habitude plus courtes et parfois elles ne dépassent pas les limites de l'incurvation basale.

La cuirasse qui est percée de pores est, en outre, relevée de crêtes saillantes, qui déterminent un réseau de mailles irrégulières. On ne trouve guère d'ailettes sur les cornes dans les spécimens de la Mer Flamande; il n'y a non plus de spinules pour les sous-tendre.

*Ceratium hexacanthum* GOURRET P., 1883, p. 36, pl. III, fig. 49. -- JORGENSEN E., 1920, p. 101, fig. 94. -- PAULSEN O., 1930, p. 91. -- SCHILLER J., 1937, II, p. 421, fig. 462 a-c. (Pl. XXVII, fig. 8).

Syn.--*Ceratium reticulatum* (POUCHET G.) CLEVE P.T., 1903, p. 342. -- PAULSEN O., 1908, p. 82, fig. 110. -- JORGENSEN E., 1911, p. 86, fig. 182, 183. -- PAVILLARD J., 1916, p. 19. -- FORTI A., 1922, p. 76, fig. 62. -- *Ceratium tripos* var. *reticulata* POUCHET G., 1883, p. 423, fig. 3 a, b. -- *Ceratium tripos* var. *inaequale* GOURRET P., 1883, p. 30, pl. I, fig. 3. -- non : *Ceratium reticulatum* IMHOF, 1883.

Grande espèce à corps concave et cornes très longues. La corne apicale ondulée à relativement très courbée. Corne antapicale gauche dirigée ventralement, très peu à la base, ensuite beaucoup plus vers l'arrière, ensuite éloignée un peu plus du corps, courbée vers l'avant. Ensuite, se redressant et convergeant vers la corne apicale. La corne antapicale droite d'abord à angle droit avec la corne apicale, un peu courbée et ondulée ensuite très longue et souvent très mince capillaire. Structure de la cuirasse: un réseau régulier de grandes mailles.

*Ceratium massiliense* (GOURRET P.) JORGENSEN E., 1911, p. 66, fig. 140-142. -- 1920, p. 85, fig. 78-80. -- PAVILLARD J., 1916, p. 17. -- FORTI A., 1922, p. 66, fig. 51. -- PAULSEN O., 1930, p. 9, fig. 55. -- SCHILLER J., 1937, II, p. 422, fig. 463. (Pl. XXVII, fig. 9, 10).

Syn.--*Ceratium tripos* var. *massiliense* GOURRET P., 1883, p. 27, pl. I, fig. 2, non 2a. -- *Ceratium aequatoriale* SCHRODER B., 1906, p. 361, fig. 32. -- *Ceratium volans* CLEVE P.T. fa SCHRODER B., 1906, p. 363, fig. 34. -- *Ceratium undulatum* SCHRODER B., 1906, p. 326. -- *Ceratium Ostenfeldii* KOFOID C.A., 1907, p. 305, pl. XXVI, fig. 22-25.



Grande espèce, à longues cornes, très variable. La longueur des cornes antérieures égale celle de la corne postérieure. Quelquefois une corne postérieure d'abord légèrement déviée à droite et vers le milieu de sa longueur tournée sensiblement du côté gauche. Les cornes antérieures sont rectilignes dans leurs deux tiers inférieurs. Chez les cellules qui ont les cornes les plus longues, les cornes antérieures décrivent une convexité tournée en dehors, de telle sorte que les extrémités libres, au lieu de diverger, sont légèrement rapprochées l'une de l'autre.

La forme du corps chez cette espèce est ovulaire. Les côtés gauches sont les plus longs, mais inégaux entre eux, de forme différente : le plus long est convexe, le plus court, rectiligne ; quant aux bords droits, ils sont convexes et de longueur inégale.

Vu par la face dorsale, le sillon transversal, dont la direction est perpendiculaire à celle des cornes, est sinueux. Rectiligne dans sa moitié droite, il décrit dans sa moitié gauche une concavité qui regarde en avant, de telle sorte qu'il reproduit la dislocation présentée par *Ceratium tripos*. Il divise le corps en deux moitiés sensiblement égales, asymétriques. A la face ventrale, il existe une large échancrure de chaque côté de laquelle se termine le sillon cilié.

L'ouverture ventrale a une forme ovulaire et occupe presque toute la face ventrale, qu'elle divise en deux parties latérales, la partie gauche étant plus large que son homologue droite. Les bords de l'ouverture diffèrent également de dimensions et de forme. Le gauche, plus long que le droit, est convexe ; deux petites dépressions le divisent en trois parties inégales dont l'antérieure est la plus courte, la postérieure la plus étendue. Le bord droit est au contraire concave et uni. Le bord postérieur de l'échancrure, le plus court des trois, résulte de la réunion des deux précédents et décrit une concavité dirigée en avant. Le bord opposé n'existe pas et en ce point la bouche est librement ouverte (P. GOURRET, 1883).

Suivant le même auteur, le cytoplasme présente deux aspects distincts : le périphérique est un protoplasme hyalin le plus souvent homogène, quelquefois finement granuleux. Le protoplasme central d'un jaune clair est fortement granuleux et forme moins une zone centrale qu'une masse diffuse, au milieu de laquelle un noyau de forme sensiblement sphérique, fort variable en volume et muni d'un nucléole excentrique et circulaire. Ce noyau est toujours placé dans la moitié inférieure du corps ; mais il est davantage rapproché tantôt de la paroi gauche, tantôt de la paroi opposée, quelquefois même il est placé au milieu du corps. La première de ces positions est cependant la plus commune. Au-dessous du noyau se trouvent de petites gouttes brillantes, disposées ou non en plusieurs groupes, en nombre très variable. Souvent aussi ces gouttelettes d'huile font entièrement défaut.

*Ceratium macroceros* (EHRENBERG C.G.) CLEVE P.T., 1900, p. 227. — PAULSEN O., 1908, p. 81, fig. 109 ; 1930, p. 87, fig. 84. — JORGENSEN E., 1911, p. 63, fig. 132, 133 ; 1920, p. 83, fig. 77. — FORTI A., 1922, p. 63. — SCHILLER J., 1937, II, p. 428, fig. 468. non LEBOUR M.V., 1926, p. 155, pl. XXXV = *Ceratium horridum* (?). (Pl. XXVII, fig. 11-13).

Syn. — *Peridinium macroceros* EHRENBERG C.G., 1840, p. 201. — *Ceratium tripos* var. *macroceros* CLAPAREDE E. & LACHMANN J., 1859, p. 97, fig. 1. — GOURRET P., 1883, pl. II, fig. 41. — SCHRODER B., 1900, pl. I, fig. 176. — *Ceratium gallicum* KOFOID C.A., 1907, p. 302, pl. XXIV, fig. 10-12. — *Ceratium macroceros* ssp. *gallicum* (KOFOID C.A.) JORGENSEN E., 1911, p. 63, fig. 134-135.

La forme du corps est semblable à celle du corps de *Ceratium tripos* ; mais, tandis que chez celui-ci la paroi gauche décrit une convexité plus prononcée que la paroi opposée, le contraire a lieu chez *C. macroceros*. Les cornes sont longues et minces. La postérieure, en général la plus développée, est rectiligne et se termine en pointe mousse. Son extrémité est quelquefois très légèrement déviée à droite. Des deux cornes antérieures, la droite se prolonge plus en avant que celle du côté gauche ; elle se recourbe, à une certaine distance de son origine, pour se diriger en arrière. La corne gauche, dès sa naissance, se dirige en haut et à gauche, de sorte qu'elle est perpendiculaire à la corne précédente supposée prolongée vers le milieu du corps. Comme celle-ci, elle se dirige en arrière dans le reste de son étendue.

Le sillon présente dans son parcours sur la face dorsale, une sinuosité, sorte de dislocation comparée par E. CLAPAREDE aux deux moitiés d'une couche disloquée par une faille.



Le bord droit de l'échancrure ventrale, au lieu de se rabattre vers la base de la corne gauche, se dirige au contraire vers la corne droite, qu'il n'atteint pas toute-fois, et se soude au bord antérieur dorsal du corps (P. GOURRET, 1883).

Chromatophores toujours très abondants.

Famille Goniodomaceae LINDEMANN E., 1928.

Formes marines sphériques ou polygonales. La ceinture est équatoriale et, chez les formes typiques, un sillon vertical plus ou moins large.

Goniodoma STEIN F., 1883.

Cellule polygonale ou arrondie. Apex présent. Ceinture au milieu. Sillon vertical court et large, formé de plusieurs plaques. Formule : 3', 7'', 6 g, 5<sup>00</sup>#, 3'''. Cuirasse épaisse, avec aréoles et réseau de mailles. La plupart autotrophes. Une petite plaque couvre le pore apical.

Goniodoma Ostenfeldii PAULSEN O., 1904, p. 20, fig. 2; 1908, p. 34, fig. 43. — LEBOUR M.V., 1925, p. 90, fig. 27. — SCHILLER J., 1937, II, p. 440, fig. 481 a-g. (Pl. XXVII, fig. 14-20).

En vue ventrale, l'épïcône est conique arrondi, l'hypocône est environ hémisphérique. Coupe circulaire. Ceinture légèrement sinistrogire. Sillon vertical court et large. Cuirasse mince et translucide. La formule des plaques est insuffisamment connue. Longueur : 48-60 µ.

Goniodoma polyedricum (POUCHET G.) JORGENSEN E., 1899, — PAULSEN O., 1908, p. 33. — LEBOUR M.V., 1925, p. 90, fig. 26. — SCHILLER J., 1937, II, p. 438, fig. 479 a-e. (Pl. XXVIII, fig. 1-5).

Syn. — Peridinium polyedricum POUCHET G., 1883, p. 42, pl. XX, XXI, fig. 34. — Goniodoma acuminatum STEIN F., 1883, pl. VII, fig. 1-16; pl. VIII, fig. 1-2. — Goniaulax polyedra OKAMURA K., 1907, p. VII, pl. V, fig. 35. — non : Peridinium acuminatum EHRENBERG C. G., 1838, p. 254, pl. XXII, fig. 16. — Goniodoma acuminatum var. armatum SCHUTT F., 1895.

Cellule polyédrique, à sept côtés en vue ventrale. Epithèque à trois, hypothèque à deux angles. Section transversale à peu près circulaire. Ceinture équatoriale, sinistrogire, à bords robustes, supportés par des épines. Thèque fortement sculptée, munie de pores ou de poroïdes (?). Bandes intercalaires étroites ou larges. Contenu cellulaire brun. Longueur de 48 à 60 µ, largeur 52-68 µ.

Ceratocorydæ STEIN F., 1883.

Corps en forme de vase dont l'épithèque réduite et aplatie forme le couvercle. Ceinture très peu ouverte, prééquatoriale, à collerettes développées. Hypothèque portant de quatre à dix épines ou cornes à axe médian et à expansions ailées.

Ceratocorys STEIN F., 1883.

Avec les caractéristiques de la famille. Formule : 3', 1a, 5'', 8g, 6'', 1p, 1'''. .

Ceratocorys horrida STEIN F., 1883, p. 20, pl. VI, fig. 4-11. — SCHILLER J., 1937, p. 443, a-c. (Pl. XXVIII, fig. 6-8).

Syn. : Ceratocorys tridentata VON DADAY, 1888n p. 103, pl. 3, fig. 3. — Ceratocorys spinifera MURRAY G. & WHITTING F., 1899, p. 329, pl. 30, fig. 56. — Ceratocorys horrida CUTZ, 1902, p. 132, fig. 15-20, 35. — Ceratocorys horrida CUTZ var. longicornis LEHMERMANN E., 1899, p. 360. — Ceratocorys horrida CUTZ var. africana KARSTEN G., 1907, p. 419, pl. 52, fig. 1-3. — Dinophysis Jourdanii GOURRET P., 1883, p. 3, fig. 55.

Cellule + anguleuse, comprimée latéralement. Région apicale anguleuse, en forme de pyramide tronquée, rarement un peu arrondie. Bords de la ceinture très larges. A l'hypocône, 5 à 10 longues épines distantes l'une de l'autre. Quatre d'entre elles aux angles terminaux des plaques antapicales, une au bord de l'ailette ventrale gauche, les autres le long de la suture postéquatoriale. Les épines possèdent des ailettes vers leurs base,



un axe longitudinal qui donne naissance de tous côtés à des faisceaux de côtes. Dimension et aspect des épines très variables. Chromatophores de teinte jaune-brun.

Légion Trophontodiniines.

Tribu. Dinococcida PASCHER A., 1931.

Stade protococciforme prédominant dans le cycle évolutif. Le Péridinien se présente à l'état végétatif sous forme d'une cellule sphérique ou non, faiblement protégée et sans traces d'organes de motilité.

Fam. Dinococcidae PASCHER A.

Cellules isolées ou unies de manières diverses. Division sous la membrane du trophozoïte ou transformation en dinospores gymnodiniennes, qui s'immobilisent très vite après leur sortie.

Pyrocystis MURRAY, 1876.

La conception de genre est difficile à arrêter à défaut de connaissance du cycle évolutif de chacune des trois espèces.

Pyrocystis lunula SCHUTT F., 1896., p. 3, fig. 2 b-f. --- JORGENSEN E., 1899, p. 26, pl. XVIII, fig. 44. --- PAULSEN O., 1908, p. 110. --- SCHILLER J., 1937, II, p. 488, fig. 559. (Pl. XXVIII, fig. 9-13).

Syn. Gymnodinium lunula SCHUTT F., 1895, pl. XXIV, XXV, fig. 80, KOFOID C.A. & SWEZY O., 1921, p. 229, fig. J, pl. V, fig. 55. --- Gymnodinium bicorné KOFOID C.A. & SWEZY O., 1921, p. 191, fig. B.B, 10; pl. II, fig. 14. --- Diplodinium lunula KLEBS G., 1912, p. 387, fig. 4. --- Dissodinium lunula PASCHER A., 1919, p. 132 ; 1927, p. 40, fig. 37.

On connaît deux stades végétatifs de cystes. Le cyste primaire est formé d'une grosse cellule en forme de vessie globuleuse, d'un diamètre de 80 à 155  $\mu$ . Dans un plasma renfermé étroitement dans une membrane mince, se trouve le noyau du milieu d'un plasma plus condensé, d'où rayonnent plusieurs trabécules dans lesquels se trouvent aussi les chromatophores. Au centre du cyste une grande vacuole. Dans ce cyste primaire se forment pas divisions successives, de 8 à 16 cellules à membrane, en forme de croissant, les cystes secondaire, de 104 à 130  $\mu$  de long. Après libération, ils flottent dans l'eau, de même que les cystes primaires. Le protoplasme de ces cellules en croissant se contracte et forme une cellule de Gymnodinium qui donne, cependant, rapidement, par division ultérieure naissance à 2, 4, le plus souvent 8, dinospores gymnodiniennes. Elles quittent le cyste et naissent librement. Evolution ultérieure inconnue. D'après les conceptions, elles se transforment en cystes sphériques primaires. Les dinospores jaune-vert ont une longueur d'environ 22  $\mu$ .

C.-Classes diverses de Flagellata.

Ebriaceae, Silicoflagellata, Coccolithophoridae, Chrysomonadineae.

Ebriaceae

(Ebriaceae LEMMERMAN E., 1900 emend.,

Ebriidae DEFLANDRE G., 1936).

Essentiellement marins et planctoniques, les Ebriaceae sont des Flagellés à squelette siliceux interne, constitué de baguettes pleines, dont l'intérêt a été longtemps méconnu, par suite de la rareté relative de leurs représentants actuels et de leur rôle tout à fait secondaire dans la biologie de nos mers.

Diverses espèces ont un squelette qui présente des analogies avec celui de certaines Radiolaires. D'autre part, les formes vivantes sont, par leur noyau et leurs flagelles, apparentées aux Dinoflagellés et on a voulu (R. HOVASSE, 1943) classer définitivement les Ebriaceae dans ces Dinoflagellés, en leur donnant un rang hiérarchique inférieur.



eur. C'était rompre, sans preuves convaincantes, l'homogénéité de ce grand ensemble et il a paru préférable (G.DEFLANDRE, 1951), malgré une disproportion numérique évidente entre Péridiniens et Ebriédiens, de placer ces derniers à leur niveau, dans l'attente d'une solution bien fondée et ne prêtant plus à discussion.

La cellule, dépourvue de membrane différenciée, épouse assez étroitement la forme du squelette interne siliceux. Elle est munie de deux flagelles, longs et minces chez *Ebria*. Les deux flagelles sont probablement hétérodynamiques et, sur le vif, un seul a été vu, sans doute le plus court, battant vers l'arrière de la cellule.

Le noyau d'*Ebria* possède un caryosome central très net, entouré d'une zone bornée de granules chromatiques réguliers (R.HOVASSE, 1932).

Le cytoplasme est incolore ou légèrement jaunâtre ou rosé, dépourvu de plastides, il contient de nombreuses petites granulations fortement réfringentes, qui sont des graisses, réduisant fortement l'acide osmique (R.HOVASSE, 1932).

On n'a pas observé de pseudopodes, mais, comme la nutrition est animale, la zone ectoplasmique doit pouvoir se déformer lors de la capture des proies.

Le squelette est formé par des baguettes siliceuses pleines; les principales sont munies de trois côtes à 120°, lesquelles forment, en coupe, une étoile à trois branches égales ou subégales. Ces côtes peuvent être crénelées ou munies de crêtes dentelées, parfois de courtes épines.

Dans l'ensemble, le squelette est bâti d'un spicule initial à quatre (triaena) ou à trois (triode) branches et il constitue ou tend à constituer un système fermé, les baguettes secondaires, issues des branches du spicule initial se raccordant les unes aux autres. Son aspect varie beaucoup suivant l'angle sous lequel il est observé : certaines baguettes apparaissent souvent en perspective risquant d'être méconnues.

Une hiérarchie bien établie existe entre les divers éléments du squelette : elle est due au fait que le développement de celui-ci s'effectue toujours à partir du centre, vers la périphérie. On peut donc suivre sa croissance tout en définissant les termes appliqués aux constituants au fur et à mesure de leur apparition.

En un point non exactement précisé du cytoplasme, peu éloigné du centre du squelette, apparaît un minuscule élément siliceux, en triangle (triode) ou en tétraèdre (triaena), dont les angles vont produire des branches ou actines. Dans le triaena, l'une de ces branches, souvent plus grande que les trois autres, devient la branche axiale du squelette : le rhabde. Les actines se divisent à leur extrémité et projettent des baguettes vers l'avant et vers l'arrière. Vers l'avant, ce sont des proclades : de chaque actine part un proclade, qui peut être simple ou bien bifurqué plus ou moins immédiatement. Dans ce cas, le proclade est fermé par une baguette transversale, qui détermine ainsi une fenêtre triangulaire ou ronde, dite fenêtre supérieure. Les proclades sont latéralement reliés entre eux par des synclades antérieurs, qui forment ainsi une sorte d'anneau apical, par où sortent les flagelles et qui est donc en face du noyau : c'est l'anneau nucléaire.

De l'extrémité de chaque actine part, vers l'arrière, un opisthoclade. Dans les types à triaena, ces opisthoclades rejoignent la base du rhabde; elle-même ainsi trifurquée. Dans les formes à triode, les opisthoclades généralement simples mais parfois avec une fenêtre inférieure, ont leur extrémité libre, ou bien ils sont réunis entre eux par des synclades postérieurs, ce qui détermine un anneau antapical. Ces synclades postérieurs sont effectivement les derniers formés parmi tous les éléments énumérés jusqu'ici et cela se constate aussi bien dans les squelettes d'Ebriédiens actuels que chez les formes fossiles. Apparaissent ensuite des petites baguettes pour relier des points divers du squelette, en particulier au niveau des actines, dans la partie médiane : ce sont des mésoclades, qui déterminent des fenêtres médianes.

Si la croissance du squelette continue, on assiste à ce qu'on est convenu d'appeler l'hypersilicification et qui consiste, en même temps que dans l'épaississement



de tous les constituants, ou la sécrétion d'épines de mésoclades nouveaux. Dans la très grande majorité des Ebriédiens, le squelette ne comporte que ces éléments et il présente une symétrie ternaire approchée avec tendance manifeste à une symétrie dorso-ventrale; laquelle peut être réalisée plus ou moins parfaitement. *Ebria* possède en plus une baguette singulière, la baguette connective, qui unit deux synclades correspondants ( antérieur et postérieur).

Les *Ebria* actuels se reproduisent uniquement par simple division. La mitose n'est pas connue. La cellule en prédivision, secrète le squelette, qui est déjà à un stade avancé quand a lieu la division nucléaire; ce squelette qui, jusqu'alors, occupait une position indécise, se place dans le même sens que le squelette de la cellule-mère au moment de la division, dont le plan serait variable ( R.HOVASSE, 1932), soit transversal soit longitudinal ou légèrement oblique. La séparation de la cellule-fille intervenant alors que le jeune squelette est incomplet, on peut considérer le phénomène comme un bourgeonnement.

Il arrive parfois que le jeune squelette se soude au premier, ainsi apparaissent des cellules à squelettes doubles ( ou multiples), possédant un ou plusieurs noyaux, cellules qui sont néanmoins susceptibles de se reproduire.

La nutrition des Ebriédiens actuels semble être purement holozoïque. La nage a une allure très particulière. Chez *Ebria* elle se décompose partie en un déplacement régulier en avant, lié à une rotation du corps autour de son axe longitudinal, partie en une poste désordonnée, durant laquelle l'organisme tourne à droite, à gauche, culbutant soit sur son axe transversal, soit sur son axe longitudinal.

Il semble que ce sont des organismes d'eaux froides ou tempérées. (G.DEFLANDRE in P.GRASSE, 1952).

#### Fam. Ebriidae (LEMMERMANN E.) DEFLANDRE G.

Flagellés hétérotrophes à squelette interne fait de silice massive, disposée en baguettes caractéristiques : un axe réfringent, plus ou moins développé, bordé de crêtes longitudinales, généralement disposées par trois, raccordées selon des angles dièdres de 120°. Ramification des baguettes le plus souvent sous ce même angle. Développement du squelette à partir d'un élément géométrique simple, libre dans la cellule, sans rapports fixes avec le squelette précédent et qui se complique du centre vers la périphérie.

Les noyaux sont des dinokaryons, ou voisins de ce type nucléaire. A.BORGERT a constaté la présence de deux flagelles chez *Ebria* (R.HOVASSE, 1932).

Squelette à triode initial. Proclades simples, perpendiculaires au triode, réunis par des synclades antérieurs en un anneau nucléaire arrondi ou transversalement anguleux. Opisthoclades simples, parfois presque immédiatement bifurqués, unis par des synclades postérieurs pouvant s'étaler largement. Deux synclades opposés correspondants sont unis par une baguette connective, susceptible de se réduire à une simple soudure.

#### Ebria BORGERT A., 1891.

Proclades courts, dont un, recourbé vers le triode, repousse l'anneau nucléaire vers la partie opposée. Opisthoclades presque immédiatement bifurqués et synclades postérieurs très largement étalés. Baguette connective ( ou simple soudure), disparaissant parfois avec l'un des synclades antérieurs.

D'après G.DEFLANDRE (1951), la diagnose du genre *Ebria* BORGERT A., 1891; s'établit comme suit.

Squelette à triode initial. Proclades courts, perpendiculaires à son plan. Proclade p 1 recourbé vers le triode, se bifurquant en deux synclades antérieurs sa 12 - sa 31, formant l'anneau nucléaire avec sa- 23, qui est fortement arqué. Opisthoclades très courts, immédiatement bifurqués pour former les synclades postérieurs, obliques au plan du triode, très arqués et étalés. Synclade antérieur sa-23 et postérieur sp-23 unis par une courte baguette connective ou soudée par leur milieu. Parfois pas de sa-23, ni de baguette connective. Fréquemment des mésoclades reliant les deux branches de chaque opisthoclade (mo 1, mo 3), plus rarement entre le sommet des proclades p 1 et p 3 et la



branche des opisthoclaides 0 1 et 0 3 de laquelle partent sp 12 et sp 31. Squelettes simples et squelettes doubles accidentels. Autres stades non observés.

*Ebria tripartita* (SCHUMANN J.) LEMMERMAN E., 1901, p. 268-269.---SCHULTZ P., 1928.---HOVASSE R., 1931-1932.---LEMMERMANN E., 1905, XXI, p. 32, fig. 102.---GEMEINHARDT K., 1930-1931, X, p. 78, fig. 66. (Pl. XXVIII, fig. 14; pl. XXIX, fig. 1-7).

Syn.-*Dictyocha tripartita* SCHUMANN J., 1867, p. 67, pl. I, fig. 28.---*Dictyocha fornix* MOEBIUS O., 1887, p. 122, pl. VIII, fig. 53-59.---*Ebria fornix* (MOEBIUS O.) BORGERT A., 1891, II, p. 662.---*Ebria tripartita* var. *simplex* SCHULTZ P. p.p., 1928, fig. 67, 68, 71.

Squelette comprenant deux trépieds à extrémités bifurquées réunis l'un à l'autre, en correspondance, par trois piliers égaux, insérés aux points de bifurcation. Le trépied inférieur forme trois grandes fenêtres entre ses branches et généralement trois autres plus petites intercalées. Le trépied supérieur en forme une seule, nucléaire, unis sur son bord externe à la fenêtre intérieure correspondante. Squelette débutant par un triangle siliceux formant le trépied inférieur, qui bifurque ses extrémités. Deux des baguettes ainsi formées deviennent l'origine des fenêtres. La troisième forme les piliers et le second trépied. Parfois des squelettes doubles, squelettes achevés entièrement, qui ne peuvent se séparer, par suite d'une soudure accidentelle (R. HOVASSE, 1932). Diamètre maximum : 20 à 32  $\mu$ ; épaisseur : 15 à 28  $\mu$ .

#### Silicoflagellata BORGERT A., 1891.

Dans son acceptation moderne, ce groupe réunit des Phytoflagellés marins caractérisés par la possession d'un squelette siliceux typiquement tubulaire et d'un seul flagelle.

Apparemment en voie d'extinction, si on en juge par leur rôle déclinant, plus effacé dans les mers actuelles qu'aux époques géologiques antérieures, les Silicoflagellata occupent dans la classification une place isolée. On ne leur connaît présentement d'affinité précise avec aucun autre groupe et seuls leurs chromatophores brun-jaune ou vert-brun et la présence probable de leucosine les rapprochent des Chrysomonadineae au sens large. Cependant, leurs caractères fort particuliers ne permettent pas d'en faire une simple famille rattachée à ce groupe.

La cellule épouse étroitement la forme étoilée du squelette; il n'y a pas de membrane cellulaire métaplasmatique et la couche exoplasmique émet des pseudopodes dans le prolongement des cornes du squelette. Le flagelle est situé à la base et le long d'une corne, antérieure durant la progression : c'est donc un tractellum, entièrement parcouru d'ondulations ou bien ne mouvant que son extrémité. Les pseudopodes, très fins, plus déliés que le flagelle, sont mobiles et très variables : ils disparaissent rapidement dès que la vie de la cellule se ralentit. Les chromatophores, arrondis, très petits, jaune-brun ou brun-verdâtre, et répartis assez régulièrement dans toute la cellule, y compris la couche exoplasmique recouvrant le squelette, sauf, peut-être, lorsque celle-ci est trop mince. Le cytoplasme est normalement bourré d'inclusions, minuscules granules réfringents, dont les plus gros représentent probablement de la leucosine. Le noyau, invisible sur le vivant, montre, après coloration, un caryosome central, de la chromatine périphérique et une mince membrane nucléaire.

Le squelette siliceux (opale) a une structure et une architecture qui ne se retrouvent nulle part ailleurs. Entièrement tubulaire et clos, il se compose des éléments ci-après : un anneau polygonal (anneau basal), aux angles prolongés par des épines ou cornes rayonnantes (cornes radiales); sur une face de cet anneau un ensemble plus ou moins complexe de baguettes arquées (parfois ornées d'épines surnuméraires), soudées aux côtés de l'anneau (appareil apical), souvent disposées en tronc de pyramide, dont l'apex forme alors un anneau concentrique (anneau apical); très rarement dans les formes vivantes, plus fréquemment dans les formes fossiles, la partie centrale de l'appareil apical s'aplatit, jusqu'à devenir foliacée, en formant une surface plus ou moins bombée (aire apicale); la face opposée de l'anneau basal porte souvent des épines convergentes vers le centre (épines de soutien), à raison d'une par côté.



La superficie du squelette montre une ornementation réticulée formée de petits boutons reliés par de fines côtes (G.DEFLANDRE, 1940), qui varie suivant les espèces et, semble-t-il, d'une façon continue dans l'ensemble du groupe.

L'intérieur du tube siliceux constituant le squelette n'est pas rempli par du cytoplasme, mais par un liquide qu'on suppose être de l'eau de mer.

Le seul mode de reproduction connu présentement est la division à l'état végétatif, aucun phénomène de sexualité non plus qu'aucune sporulation n'ont été décelés. La mitose n'a pas été observée : il est probable que la division cellulaire a lieu durant la nuit. Elle est régulièrement précédée de la sécrétion du squelette destiné à la cellule-fille, que, par commodité, on appelle squelette-fils.

Les Silicoflagellata ne jouent qu'un rôle effacé dans le plancton des mers actuelles, où leurs représentants sont rarement abondants.

#### Fam. Dictyochidae LEMMERMANN E.

Squelette comportant normalement un anneau basal et un appareil apical, parfois réduit à l'anneau basal.

#### Clef des genres.

(d'après E.LEMMERMANN et R.HOVASSE, 1932).

Squelette formant un anneau simple, basal.

A.-Anneau basal plus une ou plusieurs baguettes convexes en anse de panier.....Dictyocha.

B.-Anneau basal plus un second dans un plan parallèle, l'anneau apical réuni au premier par des baguettes dessinant des fenêtres basales.....Distephanus.

#### Dictyocha EHRENBURG C.G., 1839.

Squelette comportant tous les éléments énumérés dans la description du type. Anneau basal polygonal normal, avec cornes radiales, à (3), 4 à 8 (10) côtés; épines de soutien sous les baguettes basales, plus ou moins éloignées de la base des baguettes latérales; appareil apical simple, à baguette apicale unique, ou bien complexe, à plusieurs baguettes apicales formant une ou plusieurs fenêtres.

Trois espèces, d'acceptation large, et un certain nombre de variétés, coexistent souvent avec le type, mais parfois en populations presque pures, localisées géographiquement.

Dictyocha fibula EHRENBURG C.G., 1839, p. 149, pl. XVIII, fig. 54-55; pl. XX, fig. 45; pl. XXI, fig. 42 b; pl. XXII, fig. 42 c; 1844 p. 79.--LEMMERMANN E., 1901, p. 260, pl. X, fig. 24; 1903, XXI, p. 27, fig. 92.--SCHULTZ P., 1928.--GEMEINHARDT K., 1930, X, p. 47, fig. 39 A.

Comme le genre.

#### Distephanus HAECKEL E., 1899.

Organisme formé d'une petite masse de protoplasme nu, mesurant environ 20  $\mu$ , colorée en jaune par une substance qui semble être de la diatomine. Au centre, un noyau formé d'un gros corps chromatique central, entouré d'une couche de protoplasme vacuolaire (reticulum ?) le tout renfermé dans une membrane nucléaire. Il n'y a point de vacuoles. Un flagelle part de la partie supérieure du corps et entraîne l'animal en avant dans la natation. Il n'y a point d'ouverture buccale. Ce qui donne à cet organisme une place à part parmi les Flagellés, est la présence d'un squelette, se composant de tigelles siliceuses creuses soudées en une petite coque grillagée. Il est formé ici de deux anneaux parallèles et de diamètre inégal, réunis par des tigelles, de manière à dessiner le cadre d'un tronc de cône ou de pyramide. Ce squelette est à la surface du corps, mais nullement renfermé dans une gelée.



Distephanus speculum (EHRENBERG C.G.) HAECKEL E., 1899.--LEMMERMANN E., 1901, p. XI, fig. 11, 14, 25; 1903, XXI, p. 29, fig. 99.--SCHILLER J., 1926.--SCHULTZ M., 1928, fig. 50, 56.--GEMEINHARDT K., fig. 15-19, 22, 24, 27, 28, 31, 32. (Pl. XXIX, fig. 12-15; pl. XXX, fig. 1).

Syn.--Dictyocha speculum EHRENBERG C.G.--Dictyocha ornamentum EHRENBERG C.G.--Distephanus rotundus STOHR--Distephanus ornamentum HAECKEL E.--Distephanus speculum var. brevispinus LEMMERMAN E.--Distephanus speculum var. aculeatus (EHRENBERG C.G.) LEMMERMAN E.--Distephanus speculum fa coronata SCHULTZE M.--Dictyocha aculeata EHRENBERG C.G.--Distephanus speculum var. hexatyra (EHRENBERG C.G.) LEMMERMAN E.

Corps cellulaire (MARSHALL) formé d'un protoplasme clair, hyalin, s'étendant, en règle générale, sur le squelette, formant sur lui un revêtement mince, allant jusqu'aux pointes des cornes du squelette. Là, la couche exoplasmique projette de fins pseudopodes, mobiles et très variables, parfois visibles sur toutes les cornes, parfois seulement sur une ou deux. Ces pseudopodes disparaissent dès que la vie de la cellule se ralentit, par exemple au cours d'un séjour prolongé sous un couvre-objet.

Il y a parfois deux pseudopodes à l'extrémité d'une corne. Durant la locomotion, ces pseudopodes se meuvent lentement et changent aussi de forme.

Leur longueur varie fortement, pouvant atteindre 50  $\mu$ . Ils sont habituellement plus fins que le flagelle et s'en distinguent aussi par leur mobilité. Le flagelle surgit de la base d'une corne, s'étend le long de celle-ci sur une courte distance, puis est parcouru d'ondulations ou bien, raidi, ne mouvant que son extrémité distale. Il est antérieur durant la progression : c'est donc un tractellum. Cette allure du flagelle paraît constante (MARSHALL, R. HOVASSE). Jusqu'à présent, la structure fine du flagelle est inconnue : on ignore s'il possède des mastigonèmes disposés comme ceux observés chez les Chrysomonadines, qui ont un flagelle pantonématisé (G. DEFLANDRE, 1950).

#### Coccolithophoridae LOHMANN H., 1902.

Chrysomonades unicellulaires solitaires. Corps du type rayonnant symétrique. Protoplaste entouré ou bien d'une enveloppe de gelée couverte de plaques calcaires ou bien d'une enveloppe calcaire avec ou sans coccolithes. Normalement deux flagelles de même longueur. Formes sans flagelles, probables.

Deux grands chromatophores, jaune-brun, discoïdes, sans pyrénoides. Produits d'assimilation : huiles et leucosine. Alimentation holophytique. Reproduction asexuée par division de tout l'individu.

Selon F. BERNARD (1949), les Coccolithophoridae sont des Flagellés inférieurs, proches des Chrysomonadinae, dont ils s'écartent surtout par le squelette calcaire et les cystes calcaires exogènes.

Flagellés eucaryotes, presque tous de petite taille (4 à 50  $\mu$ ) et marins. Membrane mucilagineuse épaisse, contenant des plaquettes de calcite, ou coccolithes. Généralement deux flagelles égaux, plus longs que le corps cellulaire. Cinétide et mitose probablement très simples. Deux grands plastes, jaune-verdâtre ou brun, une vacuole pulsatile. Les réserves sont de l'huile et de la leucosine.

Reproduction sexuée inconnue. Multiplication par divisions longitudinales sans perte de flagelles. Cystes fréquents, calcaires et exogènes, semblables ou non à la coque normale. Sporulation assez rare, sauf dans quelques Coccolithus dominants qui produisent 4 à 64 spores internes et peuvent aussi passer au stade palmella.

En majorité, ces êtres semblent autotrophes, mais des Coccolithus et d'autres formes bathypélagiques abondent jusqu'aux plus grands fonds.

#### Clef des familles.

- A.--Coccolithes non perforés (Discolithes) ou une coque homogène. Corps couvert de coccolithes discoïdes, veruqueux en forme de coupe ou de bol. Ouverture buccale présente ou absente.....Syracosphaeraceae.
- B.--Coccolithes perforés (Tremalithes). Ceux-ci cylindriques avec disque supérieur et inférieur ou bien avec disque inférieur ou simplement avec un disque basal diffus, sur lequel se trouve un appendice de forme variable.....Coccolithophoraceae.



Fam. Syracosphaeraceae.Sous-fam. Pontosphaeroideae.

Coque sans bouche différenciée. Squelette constitué de discolithes. Pas de dimorphisme dans les éléments de la coque.

Pontosphaera LOHMANN H., 1902.

Coque constituée de discolithes simples, en assiette. Pas d'ouverture buccale différenciée.

Pontosphaera Huxleyi LOHMANN H., 1902, p. 130, pl. 4, fig. 1-9 ; pl. 6, fig. 69. — SCHILLER J., 1930, X, p. 179, fig. 59. — LEVAL-SCHLANDER J., 1951, XXVI, p. 264. (Pl. XXX, fig. 7-13).

Cosmopolite et espèce de surface, sa petite taille et son aspect remarquable par la séparation de ses discolithes ne l'ont pas empêché d'avoir été souvent confondue avec d'autres petites cellules de genres et d'espèces différentes, mais présentant à un faible grossissement des similitudes d'aspect.

Cellules globuleuses. Coccolithes arrondis-elliptiques, discoïdes à bords plus ou moins épaissis. Diamètre des coccolithes : 2,3 - 2,8  $\mu$ , rarement jusque 3  $\mu$ . Disposition superficielle des coccolithes, loin l'un de l'autre, se touchant parfois cependant et pouvant même se croiser.

Deux chromatophores jaune à jaune-vert; deux flagelles de 1,5 à 2 fois le diamètre de la coque. Celle-ci 5-10  $\mu$  de diamètre.

Fam. Coccolithaceae.Sous-fam. Coccolithoideae.

Pas de dimorphisme dans les éléments de la coque. Les coccolithes sont des trématolithes se recouvrant en partie.

Coccolithus SCHWARZ, 1894.

(Cystosphaera HAECKEL E., 1884; Coccosphaera WALLICH G.O., 1877; Coccolithophora LOHMANN H., 1902).

Trématolithes dont le disque distal est uni au disque proximal par un cylindre creux.

Coccolithus pelagicus (WALLICH G.C.) SCHILLER J., 1930, X, p. 246, fig. 123 a-d, 124 a, c. (Pl. XXX, fig. 14-19).

Syn.-Coccolithophora pelagica (WALLICH G.C.) LOHMANN H., 1902, I, p. 138, pl. V, fig. 58 a, c. — Coccosphaera pelagica MURRAY G. & BLACKMANN V.H., 1897, CXC, p. 432-435, pl. 16, fig. 6-10. — Coccosphaera pelagica WALLICH G.C. et Coccosphaera atlantica OSTENFELD C.H., 1899, p. 434-436, fig. 1. — Coccolithophora pelagica (WALLICH G.C.) LOHMANN H., 1920, IV, fig. 98, fig. 21b. — LEBOUR M.V., 1923, XIII, p. 271. — LOHMANN H., 1902, I, p. 138, fig. 139. — Coccolithophora pelagica (WALLICH G.C.) LOHMANN H., LEBERMANN E., 1903, XXI, p. 39, fig. 130.

Coque sphérique ou ovale; dans ce dernier cas avec une large ouverture à un des pôles. Coccolithes régulièrement ovales avec un trou ovale qui peut être, parfois, séparé en deux moitiés par une paroi. Longueur 3 à 25  $\mu$ . Les coccolithes se recouvrent par les bords ou se touchent seulement. On n'a pu observer de flagelle jusqu'ici.

J. LEVAL-SCHLANDER (1951) mentionne les caractères suivants : les trématolithes ont leur ouverture centrale séparée en deux par l'existence d'une traverse et la plaque inférieure a un plan elliptique irrégulier, anormal par rapport aux Coccolithus voisins. Le bord du disque distal forme une surface hélicoïdale autour de la partie centrale elliptique. La surface supérieure et la paroi interne du trou central sont ornements d'une striation très fine, sans profondeur. Cependant un étroit rebord, sur le plan supérieur du disque et bordant la perforation est exempt de tout ornement.

L'hélice du disque inférieur de chaque trématolithe se distingue plus aisément sur les éléments isolés. La forme des coques est sphérique.



Chrysomonadina STEIN F., 1878.

Les Chrysomonadina sont caractérisées essentiellement par leur pigment, leur matière de réserve et leur cyste. Leur cytoplasme est transparent. Elles comprennent des formes flagellées ou rhizopodiques, libres ou fixées, nues ou abritées dans une loge cellulosique, plus rarement silicifiée. Les plastes, lorsqu'ils existent, sont de couleur jaune-brun ou jaune-vert; ils élaborent du chrysochrome et ne bleuissent pas sous l'action des acides (A. HOLLANDE in P. GRASSE, I, 1952). La cellule ne contient jamais d'amidon, mais de la leucosine, qui se dépose dans des vacuoles avec une concentration variable. Les cystes sont d'origine endogène. Leur paroi est silicifiée et ils possèdent toujours un pore qu'obture un bouchon lui-même silicifié.

Les Chrysomonadina forment le chaînon de base d'une lignée évolutive, celle des Chrysophyceae, qui, des formes flagellées autoreproductrices, conduit insensiblement aux algues protococcoidées ou filamenteuses. Leur intérêt biologique est considérable, car elles sont vraisemblablement à l'origine de nombreux Zooflagellés et Rhizopodes.

Beaucoup de Chrysomonadina sont nues; d'autres, plus rares, possèdent une membrane différenciée dont la morphologie est variée.

La membrane reste généralement mince, portant à l'occasion çà et là quelques épaississements verruqueux. Parfois cependant elle est d'une nature complexe, mais ne fait plus alors partie intégrante de la monade, qui peut, à l'occasion, s'en dépouiller.

Un grand nombre de Chrysomonadina s'abritent à l'intérieur de logettes qui, selon les cas, sont minces et transparentes ou plus épaisses et colorées par des sels de fer. Beaucoup de logettes sont lisses, d'autres sont diversement sculptées et portent à l'occasion de longs processus épineux. Leur forme est variée. Ici ce sont de petites urnes largement ouvertes à leur apex qui est tronqué à angle droit (loges orthostomes); là, au contraire, elles sont oviformes et le pore par lequel s'échappe le ou les fouets est obliquement tronqué (loges plagiotomes). Dans tel autre cas encore, elles présentent de nombreux pertuis, étirés ou non en tube, par lesquels s'échappent des pseudopodes. La loge est soit pectique, soit cellulosique, soit encore calcifiée ou silicifiée.

Les loges cellulosiques peuvent être d'une seule venue, mais bien souvent leur croissance en longueur se fait par emboîtement les uns dans les autres de manches cylindriques, droits ou obliquement tronqués, dont la longueur est généralement d'autant plus grande qu'ils sont plus internes, c'est-à-dire plus jeunes. Chez certaines formes les manchons s'accroissent intimement les uns aux autres. Chez d'autres, au contraire, la stratification de la loge est plus apparente, soit que les différents manchons qui la composent s'élargissent au niveau de leur bord supérieur ou, au contraire, subissant une constriction à ce niveau, soit que la portion initiale de la loge reste partiellement indépendante. L'hétérogénéité de la membrane n'est pas particulière aux Chrysomonadina, elle se retrouve chez les Heterokontae et les Bacillariophyceae: c'est entre autres, sur ce caractère que A. PASCHER s'est appuyé pour établir une relation phylogénétique entre Bacillariophyceae, Heterokontae et Chrysophyceae, qu'il réunit dans le groupe des Chrysophyta.

Les loges sont soit libres, soit fixées au substrat, auquel les maintient parfois un délicat pédoncule. Leurs rapports avec les cellules sont sujets à variation. Dans le cas le plus général, la monade n'occupe qu'une petite fraction de l'espace qui lui est offert et elle se fixe au fond de la loge (ou sur ses faces internes) par un court pseudopode adhésif basal, auquel on réserve le nom d'épipode. Celui-ci peut cependant faire défaut. Il est remplacé par de nombreux filaments protoplasmiques très ténus grâce auxquels la cellule a l'air d'être suspendue à l'intérieur de sa logette; de plus, chez cette dernière espèce, la loge présente à l'intérieur, avant la base, un diaphragme sur lequel le flagellé repose par son pôle postérieur.

L'appareil flagellaire se compose soit d'un unique fouet, soit de deux fouets égaux ou fortement hétérodynamiques, soit encore de trois fouets, dont deux longs, égaux entre eux, et un autre très court. Ces fouets se dirigent vers l'avant et agissent généralement comme tractelles.

La systématique des Chrysomonadina faisant état principalement du nombre de fouets



repose bien souvent sur des bases peu solides et souvent arbitraires. Il existe, en effet, toute une série de formes qui, quoique uniflagellées, sont de véritables Ochromonadidae chez lesquelles le flagelle court a complètement disparu.

Les fouets s'insèrent chacun sur un blepharoplaste, souvent proche du noyau. Ils portent généralement des rangées de mastigonèmes latéraux, mais ceux-ci font toujours défaut sur le fouet accessoire des Ochromonadidae.

Un grain qui se tient au pôle supérieur du noyau est très vraisemblablement le centrosome.

La structure du noyau est simple, il comprend un nucléole central plus ou moins volumineux et des grains de chromatine périphériques répartis dans le suc nucléaire. Une membrane mince limite le noyau extérieurement. Il se situe généralement au centre de la cellule, mais il occupe parfois une position apicale. Son étude n'a pas fait, jusqu'ici, l'objet de recherches approfondies.

Les Chrysomonadina possèdent, pour la plupart, une ou deux vacuoles pulsatiles, rarement plus, soit à l'apex, soit à l'équateur, soit encore à la base de la cellule. Dans les formes palmelloïdes, ces vacuoles persistent, mais elles peuvent disparaître momentanément lorsque la colonie est soumise à la dessiccation.

Les plastides des Chrysomonadina sont généralement rubanés et repliés sur leurs bords, chez les Chrysopsinae, le chromatophore peu différencié, forme un réseau aux mailles irrégulières assez lâches. Chez quelques formes, enfin, les plastides sont plus ou moins fortement lobés. Ils sont ordinairement placés contre les bords de la cellule et allongés selon l'axe antéropostérieur du flagellé; parfois cependant, ils se disposent transversalement et occupent la région équatoriale du corps. Ils portent dans quelques espèces, sur les bords ou en leur milieu, un pyrénoloïde. Celui-ci est massif et toujours nu. Les chromatophores des Chrysomonadina ont généralement une teinte brunâtre ou jaune-verdâtre. Leur coloration varie d'ailleurs pour une même espèce, selon les conditions du milieu. C'est ainsi que dans les eaux riches en acides humiques ou en substances organiques, ils sont plus franchement verts. Dans d'autres circonstances, ils sont rougeâtres ou bleu-verts.

Les matières de réserve chez les Chrysomonadina sont la leucosine, les graisses et occasionnellement quelques grains de glycogène.

La reproduction consiste généralement en une bipartition du corps, la plasmotomie débutant à l'apex de la cellule, plus rarement à sa base. La division se fait rarement pendant un stade de repos, les éléments-fils restant tout au plus inclus pendant un certain temps dans une gelée commune. Chez les formes loriquées une des deux cellules-filles quitte la loge sous forme d'un Flagellé ou d'une Amibe nue et s'en secrète une nouvelle. L'existence d'une reproduction sexuée a été établie par des travaux récents très sûrs, mais celle d'une autogamie, signalée par plusieurs auteurs, ne peut être affirmée.

Les Chrysomonadina témoignent d'une tendance très nette à la constitution de colonies; ces dernières, quelque soit leur complication, n'atteignent jamais un degré d'évolution comparable à celui qu'on rencontre chez les Volvocales.

Chaque cellule y conserve ses caractères initiaux et sa totipotence et peut à l'occasion vivre isolément comme cela s'observe fréquemment chez Synura. Les cellules cependant affectent une disposition telle qu'il en résulte un ensemble de forme parfaitement déterminée et le cénobite présente, du point de vue de la translation, une véritable polarité, la rotation se faisant autour d'un axe déterminé.

Les cystes des Chrysomonadina, décrits pour la première fois par L. CIENKOWSKI en 1870, ont une morphologie bien caractéristique. Ce sont de petits corps, sphéruleux ou elliptiques, dont la paroi, diversement ornée, présente au pôle antérieur une ouverture, ou pore, obturé par un bouchon spécial. Le pore est porté par un col court ou par un tube parfois élargi en entonnoir. Le bouchon, de taille variable, est soit régulièrement ovoïde, soit conique, la base du cône regardant le côté interne de la cellule, soit aplati et emboîté dans le cyste à la façon d'un couvercle. La paroi du cyste résiste à une calcination ménagée; elle est de nature siliceuse; le bouchon lui-même est imprégné de silice mais à un degré moindre que le reste de la membrane.

#### Phaeocystis LAGERHEIM G.

Considéré souvent à tort comme une Cryptomonadina. Marin planctonique, forme de petites colonies gélatineuses où les cellules se groupent souvent par quatre. Flagelles du type Ochromonas.



*Phaeocystis Pouchatii* (HARTOT P.) LAGERHEIM G., 1896, -- LEMMERMAN E., 1903, p. 1, fig. 1-3. (Pl. XXX, fig. 20-22).

Syn. *Tetraspora Pouchatii* HARTOT P., 1892, IV, 9, p. 34-36, 1 fig. -- *Protococcus marinus* KUKENTHAL.

Masse gélatineuse à peu près sphérique, quelquefois ovoïde, le plus souvent bossuée, comme formée de sphères de volume inégal se coupant les unes les autres. A 20 ou 30  $\mu$  en dessous de la surface, les cellules sont colorées en jaune. Elles sont généralement disposées par groupes de quatre, formant eux-mêmes d'autres groupes régulièrement disposés à leur tour par quatre. Chaque cellule large de 8 à 9  $\mu$  environ laisse voir deux leucites jaunes.

Une dernière segmentation des cellules donne des zoospores d'un diamètre moitié moindre (5  $\mu$ ), un peu piriformes, munies, vers l'extrémité atténuée, de deux flagelles l'un plutôt étendu dans l'axe de la cellule, l'autre plutôt transversal. Ces zoospores se déplacent vivement au centre de la masse muqueuse.

*Phaeocystis globosa* SCHERFELL A., 1900, IV, 1, p. 1-29. -- LEMMERMAN E., 1903, XXI, p. 2, fig. 4-6. -- (Pl. XXX, fig. 23-28).

Zoospores arrondis, cylindriques, courts, ou bien cordiformes, légèrement comprimés, 4-6  $\mu$ , à l'avant, 2 flagelles principaux et 1 secondaire. Deux chromatophores jaun-brun. Les colonies sont sphériques, plus rarement ovales à boudinées, sans extensions vésiculeuses, 0,5 à 3,5  $\mu$ . Cellules immobiles en forme de poire, réparties assez régulièrement à l'intérieur de la colonie, à l'intérieur d'une cavité ayant de 7 à 15  $\mu$ . Deux chromatophores bruns.

#### D. -- Classe des Bacillariophyceae.

Organismes unicellulaires, constitués par un frustule bivalve, pseudo-unicellulaire. Chaque cellule est enveloppée d'une carapace de silice, de forme très variable, mais toujours constituée de deux valves emboîtées, finement sculptées, entourées d'une gelée pectique plus ou moins dense.

Chromatophore coloré en brun par de la diatomine. Cellule munie d'un seul noyau. Multiplication sexuée et asexuée. Reproduction sexuée par formation d'auxospores; reproduction asexuée par division ou par aplanospores.

Elles sont essentiellement caractérisées par leur enveloppe siliceuse, formée de deux valves, qui s'engagent l'une dans l'autre comme un couvercle sur une boîte et dont la surface présente des stries d'une très grande finesse.

Toutefois, la valve n'est pas l'unique enveloppe de la cellule; le protoplasme est entouré d'une membrane de matière pectique, qui s'est substituée à la cellulose ordinaire et c'est dans cette substance pectique que la silice se dépose secondairement.

Pour se reproduire, le contenu de chaque cellule se divise en deux autres; puis il apparaît une cloison dans le plan median et parallèlement aux deux valves. Cette cloison se dédouble ensuite et les deux nouvelles se séparent l'une de l'autre, chacune emportant une des deux valves de la cellule primitive.

De semblables dédoublements successifs produisent des cellules qui sont de plus en plus petites. Aussi, quand elles ont atteint une certaine taille minima, elles se régénèrent par un procédé tout spécial: le contenu de chaque cellule s'échappe de sa loge siliceuse en écartant les valves, puis reste nu dans l'eau, où il se nourrit directement et accroît sa taille; ensuite, quand son volume a augmenté jusqu'à un certain point, il se secrète une nouvelle enveloppe siliceuse à deux valves (A. PISON, 1925).

D'après P. MARTENS (1941), le noyau est du type parfait; le protoplasme contient un, deux ou plusieurs chloroplastes brunâtres, la chlorophylle y étant associée à un pigment brun, dont on a discuté la nature (Fucoxanthine?). L'amidon est remplacé par des gouttelettes d'huile.

Le noyau se divise par caryocinèse normale et deux nouvelles valves adossées se reforment ensuite, qui partagent la cellule suivant sa longueur. Deux cellules-filles sont ainsi produites, chacune disposant d'une valve nouvelle et héritant d'une ancienne. Elles s'écartent alors l'une de l'autre, mais peuvent aussi rester accolées, formant



peu à peu de larges colonies rubanées.

Les valves étant inextensibles, non susceptibles d'accroissement, chaque division produit deux cellules, dont une est aussi grande que la cellule-mère, mais l'autre un peu plus petite, puisque le fond de la boîte y est maintenant devenu couvercle. La division ultérieure de la seconde donnera, à son tour, une cellule plus petite et une autre de même taille. La diminution de la taille s'aggravera ainsi pour certaines cellules de cinèse en cinèse.

Mais il y a, à cette diminution, une limite au delà de laquelle la cellule ne pourrait vivre. L'organisme récupère alors sa taille maximum en formant ce qu'on appelle des auxospores. Le contenu cellulaire gonfle, écarte et rejette les deux valves; la cellule nue s'accroît encore, acquiert sa taille normale et produit, enfin, deux grandes valves nouvelles.

La récupération d'une taille normale après des divisions répétées peut se réaliser aussi à la suite d'une fécondation. Deux cellules se rapprochent, leurs valves s'écartent et le contenu en émerge. En même temps, chacun des deux noyaux se divise deux fois de suite et ces mitoses sont réductrices; mais trois noyaux haploïdes dégèrent dans chaque protoplasme. Les deux cellules haploïdes en présence sont maintenant les gamètes. Leurs deux protoplasmes se fusionnent, puis s'unissent les deux noyaux restants. L'oeuf diploïde, ainsi constitué, reforme deux valves nouvelles et se comporte dès lors comme une cellule végétative. La réduction précède donc immédiatement la fécondation; les cellules végétatives sont diploïdes comme l'oeuf et les gamètes seuls sont haploïdes.

Les Bacillariophyceae possèdent donc une reproduction sexuée par isogamie, avec réduction préventive. Ce sont des diplobiontes.

Les espèces planctoniques doivent cet habitat spécial à des adaptations diverses : diminution de la densité par accumulation de nombreuses gouttelettes d'huile dans le corps cellulaire, ornementation de la membrane qui se hérisse de soies, d'épines, augmentant la surface de contact avec l'eau et, par suite, ralentissant considérablement la chute dans un milieu de densité à peine supérieure.

Au point de vue de la systématique des Bacillariophyceae, nous ferons usage dans ce travail d'abord du système de classification publié par M.V. LEBOUR (1930), basé sur ceux de F. SCHUTT (1896), G. KARSTEN (1928), G.S. WEST (1916), G.S. WEST et F.E. FRITSCH (1927) et A. FORTI (1913). Le syllabus que M.V. LEBOUR a publié dans son ouvrage sur les diatomées des mers nordiques, offre une excellente vue d'ensemble sur les subdivisions de la classe, grâce surtout à l'introduction de plusieurs familles nouvelles dans l'ordre des Centricae.

La clef des genres est celle préconisée par H.H. GRAN, publiée en 1905.

Quant aux espèces, diverses clefs ont été adoptées, entre autres celles de H. VAN HEURCK pour des genres divers, celles de F. HUSTEDT pour le genre Coscinodiscus, Thalassiosira (1930); dans certains cas il a été fait usage de clefs provisoires, comme pour le genre Rhizosolenia, dont un premier essai de classification a été fait par J. PAVILLARD en 1925.

#### Classification systématique des

#### Bacillariophyceae (d'après M.V. LEBOUR, 1930).

Ordre I.-Centricae SCHUTT F., 1896.

Groupe A.-Discoïdæ SCHUTT F., 1896.

Fam. 1.-Melosiraceae SCHRODER B., 1911.

Genres : Melosira AGARDH C.A., 1824 (incl. Paralia HEIBERG A.C., 1839).

Podosira EHRENBERG C.G., 1841. (Hyalodiscus EHRENBERG C.G., 1845).

Fam. 2.-Coscinodiscaceae SCHRODER B., 1911.

Genres : Coscinodiscus EHRENBERG C.G., 1839.



- Planktoniella SCHUTT F., 1893.  
Asteromphalus EHRENBERG C.G., 1845.  
Actinoptychus EHRENBERG C.G., 1843.  
Actinocyclus EHRENBERG C.G., 1837.  
Aulacodiscus EHRENBERG C.G., 1845.  
Eupodiscus EHRENBERG C.G., 1839.  
Henidiscus WALLICH G.C., 1860.
- Fam.3.-Thalassiosiraceae LEBOUR M.V., 1930.  
 Genres: Thalassiosira CLEVE P.T., 1873.  
Coscinosira GRAN H.H., 1900.  
Lauderia CLEVE P.T., 1873.  
Schröderella PAVILLARD J., 1913.
- Fam.4.-Skeletonemaceae LEBOUR M.V., 1930.  
 Genres: Skeletonema GREVILLE R.K., 1865.  
Stephanopyxis EHRENBERG C.G., 1844.
- Fam.5.-Leptocylindraceae LEBOUR M.V., 1930.  
 Genres: Dactyliosolen CASTRACANE F., 1886.  
Leptocylindrus CLEVE P.T., 1889.  
Guinardia PERAGALLO H., 1892.
- Fam.6.-Corethronaceae LEBOUR M.V., 1930.  
 Genre: Corethron CASTRACANE F., 1886.
- Fam.7.-Bacteriastaceae LEBOUR M.V., 1930.  
 Genre: Bacteriastrium SHADBOLT G., 1854.
- Groupe B.-Solenoidae SCHUTT F., 1896.  
 Fam.-Rhizosoleniaceae SCHRODER B., 1911.  
 Genre: Rhizosolenia EHRENBERG C.G., 1841.
- Groupe C.-Biddulphiidae SCHUTT F., 1896.  
 Fam.1.-Chaetoceraceae SCHRODER B., 1911.  
 Genre: Chaetoceros EHRENBERG C.G., 1844.
- Fam. 2.-Biddulphiaceae LEBOUR M.V., 1930.  
 Genres: Biddulphia GRAY S.F., 1832.  
Bellerrochea VAN HEURCK H., 1880-1881.  
Hemiaulus EHRENBERG C.G., 1844.  
Cerataulus EHRENBERG C.G., 1843.  
Cerataulina PERAGALLO H., 1892.  
Lithodesmium EHRENBERG C.G., 1841.  
Ditylium BAILEY L., 1862.
- Fam.3.-Eucampiaceae SCHRODER B., 1911.  
 Genres: Attheya WEST T., 1860.  
Eucampia EHRENBERG C.G., 1839.  
(Climacodium GRUNOW A., 1868).  
Streptotheca SHRUBSOLE W.H., 1890.
- Ordre II.- Pennatae SCHUTT F., 1896.  
 Fam.1.-Fragilariaceae SCHUTT F., 1896.  
 Genres: Fragilaria LYNGBYE H.C., 1819.  
Synedra EHRENBERG C.G., 1831.  
Plagiogramma GREVILLE R.K., 1881.  
Campylosira GRUNOW A., 1882.  
Cymatosira GRUNOW A., 1862.  
Raphoneis EHRENBERG C.G., 1844.  
Asterionella HASSALL A.H., 1845.  
Thalassiothrix CLEVE P.T. & GRUNOW A., 1880.  
Thalassionema GRUNOW A., 1881.
- Fam.2.-Tabellariaceae WEST W., 1927.  
 Genres: Striatella AGARDH C.A., 1832.  
Grammatophora EHRENBERG C.G., 1839.



Rhabdonema KUTZING F.T., 1844.

Lycmophora AGARDH C.A., 1832.

Fam.3.-Achnanthaceae WEST W., 1927.

Genre : Achnanthes BORY DE St VINCENT J.B., 1822.

Fam.4.-Naviculaceae WEST W., 1927.

Genres: Schizonema AGARDH C.A., 1824.

Diploneis EHRENBERG C.G., 1840.

Navicula BORY DE St VINCENT, 1822.

Gyrosigma HASSALL A.H., 1845.

Pleurosigma SMITH W., 1853-1856.

Toxonidea DONKIN A.S., 1858.

Amphiprora EHRENBERG C.G., 1843.

Fam.5.-Nitzschiaceae SCHRODER B., 1911.

Genres: Bacillaria (GMELIN) SMITH W., 1856.

Nitzschia HASSALL A.H., 1845.

Fam.6.-Surirellaceae WEST W., 1927.

Genres: Surirella TURPIN P.J., 1827.

Campylodiscus EHRENBERG C.G., 1840.

+

Clef des genres.

(D'après H.H.GRAN , 1905).

I.-Cellules cylindriques ou discoïdes. Contours des frustules toujours exactement circulaires.

A.-Frustules munis de soies siliceuses, dont la longueur dépasse plusieurs fois celle de la cellule.

1.-Cellules réunies en chaînettes au moyen de soies.

a.-Soies nombreuses disposées en cercle sur le bord de la cellule.....Bacteriastrum.

b.-Deux soies opposées sur chaque valve.....Chaetoceros p.p.

2.-Cellules réunies par deux après la division, plus tard, solitaires.

a.-Soies nombreuses disposées en cercle sur le bord de chaque valve.....Corethron.

b.-Une seule soie seulement sur chaque valve

x.-Soie centrale sur une valve horizontale.....Ditylium.

xx.-Valve se terminant progressivement en un angle à côtés inégaux, surmonté d'une soie.....Rhizosolenia p.p.

B.-Les soies éventuelles ne sont pas relativement plus longues que le diamètre de la cellule.

1.-Cellules réunies en chaînettes, dans lesquelles les parois cellulaires des cellules voisines touchent directement ou sont attachées ensemble.

a.-Cellules voisines seulement réunies au moyen d'une couronne de tubes ou d'aiguilles siliceuses, parallèles à l'axe de la chaînette.

x.-Valves présentant des côtes très nettes, réticulées.....Stephanopyxis.

xx.-Valves petites, sans structure définie.....Skeletonema.

b.-Cellules voisines de la chaînette réunies sur la plus grande partie de la surface ou réunies seulement au moyen de courts appendices obtus.

x.-Longueur de la cellule normalement pas plus grande que le diamètre ou tout au plus 1,5 fois plus grande.



- +.-Chaque hémicellule munie d'une bande intercalaire annulaire.....Bacteriosira
- ++.-Paroi cellulaire sans bande intercalaire.
  - §.-Valves à structure difficilement visible ou nulle, cylindriques à hémisphériques sans affaissements carénés sur les bords.....Melosira.
  - §§.-Valves à structure très distincte et avec des affaissements carénés sur les bords.....Paralia.
- xx.-Longueur de la cellule plus de 1,5 fois le diamètre.
  - +.-Valves munies sur les bords de 2 appendices aplatis, réunissant les cellules.....Cerataulina.
  - ++.-Valves réunies par tout le bord ou par la partie centrale.
    - §.-Valves munies d'une petite soie excentrique, correspondant à une excavation dans la valve voisine.....Rhizosolenia p.p.
    - §§.-Valves sans soies, parfois de petites épines sur les bords.
      - o.-Bords des valves munis d'une couronne de très petites épines.....Detonula.
      - oo.-Valves sans couronne d'épines.
        - :-Paroi cellulaire annelée
          - ".-Bandes intercalaires s'interpénétrant.....Dactyliosolen.
          - "".-Bandes intercalaires annelées ou en colerette, non enroulées en spirale et s'interpénétrant.....Guinardia.
        - ::.-Paroi cellulaire non annelée.....Leptocylindrus.
- 2.-Cellules solitaires ou réunies en colonies par des bandes ou des masses muqueuses.
  - a.-Cellules réunies en chaînettes au moyen de bandes ou des masses de mucus.
    - x.-Cellules réunies ainsi.....Coscinoscira.
    - xx.-Cellules avec plusieurs intercalaires.....Lauderia.
  - b.-Cellules solitaires.
    - x.-Cellules en cylindre allongé, au moins aussi longues que le diamètre.
      - +.-Valves avec pointe excentrique ou, au moins, munies d'une petite soie excentrique.....Rhizosolenia.
      - ++.-Valves sans pointe excentrique.
        - §.-Valves plates, munies d'une épine centrale.....Ditylium.
        - §§.-Valves sans épine centrale.
          - o.-Valves avec deux petits appendices sur les bords.....Cerataulina.
          - oo.-Bords sans appendices.
            - :-Bandes intercalaires s'interpénétrant.....Dactyliosolen.
            - ::-Bandes intercalaires non ainsi.....Guinardia.
    - xx.-Cellules cylindriques ou discoïdes. Hauteur plus petite que le diamètre.
      - +.-Cellule munie d'une couronne ailée ménageant des logettes extracellulaires.....Planktoniella.
      - ++.-Cellule non ainsi.
        - §.-Valves zygomorphes, montrant un dessin étoilé, irrégulier.....Asteromphalus.



- §§.-Valves régulièrement actinomorphes.
  - o.-Valves à fortes ondulations subdivisées en secteurs réguliers. .... Actinoptychus.
  - oo.-Valves non ainsi, ou bien à ondulations peu prononcées.
    - §.-Valves ornées d'un ou de plusieurs pseudonodules marginaux.
      - ".-Ponctuations en séries rayonnantes.. Actinocyclus.
      - "".-Structure cellulaire compliquée, sans ponctuations en séries rayonnantes..... Eupodiscus.
- §§.-Valves sans pseudo-nodules.
  - ".-Structure très fine. Omphalium central très distinct. Valves découpées, dans une large zone marginale, en rayons égaux, décorés eux-mêmes de fines stries décosées..... Hyalodiscus.
  - "".-Structure + distincte. Centre peu différencié des bords, parfois un cloisonnage plus grand vers le centre..... Coscinodiscus.

## II.-Contour des valves son strictement circulaire.

- A.-Contour semi-lunaire..... Euodia.
- B.-Contour non ainsi.
  - 1.-Contour à 3 ou 4 côtes.
    - a.-Valves munies d'une épine centrale.
      - x.-Cellules solitaires..... Ditylium.
      - xx.-Cellules réunies en chaînettes..... Lithodesmium.
    - b.-Valves sans épine centrale, mais ornées parfois de 2 ou plusieurs épines subcentrales.
      - x.-Paroi cellulaire imparfaitement silicifiée.
        - Structure indécise ou absente..... Bellerrochea.
      - xx.-Paroi cellulaire fortement silicifiée. Structure distincte..... Biddulphia.
  - 2.-Contour à 3 ou 4 côtes. Valves elliptiques allongées, à symétrie bilatérale.
    - a.-Valve se terminant en une pointe excentrique..... Rhizosolenia.
    - b.-Valve ne se terminant pas en une épine excentrique, gonflée vers le milieu ou droite.
      - x.-Les deux pôles de l'axe valvaire égaux ou sans différence appréciable.
      - +-Valves avec des appendices aux deux extrémités.
        - §.-Appendices se terminant en longues soies..... Chaetoceros.
- §§.-Appendices sans soies.
  - o.-Formes en chaînettes. Celle-ci droites ou courbées, jamais en zig-zag.
    - ".-Chaînettes spiralées.
      - :-Axe de courbure parallèle à l'axe apical. Appendice pointu..... Hemiaulus.
      - :-Axe de courbure parallèle à l'axe transapical. Appendice tronqué..... Eucampia.
    - "".-Chaînettes droites.
      - :-Chaînettes presque cylindriques, appendices valvaires très petits..... Cerataulina.



- :-Chaînnettes planes.
  - +.-Cellules voisines se touchant aussi bien avec le centre de la valve qu'avec les appendices terminaux.....Bellerocha.
  - ++.-Cellules voisines ne se touchant qu'avec les appendices terminaux.....Climacodium.
- oo.-Chaînnettes éventuelles, parfois en zig-zag. Cellule tournée autour de l'axe pervalvaire.
  - a.-Cellule inclinée.....Hemiaulus.
  - b.-Cellule non ainsi.....Biddulphia.
- ++.-Valves sans appendices polaires.
  - §.-Cellules formant des chaînettes serrées et immobiles.
    - o.-Chromatophores nombreux dans chaque cellule. Chaînnettes tournées.Streptotheca.
  - oo.-1 à 2 chromatophores dans chaque cellule.
    - :-Une des deux valves à ligne centrale distincte.
      - ".-Valve munie d'une carène spiralée.....Amphiprora.
      - ".-Valve sans carène distincte.
        - x.-Chaque valve munie d'une ligne médiane.....Navicula.
        - xx.-Une seule valve munie d'une ligne médiane.....Achnanthes.
    - :-Valve sans ligne médiane.....Fragilaria.
  - §§.-Cellules isolées ou assemblées en colonies de formes diverses.
    - o.-Cellules mobiles. 2 Chromatophores dans chaque cellule.
      - :-Cellules formant des colonies mobiles de forme variable.....Bacillaria.
      - :-Cellules isolées ou en colonies de forme variable.....Nitzschia.
    - oo.-Cellules immobiles. Nombreux chromatophores.....Thalassiothrix.
- xx.-Les deux pôles des valves distinctement inégaux.
  - +.-Colonies étoilées, flottant librement.....Asterionella.
  - ++.-Cellules attachées à un substrat flottant au moyen d'un pédicelle muqueux simple ou ramifié.....Licmophora.

Ordre.- Centricae SCHUTT F., 1896.

Frustule à face valvaire généralement circulaire, subcirculaire ou anguleuse, plus rarement elliptique, ovale ou bacillaire, fréquemment très développée dans la face frontale et filamenteuse, ou avec des appendices, des dents, des épines, des piquants, ou plus ou moins hyalines, ou irréguliers, ou munis de côtes transversales dans la face frontale.

Toutes les Centricae ont un endochrôme granuleux, chez les formes cylindriques, les granules sont épais à la surface interne des valves, chez les formes discoïdes ou analogues, les granules rayonnent autour d'un point central.



Groupe A.-Discoïdæ SCHUTT F., 1896.Fam.1.- Melosiraceæ SCHRODER B., 1911.

Endochrôme disposé en granules quelquefois fort gros, anfractueux ou plutôt en plaquettes angulaires à la surface du protoplasme.

Les frustules ont une forme cylindrique ou ellipsoïde, souvent réunis, par groupes de deux, sous une membrane connective élargie, en filaments plus ou moins longs.

Les valves, bombées, présentent souvent à leur centre un espace lisse plus ou moins large; souvent encore elles sont couvertes de granulations éparses ou bien disposées en lignes rayonnantes. Ces granulations ont un aspect bulleux et sont parfois mêlées de gros grains réfringents épais et en nombre variable.

Vues par la face connective, les valves peuvent présenter, entre les granulations disposées en lignes plus ou moins régulières, une rangée de belles perles le long de la ligne de suture, ou bien un sillon. La zone elle-même montre souvent une véritable striation perlée extrêmement fine.

La face valvaire des frustules est discoïde, plate ou bombée, ou présentant diverses élevures ou bosselures de la surface, avec des stries, des ponctuations rayonnantes ou éparses, des pointes, etc. La face connective est ordinairement ponctuée ou finement striée sur la zone ou dentée sur les bords.

Chez certaines espèces, les frustules sont discoïdes plats avec des valves à surface diversement bombée ou ondulée; ordinairement libres les uns des autres. Chez d'autres, ils sont ordinairement plus épais, groupés en un filament fixé aux corps étrangers par un court pédoncule.

Melosira AGARDH C.A., 1824.

Valves circulaires, planes ou convexes, souvent munies de petites dents à la jonction des frustules, qui sont réunis en un filament plus ou moins long.

Valves circulaires très bombées, hémisphériques. Les frustules ellipsoïdes ou cylindriques, avec une zone connective large, qui s'élargit ordinairement assez pour recouvrir deux frustules. C'est le plus souvent ainsi par groupes de deux frustules, compris sous une même zone élargie, que se forment des filaments composés d'un nombre plus ou moins grand de ces groupes. Ces filaments sont recouverts d'une couche mucilagineuse, souvent assez épaisse, qui constitue entre les frustules, ou entre les groupes de frustules, une sorte de coussinet, de disque ou d'anneau de jonction. Parfois aussi, les valves présentent à leur jonction des pointes ou dents, qui peuvent même concourir à réunir les frustules entre eux.

Melosira Borreri GREVILLE R.K., 1833.--SMITH W., 1856, II, p. 56, pl. I, fig. 330.--VAN HEURCK H., 1885, p. 198; 1880-1881, pl. LXXXV, fig. 5-8; 1899, p. 441, pl. XVIII, fig. 610.--PERAGALLO H. & M., 1897-1900, p. 446, pl. 120, fig. 1-2.--MEUNIER A., 1915, p. 35, pl. XI, fig. 1-7.--KARSTEN G., 1928, p. 205, fig. 193.--LEBOUR M.V., 1930, p. 26, fig. 8. (Pl. XXXI, fig. 1-6).

Frustules cylindriques placés bout à bout en longues séries. Dimensions longitudinales et transversales très variables, en rapport inverse. Valves à parois épaisses amincies près de leur bord, garnies partout d'un très fin reticulum difficilement visible dans l'eau et relevé de ponctuations disséminées, plus fortes, mais absentes sur l'aire centrale suivant laquelle les frustules s'accolent. Chromatophores nombreux et pariétaux.

Melosira hyperborea GRUNOW A., 1881, in VAN HEURCK H., 1880-1881, pl. LXXXV, fig. 3-4--GRAN H.H., 1905, XIX, p. 13, fig. 4.--KARSTEN G., 1928, p. 205, fig. 195.--LEBOUR M.V., 1930, p. 27, pl. I, fig. 1. (Pl. XXXI, fig. 10-13).

Cellules circulaires ou elliptiques. Parois cellulaires minces sans structure visible. Carène au sommet de la valve; chaînettes formées par la juxtaposition des carènes.

Spores formées dans les chaînettes, généralement deux ensemble, à parois épaisses, un épaississement ridé, réticulé externe. Diamètre : 14-30  $\mu$ .



Melosira Juergensii AGARDH C.A., 1824, p. 9.--VAN HEURCK H., 1880-1881, pl. LXXXVI, fig. 1,2,3,5; 1885, p. 199; 1899, p. 442, pl. XVIII, fig. 612.--MEUNIER A., 1910, p. 272, pl. XXX, fig. 25; 1915, p. 57, pl. XI, fig. 8 à 14.--HUSTEDT F., 1930, VII, p. 238, fig. 99. (Pl. XXXI, fig. 17,18).

Syn.--Melosira subflexilis KUTZING F.T., 1833, p. 60, fig. 70.--SMITH W., 1856, II, p. 57, pl. LI, fig. 331.

Frustules généralement plus longs que larges, à valves assez épaisses, amincies sur les bords, de forme hémisphérique au sommet et agrégées en longues colonies linéaires, souvent par l'intermédiaire d'un tampon gommeux interposé entre les éléments.

Extérieur couvert de punctuations délicates, invisibles en milieu liquide.

Dans les colonies de petites dimensions, les frustules présentent souvent des valves dissemblables : l'une arrondie au sommet, l'autre plane. On remarque même, interposés entre les autres, des frustules cylindriques, aux deux valves aplaties au sommet.

Par ses grands écarts de dimensions, les variantes d'aspect des frustules et l'épaississement variable des valves, cette espèce se montre très polymorphe.

Melosira Westii SMITH W., 1856, II, p. 59, pl. LII, fig. 333.--VAN HEURCK H., 1880-1881, pl. XCI, fig. 11-12; 1885, p. 198.--PERAGALLO H. & M., 1897-1908, p. 447, pl. 119, fig. 9.--VAN HEURCK H., 1899, p. 441, pl. XVIII, fig. 609.--MEUNIER A., 1915, p. 41, pl. XI, fig. 31-35.--HUSTEDT F., 1930, VII, p. 268, fig. 1131. (Pl. XXXI, fig. 7-9).

Syn.--Lysogonium Westii O'MEARA E., 1876, II, p. 249.

Valve circulaire fortement convexe, munie de deux carènes, l'une marginale, l'autre près de l'extrémité; carène externe entourée d'un cercle de punctuations en quinconce, au milieu desquelles se trouve, du côté interne de la carène, un cercle de grosses perles ou petits appendices, inégalement distants, environ 2 et 1  $\mu$ , excessivement fines, centre mat. Frustules globulaires ou subconiques, solitaires ou réunis par deux.

Melosira sulcata (EHRENBERG C.G.) KUTZING F.T., 1844, p. 55, pl. II, fig. 7.--VAN HEURCK H., 1880-1881, pl. XCI, fig. 16; 1885, p. 201; 1899, p. 441, pl. XIX, fig. 624.--HUSTEDT F., 1930, VII, p. 276, fig. 119 A. (Pl. XXXI, fig. 14-16).

Syn.--Gallionella sulcata EHRENBERG C.G., 1840, pl. III, fig. 5.--Orthosira marina SMITH W., 1856, II, p. 59, pl. 53, fig. 338.--Orthosira sulcata O'MEARA E., 1876, II, p. 252.--Paralia sulcata (EHRENBERG C.G.) CLEVE F.T., 1873, p. 7.--MEUNIER A., 1910, p. 274, pl. XXX, fig. 29-32; 1915, p. 43, pl. XI, fig. 34-37.--KARSTEN G., 1928, p. 206, fig. 298.

Frustules brièvement cylindriques, bien silicifiés, réunis en colonies rigides et cassantes. Membrane inégalement épaisse, réduisant la cavité cellulaire et donnant à celle-ci une forme lenticulaire ou sphérique. Décoration extérieure très accusée et se traduisant sous la forme de mailles alternes, dont les travées se rattachent à la surface interne des valves. Il en résulte une certaine difficulté à en reconstituer l'aspect véritable.

Les auxospores se produisent, comme dans beaucoup de Melosira, par agrandissement sphérique du contenu d'une cellule génératrice et la formation ultérieure d'une cellule régénérée dont les deux valves apparaissent successivement.

Podosira EHRENBERG C.G., 1841.  
(Hyalodiscus EHRENBERG C.G., 1845).

Frustules lenticulaires, à valves orbiculaires bombées, marquées dans leur milieu d'un ombilic très distinct, découpées, dans une large zone marginale, en rayons égaux, décorés eux-mêmes de fines stries décussées.

Podosira stelliger (BAILEY J.W.) MANN A., 1907, X, p. 242.--HUSTEDT F., 1930, VII, p. 286, fig. 128. (Pl. XXXI, fig. 19-22).

Syn.--Hyalodiscus stelliger BAILEY J.B., 1854.--



VAN HEURCK H., 1880-1881, pl. LXXXIV, fig. 1,2; 1885, p. 213; 1899, p. 449, fig. 173; pl. XXII, fig. 650.--LEBOUR M.V., 1930, p. 30, fig. 10-12.--KARSTEN G., 1928, p. 206, fig. 201, C,D,H.--MEUNIER A., 1910, p. 282, pl. XXXI, fig. 28,29; 1915, p. 55, pl. XII, fig. 25-41.--*Podosira maculata* SMITH W., 1856 II, p. 54, pl. XLIX, fig. 328.--*Hyalodiscus maculatus* CLEVE P.T., 1873, I, p. 4.

Frustules lenticulaires, formés de deux valves courbes, à membrane épaisse, dont l'aire centrale, aux contours déchiquetés, est irrégulièrement ponctuée, tandis que le reste, une large zone marginale, est divisé en un nombre variable de compartiments rayonnants, dont chacun porte un réseau de mailles disposées en quinconce.

Membrane suturale développée au moment de la division et longtemps persistante entre les deux cellules soeurs pour les tenir géminées ou, plus rarement, réunies en colonie courte. Cette membrane est épaisse, mais transparente et porte de nombreux anneaux équidistants.

Chromatophores nombreux, pariétaux, de forme variable suivant les conditions de végétation ou l'action des liquides fixateurs utilisés.

Noyau central maintenu en place par des cordons cytoplasmiques rayonnants qui se rattachent à la périphérie.

Fam.--*Coscinodiscaceae* SCHRODER B., 1911.

Endochrôme disposé en granules sur les noeuds d'un réseau de filaments protoplasmiques rayonnant du centre à la périphérie sur un plan parallèle à la surface valvaire.

Espèces à valves circulaires et quelquefois elliptiques ou même réniformes, à frustules plats, présentant une face connective étroite.

La structure des valves présente tantôt des alvéoles, plus ou moins creux, en général hexagonaux, tantôt des granulations plus ou moins saillantes.

*Coscinodiscus* EHRENBERG C.G., 1838.

Valves circulaires, dépourvues de tout appendice (parfois munies de petites dents submarginales), de côtes et de cloisons. Structure alvéolée ou ponctuée. Frustule disciforme.

Clef des espèces.

(D'après M.V.LEBOUR, 1930, orig.)

Groupe 1. -- Excentrici.

Formes excentriques avec mailles ou alvéoles, non en rayons à partir du centre. Valves plates.

- A.--Lignes d'alvéoles ou de mailles incurvées; présence de spicules.....excentricus.
- B.--Lignes d'alvéoles ou de mailles droites, spicules absentes ou présentes. Un apicule présent ou absent. Nodule central présent ou absent.
  - 1.--Absence de spicules et d'apicules; pas de nodule central...lineatus.
  - 2.--Spicules et un apicule présents, pas de nodule central....leptopus.
  - 3.--Spicules présents, pas d'apicule, nodule central présent...nodulifer.

Groupe 2--Radiati.

Mailles ou alvéoles en rayons depuis la centre, valves non subdivisées en secteurs.

- A.--Nispicules, ni apicules. Pas de rosette centrale apparente. Valves plates..... radiatus  
(+ marginatus).
- B.-- (Biapiculati de C.H.OSTENFELD.) Présence de spicules. Deux apicules, placés asymétriquement à un angle de plus de 90° et moins de 120°. Valves bombées.
  - 1.--Mailles ou alvéoles grossières, rosette centrale apparente ou non, parfois absente. Cellule toujours symétrique. Pas de granules éparpillés sur la valve.
    - a.--Sculpture grossière. Pas de rosette centrale différenciée. Apicules larges. Valve plan-convexe en vue latérale.....(commutatus).



- b.-Sculpture grossière. Rosette centrale plus ou moins différenciée. Apicules assez larges.
- o.-Rosette généralement pas très différenciée. Valve en vue latérale, plan-convexe.....sub-bulliens.
- co.-Rosette généralement très apparente. Valve en vue latérale régulièrement bombée, sans aplatissement central.....centralis.
- 2.-Mailles fines ou aréolées. Rosette centrale généralement très différenciée, pas de granules éparpillés sur la valve. Apicules étroits. Faisceaux de mailles croisant les lignes radiées principales de mailles. Cellule plus ou moins asymétrique. Zone connective munie ou non de bandes intercalaires.
- a.-Cellule symétrique ou un peu asymétrique; généralement la largeur mesure plus que les  $2/3$  de la hauteur. Nombreuses bandes intercalaires.....concinus.
- b.-Cellule plus haute d'un côté que de l'autre. Pas de bandes intercalaires.....Granii.
- 3.-Mailles ou alvéoles grossières. Granules éparpillés sur la surface valvaire.....(Pavillardii).

#### Groupe 3.- Fasciolati.

Mailles ou alvéoles groupées en secteurs; ceux-ci incurvés ou droits. Spicules et un ou deux apicules présents ou absents. Valve généralement plus ou moins aplatie, zone connective non connue chez toutes les formes.

- A.-Rangées de mailles ou d'alvéoles dans un secteur parallèle au rayon principal.....curvatulus.
- B.-Rangées de mailles ou d'alvéoles dans un secteur parallèle au rayon moyen du secteur.
- 1.-Pas de spicules, ni d'apicules.....Kutzingi.
- 2.-Spicules. Généralement des faisceaux transversaux de mailles marquant la sculpture originale.....subtilis et alliées.

#### Groupe 4.- Stellares.

Grappe de nodules au centre de la valve. Sculpture de celle-ci très fine.....stellaria.

#### Clef des espèces.

(D'après F.HUSTEDT, 1930).

- A.-Disque à zone marginale étroite, striée radialement, parfois cependant avec un arrangement irrégulier des éléments structuraux.....(Inordinati).
- B.-Éléments structuraux disposés suivant un ordre déterminé.
- I.-Aréoles en rangées tangentiellles, droites ou incurvées, lignes radiales confuses.....Lineati.
- a.-Aréoles diminuant en grosseur vers la périphérie, rangées tangentiellles droites ou concaves vers l'extérieur. Structure délicate.....excentricus.
- b.-Aréoles de même grosseur sur le disque, devenant plus petits à la périphérie seulement. 3-6 aréoles en 10 " sur le disque.
- x.-Bord valvaire hyalin.....anguste-lineatus.
- xx.-Bord valvaire strié radialement.....lineatus.
- II.- (Voir aussi III). Rangées radiales d'aréoles groupées en faisceaux (Lineati p.p.).....Fasciculati.
- a.-Aréoles formant sur le disque un filet fermé.



- 1.-Les rangées radiaires isolées parallèles au faisceau de la ligne centrale.
    - o.-Centre de la valve orné d'un dessin irrégulier, étoilé.....stellaris.
    - oo.-Centre sans une telle structure; les aréoles d'égale grosseur ou devenant un peu plus petites vers la périphérie.
      - +.-Valves à zone périphérique large, par laquelle de petites aréoles sont groupées en deux systèmes de lignes croisées.
        - :-Rangées secondaires d'aréoles fortement concaves vers l'extérieur, les valves non à ondulations concentriques.....Kutzingii.
        - :-Rangées secondaires montrant des spirales + apparentes, aboutissant au centre, valves à ondulations concentriques.....Röthii.
      - ++.-Valves sans zone périphérique bien différenciée. Aréoles progressivement plus petites vers la périphérie; les faisceaux non strictement limités.....excentricus var. fasciculatus.
  - 2.-Rangées radiaires parallèles à la longue ligne latérale des faisceaux. Disques sans affaissement distinct. Centre de la valve sans papilles. Zone périphérique non particulièrement développée.....curvatulus.
  - b.-Valves possédant entre les rangées d'aréoles des espaces hyalins blancs.....nitidus.
- III.-Aréoles montrant des rangées radiaires + distinctes, non fasciculées. Rangées secondaires le plus souvent en une spirale tournée vers le centre.....Radiati.
- a.-Bord orné de deux appendices distincts asymétriques ou des canaux tournés vers l'intérieur.
    - 1.-Aréoles devenant plus petits depuis le bord de la rosette vers la périphérie ou en moyenne petits et délicats.
      - o.-Valves bombées excentriquement. Cellules coniques en vue latérale.....Granii.
    - oo.-Valves non ainsi.
      - x.-Appendices périphériques grands.....jonesianus.
      - xx.-Appendices petits.....concinus.
  - 2.-Aréoles ne devenant pas plus petites ou valves à structure grossière en moyenne.
    - o.-Membrane fortement poroïde.
      - x.-En vue valvaire, disques ornés d'épines périphériques très distinctes reliées en centre par des lignes hyalines + apparentes.....centralis.
      - xx.-Epines périphériques à peine reconnaissables, lignes hyalines absentes, membrane particulièrement fort poroïde.....asteromphalus.
    - oo.-Membrane très délicatement poroïde ou lisse, sauf sur les bords valvaires.
      - x.-Aréoles n'augmentant peu ou pas en grosseur vers les bords. Valves ornées de multiples mailles intercalaires.....perforatus.



- xx.-Aréoles augmentant distinctement en gros-  
seur.
- :-Valves très grandes avec une aire centrale  
très grande, sans rosette. Aréoles augmen-  
tant en grosseur, jusqu'au bord extrême....gigas.
- ::-Valves plus petites, avec rosette, très ra-  
rement avec une aire ; les plus grandes a-  
réoles un peu éloignées du bord.....oculus-iridis.
- b.-Bord valvaire sans appendices ni canaux apparents.
- 1.-Valves à ondulation tangentielle.....(lacustris).
- 2.-Valves non ainsi, sans élévation centrale.
- o.-Valves très bombées en verre de montre, struc-  
ture grossière.....decrescens (?)
- oo.-Valves plates ou un peu convexes ou concaves.  
Cellules grossières. Aréoles jusqu'au bord.
- +.-Une ou plusieurs papilles vigoureuses près  
du centre.....nodulifer.
- ++.-Valves sans papilles. Bord grossièrement  
strié.
- x.-Mailles interstitielles très apparen-  
tes.....obscurus.
- xx.-Valves non ainsi ou avec des mailles  
interstitielles rares, fort petites.
- :-Aréoles sur les valves environ de mê-  
mes dimensions, n'augmentant presque  
pas vers l'extérieur.
- §.-Valves à bords particulièrement  
larges, striés.....marginatus.
- §§.-Bord étroit peu strié grossiè-  
rement.....radiatus.
- ::-Aréoles devenant plus petites vers le  
centre ou vers la périphérie
- §.-Aréoles augmentant progressivement du  
centre vers la périphérie.....argus.
- §§.-Aréoles de même grosseur au cen-  
tre de la valve, puis diminuant  
depuis la moitié du rayon vers la  
périphérie.....fimbriatus.

#### LINEATI.

Coscinodiscus excentricus EHRENBURG C.G., 1839, p. 146.--SCHMIDT A., 1878, pl. LVIII, fig. 46 à 48.--VAN HEURCK H., 1885, p. 217 ; 1880-1881, pl. CXXX, fig. 4,7,8.--RAT-  
TRAY J., 1889, XXI, p. 461.--VAN HEURCK H., 1899, p. 531, pl. XXIII, fig. 666.--MEUNIER A.,  
1910, p. 277, pl. XXX, fig. 41 à 43 ; 1915, p. 66, pl. XIII, fig. 25,26.--HUSTEDT R.,  
1930, VII, p. 388, fig. 201.--LEBOUR M.V., 1930, p. 3, fig. 13. (Pl. XXXV, fig. 1).

Valves circulaires, plates, pourvues sur le bord d'une couronne de petites épi-  
nes peu visibles dans l'eau et couvertes, sur toute la surface, d'un réseau de mail-  
les assez fines, hexagonales, non radiant. Celles-ci sont engendrées par plusieurs  
systèmes de lignes plus ou moins courbes et excentriques, qui se coupent sous des in-  
cidences variables, mais rapprochées de 60°. Paraissent jaunâtres à un faible grossisse-  
ment, par diffraction des rayons lumineux. Frustules isolés ou géminés, cylindriques,  
discoïdes, à valves un peu chanfreinées sur les bords. Bande suturale dépourvue de  
structure remarquable.

Coscinodiscus anguste-lineatus SCHMIDT A., 1878, p. 59, fig. 34.-- RATTRAY J., 1890,  
p. 474.--HUSTEDT F., 1930, VII, p. 391, fig. 203.



Auréole centrale et rosette absentes. Epines petites, parfois indistinctes, aux bords. Ceux-ci étroits, hyalins. Alvéoles polygonales, subégales, 6 en 0,01 mm.

D'après M.V. LEBOUR (1930) constitue probablement une forme soit de Coscinodiscus excentricus soit de Coscinodiscus lineatus. Diamètre 27,5 à 45,5  $\mu$ .

Coscinodiscus lineatus EHRENBERG C.G., 1838, p. 129, 1, pl. III, fig. 20, pl. VII, fig. 7, 8. -- SCHMIDT A., 1878, p. 59, fig. 26. -- RATTRAY J., 1890, p. 472. -- PELLETAN J., 1891, II, p. 181. -- PERAGALLO H. & M., 1897-1908, p. 427, pl. 116, fig. 7. -- VAN HEURCK H., 1899, p. 532, pl. 23, fig. 665. -- HUSTEDT F., 1930, VII, p. 392, fig. 204. (Pl. XXXV, fig. 5, 6).

Syn. -- Coscinodiscus Ehrenbergii O'MEARA E., 1875, p. 264, pl. 26, fig. 24. -- Coscinodiscus leptopus GRUNOW A. in VAN HEURCK H., 1880-1881, pl. 131, fig. 5, 6.

M.V. LEBOUR (1930) sépare Coscinodiscus lineatus EHRENBERG C.G. et Coscinodiscus leptopus GRUNOW A.

Valve circulaire, à bord muni de petites épines et parfois d'un petit appendice; alvéoles disposées en séries formant des lignes droites dans tous les sens; et, dans une zone marginale assez étendue, beaucoup plus petites qu'au milieu de la valve. Environ 7 à 7,5 séries d'alvéoles en 10  $\mu$ .

J.D. COX a publié la diagnose suivante de Coscinodiscus lineatus: Disque couvert d'alvéoles placées en lignes droites parallèles au diamètre et arrangées en quinconce, ce qui fait que, quand les alvéoles rondes deviennent hexagonales, la surface du disque ressemble entièrement à un gâteau de miel, les lignes paraissent les plus apparentes étant parallèles au diamètre donné. Disque muni d'un anneau vague de petites épines marginales ou intramarginales.

F. HUSTEDT a réuni Coscinodiscus lineatus EHRENBERG C.G. à Coscinodiscus leptopus GRUNOW A. Diamètre environ 30 - 100  $\mu$ .

#### FASCULATI.

Coscinodiscus stellaris ROPER F.C.S., 1858, VI, p. 21, pl. 3, fig. 3. -- O'MEARA E., 1875, p. 261. -- RATTRAY J., 1890, p. 493. -- PERAGALLO H. & M., 1897-1908, pl. 116, fig. 1. -- GRAN H.H., 1905, XIX, p. 37. -- MANGIN L., 1915, p. 55, fig. 38. -- LEBOUR M.V., 1930, p. 49, pp. I, fig. 4. -- HUSTEDT F., 1930, VII, p. 396, fig. 207. (Pl. XXXIX, fig. 7-10).

Syn. -- Coscinodiscus stellaris var. castracane A.F., 1886, II, p. 158, pl. 5, fig. 9. -- Coscinodiscus stellaris var. fasciculata CASTRACANE A.F., 1886, II, p. 158, pl. 5, fig. 9.

Valves présentant de très fines stries radiales et, au centre, cinq ou six petites masses faisant saillie à la face interne des valves, dessinant une étoile. Leur nombre peut être réduit à quatre ou s'élever jusqu'à huit; les faces valvaires sont bombées avec une légère dépression au centre.

Coscinodiscus Kuetzingii SCHMIDT A., 1878, pl. LVII, fig. 17-18. -- GRUNOW A., 1884, p. 84. -- RATTRAY J., 1890, p. 481. -- VAN HEURCK H., 1899, p. 532, pl. 34, fig. 903. -- GRAN H.H., 1905, p. 36, fig. 38. -- MEUNIER A., 1910, p. 278. -- LEBOUR M.V., 1930, p. 48, fig. 25 b. -- HUSTEDT F., 1930, VII, p. 398, fig. 209. (Pl. XXXV, fig. 3, 4).

Syn. -- Coscinodiscus marginatus SCHMIDT A., 1874, p. 94, pl. 3, fig. 35.

Ponctuations polygonales, environ 6 en 10  $\mu$ , disposées en séries excentriques fasciculées. Bord sans spicules. Diamètre environ 65  $\mu$ .

Coscinodiscus rothii (EHRENBERG C.G.) GRUNOW A., 1878, p. 125. -- VAN HEURCK H., 1885, p. 218. -- RATTRAY J., 1890, p. 502. -- PERAGALLO H. & M., 1897-1908, p. 422, pl. 115, fig. 6. -- HUSTEDT F., 1930, VII, p. 400, fig. 211. (Pl. XXXVI, fig. 4-7).

Syn. -- Coscinodiscus subtilis var. Rothii VAN HEURCK H., 1885, p. 218. -- Coscinodiscus subtilis EHRENBERG C.G., p.p.

Valve petite, à bord muni de petites épines placées juste au milieu des fascicules; environ 12 stries en 10  $\mu$ , au bord de la valve. Diamètre: 25 à 35  $\mu$ .

Coscinodiscus excentricus EHRENBERG C.G., var. fasciculatus HUSTEDT F., 1930, VII, p. 390, fig. 202. (Pl. XXXV, fig. 7).

Syn.: Coscinodiscus subtilis EHRENBERG C.G. p.p.



Stries tangentielles disposées en 10 systèmes différents ou plus. De là une très forte courbure faisant apparaître à la surface de la valve des faisceaux de lignes radiales, occasionnant une parfaite similitude avec les Fasciculati. F.HUSTEDT (1930), s'étend longuement au sujet de la définition et des affinités de cette variété.

Coscinodiscus curvatus GRUNOW A., 1878, in SCHMIDT A., p. 57, fig. 33.--CLEVE P.T., 1880, XVII, p. 113, pl. 7, fig. 1291.--RATTRAY J., 1890, XXI, p. 486.--PERAGALLO H. & M., 1897-1908, pl. 115, fig. 7.--HUSTEDT F., 1930, VII, p. 406, fig. 214.--LEBOUR M.V., 1930, p. 46, fig. 23. (Pl. XXXVI, fig. 3,4).

Valves aplaties avec une sculpture fine mais très distincte à la surface valvaire. Celle-ci divisée en secteurs réunis au moyen de rayons incurvés, les mailles ou aréoles courent parallèlement au rayon latéral de chaque secteur. Pas de spicules ni de spinules chez les formes typiques. Diamètre 45 - 100 u.

D'après F.HUSTEDT (1930, VII, p. 404), il faut ranger près de Coscinodiscus curvatus GRUNOW A., le Coscinodiscus subtilis EHRENBERG C.G. : "Die älteste Auffassung, meines Erachtens die richtigste, stammt von JANISCH, und auch A.SCHMIDT schloss sich ihr an; Coscinodiscus subtilis EHRENBERG C.G., 1941, gehört in den Formenkreis des Coscinodiscus curvatus GRUNOW A.".

Coscinodiscus subtilis EHRENBERG C.G., 1841, p. 412, pl. i III, fig. 18, pl. III, 7, fig. 4.--GRUNOW A., 1884, p. 81, pl. 2(C), fig. 26.--VAN HEURCK H., 1885, p. 218.--RATTRAY J., 1890, p. 494.--PERAGALLO H. & M., 1897-1908, p. 421, pl. 115, fig. 4.--VAN HEURCK H., 1899, p. 532, pl. 34, fig. 901.--MEUNIER A., 1915, p. 67, pl. XIII, fig. 16,17.--LEBOUR M.V., 1930, p. 48, fig. 25a.

Valves circulaires, bombées, décorées d'alvéoles petites, qui prennent, dans certains milieux d'enrobage, l'aspect de ponctuations disposées en séries fasciculées, toutes parallèles, dans chaque fascicule, à la ligne médiane de celui-ci.

Coscinodiscus nitidus GREGORY W., 1857.--VAN HEURCK H., 1883, pl. C, fig. 41.--RATTRAY J., 1890, p. 478. (Pl. XLII, fig. 1-4).

Syn.--Coscinodiscus scintillans PERAGALLO H. & M., 1897-1905, p. 434, pl. 117, fig. 11.

Valve circulaire, à très grandes ponctuations très disparates et formant des lignes + radiales. Ponctuations au bord petites, disposées en deux séries concentriques. Frustules de 40-50  $\mu$  de long.

#### RADIATI .

Coscinodiscus Granii GOUGH L.F., 1905, p. 338, fig. 38.--MEUNIER A., 1915, p. 69, pl. XIII, fig. 27 & 29.--LEBOUR M.V., 1930, p. 44, fig. 20,21.--HUSTEDT F., 1930, VII, p. 436, fig. 237. (Pl. XXXVI, fig. 5-9).

Syn.--Coscinodiscus concinnus MIQUEL S., 1894, pl. VIII, fig. 10,13. Non SMITH W.

Frustules en forme de coin, grâce à l'inégalité de largeur de la zone suturale et au renflement excentrique de deux valves, dont le point culminant est plus rapproché du côté le plus large de la bande suturale.

Valves circulaires, fragiles, assez grandes, couvertes d'un fin réseau de mailles disposées radialement et groupées, à la périphérie, en fascicules, dont la distinction est soulignée par autant de petites épines. Les mailles centrales sont un peu plus grandes. Chromatophores nombreux et pariétaux.

Coscinodiscus jonesianus (GREVILLE R.K.) OSTENFELD C.H., 1913, II, p. 13, fig. 7.--HUSTEDT F., 1930, VII, p. 438, fig. 239. (Pl. XXXIV, fig. 1-6).

Syn.--Eupodiscus jonesianus GREVILLE R.K., 1862, X, p. 22, pl. 2, fig. 3.--Coscinodiscus radiatus var. jonesianus VAN HEURCK H., 1899, p. 531.

Se caractérise par deux appendices asymétriques et par la rangée de points ou petites épines, qui forment un cercle complet submarginal.

Coscinodiscus concinnus SMITH W., 1856, II, p. 85.--ROPER F.C.S., 1958, p. 20, pl. III, fig. 12.--PELLETAN J., 1891, II, p. 182.--PERAGALLO H. & M., 1897-1908, pl. 115, fig. 12.--GRAN H.H., 1902, p. 168 ; 1905, p. 33, fig. 34.--OSTENFELD C.H., 1903, p. 566, fig. 122.--JORGENSEN E., 1905, p. 93.--MEUNIER A., 1910, p. 278, pl. XXX, fig. 44 ; 1915, p.



68, pl. XIII, fig. 30, 31.--HUSTEDT F., 1930, VII, p. 441, fig. 241.--LEBOUR M.V., 1930, p. 43, fig. 16 d, 19. (Pl.XXXVIII, fig. 5-10).

Syn.--Coscinodiscus radiatus var. concinus VAN HEURCK H., 1883, p. 217; 1899, p. 531.

Espèce très grande et aussi très fragile. Valves circulaires, renflées, couvertes d'un très fin réseau de mailles disposées radialement autour d'une aire centrale marquée de mailles plus grandes, mais parfois plus ou moins effacées. Petites épines sub-marginales séparant des fascicules de rangées de mailles.

Face suturale cylindrique, hyaline, marquée de quelques anneaux peu accusés. Chromatophores petits, nombreux, pariétaux.

Coscinodiscus centralis EHRENBURG C.G., 1838, p. 129.--VAN HEURCK H., 1880-1881, pl. C III, fig. B; 1899, p. 527.--RATTRAY J., 1890, XXI, p. 555.--PELLETAN J., 1891, II, p. 180.--PERAGALLO H. & M., 1897-1908, p. 118, fig. 1.--GRAN H.H., 1905, XXX, p. 33, fig. 33.--LEBOUR M.V., 1930, p. 39, fig. 16a, 17b, 18b. (Pl.XXXIX, fig. 1-4).

Syn.--Coscinodiscus subbulliens JORGENSEN E., 1905, p. 94, pl. VI, fig. 2.--OSTENFELD C.H., 1910, III, p. 266.

Disque à alvéoles hexagonaux, ronds ou subquadrangulaires, qui, naissant près du centre, se dirigent vers le bord en lignes continuellement radiantes, de nouvelles lignes s'intercalant sitôt qu'il se produit de la place par divergence vers l'extérieur. On trouve des marques secondaires dans les spécimens robustes : dans les grands exemplaires la zone centrale est mince et la zone extérieure est relativement robuste et épaisse (H.VAN HEURCK, 1899).

Les alvéoles du centre, groupés en étoile, sont sensiblement plus grands, mais ceux de la marge ne sont guère plus petits que les autres. Ces alvéoles en hexagones arrondis, séparés par des travées épaisses, sont peu profonds et montrent aisément la première rangée de perles intérieures, surtout au centre. Le tubercule du fond des alvéoles ressort aussi facilement. Les grains brillants placés aux angles des hexagones paraissent assez saillants. (J.PELLETAN, 1891).

Coscinodiscus asteromphalus EHRENBURG C.G., 1844, p. 77.--PELLETAN J., 1891, II, p. 177, fig. 430; p. 178, fig. 431.--HUSTEDT F., 1930, VII, p. 452, fig. 250. (Pl. XXXIX, fig. 11,12).

Syn.--Coscinodiscus asteromphalus var. conspicuous GRUNOW A., in VAN HEURCK H., 1880-1881, p. 130, fig. 172,5,6.

Se distingue par la ponctuation des côtés des aréoles, des grandes formes du Coscinodiscus Oculus Iridis.

Coscinodiscus gigas EHRENBURG C.G., 1841, p. 412.--GRUNOW A., 1884, p. 76.--RATTRAY PERAGALLO H. & M., 1897-1908, pl. 118, fig. 3.--PAVILLARD J., 1924, p. 1.--HUSTEDT F., 1930, VII, p. 456, fig. 254. (Pl.XXXIV, fig. 11,12).

Syn.--Coscinodiscus radiatus BAILEY J.W., 1842, XVII, p. 95, pl. 2, fig. 14.--Coscinodiscus giganteus PERAGALLO H. & M., 1897-1908, p. 433.

D'un diamètre de 0,159 à 0,31 mm, l'espèce se remarque aisément à l'oeil nu. Espace central subcirculaire, environ 1/20 à 1/24e du diamètre. Aréoles très larges à la marge, hexagonales décroissant et devenant circulaires et graduellement de plus en plus petites vers le centre qu'elle n'atteignent pas et où elles laissent une aire hyaline notable. Vers le centre 4, vers les bords 1 3/4 à 2 en 0,01 mm. Lignes secondaires oblongues décussées distinctes. Bords étroits, stries radiaires, environ 4 en 0,01 mm, sub-régulières.

Coscinodiscus Oculus-Iridis EHRENBURG C.G., 1839, p. 147.--O'MEARA J., 1875, p. 260.--PELLETAN J., 1891 (?) p. 176.--PERAGALLO H. & M., 1897-1908, p. 429, pl. 118, fig. 2.--GRAN H.H., 1902, p. 168; 1904, III, p. 519, pl. XVII, fig. 17-19.--MEUNIER A., 1910, p. 275, pl. XXX, fig. 35 à 37; 1915, p. 65, pl. XIII, fig. 18.--PAVILLARD J., 1914, LXI, p. 164.--HUSTEDT F., 1930, VII, p. 454, fig. 252 a-b-c-d. (Pl.XXXIV, fig. 7-10).

Syn.--Coscinodiscus Oculus Iridis var. genuina GRUNOW A., 1884, p. 77.--Coscinodiscus radiatus var. Oculus Iridis VAN HEURCK H., 1885, p. 217.--Coscinodiscus radia-



tus var. borealis GRUNOW A., 1884, pl. C, fig. 1.---Coscinodiscus radiatus var. Oculus - Iridis VAN HEURCK H., 1899, p. 350.

La profondeur des alvéoles, corrélative de l'épaisseur de la membrane, a fait prendre à celle-ci des aspects différents suivant la mise au point. Au fond de chaque alvéole on aperçoit un petit trou rond, et, en abaissant davantage l'objectif, on voit se dessiner une structure très finement ponctuée, qui provient du renforcement lumineux des noeuds des mailles.

Bande suturale épaisse, marquée d'un couple d'anneaux sur la partie cylindrique de chaque valve.

Pour J. PAVILLARD (1914), les dimensions cellulaires sont assez constantes, les valves ont de 100 à 120  $\mu$  de diamètre et peuvent atteindre 125 à 150  $\mu$ ; mais il y a des cellules beaucoup plus petites, mesurant 80  $\mu$  de diamètre, et parfois moins encore; elles paraissent cependant inséparables du type.

Régulièrement infléchies au bord, les valves deviennent presque planes, mais légèrement déprimées au centre.

Structure réticulée à mailles hexagonales; disposition centrifuge très évidente. Vers le centre, une demi douzaine de mailles plus grandes que les autres sont associées en rosette irrégulière. Les dimensions des mailles rayonnantes augmentent peu à peu jusqu'à vers les deux tiers du rayon valvaire, pour diminuer ensuite lentement jusqu'au bord; 4 à 5 alvéoles par 10  $\mu$ .

La zone connective se compose, dans les cellules les plus développées, d'un anneau connectif très étroit et de trois anneaux intermédiaires, présentant la brisure en "faux-col" caractéristique; les articulations de trois anneaux sont disposées alternativement suivant deux génératrices diamétralement opposées pour chaque valve.

Coscinodiscus decressens GRUNOW A., 1878 in SCHMIDT A., pl. 61, fig. 7-10.---RATTRAY J., 1889, p. 525.---HUSTEDT F., 1930, VII, p. 430, fig. 233. (Pl. XXXII, fig. 4).

Diamètre 0,038 à 0,05 mm. Aréole central et rosette absents. Alvéoles polygonaux, avec des papilles centrales apparentes; au centre 3 en 0,01 mm, diminuant rapidement en dimension vers la périphérie. Membrane externe poroïde, très fragile et à peine reconnaissable. On distingue des ouvertures valvaires. Lignes radiales peu évidentes. Lignes secondaires irrégulières. Dans la partie externe de la valve, généralement concaves, droites, tangentielles, dans la partie interne, des spirales + distinctes ou des cercles concentriques. Le bord de la valve grossièrement strié radialement. Stries environ 8 en 10  $\mu$ .

Coscinodiscus nodulifer SCHMIDT A., 1878, pl. 59, fig. 20-23.---RATTRAY J., 1889, p. 520.---HUSTEDT F., 1930, VII, p. 426, fig. 229. (Pl. XXXVIII, fig. 1).

Diamètre de 0,065 à 0,1 mm. Aréole central et rosette absents. Un nodule (rarement plusieurs) bien apparent présent. Suivant H. & M. PERAGALLO, ce petit nodule central le fait distinguer de suite du Coscinodiscus lineatus auquel il ressemble à première vue. La décroissance de ses aréoles vers les bords lui donne un aspect obscurément radié et en fait une espèce distincte.

Suivant F. HUSTEDT, le diamètre varie entre 20 et 100  $\mu$ . Les valves + grossièrement aréolées, sans rosette. Parfois une petite plage centrale, une papille (rarement plusieurs) robuste. Ouvertures valvaires distinctes. Membrane externe légèrement poroïde.

Aréoles irrégulièrement disposées. Lignes radiales généralement peu distinctes; lignes secondaires obliques souvent très apparentes. Bord externe de la valve très tranché, mince, sries radiales fortes, environ 5-8 en 10  $\mu$ . A l'intérieur de la zone bordière une rangée d'épines délicates, distantes d'environ 7  $\mu$ .

Coscinodiscus obscurus SCHMIDT A., 1878, pl. 61, fig. 161.---RATTRAY J., 1889, p. 513.---HUSTEDT F., 1930, VII, p. 418, fig. 224 a-b. (Pl. XXXII, fig. 5,6).

Syn.--- Cestodiscus obscurus VAN HEURCK H., 1880-1881, pl. 129, fig. 4.

Aréoles fortement silicifiées ce qui leur donne des contours arrondis et rend la valve un peu opaque, structure plus régulièrement radiante que chez Coscinodiscus radiatus, accroissement de la taille des aréoles à partir du centre plus notable, présente en général une très petite aire centrale mais peut en être démunie (H. & M. PERAGALLO).



Aire centrale petite, parfois absente. Alvéoles subglobuleux, papille centrale bien apparente, diamètre augmentant très peu du centre vers les bords de la valve, environ 2-3 en 10  $\mu$ , vers les bords même moins : 4-6 en 10  $\mu$ . Nodules valvaires très distincts membrane externe des aréoles apparemment homogène. Lignes radiales des aréoles généralement régulières. Devant les lignes d'aréoles raccourcies, de petits points très visibles. Lignes secondaires d'aréoles formant des spirales + apparentes vers la région centrale. Bords de la valve étroits, stries radiales, environ 4-6 en 10  $\mu$ . Diamètre des valves : de 50 à 175  $\mu$ .

Coscinodiscus marginatus EHRENBERG C.G., 1841, p. 142. -- O'MEARA E., 1875, p. 264. -- SCHMIDT A., 1878, pl. 62, fig. 1-5, 7, 9, 11, 12. -- RATTRAY J., 1890, p. 509. -- VAN HEURCK H., 1899, p. 527. -- HUSTEDT F., 1930, VII, p. 416, fig. 223. (Pl. XXXVII, fig. 1-3).

Syn. -- Coscinodiscus limbatus EHRENBERG C.G., 1840, p. 206. -- Coscinodiscus fimbriatus-limbatus EHRENBERG C.G., 1854, pl. 19, fig. 4. -- Coscinodiscus robustus SCHMIDT A., 1878, pl. 63, fig. 7.

Disque à alvéoles subhexagonales sans direction appréciable de la radiation, mais qui, dans les grands exemplaires, s'approche de Coscinodiscus radiatus. Bord fortement recourbé et prolongé de façon à faire une valve de plus en plus cupuliforme chaque fois qu'un nouveau frustule se forme par division, ce qui fait que dans le courant d'une génération les petites valves sont les plus cupuliformes et les grandes les plus plates.

Aréoles centrales parfois un peu plus grosses que les autres sans pour cela constituer une rosette, les autres subégales ou très légèrement croissantes jusqu'aux 2/3 du rayon et décroissant ensuite 2 à 2 1/2 fois en 0,01 mm, disposition rayonnante assez confuse.

Diamètre 37,5 - 200  $\mu$ . Bord des valves large, bien tranché, strié grossièrement. Stries 1 1/2 - 4 en 10  $\mu$ . Chez les petits individus souvent plus.

Coscinodiscus radiatus EHRENBERG C.G., 1839, p. 148, pl. 3, fig. 1 a-c. -- O'MEARA A., 1875, p. 262. -- VAN HEURCK H., 1880-1881, pl. 129, fig. 5 ; 1885, p. 266. -- RATTRAY J., 1890, p. 514. -- PELLETAN J., 1891 (?) II, p. 579. -- PERAGALLO H. & M., 1897-1908, pl. 117, fig. 3. -- GRAN H.H., 1902, p. 166. -- JORGENSEN E., 1905, p. 92. -- MEUNIER A., 1910, p. 276, pl. XXX, fig. 38 à 40 ; 1915, p. 64, pl. XIII, fig. 19 à 24. -- LEBOUR M.V., 1930, p. 39, fig. 15. -- HUSTEDT F., 1930, VII, p. 420, fig. 225. (Pl. XXXVI, fig. 1, 2).

Syn. -- Coscinodiscus borealis EHRENBERG C.G., 1861, p. 294, (non BAILEY J.W.). -- Coscinodiscus fallax SCHUMANN J., 1867, p. 62, pl. 3, fig. 76. -- Coscinodiscus radiatus fa minor SCHMIDT A., 1874, pl. 3 fig. 34. -- Coscinodiscus radiatus SCHMIDT A., 1874, p. 94. -- Coscinodiscus radiatus var. parva GRUNOW A., 1878, p. 124, pl. 4, fig. 16. -- (?) Coscinodiscus radiatus var. subaequalis GRUNOW A., 1884, p. 20, pl. 3 (C) fig. 3. -- Coscinodiscus radiatus var. borealis GRUNOW A., 1884, p. 20, pl. 3 (C) fig. 1. -- (?) Coscinodiscus radiatus var. glacialis GRUNOW A., 1884, p. 20. -- Coscinodiscus radiatus var. media GRUNOW A., 1884, p. 20, fig. 2.

Valves plates à structure alvéolaire manifeste, dont les mailles généralement hexagonales et rayonnantes ont sensiblement la même dimension sur toute la surface de la valve, sauf sur le bord de celle-ci, où elles deviennent notablement plus petites. Dans les petits spécimens, la disposition rayonnante des alvéoles est moins accusée. La vue suturale, qui est très étroite dans les grands individus, s'élargit notablement dans les plus petits et se montre alors ornée de cercles distancés.

Aréoles centrales parfois un peu plus gros que les autres sans pour cela constituer une rosette, les autres subégaux ou très légèrement croissant jusqu'aux 2/3 du rayon et décroissant ensuite 2 à 2 1/2 en 0,01 mm, disposition rayonnante assez confuse.

Coscinodiscus argus EHRENBERG C.G., 1838, p. 129 ; 1854, pl. 21, fig. 2. -- RATTRAY J., 1889, p. 527. -- PERAGALLO H. & M., 1897-1908, pl. 117, fig. 1. -- HUSTEDT F., 1930, VII, p. 422, fig. 226 a-b. (Pl. XXXII, fig. 1, 2).

F. HUSTEDT (1930) est d'avis (p. 424) de laisser subsister Coscinodiscus argus EHRENBERG C.F. à côté de Coscinodiscus radiatus EHRENBERG C.G.

Aire centrale absente, parfois une rosette. Aréoles polygonaux, dimensions aug-



mentant vers les bords de la valve ; au centre 4, vers les bords 2 à 3, dans une bande bordière étroite, 4 à 5 en 0,01 mm. Lignes secondaires obliques indistinctes ou non différenciées.

Coscinodiscus fimbriatus EHRENBERG C.G., 1844, p. 78.--RATTRAY J., 1889, p. 553.--HUSTEDT F., 1930, VII, p. 424, fig. 227. (Pl. XXXV, fig. 8,9).

Aire centrale et rosette absentes. Aréoles polygonaux vers le centre 4, diminuant progressivement à 6 ou 7 par mm vers les bords de la valve. Les lignes radiaires surtout visibles vers les bords. Diamètre 50 - 120  $\mu$ .

Planktoniella SCHUTT F., 1893.

Se distingue du genre Coscinodiscus par l'aile membraneuse qui entoure la valve et par l'apparence baculiforme de la face suturale.

Planktoniella Sol (WALLICH G.C.) SCHUTT F., 1893, p. 20, fig. 8.--VAN HEURCK H., 1899, p. 534, fig. 280.--HUSTEDT F., 1930, VII, p. 465, fig. 259.--LEBOUR M.V., 1930, p. 50, pl. I, fig. 5. (Pl. XXXIX, fig. 5,6).

Avec les caractères du genre.

Asteromphalus EHRENBERG C.G., 1845.

Valve ayant deux des compartiments ponctués, rapprochés, séparés par un rayon plus étroit, qui, d'un côté, ne va pas jusqu'au bord, et, de l'autre côté, allant souvent au delà du centre de la valve.

Les valves sont discoïdes ou elliptiques, orbiculaires, divisées en compartiments submarginaux perlés ou granulés. La partie centrale est hyaline, divisée par des nervures ou des sillons en compartiments lisses, qui sont ordinairement alternes avec les compartiments granulés.

Les Asteromphalus ne sont pas toujours discoïdes, mais souvent ovales ou orbiculaires et le centre de leur ornementation valvaire n'est pas constamment le centre de figure. Le centre de la valve est hyalin, parcouru par des lignes qui rayonnent en zigzaguant et aboutissent au milieu du bord central d'autant de compartiments marginaux granulés ou perlés. Deux de ces lignes et les deux compartiments granulés qui leur correspondent sont très rapprochés et symétriques par rapport à l'axe de figure de la valve. Les autres lignes et les compartiments correspondants sont séparés les uns des autres par de larges sillons hyalins (J. PELLETTAN, 1889).

Asteromphalus heptactis (DE BREBISSON A.) RALFS J., in PRITCHARD J., 1861, p. 838, pl. 8, fig. 21.--RATTRAY J., 1889, p. 664.--GRAN H.H., 1905, XIX, p. 44, 45.--HUSTEDT F., 1930, VIII, p. 494, fig. 277.--LEBOUR M.V., 1930, p. 52, fig. 28 a. (Pl. XXXIII, fig. 1-5).

Valves légèrement convexes. Diamètre 42 - 175  $\mu$ . Aire centrale petite, environ 1/4 du diamètre, excentrique. Aires asymétriques + linéaires, à côtes plus ou moins irrégulièrement et légèrement incurvées, prolongées un peu dans l'aire centrale (environ les 2/3 du diamètre, extrémité arrondie).

Actinoptychus EHRENBERG C.G., 1843.

Valves généralement circulaires, ondulées, à compartiments triangulaires, successivement élevés ou surbaissés, à structure alvéolaire et à ombilic polygonal central. Frustules disciformes, ondulés, à face suturale étroite.

Actinoptychus splendens (EHRENBERG C.G.) RALFS J., 1861, in PRITCHARD J., 1861, p. 840.--VAN HEURCK H., 1880-1881, pl. CXIX, fig. 1, 2, 4 ; 1885, p. 211 ; 1899, p. 497, pl. XXII, fig. 649.--PELLETAN J., 1891 (?) II, pl. 164, fig. 422.--PERAGALLO H. & M., 1897 - 1908, p. 410, pl. III, fig. 4.--GRAN H.H., 1905, XIX, p. 45.--MEUNIER A., 1915, p. 61, pl. XIII, fig. 8, 9.--LEBOUR M.V., 1930, p. 51, pl. I, fig. 6.--HUSTEDT F., 1930, VII, p. 478, fig. 265. (Pl. XLI, fig. 1, 2).



Valves circulaires, divisées en compartiments de nombre variable, douze à vingt, alternativement surélevés et défléchis, autour d'une aire centrale hyaline de forme étoilée. Structure double, d'aspect réticulé, à mailles hexagonales à la surface, d'aspect finement ponctué, à ponctuations en quinconce, en-dessous. Les secteurs en saillie se relèvent insensiblement du centre vers la périphérie et portent, en leur milieu, une épine submarginale.

La surface suturale est ondulée, en harmonie avec l'allure des secteurs. Les ondulations sont donc beaucoup plus nombreuses mais moins accusées que chez Actinoptychus undulatus. Lignes radiaires environ 15-16 en 10  $\mu$ . Diamètre de 75 jusque vers 200  $\mu$ .

Actinoptychus undulatus (BAILEY J.W.) RALFS J., 1861, in PRITCHARD J., 1861, p. 839, pl. V, fig. 88.---SCHMIDT A., 1874, pl. 3, fig. 29-30.---VAN HEURCK H., 1885, p. 210, pl. XXII bis, fig. 14 ; pl. CXXII, fig. 1-3 ; 1899, p. 496, fig. 232-233, pl. XXII, fig. 648.---PELLETAN J., 1891, I, p. 205, fig. 1.---PERAGALLO H. & M., 1897-1908, p. 407, pl. 111, fig. 1.---GRAN H.H., 1905, XIX, p. 42-44.---MEUNIER A., 1915, p. 59, pl. XIII, fig. 3-7.---HUSTEDT F., 1930, VIII, p. 475, fig. 264. (Pl. XXXIII, fig. 6).

Frustules à valves circulaires, divisées en six compartiments alternativement relevés et déprimés, ménageant au centre une aire hyaline de forme hexagonale, décorée, sur les compartiments d'une couche alvéolée à grandes mailles hexagonales et d'une autre finement ponctué, à ponctuations en quinconce. Le milieu de chaque compartiment relevé porte un petit appendice près du bord externe.

La face suturale est ondulée et les ondulations sont en harmonie avec les compartiments des valves. Les dimensions des frustules sont très variables : de 20 à 150  $\mu$  de diamètre. Aréoles environ 4 en 10  $\mu$ .

Les auxospores affectent la forme d'une lentille très renflée et à bords arrondis. C'est au sein de cette grande cellule à membrane faible et hyaline que s'élabore la cellule régénérée.

#### Actinocyclus EHRENBERG C.G., 1837.

Valves à ponctuations partout uniformes, disposées en séries rayonnantes d'inégale longueur, laissant ordinairement des espaces hyalins subulés et présentant un pseudo-nodule submarginal.

Actinocyclus Ehrenbergii RALFS J., 1861, in PRITCHARD A., 1861, p. 834.---VAN HEURCK H., 1880-1881, pl. 123, fig. 7. ; 1885, p. 215 ; 1899, p. 523.---RATTRAY J., 1890, IV, p. 171.---PELLETAN J., 1891, II, p. 160.---PERAGALLO H. & M., 1897-1908, p. 414, pl. 114, fig. 1-2.---GRAN H.H., 1905, XIX, p. 40.---MEUNIER A., 1915, p. 63, pl. XIII, fig. 12, 13.---HUSTEDT F., 1930, VII, p. 525, fig. 527.---LEBOUR M.V., 1930, p. 53, pl. II, fig. 1.

Valves circulaires à membrane épaisse, plane dans sa partie médiane, courbe sur le bord, garnie d'un pseudo-nodule submarginal et de nombreuses petites épines marginales soulignant les faisceaux de ponctuations radiantes. Celles-ci rapprochées, ménagent des stries hyalines peu larges, courtes, subulées vers le centre et dessinant plusieurs zones concentriques.

On observe très fréquemment des spécimens dont les valves sont parsemées de taches hyalines plus ou moins abondantes.

La réfraction des rayons lumineux, qui traversent la trame délicate de ces valves, y détermine des phénomènes d'irisation très vive, où dominent les tentes du vert au violet, en passant par le bleu qui, généralement, est le plus largement représenté. Diamètre de 50 jusque vers 300  $\mu$ . Aréoles environ 6-8 en 10  $\mu$ .

Actinocyclus Ralfsii (SMITH W.) RALFS J., 1861, in PRITCHARD A., 1861, p. 835, pl. V, fig. 84.---KITTON F., 1878, p. 29.---O'MEARA E., 1875, p. 268, pl. 27, fig. 1.---VAN HEURCK H., 1880-1881, pl. CXXIII, fig. 6 ; 1885, p. 215 ; 1899, p. 523, pl. XXIII, fig. 658.---RATTRAY J., 1890, IV, p. 155.---PELLETAN J., 1891, II, p. 160, fig. 420.---PERAGALLO H. & M., 1897-1908, p. 414, pl. 113, fig. 1-6.---GRAN H.H., 1905, XIX, p. 39.---MEUNIER A., 1915, p. 62, pl. XIII, fig. 10-11.---LEBOUR M.V., 1930, p. 54, pl. II,



fig. 2. (Pl. XL, fig. 1).

Syn.-Actinocyclus Ehrenbergii var. Ralfsii (SMITH W.) HUSTEDT F., 1930, VII, p. 528, fig. 299.

Valve circulaire à membrane épaisse, plane dans sa partie médiane, courbe sur le bord, garnie d'un pseudo-nodule submarginal et de nombreuses petites épines marginales, soulignant les faisceaux de ponctuations radiantes, qui n'aboutissent pas toujours au centre et laissent, de ce fait, des lignes hyalines rayonnantes de longueur inégale, à partir du centre, où on ne voit que quelques ponctuations éparses. La bordure décline est plus finement radiée.

La diffraction et la dispersion des rayons lumineux, qui en traversent la texture, y déterminent des phénomènes d'iridescence très sensibles à un faible grossissement.

Actinocyclus Roperi (DE BREBISSON A.) GRUNOW A., 1881, in VAN HEURCK H., 1880-1881, pl. 125, fig. 5-6.--KITTON F., 1878, p. 30.--RATTRAY J., 1890, XXI, p. 602 ; 1890, IV, p. 194.--PERAGALLO H. & M., 1897-1908, p. 417, pl. 114, fig. 9-10.--HUSTEDT F., 1930, VIII, p. 536, fig. 306. (Pl. XXXIII, fig. 7).

Syn.-Eupodiscus Roperi DE BREBISSON A. 1870, p. 41.

Valve grisâtre arrondie-elliptique, à bord muni d'une couronne d'appendices élargis au sommet, à stries délicatement ponctuées, disposées en fascicules manifestes, à pseudo-nodule peu visible. Centre à ponctuations en séries concentriques irrégulières. Stries environ 16 en 10  $\mu$ , vers le milieu du rayon.

Suivant H. & M. PERAGALLO, ne serait autre chose qu'un Actinocyclus subtilis à contour elliptique. Il faut noter cependant ses apicules en forme de champignon qui ne sont visibles que sur les récoltes bien conservées. Longueur du petit axe de la valve : 30-40  $\mu$ ; grand axe : 40 à 65  $\mu$ .

Actinocyclus crassus (SMITH W.) RALFS J., 1881, in VAN HEURCK H., 1880-1881, p. 124, fig. 6-8 ; 1885, p. 215.--PELLETAN J., 1891, II, p. 160.--PERAGALLO H. & M., 1897-1905, p. 417, pl. 114, fig. 3-4. (Pl. XXXII, fig. 3).

Valve orbiculaire à pseudonodule marginal et munie de très petites épines submarginales, peu visibles dans les petits individus. Ponctuations fortes au centre de la valve, devenant de plus en plus fines vers les bords ; disposées en séries radiantes, formant des cercles concentriques ondulés. Frustules de 40 - 80  $\mu$  de diamètre.

Suivant H. & M. PERAGALLO, diffère de Actinocyclus Ehrenbergii par l'absence ou l'indistinction des rayons de granules interfasciculaires et un certain désordre (qui peut arriver à être complet) dans la disposition fasciculée de ces granules.

#### Aulacodiscus EHRENBURG C.G., 1845.

Valves orbiculaires, bombées à structure cellulaire compliquée et munies de un ou de plusieurs appendices dressés, disposés sur la zone submarginale.

Aulacodiscus argus (EHRENBURG C.G.) SCHMIDT A., 1886, pl. 107, fig. 4.--HUSTEDT F., 1930, VII, p. 503, fig. 281. (Pl. XL, fig. 2).

Syn.-Eupodiscus argus SMITH W., 1853, I, p. 24, pl. 4, fig. 39.--O'MEARA E., 1876, p. 269, pl. 27, fig. 3.--PELLETAN J., 1891, I, p. 204, fig. 110 ; II, p. 154, fig. 412.--PERAGALLO H. & M., 1897-1908, p. 412, pl. 112, fig. 3.--VAN HEURCK H., 1880-1881, pl. CXVII, fig. 3-6 ; 1885, p. 209 ; 1899, p. 487, pl. XXI, fig. 647, fig. 222 a-b.--MEUNIER A., 1915, p. 58, pl. XII, fig. 44-45.--LEBOUR M.V., 1930, p. 55, pl. II, fig. 3.--Tripodiscus argus EHRENBURG C.G., 1839, p. 159, pl. III, fig. 6 a-c.

Frustules grands, lenticulaires, enflés, formés de deux valves appliquées sur une partie cylindrique généralement assez courte. Valves épaisses, munies, vers la périphérie, de trois à cinq protubérances également distancées, en forme de massue. Structure compliquée, à larges alvéoles distancées, disposées radialement et brochant sur une striation fondamentale, par l'intermédiaire de grosses ponctuations.

Hemidiscus WALLICH G.C., 1860.  
(Euodia BAILEY L.W., 1861).



Valve arquée à structure aréolée ou ponctuée, à cellules souvent radiantes, parfois plus ou moins fasciculées. Bord souvent muni d'un petit pseudo-nodule plus ou moins développé, parfois réduit à une tache subhyaline. Face frontale cunéiforme.

*Hemidiscus cuneiformis* WALLICH G.C., 1860, VIII, p. 42, pl. II, fig. 3-4.--CLEVE P.T., 1901, p. 330.--HUSTEDT F., 1930, VIII, p. 904, fig. 543 a. (Pl. LXVI, fig. 12, 13).

Syn.--*Euodia cuneiformis* SCHUTT F., 1896, p. 99, fig. 174 D.E.--LEBOUR M.V., 1930, p. 55, pl. II, fig. 4.--GRAN H.H., 1905, XIX, p. 45, fig. 51 ; 1902, II, p. 171.

Valves semi-lunaires à extrémités arrondies, bord dorsal arrondi, bord ventral légèrement renflé au centre. Striation délicate, décussée mais non fasciculée ; bords des valves munis d'une rangée de petits apicules distincts sur le bord ventral, difficiles à voir sur le bord dorsal à cause de la courbure de la valve ; nodule submarginal. Diamètre 73-100  $\mu$  ; longueur de la valve : 120-220  $\mu$ .

Fam.-Thalassiosiraceae LEBOUR M.V., 1930.

Thalassiosira CLEVE P.T., 1873.

Frustules plus ou moins distants, réunis par un filament muqueux, délicat ; valves rondes, peu siliceuses, à striation radiante, dichotomique, munies de petites épines submarginales. Cellules cylindriques, courtes, réunies en colonie par un cordon muqueux axial, qui les tient à distance.

Clef des espèces.

(d'après F.HUSTEDT, 1930)

- A.-Cellules à nombreuses bandes intercalaires et donc cylindriques.
  - I.-Valve à structure distincte, au centre deux grandes alvéoles isolées (Pores ?).....bioculata.
  - II.-Structure des valves difficilement discernable.....condensata.
- B.-Cellules avec généralement deux bandes intercalaires et donc le plus souvent discoïdes ou plus ou moins en forme de tambour.
  - I.-Valve ornée d'une couronne de fortes épines espacées.
    - a.-Cellules en vue latérale à angles tronqués obliquement, contour octogonal. Structure très fine des valves.....Nordenskioldii.
    - b.-Cellules en vue latérale rectangulaires à angles arrondis. Structure des valves grossière.....decipiens.
  - II.-Épines marginales très petites, nombreuses ou faisant absolument défaut.
    - a.-Cellules formant des chaînettes. Épines marginales généralement présentes, celles-ci arrangées en plusieurs lignes, irrégulières.
      - o.-Valve à structure vigoureuse.....baltica.
      - oo.-Structure des valves délicate
        - :-Cellules discoïdes, très aplaties. Bandes intercalaires excentriques.....rotula.
        - :-Cellules plus hautes ou cylindriques. Bandes intercalaires à bords concentriques. Valves des auxospores séparées l'une de l'autre.....gravida.
    - b.-Cellules vivant dans une masse de mucus informe, épines marginales très délicates.....subtilis.



*Thalassiosira baltica* (GRUNOW A.) OSTENFELD C.H., 1901, XXXIX, p. 290.--GRAN H.H., 1905, XIX, p. 18, fig. 13.--HUSTEDT F., 1930, VIII, p. 328, fig. 164.--LEBOUR M.V., 1930, p. 61, fig. 33. (Pl. XLII, fig. 11-14).

Syn.--*Coscinodiscus polyachanthus* var. *baltica* GRUNOW A. in CLEVE P.T. et GRUNOW A., 1880, XVIII, p. 112.--*Coscinodiscus balticus* CLEVE P.T., 1891, VIII, p. 68.

Valve circulaire, quelques épines et plusieurs rangées irrégulières de spicules. La sculpture rappelle *Coscinodiscus curvatulus*.

Cellules réunies en chaînes déliées au moyen d'un mince filament. En vue latérale, oblongues à coins arrondis. Diamètre : 60 à 120  $\mu$ .

*Thalassiosira bioculata* (GRUNOW A. à OSTENFELD C.H., 1903, II, p. 564, fig. 120, 121.--GRAN H.H., 1905, XIX, p. 19, fig. 14.--HUSTEDT F., 1930, I, p. 331, p. 168.--LEBOUR M.V., 1930, p. 62, fig. 34. (Pl. XLIII, fig. 6-9).

Syn.--*Coscinodiscus bioculatus* GRUNOW A., 1884, XLVIII, p. 55, pl. C, fig. 30.

Cellules généralement aussi longues que larges, ou plus longues; bandes intercalaires nombreuses, unies en longues chaînes déliées ou vivant en solitaires. Valves plates, ornées d'une rangée simple de spinules marginales. Sculpture radiaire, deux centres distincts, transparents. Diamètre : 30-60  $\mu$ .

*Thalassiosira condensata* CLEVE P.T., 1900, XXXII, p. 22, pl. 8, fig. 12-13.--GRAN H.H., 1905, XIX, p. 20, fig. 15.--HUSTEDT F., 1930, I, p. 332, fig. 169.--LEBOUR M.V., 1930, p. 63, fig. 35.-- (Pl. XLIII, fig. 17, 18).

Cellules larges, oblongues, unies en chaînes épaisses au moyen d'un fort filament central. Valve déprimée au centre, pore central et une rangée marginale de spinules. Bandes intercalaires nombreuses. Ressemble sinon à *Lauderia borealis*. Diamètre 17-30  $\mu$ .

*Thalassiosira decipiens* (GRUNOW A.) JORGENSEN E., 1905, p. 96, pl. VI, fig. 3.--GRAN H.H., 1905, XIX, p. 17, fig. 10.--MEUNIER A., 1915, p. 53, pl. XII; fig. 32 à 34.--HUSTEDT F., 1930, VII, p. 322, fig. 158.--LEBOUR M.V., 1930, p. 58, fig. 30. (Pl. XLII, fig. 3-4).

Syn.--*Coscinodiscus excentricus* SCHMIDT A., 1873, pl. III, fig. 38.--*Thalassiosira gelatinosa* HENSEN V., 1887, p. 87.--*Coscinodiscus excentricus* var. *catenata* GRAN H.H., 1897, p. 23.--*Coscinodiscus excentricus* var. *gelatinosa* CLEVE P.T., 1897, p. 23.--*Thalassiosira gelatinosa* GRAN H.H., 1900, XXXVIII, p. 116.--*Coscinodiscus gelatinosus* LEMMERMAN E., 1899, XXVI, p. 277.

Frustules cylindriques, courts, à valves planes au milieu, déclives à la périphérie et ornées, sur le bord, de très petites épines, assez fugaces et difficiles à saisir dans l'eau.

Face suturale avec quelques anneaux faiblement accusés. Valve décorée d'un réseau de mailles égales, visibles dans l'eau et disposées comme chez *Coscinodiscus excentricus*. Cet aspect est propre à induire en erreur quand on n'a devant soi que des individus isolés. Normalement ceux-ci sont réunis en colonie par un funicule muqueux, long, flexible, peu visible et facile à détruire.

Chromatophores nombreux et pariétaux ; noyau central logé dans un cordon axial du cytoplasme. Endospores inconnues.

On trouve parfois la mention d'un *Coscinodiscus decipiens*. Suivant M.V. LEBOUR (1930), cette espèce serait synonyme de *Thalassiosira decipiens*. Sous ce dernier nom, l'organisme a été signalé en Mer Flamande.

*Thalassiosira gravis* CLEVE P.T., 1896, XXII, p. 12, pl. 2, fig. 14-16.--GRAN H.H., 1905, XIX, p. 18, fig. 12.--MEUNIER A., 1910, p. 259, pl. 29, fig. 1-31.--HUSTEDT F., 1930, VIII, p. 325, fig. 161.--LEBOUR M.V., 1930, p. 59, fig. 31, pl. II, fig. 5a.

Frustules réunis en colonies souvent très longues par un solide funicule. De calibre différent, variant du simple au double en diamètre, ils sont plus ou moins longuement cylindriques et présentent une ceinture toujours bien visible entre les deux valves. Celles-ci sont planes, mais brièvement arrondies sur leur bord circulaire. Sur ce bord s'implantent en grand nombre des soies gommeuses, qui vont obliquement à l'encontre de celles du frustule voisin, et les croisent quand celles sont assez longues. Leur base est évidemment en rapport avec les fines ponctuations qu'on observe sur les



examinées, à plat et à sec, après avoir été vidées. Ces ponctuations plus ou moins serrées et abondantes, parfois peu visibles ou presque inexistantes, ne se traduisent que sur la lisière arrondie des valves et non sur la partie centrale, qui est plane. Elle ne se traduisent par aucun relief, même sur la coupe transversale optique des valves, quand les soies gommeuses paraissent ou sont réellement absentes.

Le noyau, toujours central, est logé dans un cylindre de protoplasme dense, qui traverse la cavité cellulaire suivant l'axe de symétrie du frustule et s'étale ensuite en cordons sur toute la paroi interne, où sont disséminés les chromatophores assez nombreux, bien délimités, en plaquettes de forme variable.

*Thalassiosira nordenskiöldii* CLEVE P.T., 1866, p. 6, pl. II, fig. 1 ; 1873, I, p. 7, pl. I, fig. 1.--VAN HEURCK H., 1880-1881, pl. LXXXIII, fig. 9 ; 1899, p. 436, fig. 161.--GRAN H.H., 1897, p. 28, pl. IV, fig. 59 ; 1905, XIX, p. 16, fig. 9.--VANHOFFEN E., 1897, pl. III, fig. 20 - 22.--PERAGALLO H. & M., 1897-1908, p. 437, pl. 120, fig. 7.--MEUNIER A., 1910, p. 265, pl. XXIX, fig. 33-34 ; 1915, p. 51, pl. XII, fig. 12-23.--LEBOUR M.V., 1930, p. 57, fig. 29.--HUSTEDT F., 1930, VIII, p. 321, fig. 157. (Pl. XLIV, fig. 1-4).

Frustules petits, cylindriques, courts, à bords rabattus suivant une zone marginale décline, sur laquelle se trouvent insérées de nombreuses petites épines, disposées en couronne. Le milieu des valves est déprimé en fossette et porte au centre un filament muqueux assez rigide, qui groupe les frustules en colonnes souvent très longues.

Les valves paraissent hyalines dans l'eau et ne présentent qu'une couronne d'épines submarginales. Les chromatophores sont nombreux, petits, pariétaux ; le noyau est central, logé dans un cordon axial de cytoplasme.

Les endospores se rencontrent fréquemment. Elles se forment simultanément dans deux cellules soeurs et produisent, d'abord, leur valve primaire du côté des valves anciennes des frustules et, plus tard, leur valve secondaire, symétrique à la première, du côté opposé. Ces valves, bombées et légèrement déprimées en leur centre, englobent tout le cytoplasme de la cellule génératrice et donnent à la spore quiescente une forme lenticulaire.

*Thalassiosira rotula* MEUNIER A., 1910, p. 264, pl. XXIX, fig. 67-70 ; 1915, p. 52, pl. XII, fig. 24-30.--Hustedt F., 1910, VIII, p. 326, fig. 163.--LEBOUR M.V., 1930, p. 60, pl. 2, fig. 5b. (Pl. XLIII, fig. 1,2).

Frustules cylindriques, courts, plats, rabattus légèrement sur les bords et porteurs, sur la partie cylindrique, d'un anneau fort, d'épaisseur inégale sur son pourtour et souvent isolé dans les préparations. Valves décorées de ponctuations distancées irrégulièrement sur toute la surface, plus denses à la périphérie qu'au centre.

Les individus sont reliés entre-eux par un fort funicule muqueux qui donne de la rigidité aux colonies qui en résultent. Chromatophores pariétaux ; noyau central fixé dans un cordon axial du cytoplasme.

*Thalassiosira subtilis* (OSTENFELD C.H.) GRAN H.H., 1900, XXXVIII, p. 117.--OSTENFELD C.H., 1903, II, p. 563, fig. 119.--PERAGALLO H. & M., 1897-1908, p. 438, pl. 120, fig. 10.--GRAN H.H., 1905, XIX, p. 19, fig. 14.--HUSTEDT F., 1930, p. 330, fig. 166.--LEBOUR M.V., 1930, p. 64, fig. 36. (Pl. XLIII, fig. 14-16).

Syn.--*Cyclosira Bergoni* PERAGALLO H. & M., 1897-1908, p. 438, pl. 120, fig. 10 (?)

Cellules oetites, réunies en colonies irrégulières dans une masse gélatineuse. Valves bombées, peu siliceuses, sans structure apparente avec une petite épine unilatérale. Diamètre : 15-32  $\mu$ .

#### *Coscinosira* GRAN H.H., 1900.

Colonies pareilles à celles de *Thalassiosira* mais dont les individus sont réunis, non plus par un seul funicule axial, mais par plusieurs petits cordons muqueux, qui sont régulièrement disposés à quelque distance du centre des frustules.

*Coscinosira Oestrupii* OSTENFELD C.H., 1900, p. 52.--HUSTEDT F., 1930, VIII, p. 318, fig. 155 (Pl. XLIV, fig. 5-7).

V Valves plates ou légèrement bombées, distinctement mais irrégulièrement réticulée, plus grossièrement au centre qu'à la périphérie. Pas de spinules marginales. Nombreux cor-



dons muqueux. Diamètre : 10-24  $\mu$ .

Coscinosira polychorda GRAN H.H., 1900, XXXVIII, p. 115.--MEUNIER A., 1910, p. 280, pl. XXXI, fig. 2-6 ; 1915, p. 97.--HUSTEDT F., 1930, XIII, p. 317, fig. 154. (Pl. XLIV, fig. 20).

Syn.--Coscinodiscus polychordus GRAN H.H., 1897, p. 30, pl. 2, fig. 33 ; pl. 4, fig. 56.--Coscinodiscus lineatus var. polychorda PERAGALLO H. & M., 1907, p. 427.

On sait que les colonies de cette espèce ont beaucoup d'analogie avec celles de Thalassiosira, mais qu'elle s'en distinguent aisément par la présence de plusieurs funicules disposés en cercle, à quelque distance du centre des frustules, au lieu d'un seul.

Les individus sont cylindriques, assez hauts. Leur valve circulaire et plane présente une fine structure alvéolaire, qui rappelle celle de Coscinodiscus excentricus ou de Thalassiosira decipiens et qui peut affecter la disposition plus régulière observée chez Coscinodiscus lineatus, quand les funicules sont au nombre de six.

Dans ce dernier cas, en effet, les stries qui ornent la valve, entrecroisées toutes sous un même angle de 60°, lui assurent une allure hexagonale régulière et uniforme, qui en fait disparaître la distinction des secteurs observée dans le cas d'un autre nombre de funicules.

C'est l'insertion, à distance régulière, des cordons muqueux que la valve qui détermine la direction des stries et, quand leur nombre est différent de six, ces dernières ne sont plus dans le prolongement l'une de l'autre, à travers tout l'organe et celui-ci est visiblement décomposé en autant de secteurs distincts qu'il y a de funicules.

#### Lauderia CLEVE P.T., 1873.

Cellules cylindriques, groupées en colonie linéaire par l'appoint tout au moins de soies gommeuses, qui laissent leur empreinte d'insertion sur la face valvaire. Celle-ci est circulaire et présente d'un côté, vers le bord, une faible épine oblique.

La face suturale est généralement annelée d'une façon apparente. Les chromatophores sont nombreux et pariétaux ; le noyau est maintenu au milieu de l'une des valves par un cordon cytoplasmatique, qui traverse la cellule suivant son axe longitudinal.

Lauderia borealis GRAN A., 1900, XXXVIII, p. 110, pl. IX, fig. 5-9.--PERAGALLO H. & M., 1897-1908, p. 457, pl. 121, fig. 2. (Lauderia compressa).--GRAN H.H., 1905, XIX, p. 23.--MEUNIER A., 1915, p. 48, pl. XII, fig. 5-11.--LEBOUR M.V., 1930, p. 66, fig. 58.--HUSTEDT F., 1930, VIII, p. 549, fig. 313. (Pl. XLIV, fig. 17-19).

Syn.--Lauderia annulata CLEVE P.T., 1897, pl. II, fig. 13-15.--Lauderia annulata VAN HEURCK H., 1899, p. 418, fig. 136.--Lauderia compressa PERAGALLO H. & M., 1897-1908, p. 457, pl. 121, fig. 2.

Cellules cylindriques, réunies en colonie linéaire par contact immédiat des éléments contigus, suivant une aire circulaire de leurs valves et subsidiairement par de nombreux filaments fugaces, de nature gommeuse, visibles sur leur zone périphérique.

Vues de face, les valves se montrent couvertes, sur leur pourtour, de fines punctuations réparties irrégulièrement sur leur partie déclive. On en observe également un certain nombre vers leur milieu, portion légèrement concave. Les valves sont, en effet, un peu renflées, à partir d'une petite distance du bord et légèrement déprimées au milieu, ce qui ménage un étroit foramen entre les frustules contigus.

Chromatophores nombreux parfois disséminés sur toute la paroi interne, mais souvent ramassés contre les deux valves, aux extrémités du gros cordon cytoplasmatique, qui traverse longitudinalement le frustule.

Lauderia glacialis GRAN H.H., 1900, XXXVIII, p. 111, pl. 9, fig. 10-14 ; 1905, p. 23.--MEUNIER A., 1907, p. 269, pl. 29, fig. 63-68 ; pl. 30, fig. 5-9 ; 1915, p. 50, pl. 12, fig. 46-50.--LEBOUR M.V., 1930, p. 67, fig. 39. (Pl. LXVI, fig. 6-7).

Syn.--Podosira glacialis (GRAN H.H.) JORGENSEN E., 1905, pl. 6, fig. 7.

Cellules courtes, en chaînes déliées, reliées entre-elles par plusieurs filaments muqueux bien distincts. Valves arrondies, armées de spinules sur l'entière surface. Spo-



res lenticulaires couvertes de très petits spicules. Maximum au début du printemps. Diamètre : 36-64  $\mu$ .

Schroederella PAVILLARD J., 1913.

Schroederella delicatula (PERAGALLO H. & M.) PAVILLARD J., 1913, LX, p. 126.--HUSTEDT F. in SCHMIDT A., 1920, pl. 320, fig. 16-17 ; pl. 321, fig. 4.--PAVILLARD J., 1925, II, p. 22, fig. 33.--LEBOUR M.V., 1930, p. 68, fig. 40.--HUSTEDT F., 1930, VIII, p. 551, fig. 314. (Pl. XLIV, fig. 10-13).

Syn.--Lauderia delicatula PERAGALLO H. & M., 1888, p. 81, pl. 6, fig. 46.--Detonula delicatula GRAN H.H., 1900, XXXVIII, p. 112.--Lauderia Schroederi GRAN H.H., 1905, BERGON H., 1902, VI, p. 69, pl. 1, fig. 11-15.--Detonula Schroederi GRAN H.H., 1905, p. 22.--Schroederella Schroederi (BERGON H.) PAVILLARD J., 1925, II, p. 25, fig. 33.

Chaînettes cylindriques droites, assez solides et rigides mais souvent dissociées en cellules isolées par la dessiccation. La partie cylindrique de la membrane est nettement annulée, les anneaux ayant la forme caractéristique en "faux-col". Chaque anneau, finement ponctué, porte généralement quatre rangées de punctuations en quinconce. Les deux valves sont semblables, presque planes, mais nettement infléchies à la marge, avec fossette et épine centrale. Quant aux baguettes marginales, elles n'ont été exactement décrites par aucun auteur.

Chaque pore marginal donne issue à deux cordons gélatineux (?) égaux et divergents; articulés par leurs extrémités avec les cordons correspondants issus des deux pores les plus voisins sur la valve contiguë. L'ensemble forme une ligne en zig-zag très régulier, entre les deux valves voisines, qui ne se touchent par aucun point. Cette disposition est aussi exceptionnelle que l'épine valvaire centrale et n'existe chez aucune autre Diatomée pélagique. Dimensions : longueur valvaire : entre 40 et 100  $\mu$ , diamètre : 16 à 30  $\mu$ .

Fam.--Skeletonemaceae LEBOUR M.V., 1930.

Skeletonema GREVILLE R.K., 1865.

Frustules cylindriques, bombées légèrement aux deux bouts et groupés en colonie linéaire par l'intermédiaire de fibrilles nombreuses, assez longues, insérées sur le pourtour périphérique des valves et disposées parallèlement à l'axe longitudinal de la colonie.

Skeletonema costatum (GREVILLE R.K.) CLEVE P.T., 1878, LVIII, p. 18.--VAN HEURCK H., 1880-1881, pl. XCI, fig. 4-6 ; 1899, p. 437, pl. XXXIII, fig. 889, 890.--SCHUTT F., 1893, p. 568, pl. XXX, fig. 1, 2 ; 1900, XXXV, p. 432, pl. XII, fig. 1-10.--PERAGALLO H. & M., 1897-1908, p. 439, pl. 121, fig. 5.--KARSTEN G., 1898, pl. I, fig. 1-7.--GRAN H.H., 1905, XIX, p. 15.--MEUNIER A., 1910, p. 259, pl. XXVIII, fig. 33-36 ; 1915, p. 44, pl. XI, fig. 39-41.--MANGIN L., 1913, V, p. 216, fig. 8.--LEBOUR M.V., 1930, p. 70, fig. 43.--HUSTEDT F., 1930, VIII, p. 311, fig. 149. (Pl. XLIV, fig. 21-24).

Syn.--Melosira costata GREVILLE R.K., 1866, p. 66, pl. VIII, fig. 3-6.

Colonies droites, rigides, formées de cellules cylindriques, à valves arrondies au sommet et surmontées d'un cercle de soies rapprochées, grêles, droites, qui s'unissent à celles des éléments contigus en formant un cylindre à claire-voie, du même calibre que les frustules. Les parois latérales de ceux-ci sont dépourvues de tout détail de structure visible.

Stephanopyxis EHRENBERG C.G., 1844.

Frustules cohérents au moyen d'épines. Valves arrondies ou elliptiques, très renflées, à structure ordinairement celluleuse, ayant ou une épine centrale, ou des épines coronales ou éparses très apparentes.

Stephanopyxis turris (GREVILLE R.K. et ARNOTT G.) RALFS J., 1861, p. 826, pl. 3, fig. 74. PERAGALLO H. & M., 1897-1908, p. 440, pl. 119, fig. 7.--GRAN H.H., 1905, p. 73, pl. 2,



fig. 1.--LEBOUR M.V., 1930; p. 73, fig. 45-46.--HUSTEDT F., 1930, VIII, p. 304, fig. 140. (Pl. XLIV, fig. 14-16).

Cellules circulaires, oblongues ou ellipsoïdes. 10-28 épines à chaque extrémité, légèrement épaissies aux bouts. Aréoles grossières, environ 8 sur une ligne depuis le centre de la cellule jusqu'aux bords de la valve en vue latérale, toutes de même dimension, non plus étroites vers la périphérie de la valve. Suture entre deux cellules laissant un espace entre les moitiés de deux cellules alternées. Diamètre 35-65  $\mu$ . Spores formées au printemps, trois épaisses, fortes épines, aux extrémités consécutives de deux cellules voisines.

Leptocylindraceae LEBOUR M.V., 1930.

Dactyliosolen CASTRACANE F., 1886.

Frustules cylindriques, annelés, valves planes circulaires, symétriques, sans épines, ni appendices, présentant quelquefois une couronne de points marginaux.

Dactyliosolen antarcticus CASTRACANE F., 1886, p. 75, pl. 9, fig. 7.--PERAGALLO H., 1892, I, p. 104, pl. 13, fig. 7.--VAN HEURCK H., 1899, p. 416, fig. 134.--GRAN H.H., 1905, p. 25.--LEBOUR M.V., 1930, p. 76, fig. 30.--HUSTEDT F., 1930, VIII, p. 556, fig. 316. (Pl. XLV, fig. 5,6).

Cellules solitaires ou en chaîne, deux fois, ou plus, longues que larges. Bandes intercalaires distinctes, chacune munie d'une rangée de points larges, un peu ovales. Les extrémités libres des bandes intercalaires forment une ligne spiralee autour de l'axe. Diamètre : 38-68  $\mu$ .

Dactyliosolen mediterraneus PERAGALLO H., 1892, p. 104, pl. 13, fig. 8.--PERAGALLO H. & M., 1897-1908, p. 456, pl. 122, fig. 6.--GRAN H.H., 1905, p. 25.--PAVILLARD J., 1926, p. 16, fig. 2.--LEBOUR M.V., 1930, pl. 76, fig. 51. (Pl. XLV, fig. 1-4).

Syn.--Lauderia mediterranea PERAGALLO H., 1898, XXII, p. 81, pl. 6, fig. 45.--Dactyliosolen tenuis GRAN H.H., 1902, II, p. 172.

Cellules plus longues et étroites que chez Dactyliosolen antarcticus. Sculpture réticulée sur les deux valves et les bandes intercalaires.

Leptocylindrus CLEVE P.T., 1889.

Cellules cylindriques, longues, étroites, à parois hyalines, peu silicifiées, disposées en filaments souvent longs.

Leptocylindrus minimus GRAN H.H., 1905, p. 72, fig. 5.--LEBOUR M.V., 1930, p. 78, fig. 52C. (Pl. XLV, fig. 10).

Syn.--Leptocylindrus belgicus MEUNIER A., 1905, p. 47, pl. XII, fig. 4.

Frustules extrêmement étroits (2u de large en moyenne), disposés en colonie droite, rigide, exempte de toute différenciation perceptible. Chromatophores peu nombreux, allongés dans le sens longitudinal des frustules.

Leptocylindrus danicus CLEVE P.T., 1889, p. 54.--PERAGALLO H., 1892, I, p. 104, pl. 13, fig. 21-22.--CLEVE P.T., 1894, p. 15, pl. II, fig. 4-5.--GRAN H.H., 1905, p. 24.--MEUNIER A., 1910, p. 258, pl. XXVIII, fig. 31-32; 1915, p. 46, pl. XXI, fig. 1-3.--HUSTEDT F., in SCHMIDT A., 1920, p. 321, fig. 12.--HUSTEDT F., 1930, VIII, o. 558, fig. 318-319.--LEBOUR M.V., 1930, 77, fig. 52 a-b-d. (Pl. XLV, fig. 11-17).

Cellules cylindriques, toujours plus longues que larges, fortement rattachées les unes aux autres en colonies linéaires. Valves dépourvues de toute sculpture, indistinctes de la membrane connective, à fond plat, à bords émoussés, sauf d'un côté, où se traduit une légère saillie locale. Chromatophores plus ou moins nombreux, pariétaux, souvent orientés autour du noyau, qui est lui-même pariétal.

Guinardia PERAGALLO H., 1892.

Frustules volumineux, cylindriques, vivant isolément ou groupés en série linéaire. Parois minces, annelés sur la face latérale, exemptes de structure visible sur la face valvaire, mais présentant sur celle-ci une légère ondulation, qui aboutit à un mucron



rudimentaire, à peine indiqué par une flexion locale du bord de la valve.

Guinardia flaccida (CASTRACANE F.) PERAGALLO H., 1892, I, p. 107, pl. 13, fig. 3-4 .p. 12, pl. I, fig. 3-4.--CLEVE P.T., 1894, p. 15, pl. II, fig. 1.--VAN HEURCK H., 1896, p. 417, fig. 135.--PERACALLO H. & M., 1897-1908, p. 459, pl. 123, fig. 1-3.--BERGON P., 1902, p. 78, pl. II, fig. 1-3.--GRAN H.H., 1905, XIX, p. 24, fig. 25.--MEUNIER A., 1915, p. 45, pl. XI, fig. 42-44.--PAVILLARD J., 1916, fig. 3.--LEBOUR M.V., 1930, p. 79, fig. 53.--HUSTEDT F., 1930, VII, p. 562, fig. 322. (Pl. XLIV, fig. 8-9).

Syn.--Rhizosolenia (?) flaccida CASTRACANE F., 1886, p. 74, pl. XXIX, fig. 4.--Pyxilla baltica HENSEN V., 1887, p. 87, pl. V, fig. 33-34 (nec GRUNOW A.).--Rhizosolenia Castracanei CLEVE P.T., 1889, p. 2 (nec PERAGALLO H.).--Henseniella baltica SCHUTT F. in DE TONI J.B., 1894, II, p. 1425.--Guinardia baltica SCHUTT F., 1896, p. 84, fig. 138.

Les caractères du genre Guinardia s'appliquent à l'espèce flaccida, la seule connue. Dans les frustules réunis en colonie, les valves des éléments contigus s'adaptent adéquatement sur toute la surface. Les chromatophores sont nombreux et tapissent intérieurement la paroi; le noyau est central, au milieu d'une petite partie du cytoplasme, qui se rattache par des cordons rayonnants au cytoplasme périphérique.

Les deux branches de chaque fourche plasmique n'aboutissent pas au même niveau, de sorte que les chromatophores auxquels elles aboutissent forment contre la paroi interne du frustule, non pas une, mais deux couronnes d'étoiles, situées de part et d'autre du noyau. Cette double couronne est plus ou moins nette, suivant que les rayons plasmiques sont tous, ou quelques-uns seulement bifurqués. Il n'existe naturellement qu'une seule couronne lorsque les rayons ne sont pas divisés à leur extrémité. Les chromatophores ont la forme d'étoiles à 3-6 rayons sinueux (le plus souvent 4 ou 5), dont les extrémités sont reliées entre elles, de chromatophore à chromatophore, par un fin réseau de fils plasmiques, souvent anastomosés, émanant radialement de la masse périnucléaire centrale. Largeur : 3,3-6,6  $\mu$ ; longueur : 6,6 - 18  $\mu$ .

Fam.-- Corethronaceae LEBOUR M.C., 1930.

Corethron CASTRACANE F., 1886.

Cellules libres, cylindriques à valves arrondies, portant une couronne d'épines dressées vers l'extérieur. Nombreuses bandes intercalaires, souvent indistinctes.

Corethron criophilum CASTRACANE F., 1886, p. 85, pl. 21, fig. 14.--LEBOUR M.V., 1930, 1930, p. 80, fig. 57. (Pl. XLVI, fig. 5-7)

Membrane cellulaire mince, nombreux chromatophores, étroits et longs. Diamètre : 20-90  $\mu$ . Epines longues, celles des deux valves dirigées dans le même sens.

Fam.-- Bacteriastreae LEBOUR M.V., 1930.

Bacteriastrum SHADBOLT G., 1854.

Frustules cylindriques, munis sur leurs extrémités de soies en nombre variable, également distancées et dirigées perpendiculairement à l'axe des colonies qu'elles réalisent par l'intermédiaire de ces soies. Celles-ci se soudent entre frustules voisins sur un certain parcours et reprennent leur liberté plus loin. Chromatophores nombreux, pariétaux.

J. PAVILLARD (1924, 1925) a revu le genre Bacteriastrum et a montré que Bacteriastrium varians LAUDER H.S., est une espèce tropicale, ne se présentant pas dans nos régions et que la plupart des espèces déterminées dans les mers septentrionales, comme Bacteriastrium varians LAUDER H.S. appartiendraient plutôt à Bacteriastrium delicatulum, Bacteriastrium hyalinum et peut-être aussi à Bacteriastrium elegans.

Bacteriastrium hyalinum LAUDER H.S., 1864, XII, p. 6, fig. 3-7.--MEUNIER A., 1915, II, pl. VIII, fig. 1-7 (Bacteriastrium varians LAUDER H.S.).--PAVILLARD J., 1916, p. 27, pl. 1, fig. 4.--HUSTEDT F., 1930, VII, p. 615, fig. 354.--LEBOUR M.V., 1930, p. 83, fig. 56. (Pl. LXIV, fig. 5-9).

Syn.--Bacteriastrium varians var. borealis OSTENFELD C.H., 1901, XXXIX, p. 293.



Valve circulaire, couverte de granulations plus ou moins éparses, montrant un point médian bien distinct et portant sur ses bords une couronne de longs piquants en nombre variable et à extrémité souvent ondulée, tantôt droits, bifurqués dans les individus de la partie médiane du filament, simples et plus ou moins courbés dans les individus terminaux. Frustules réunis par une vingtaine en un filament. (H. VAN HEURCK).

*Bacteriastrium solitarium* MANGIN L., 1913, IV, p. 37, fig. 24. -- HUSTEDT F., 1930, VII, p. 624, fig. 362. -- LEBOUR M.V., 1930, p. 85, pl. 3, fig. 26. (Pl. LIX, fig. 11).

D'après F.W. MILLS (1933), espèce douteuse, cfr.: *Bacteriastrium hyalinum* LAUDER H. S.

Frustules solitaires, discoïdes, circulaires; valves planes ou convexes, d'un diamètre de 38 - 48  $\mu$ . Le bord de chaque disque, parfois sur les deux faces, le plus souvent sur une seule face, est garni d'épines rayonnantes, dont le nombre varie de 30 à 42. Les épines sont toujours simples et insérées sur le bord extrême du disque.

On observe très rarement (L. MANGIN, 1913) des individus à valves bombées, dont l'axe perpendiculaire aux deux valves est de 32 à 35  $\mu$  pour un diamètre de 31 à 40  $\mu$ . Ces individus sont toujours pourvus d'un seul cercle d'épines au bord de l'une des valves; ces épines simples, comme celles des autres individus, sont recourbées en dehors. A l'intérieur des deux valves on trouve une spore qui a 28 à 30  $\mu$  d'épaisseur sur 40  $\mu$  de diamètre; cette spore est limitée par deux valves convexes, un peu amincies sur les bords.

*Bacteriastrium varians* LAUDER H.S., 1863, XII, p. 8, pl. III, fig. 1-6. -- LAUDER H.S. in VAN HEURCK H., 1885, p. 195; 1880-1881, pl. LXXX, fig. 3-5. -- PELLETAN J., 1891, I, p. 203, fig. 108; II, p. 113, fig. 568. -- MEUNIER A., 1915, p. 5, pl. VIII, fig. 1-7. (Pl. LIX, fig. 3-9).

Syn. -- *Chaetoceros* (*Bacteriastrium*) *varians* VAN HEURCK H., 1885, p. 195; 1880-1881, p. 80, fig. 3-5; 1899, p. 422, pl. XVIII, fig. 605. -- *Bacteriastrium varians* var. *borealis* OSTENFELD C.H., 1901, p. 293.

Cellules formées de frustules cylindriques, de longueur inversement proportionnelle à la largeur, réunis par soudure locale des soies, dont les parties libres sont faiblement divergentes entre elles. D'abord ondulées dans le jeune âge, celles-ci se rectifient plus tard. Les terminales sont un peu plus fortes, courbées toutes dans le même sens et dirigées par leur partie terminale vers l'extrémité de la colonie. Les chromatophores sont nombreux et pariétaux. Le noyau est central.

Des spores quiescentes s'observent fréquemment. Formées généralement par couples dans des cellules soeurs, elles ne montrent, à maturité, formées de deux valves inégalement bombées, dont la primaire est hérissée de fines épines et entourée, à la périphérie, d'une sorte de gaine appliquée contre la membrane de la matrice, sauf à son sommet libre, où elle s'infléchit légèrement vers l'intérieur. Leur développement suit une marche parallèle, en opposant leurs valves secondaires.

#### Groupe B. -- *Solenoidae* SCHUTT F., 1896.

#### Fam. -- *Rhizosoleniaceae* SCHRODER B., 1911.

On peut considérer (J. PELLETAN, 1891) les frustules des *Rhizosoleniaceae* comme composées de deux valves extrêmes, coniques ou pointues, réunies l'une à l'autre par une série plus ou moins nombreuse de pièces soudées ou articulées.

Chez certaines de ces formes (*Attheya*), les pièces extrêmes, qui composent le frustule ainsi envisagé, portent à leurs angles des épines ou soies plus ou moins longues.

Ces pièces ne paraissent pas non plus être en nombre fixe et J. PELLETAN pense même qu'elles peuvent se multiplier par dédoublement dans la longueur du frustule, qui croît ainsi comme un filament d'algue, s'il n'y a pas séparation des pièces après dédoublement. Mais il peut aussi y avoir séparation, et les deux pièces qui se séparent, acquièrent une pointe et prennent la forme d'une pièce terminale, tous ces segments étant homologues. Aussi, la séparation peut-elle se faire en n'importe quel point de la longueur du frustule.

On peut, si on veut, ajoute J. PELLETAN, considérer ces pièces ajoutées les unes aux



autres comme des valves secondaires, qui se forment successivement et s'ajoutent en attendant que la cellule soit disposée à la déduplication. Celle-ci opérée, les valves entre lesquelles elle se produit prennent leur forme définitive.

Les Rhizosoleniaceae ont, en général, la forme d'un cylindre, composé d'une série de pièces siliceuses, et terminé par deux valves coniques qui coiffent les extrémités et se prolongent en une pointe plus ou moins longue et aiguë.

L'endochrôme est composé de granules allongés dans le sens de l'axe du frustule, et non pas épars, mais disposés à la surface du protoplasme en lignes droites longitudinales et alternant d'une ligne à l'autre.

Les frustules sont parfois assez peu chargés de silice et souvent réunis plusieurs ensemble, à leurs bouts, par une sorte d'emboîtement réciproque des pointes qui terminent les valves.

Rhizosolenia EHRENBERG C.G., 1841.

Cellules longues, cylindriques, droites ou courbées, généralement associées en colonies plus ou moins fragiles. Les valves portent un prolongement excentrique ou tout au moins une petite soie latérale qui laisse son empreinte sur la partie correspondante de la cellule voisine. La membrane est peu silicifiée. Le pourtour cylindrique des frustules est orné de détails de structure variable et plus ou moins visible dans l'eau. Les chromatophores sont généralement nombreux et pariétaux. Spores et autospores connues dans certaines espèces seulement.

Clef provisoire  
(J.PAVILLARD, 1925)

Section I.-Inermes.

Valves (calyptres) plus ou moins coniques, tronquées sans épines (mucron) terminales.

Rhizosolenia alata BRIGHTWELL T., 1858.

Rhizosolenia indica PERAGALLO H., 1892.

Section II.-Affines PERAGALLO H.

Valves arrondies, non coniques, munies d'une épine courte et déliée.

Rhizosolenia delicatula CLEVE P.T., 1900.

Rhizosolenia fragilissima BERGON P., 1903.

Rhizosolenia Stolterfothii PERAGALLO H., 1888.

Section III.-Robustae PERAGALLO H.

Valve longuement conique, à ornementation linéaire longitudinale. Extrémité plus ou moins épaissie supportant un mucron diversement conformé.

Rhizosolenia robusta NORMAN G., 1861.

Rhizosolenia Bergonii PERAGALLO H., 1892.

Section IV.-Imbricatae.

Deux rangées d'écailles latérales. Sutures en zig-zag dorsi-ventrales, antéro-postérieures.

Rhizosolenia Shrubsolei CLEVE P.T., 1881.

Section V.-Genuinae.

Deux rangées d'écailles antéro-postérieures (dorsi-ventrales). Lignes de suture en zig-zags latéraux.

Rhizosolenia setigera BRIGHTWELL E., 1858.

Rhizosolenia semispina HENSEN V., 1887.

Rhizosolenia styliformis BRIGHTWELL T., 1858.

Rhizosolenia formosa PERAGALLO H., 1888.

Rhizosolenia calcar-avis SCHULZE, 1858.



Section VI.--Squamosae PERAGALLO H.

Région zonale intervalvaire formée de nombreuses rangées d'écaillés imbriquées.

Rhizosolenia acuminata (PERAGALLO H.) GRAN H.H.

Rhizosolenia temperei PERAGALLO H., 1888.

Rhizosolenia Castracanei PERAGALLO H., 1888.

Section I.--Inermes.

Rhizosolenia alata BRIGHTWELL T., 1858, VI, p. 96, pl. V, fig. 8 ; 1859, VII, p. 14, pl. 2, fig. 1-4.--GRUNOW A., 1868, p. 20.--VAN HEURCK H., 1885, p. 94 ; 1880-1881, pl. 79, fig. 8, p. 94 ; 1899, p. 416, pl. 33, fig. 887-888.--PERAGALLO H., 1892, II, p. 115 (20) pl. 18, fig. 11, (pl. 5, fig. 11).--CLEVE P.T., 1896, p. 300.--GRAN H.H., 1905, XIX, p. 56, fig. 68.--MEUNIER A., 1919, p. 255, pl. 28, fig. 15, 17, 22.--MANGIN L., 1913, IX, p. 34 ; 1915, p. 69-73, fig. 50-51.--HUSTEDT F. in SCHMIDT A., 1920, p. 317, fig. 1b-7.--HUSTEDT F., 1930, VII, p. 600, fig. 344.--LEBOUR M.V., 1930, p. 88, fig. 58-61. (Pl. XLVII, fig. 4-7).

Frustule cylindrique étroit, calypstre assez longue, très aplatie, obtuse, dépourvue de mucron, à gouttière d'emboîtement tordue en spirale, montrant une petite épine, à sa base. Ecaillés rhombiques, finement striées.

Rhizosolenia alata BRIGHTWELL T. fa. indica (PERAGALLO H.) OSTENFELD C.H., 1902, p. 160 (var.)--HUSTEDT F. in SCHMIDT A., 1920, p. 317, fig. 13-15.--PERAGALLO H., 1892, I, p. 116 (21), pl. 5, fig. 16 (Rhizosolenia indica).--HUSTEDT F., 1930, VII, p. 602, fig. 346. (Pl. XLVII, fig. 8-10).

Syn.--Rhizosolenia quadrijuncta PERAGALLO H., 1892, I, p. 116, pl. 5, fig. 17.--Rhizosolenia alata var. corpulenta CLEVE P.T., 1897, p. 24, pl. 2, fig. 11.

La valve est munie d'un prolongement mince un peu courbe. Diamètre : 40-70  $\mu$ .

Rhizosolenia alata BRIGHTWELL T. fa. gracillima (CLEVE P.T.) GRUNOW A., 1881, in VAN HEURCK H., 1881, p. 79, fig. 8.--SCHMIDT A., 1920, pl. 317, fig. 8-10.--PERAGALLO H., 1892, I, p. 215 (20), pl. 5 fig. 12.--MANGIN L., 1915, p. 70, fig. 51.--HUSTEDT F., 1930, VII, p. 601, fig. 345.--LEBOUR M.V., 1930, p. 89, fig. 59. (Pl. XLII, fig. 1-3).

Comme le type mais plus mince. Diamètre : 5-7  $\mu$ .

Rhizosolenia alata BRIGHTWELL T., fa. inermis (CASTRACANE F.) HUSTEDT F., 1930, p. 602, fig. 343.

Se distingue de l'espèce surtout par la forme des calypstres à peine déjetées, mais formant un cône très court. Elles se rétrécissent vers leur extrémité et sont particulièrement raccourcies et larges.

Section II.--Affines.

Rhizosolenia delicatula CLEVE P.T., 1900, p. 28, n° 8, fig. 11.--PERAGALLO H. & M., 1897-1908, p. 459, pl. 124 a, fig. 6.--BERGON P., 1902, VI, p. 51, fig. 1 c-d.--GRAN H.H., 1905, XIX, p. 48, fig. 52.--MEUNIER A., 1910, p. 257, pl. XXVIII, fig. 25-27 ; 1915 p. 12, pl. IX, fig. 3-8.--HUSTEDT F., 1930, VII, p. 577, fig. 329. (Pl. XLV, fig. 7-9).

Frustules cylindriques, très peu silicifiées, groupés en colonie fragile, par leur soudure suivant une surface presque plane ménagée à leur sommet. Une courte soie latérale émerge de chaque valve et croise sa voisine du frustule contigu. Bien qu'elle soit un peu plus longue que chez Rhizosolenia fragilissima BERGON P., elle ne se montre bien visible qu'au bout libre des frustules.

La très faible silicification du cytodérme permet la gélification de celui-ci et amène fréquemment sa déformation.

Chromatophores peu nombreux, quatre à huit généralement, pariétaux, assez volumineux souvent aplatis, mais d'aspect variable suivant l'état de végétation et aussi, sans doute suivant le mode de fixation des spécimens récoltés. Noyau pariétal, tenant sous sa dépendance les chromatophores qui sont rattachés par des cordons au cytoplasme périnucléaire.

D'après P. BERGON (1902), les chromatophores sont volumineux et en petit nombre, le



plus souvent quatre, sinon huit par cellule, non radiants par rapport au noyau latéral et disposés sans ordre apparent contre les parois internes du frustule. Ces chromatophores ont la forme de plaques assez grandes, à peu près aussi larges que longues, à bords irrégulièrement échancrés, souvent anguleux et renfermant chacun un assez gros pyrénoïde très visible. Diamètre environ 10-20  $\mu$ ; généralement 3 à 5 fois plus longs.

*Rhizosolenia fragilissima* BERGON P., 1903, VI, p. 49, pl. I, fig. 9-10.--PERAGALLO H. & M., 1897 - 1908, p. 460, pl. 121, fig. 6-7 ; pl. 124/A/8.--GRAN H.H., 1905, XIX, p. 48, fig. 53-54.--MEUNIER A., 1915, p. 11, pl. IX, fig. 1-2.--HUSTEDT F., 1930, VII, p. 571, fig. 324.--LEBOUR M.V., 1930, p. 92, fig. 63. (Pl. XLV, fig. 18-22).

Syn.--*Leptocylindrus danicus* SCHUTT F., 1900, XXXV, p. 504, pl. XII, fig. 13-24 et 33 (nec CLEVE P.T.).--*Rhizosolenia delicatula* OSTENFELD C.H., 1903, II, p. 568, fig. 123 (nec CLEVE P.T.).--*Rhizosolenia cylindrus* OSTENFELD C.H., 1899, p. 55.--*Rhizosolenia delicatula* GRAN H.H., 1902, II, p. 172 (nec CLEVE P.T.).--*Rhizosolenia faeroënsis* OSTENFELD C.H., 1903, II, p. 568, fig. 124.

Frustules cylindriques peu silicifiées, réunis en colonie droite, fragile, par une étroite surface de contact, au sommet arrondi des individus. Cette surface est limitée d'un côté, vers le milieu de la valve, par une très courte soie, qui se croise avec sa voisine du frustule contigu et s'y loge dans une faible dépression. Ces soies occupent donc le fond d'une sorte de sinus interfrustulaire, qui ne s'observe bien qu'entre ceux des frustules qui sont orientés convenablement pour présenter cette particularité de profil ; car on pourrait ne pas la remarquer lorsqu'elle se montre de face. Quant à l'observation des soies elles-mêmes, elle n'est guère possible que sur les bouts libres des frustules.

Chromatophores nombreux, allongés, pariétaux, radiant autour du noyau qui est, lui aussi, pariétal. Ce grand nombre de chromatophores est le caractère distinctif le plus apparent de l'espèce.

Pas de spores connues, si ce n'est une forme d'auxospore douteuse.

Les frustules sont cylindriques, excessivement peu siliceux, accolés en chaînes droites. Vu dans une certaine position, le profil des valves est arrondi, les valves paraissent presque hémisphériques et terminées par une épine ou dent courte et aiguë, située au centre à peu de chose près. En faisant tourner le frustule autour de l'axe longitudinal de la cellule (axe pervalvaire de O. MULLER), on aperçoit, de profil, à la base de l'épine, qui paraît alors un peu courbe et oblique, une petite bosse très typique, qui donne au mode d'accolement des frustules entre eux un aspect très particulier. Chaque épine, dirigée suivant les valves d'un côté ou de l'autre de l'axe pervalvaire, mais toujours placée en regard de l'épine de la valve contiguë, s'insère dans une petite cavité de cette valve,--sorte de gaine minuscule occupant le fond d'une dépression bien visible, de telle façon qu'entre les frustules accolés existe, dans cette position spéciale, une excavation assez profonde, formée par les dépressions de deux valves conjointes, et pouvant être située, par rapport à l'observateur, soit d'un côté soit de l'autre de l'axe pervalvaire.

Valves et connectifs sans détails de structure visibles. La cohérence des frustules semble manquer de stabilité. Au moindre choc ou pour la moindre cause, les chaînes se partagent en chaînes plus courtes et celles-ci en cellules isolées.

Les chromatophores, assez nombreux, ont la forme de petites plaques allongées, environ deux ou trois fois plus longues que larges, à bords irréguliers, appliqués contre les parois internes du frustule, et reliées entre elles par un fin réseau de fils plasmatiques émanant de la masse périnucléaire latérale. Celle-ci, en forme d'ampoule, est, avec le noyau qu'elle renferme, en quelque sorte collée contre la paroi interne de l'anneau d'emboîtement du connectif le plus souvent à égale distance des extrémités du frustule et semble d'ordinaire se présenter de profil lorsque les frustules sont tournés de façon à montrer l'excavation interfrustulaire. Elle peut être située, pour cette position des frustules, soit d'un côté, soit de l'autre de l'axe pervalvaire, suivant les cellules.

Les chromatophores ont une tendance à être radiants par rapport à la masse périnucléaire. Ils ont une disposition un peu différente suivant la dimension des cellules, très variable. Dans les plus grandes cellules, ils sont disséminés sur toute la surface



interne du frustule, un peu plus nombreux autour de la masse périnucléaire, tantôt formant autour de cette masse une agglomération assez compacte à tendances toujours radiales, et alors très peu nombreuses dans les autres parties de la cellule (P. BERGON, 1902).

*Rhizosolenia Stolterfothii* PERAGALLO H., 1888, XXII, p. 90, pl. VI, fig. 44.---PERAGALLO H., 1892, p. 108, pl. I, fig. 17-18 (pl. 13, fig. 17-18).---PERAGALLO H. & M., 1897-1908, p. 480, pl. 122, fig. 7.---VAN HEURCK H., 1899, p. 416.---BERGON P., 1902, p. 62, pl. I, fig. 1-8.---GRAN H.H., 1905, XIX, p. 49.---MEUNIER A., 1910, p. 257, pl. XXVIII, fig. 28 ; 1915, p. 7, pl. VIII, fig. 8-9.---HUSTEDT F., 1930, VII, p. 578, fig. 329.---LEBOUR M.V., 1930, p. 63, fig. 66. (Pl. XLVII, fig. 11, 12).

Cellules cylindriques, arquées, terminées par un disque plan au-dessus de l'arête circulaire tronquée. Colonies spiralées, à spires rapprochées, souvent nombreuses, résultat de la juxtaposition bout à bout des frustules. Ceux-ci sont pourvus à leurs extrémités d'une petite soie excentrique, qui s'applique près de l'organe similaire du frustule voisin sur la partie déclive de celui-ci est n'est bien visible que lorsqu'il en est détaché et apparaît librement sur les cellules terminales ou désagrégées. Paroi cellulaire garnie d'anneaux incomplets, la plupart du temps bien visibles dans l'eau. Noyau pariétal ; chromatophores nombreux, pariétaux également.

Pas d'endospores ni d'auxospores connues.

Les cellules cylindriques et arquées (P. BERGON, 1902) forment par leurs déduplications successives, d'élégantes spirales qui peuvent avoir jusqu'à sept ou huit tours complets. Lorsque les frustules se présentent en exemplaires solitaires, s'étant détachés des frustules voisins par suite de la mort de la cellule ou par toute autre cause, mais non déformée par la dessiccation ou par l'immersion dans l'eau douce, ils se plaçant toujours en se déposant sur la lamelle par leur propre poids, montrant l'une de leurs faces latérales. Dans cette position le profil des valves ou calyptres est toujours anguleux, leur forme étant celle d'une sorte de calotte en tronc de cône et la plate-forme terminale de la valve étant surélevée au-dessus des anneaux d'imbrication par un talus incliné.

C'est au bord, à la crête même de ce talus, que sont insérées, toujours du côté de la courbure convexe du pourtour extérieur de la spirale et jamais du côté de la courbure concave du pourtour extérieur, les deux épines terminales. Elles sont situées, pour un même frustule, sur deux plans très différents en profondeur.

Les frustules sont légèrement tordus dans toutes leurs parties. La différence des plans, en profondeur, entre le premier frustule de la série et le frustule terminal du premier tour, est très sensible, rendant ainsi possible la formation des tours de spirale successifs.

Lorsque la cellule n'est pas en cours de division, le noyau est placé latéralement dans la zone d'emboîtement des deux connectifs, contre la paroi interne du connectif emboîté, du côté de la courbure intérieure concave du frustule, le plus souvent au milieu de cette courbure.

De profil, la masse périnucléaire semble former une sorte d'ampoule renflée, recouverte de chromatophores et à l'intérieur de laquelle est situé le noyau complètement invisible lorsque la cellule est vivante.

Les chromatophores, assez nombreux, ont la forme de petites plaques allongées, environ deux à trois fois plus longues que larges, souvent un peu arquées, à bords irréguliers. Ils sont appliqués contre les parois internes du frustule et reliés entre eux par des filaments plasmiques, le plus souvent invisibles dans les cellules vivantes.

Ils ont toujours une tendance à être radiaux - plus ou moins suivant les individus - par rapport à la masse plasmique entourant le noyau. Cellules 15-45  $\mu$  de diamètre et d'une longueur d'environ 250  $\mu$ .

### Section III.-*Robustae*.

*Rhizosolenia robusta* NORMAN G., 1861, p. 866, pl. VIII, fig. 42.---PERAGALLO H., 1892, I, p. 109, pl. 2, fig. 1 et la ; pl. 3, fig. 1-3 ; (pl. 14, fig. 11 ; pl. 15, fig. 1-3).---PERAGALLO H. & M., 1897 - 1908, pl. 125, fig. 1-2.---NORMAN G. in VAN HEURCK H., 1899, p. 414, pl. XXXIII, fig. 823.---GRAN H.H., 1905, XIX, p. 50, fig. 57.---MEUNIER A.,



1915, p. 10, pl. 8, fig. 19-21.--HUSTEDT F., 1930, VII, p. 578, fig. 330.--LEBOUR M.V., 1930, p. 94, fig. 68. (Pl. XLVII, fig. 13-16).

Syn.--*Rhizosolenia sigma* SCHUTT F., 1895, p. 22, p. 94, fig. 12 (?).

Frustules grands et gros, peu silicifiés, en forme de cylindre souvent un peu aplati, terminé par deux prolongements coniques, courbés, que surmonte une petite pointe implantée sur le sommet un peu épaissi de la valve.

Aspect variable suivant l'orientation des frustules, le degré de courbure de leur axe et leur stade d'évolution au sortir du cytoderme de la cellule-mère. Membrane ornée d'anneaux transversaux incomplets sur le corps du frustule et de stries longitudinales convergentes sur la partie conique qui les termine.

Chromatophores très petits, fort nombreux, pariétaux, plus ou moins groupés suivant les signes qui décorent la membrane cellulaire.

Noyau volumineux, central, maintenu en place, au sein du cytoplasme périnucléaire, par de nombreux cordons protoplasmiques ou ramené sur un point de la paroi, par rupture d'une partie de ces cordons. Endospores inconnues. Diamètre 50 - 400  $\mu$ , longueur : 1/2 à un peu plus de 1 mm.

#### Section IV.--*Imbricatae*.

*Rhizosolenia imbricata* BRIGHTWELL T., var. *Shrubsolei* (CLEVE P.T.) VAN HEURCK H., 1899, p. 416, pl. 33, fig. 886.--GRAN H.H., 1905, XIX, p. 52.--HUSTEDT F., 1930, VII, p. 584, fig. 332. (Pl. LXVI, fig. 1-5).

Syn.--*Rhizosolenia Shrubsolei* CLEVE P.T., 1881, p. 26.--*Rhizosolenia pacifica* PERAGALLO H., 1892, I, p. 114, pl. 5, fig. 6,7.--*Rhizosolenia atlantica* PERAGALLO H., 1892, p. 114, pl. V, fig. 4-5 (pl. 18, fig. 4-5).

Frustules droits, cylindriques, tronqués en biseau aux extrémités et terminés par une petite pointe, qui surmonte elle-même une dilatation arrondie et transparente.

Cytoderme garni de lignes obliques, qui se coupent en déterminant des sortes d'écailles suivant lesquelles la membrane se brise aisément. Ces écailles sont elles-mêmes striées finement, mais ces détails ne se voient pas toujours aisément dans l'eau.

Colonies droites, résultant de la soudure des frustules suivant leur face biseautée, sur laquelle ils impriment réciproquement une empreinte durable après leur isolement. Noyau souvent ramené contre la paroi cellulaire au sein d'une masse de cytoplasme central. Chromatophores petits, nombreux.

Les auxospores se forment sur le flanc de frustules arrivés à leurs dimensions minimales et s'y observent implantées perpendiculairement sur le cytoderme de la cellule génératrice, en présentant d'emblée les caractères d'une cellule régénérée. Diamètre généralement 10-30  $\mu$ .

#### Section V.--*Genuinae*.

*Rhizosolenia setigera* BRIGHTWELL T., 1858, 1858, VI, p. 95, pl. V, fig. 7.--VAN HEURCK H., 1880-1881, pl. LXXVIII, fig. 6-8 ; 1885, p. 194 ; 1896, p. 414, pl. 17, fig. 602 ; 1899, p. 414, pl. XVII, fig. 602.--PELLETAN J., 1891, II, p. 110.--PERAGALLO H., 1892, I, p. 112, pl. 4, fig. 12-16 (pl. 18, fig. 12-16).--PERAGALLO H. & M., 1897-1908, p. 464, pl. 124, fig. 11, 12, 14.--GRAN H.H., 1905, XIX, p. 53, fig. 64.--MEUNIER A., 1910, p. 253, pl. XXVIII, fig. 13 ; 1915, p. 9, pl. XIII, fig. 13-16, pl. IX, fig. 38.--LEBOUR M.V., 1930, p. 98, fig. 70. (Pl. XLVIII, fig. 1-3).

Syn.--*Pyxilla* (?) *Baltica* GRUNOW A. in VAN HEURCK H., 1880-1881, pl. LXXXIII, fig. 1,2.--*Rhizosolenia Hensenii* SCHUTT F., 1900, XXXV, p. 510, pl. XII, fig. 25-27.--*Rhizosolenia japonica* CASPRACANE F., 1886, I, p. 72, pl. 25, fig. 7.

Frustules longs, peu silicifiés, en forme de cylindre droit terminé par deux prolongements excentriques, coniques, que termine une soie pleine et longue. Celle-ci est parfois fine, très longue et flexible à l'extrémité, parfois, au contraire, elle est plus courte, plus trapue, rigide, plus épaissie sur les deux tiers inférieurs ou seulement vers le milieu et prend alors la forme d'une alène.

Les détails de structure du cytoderme sont insaisissables dans l'eau : on ne remarque pas non plus de traces d'empreinte laissée par le frustule contigu.



Les cellules issues de divisions répétées restent assez longtemps associées en colonie par persistance plus ou moins durable du cytodermes des cellules-mères. Les chromatophores sont nombreux et pariétaux ; le noyau est aussi généralement blotti contre la paroi.

*Rhizosolenia hebetata* BAILEY J.W. fa *semispina* (HENSEN V.) GRAN H.H., 1905, XIX, p. 55, fig. 67 b.--MEUNIER A., 1910, p. 254, pl. 28, fig. 20.--HUSTEDT F., 1930, VII, p. 592, fig. 338.--LEBOUR M.V., 1930, p. 99. (Pl. XLVI, fig. 8-11).

Syn.--*Rhizosolenia semispina* HENSEN V., 1887, p. 84, pl. 5, fig. 39.--PERAGALLO H. & M., 1897-1908, p. 465, pl. 124, fig. 13-15.--HUSTEDT F. in SCHWIDT A., 1920, pl. 321, fig. 9-13.

Suivant H. & M. PERAGALLO, cette espèce est caractérisée par sa longue soie et son aspect hyalin, son imbrication est très difficile à voir même sur des préparations à sec, c'est pourquoi ils hésitent à adopter la manière de voir de P.T.CLEVE et des diatomistes allemands qui voient dans ces figures deux espèces distinctes, l'une à gaine d'emboîtement et lignes d'imbrication invisibles, serait le véritable *Rh. setigera* de BRIGHTWELL; l'autre, à imbrications plus visibles, a été appelée *Rh. semispina* par V.HENSEN et figure sous ce nom dans toutes les listes des Planktons du Nord.

Dimensions : diamètre : 4,5 à 12,5  $\mu$ .

D'après M.V.LEBOUR (1930), il y a lieu de faire la distinction suivante :

*Rhizosolenia hebetata* BAILEY J.B., 1856, est une espèce dimorphe, les deux formes différentes apparemment liées à une localité et une saison. D'après les circonstances, une cellule a une forme déterminée à l'une extrémité, l'autre cellule possède l'autre forme à l'autre extrémité.

fa. *semispina* (HENSEN V.).=*Rhizosolenia semispina* HENSEN V. Valve étirée longitudinalement, pointes creuses à la base et se terminant par une très longue épine capillaire courbe. Dimensions.- Diamètre : 4,5 - 12,5  $\mu$ .

fa. *hiemalis* GRAN H.H.= *Rhizosolenia hebetata* BAILEY J.W. Cellule droite, valves étirées longitudinalement ; la pointe apicale est épaisse, plane, sauf un petit trou, extrémité arrondie. La jonction entre les bandes intercalaires ressemblant à des écailles est bien distincte. Nombreux chromatophores.

*Rhizosolenia styliformis* BRIGHTWELL T., 1858, VI, p. 95, pl. V, fig. 5 a-b-d.--GRUNOW A., 1863, p. 28.--VAN HEURCK H., 1880-1881, pl. 78, fig. 1-5 ; pl. 79, fig. 1-2 ; 1885, p. 194 ; 1899, p. 412, fig. 133 ; p. 415, pl. 17, fig. 601 ; 1909, p. 28, pl. 4, fig. 65 (var.).--PELLETAN J., 1891, p. 109, 110, fig. 366.--PERAGALLO H., 1892, I, p. 111, pl. 4, fig. 1-5 (pl. 17, fig. 1-5).--PERAGALLO H. & M., 1897-1908, p. 464, pl. 124, fig. 2-6.--MEUNIER A., 1910, p. 254, pl. 28, fig. 18-19.--MANGIN L., 1913, V, p. 213, fig. 6 ; 1915, p. 75, fig. 53.--HUSTEDT F., 1930, VII, I, p. 584, fig. 334.--LEBOUR M.V., 1930, p. 98, fig. 71. (Pl. XLVI, fig. 1-4).

Frustule sub-cylindrique, environ 6 à 20 fois aussi long que large, formé d'articles distincts, à surface couverte de stries décussées, au nombre d'environ 20 en 10  $\mu$  ; terminé par un appendice calyptriforme spatulé, bifide à la base, à partie supérieure finissant en pointe droite raide. Dimensions : largeur 20-40  $\mu$  ; longueur très variable.

Groupe C.--*Biddulphioidae* SCHUTT F., 1896.

Fam. 1.--*Chaetoceraceae* SCHRODER B., 1911.

Frustules tantôt groupés en filaments, tantôt isolés et formés par deux valves qui ne présentent pas de stries régulières, mais sont seulement ponctuées, aréolées, ou même lisses. Ces valves ne sont pas toujours semblables. Quand les deux valves d'un même frustule sont semblables, elles sont ordinairement de contour elliptique ou circulaire, mais souvent plus ou moins bouchées et munies de prolongements ou soies en nombre variable et très longues.

Souvent aussi les valves ne sont pas semblables : leur contour est toujours à peu près arrondi, mais, par exemple, une valve est très bombée et l'autre presque plate ; la première porte des soies, des cornes, des pointes parfois ramifiées, tandis que la seconde en est dépourvue. Lorsque les frustules ainsi constitués se groupent en filaments, valve contre valve, les filaments paraissent naturellement formés d'articles dissemblables.



alternants.

Chaetoceros EHRENBERG C.G., 1844.

Diatomacées formées de deux valves elliptiques, généralement symétriques, pourvues chacune de deux soies et groupées le plus souvent, par soudure des frustules contigus, en colonies rubanées, droites, tordues, courbes ou spiralées. La multiplication se fait par division transversale? La reproduction est assurée soit : 1° par des spores quiescentes, appelées aussi endospores ou endocystes; 2° par des auxospores qui reconstituent l'espèce dans ses dimensions normales et 3° par des microspores ou spores d'essaimage (A. MEUNIER, 1913).

Le genre Chaetoceros est un des genres les plus riches en espèces du plancton marin et un des plus communément représentés. Les valves elliptiques se prolongent chacune par deux cornes très développées. Dans les chaînes de Chaetoceros les individus sont reliés entre eux par la soudure partielle des cornes provenant des valves successives. Souvent les cornes des cellules terminales, dans les colonies de Chaetoceros sont différentes des autres, par exemple plus robustes et pourvues de piquants. Tous les Chaetoceros d'ailleurs ne sont pas aptes à former des chaînes et certaines espèces peuvent former des cystes ou spores durables, qui ont un mode de formation endogène et sont pourvus d'une membrane très épaisse, lisse ou ornée de piquants variés. Les conditions dans lesquelles se produisent ces spores durables sont mal connues et leur germination ne paraît pas avoir été observée jusqu'ici (P. DANGEARD, 1933).

Clef des espèces.  
(D'après H.H. GRAN, 1905).

I.-Sous-genre Phaeoceros GRAN H.H., 1897.

Chromatophores nombreux dispersés dans chaque cellule, jusque dans les soies.

A.-Colonies laissant un grand foramen entre les cellules, soies terminales nettement différenciées des autres (plus courtes et plus épaisses). Valves portant chacune une petite épine centrale (au moins la valve externe de la cellule terminale).

1.-Soies ne s'écartant pas beaucoup du plan apical, puisque pas courbées au point d'origine.

a.-Largeur des colonies (longueur de l'axe apical) au moins 15  $\mu$ .....(atlanticus).

b.-Chaînettes très élancées, largeur moins de 15  $\mu$ .....(neapolitanus).

2.-Soies courbées au point d'origine dans la partie externe, presque verticales sur l'axe de la colonie, parallèles en partie avec l'axe apical, en partie avec l'axe transapical.

a.-Partie basale des soies très longue, foramen presque deux fois aussi long que la cellule.....(dichaeta)

b.-Partie basale des soies plus courte, foramen aussi grand que les cellules.....(polygonus).

B.-Foramen nettement plus petit que les cellules (celles-ci peuvent parfois vivre séparément).

1.-Ceinture toujours très apparente, au moins le tiers de la hauteur cellulaire.

a.-Origine des soies directement au bord des valves.....(tetrastichon).

b.-Origine des soies à l'intérieur du bord des valves.

o.-Origine des soies toutes dans le plan apical. Foramen petit, mais toujours perceptible.

x.-Les soies s'épaississent graduellement depuis la base jusque vers le milieu, très épineuses.....(coarctatus).

xx.-Les soies strictement cylindriques ou se rétrécissant lentement et graduellement vers l'extrémité.....(densus).



- oo.-Origine des soies en dehors du plan apical, foramen recouvert par des cornes qui se croisent.....convolutus.
- 2.-La ceinture n'est bien marquée que lors de la division cellulaire, souvent indistincte et en tout cas moins du

tiers de la hauteur cellulaire.

- a.-Les deux valves identiques, toutes les cornes à peu près verticales sur l'axe de la colonie.
  - o.-L'origine des soies immédiatement au bord des valves. Cellules solitaires ou en colonies très courtes.....danicus.
- oo.-L'origine des soies à l'intérieur du bord des valves.....borealis.
- b.-Les deux valves de la cellule inégales, l'une plate, l'autre bombée. Toutes les soies sont plus ou moins recourbées vers l'extrémité inférieure de la cellule où se trouve la valve plate.
  - o.-Les soies de la valve bombée : minces à la base, densément et finement épineuses, plus loin plus fortes et plus fortement épineuses
  - oo.-Les soies de la valve bombée : épaisses depuis la base. Cellules toujours solitaires.....peruvianus.

## II.-Sous-genre Hyalochaete GRAN H.H., 1897.

Jamais de chromatophores dans les soies. Ces dernières le plus souvent capillaires.

### A.-Dans chaque cellule, 6, 10 ou plus de chromatophores.

- 1.-Soies terminales très différenciées des autres (plus courtes et plus épaisses).
  - a.-Les soies des cellules contiguës soudées sur une longueur au moins 2 à 3 fois plus longues que l'épaisseur des soies.....decipiens.
  - b.-Les soies des cellules contiguës soudées à l'origine seulement.
    - o.-Chromatophores 6-10 en grandes plaques.
      - x.-Soies avec ponctuation distincte.....lorenzianus.
      - xx.-Soies sans ponctuation distincte.....mitra.
    - oo.-Chromatophores petits, nombreux.
      - x.-Spores presque lisses.....teres.
      - xx.-Spores ornées de fortes épines.....lauderi (Weissflogii)
- 2.-Petites soies terminales spéciales, mais parfois, entre deux cellules contiguës, les quatre soies, au milieu de la colonie, portent un épaississement caractéristique. Angles des cellules arrondis.....compressus (contortus).

### B.-Un à deux chromatophores par cellule.

- 1.-Colonies droites, avec soies terminales bien développées ou avec une partie des soies ordinaires épaissie et transformée.
  - a.-Une ou plusieurs paires de soies ordinaires transformées.
    - a.-Une paire de soies près de l'extrémité inférieure de la colonie très écartée au dehors et s'éloignant alors l'une de l'autre en forme fourchue.....(furca).
  - oo.-Toutes les paires de soies soudées uniquement à la base, quelques soies ordinaires plus épaisses que les soies terminales, surtout vers l'extrémité inférieure.....(diversus).
- b.-Soies ordinaires toutes égales, capillaires.
  - o.-Valve possédant un renflement central bien délimité.



- x.-Colonies pluricellulaires, les renflements des cellules contiguës ne se touchant pas.....didymus.
- xx.-Colonies courtes, constituées par peu de cellules, les renflements des cellules contiguës se touchant.....similis.
- oo.-Valve plate + concave au centre.
- x.-Les cellules se touchent aux angles, non uniquement avec les soies.
- +-Colonies réunies presque sans foramen, la largeur de celui-ci tout au plus 1/10e de la hauteur cellulaire.
- §.-Toutes les soies dirigées vers la même extrémité de la colonie.....(subtile).
- §§.-Les soies ne sont pas infléchies vers la même extrémité de la colonie.
- :-Soies terminales plus épaisses que les soies ordinaires.....(Willei) = (affinis v. Willei).
- :-Soies terminales non ainsi
- ".-Angles des cellules un peu arrondis....crinitus.
- "".-Angles des cellules non arrondis.....pseudocrinitus.
- ++.-Colonies avec foramen ovale, lancéolé ou un peu rétréci au centre, entre les cellules.
- §.-Les spores partout épineuses aussi sur la ceinture.....(ingolfianum).
- §§.-Les spores épineuses, mais la ceinture est lisse.
- :-Petite forme (largeur tout au plus 15µ).
- Colonies avec peu de cellules.....Wighami.
- :-Forme de grandeur moyenne avec de longues colonies.
- ".-Ceinture étroite, soies terminales très divergentes.....affinis (Schuttii).
- "".-Ceinture ordinairement au moins le tiers de la hauteur cellulaire. Soies terminales divergentes en forme d'angle aigu.
- o.-Spores finement épineuses sur les deux faces. Paroi cellulaire avec rétrécissements distincts entre la valve et la ceinture.....constrictus.
- oo.-Spores lisses. Couronne marginale d'épines parallèles.....coronatus.
- xx.-Les cellules ne se touchent que par les soies.
- +-Deux chromatophores, un à chaque valve.....laciniosus.
- ++.-Un chromatophore dans chaque cellule.
- §.-Foramen très rétréci au centre.....brevis.
- §§.-Foramen à peine ainsi.
- :-Foramen aussi grand que les cellules....pelagicus.
- :-Foramen plus petit que les cellules.
- o.-Spores munies sur une face d'épines ramifiées, lisses sur l'autre face....subsecundus (diadema)
- oo.-Spores munies d'épines non ramifiées.
- ".-Spores ornées de petites épines sur les deux faces ou sur une des deux faces seulement.....holsaticus.
- "".-Les spores ont en outre une couronne d'aiguilles parallèles.....seiracanthus.
- ooo.-Spores lisses.....difficilis.



- 2.-Chaînes droites ou incurvées, sans soies terminales particulières.
- a.-Plusieurs chaînes réunies ensemble par une gelée dans une colonie circulaire, petites et délicates.
- o.-Spores lisses, foramen plus petit que les cellules.....socialis.
- oo.-Spores ornées de petites épines, foramen aussi grand que les cellules.....radians.
- b.-Chaînes jamais réunies en colonies circulaires.
- o.-Chaînes spiralées, toutes les soies incurvées vers la partie externe de la spirale.
- x.-Foramen ovale ou rhombique.....curvisetus.
- xx.-Foramen allongé, non élargi au centre.....debilis.
- oo.-Chaînes droites, souvent tordues autour de l'axe longitudinal, toutes les soies verticales dans toutes les directions sur l'axe.
- x.-Soies des cellules contiguës ne se croisant que loin de la chaîne, où elles ne sont pas directement soudées, mais sont rattachées au moyen d'une petite soie transversale.....externus.
- xx.-Soies des cellules contiguës se croisant très près de la chaîne.
- §.-Soies munies de nombreux petits poils secrétant de la gelée.....radicans (Scolopendra).
- §§.-Soies sans poils visibles.
- +-Chaînes fortement tordues.....(tortissimus).
- ++-Chaînes à peine tordues, spores munies de soies soudées par paires à la base.
- "-Soies des spores droites, fourchues.....furcellatus.
- ""-Soies des spores incurvées autour de la chaîne.....cinctus.
- 3.-Colonies non en chaînes. Deux chromatophores à la ceinture étroite.....ceratosporus (gracile).

Clef des espèces de la Mer Flamande.

(D'après A. MEUNIER).

Sous-garre I.-Phaeoceros. Soies épaisses, souvent épineuses; jaunes et remplies de protoplasme et de chromatophores qui s'échappent lorsque les soies sont cassées. Noyau cellulaire situé au centre, chromatophores nombreux, sphériques, ou à peu près, plastiques, distribués dans le protoplasme autour du noyau, le long des parois et dans les soies. Spores inconnues.

A.-Racine des soies dans le plan sagittal.

a.-Soies à peu près toutes dans un plan (plan sagittal), se croisant l'une l'autre. Sans courbe, à peu près à angle droit.....atlanticus.

b.-Soies divergentes dans toutes les directions se courbant au point de coalescence.....boreale.

B.-Insertions des soies en dehors du plan sagittal, leurs lignes formant des angles aigus avec ce plan, alternativement d'un côté ou de l'autre.

a.-Cellules isolées ou à courtes chaînes.....danicus.

b.-Cellules en longues chaînes, soies déviées d'un bout de la chaîne à l'autre.....Brightwellii.

Sous-genre II.-Hyalochaete. Soies minces, sans couleur. Noyau contre la paroi. Chromatophores en lamelles situés contre la paroi. Spores rencontrées dans la plupart des espèces.

A.-Chromatophores plus d'un dans chaque cellule.



- a.-Filaments grossiers avec des soies terminales différenciées.
  - x.-Chromatophores 4-10 grosses lamelles. Soies soudées sur une petite partie de leur longueur.....decipiens.
  - xx.-Chromatophores en nombreuses petites lamelles, soies soudées seulement à leur insertion.....teres.
- b.-Filaments plus ténus, sans soies terminales différenciées, mais présentant, par places, des soies intermédiaires plus fortes et déviées longitudinalement dans la même direction.....contortus
- B.-Chromatophores deux, pressés contre le fond des valves.
  - a.-Filaments droits, soies soudées en ligne droite.
    - x.-Foramen bipartite. Valves se touchant l'une l'autre au milieu.....similis.
    - xx.-Foramen simple. Valves concaves.
      - o.-Valves avec une protubérance hémisphérique au milieu, spores situées tout à fait d'un côté, unies par paires.....didymus.
      - oo.-Valves concaves, non convexes ou seulement très peu au milieu. Spores simples.
        - §.-Spores un peu sur un côté, lisses. Sommet des cellules ne se touchant pas.....lacinosus.
        - §§.-Spores au milieu, épineuses. Cellules se touchant l'une l'autre au sommet.....constrictus.
    - b.-Soies non directement soudées, en ligne droite. Cellules réunies au moyen d'un court fil siliceux.....externus.
  - C.-Un seul chromatophore dans chaque cellule, situé de face, pressé contre l'une ou l'autre large face du cercle.
    - a.-Chaînes droites ou irrégulièrement courbes, non unies en colonies gélatineuses.
      - x.-Cellules se touchant aux angles.
        - :-Chaînes multicellulaires, larges de plus de 9  $\mu$ .
          - o.-Soies terminales différenciées, beaucoup plus courtes que les autres.
            - +-Soies terminales divergentes à angle obtus.....Schüttii.
            - ++-Soies terminales divergentes à angle aigu.....Willei.
          - oo.-Soies terminales comme les autres en longueur et épaisseur.
            - +-Foramen linéaire ou absent.....crinitus.
            - ++-Foramen largement lancéolé.....coronatus.
        - :-Chaînes de peu de cellules, 8-15  $\mu$  de large.
          - o.-Foramen linéaire.....Wishami.
          - oo.-Foramen légèrement lancéolé.....biconcavus.
      - xx.-Sommet des cellules ne se touchant pas.
        - :-Soies terminales différenciées en pointe.
          - o.-Valve primaire des spores avec des épines ramifiées. Valve secondaire lisse.....diadema.
          - oo.-Les deux valves des spores à épines non ramifiées.....seiraconthus.
        - :-Soies terminales non différenciées.
          - o.-Soies transversalement courbées en lyre en dehors munies de cils non ramifiés siliceux.....scolopendra.
          - oo.-Soies lisses, généralement droites. Spores unies deux à deux, soudées avec les valves de la cellule mère, qui portent des soies fortes. Soudées sur une petite distance au-dessus de la base.
            - +-Soies de la cellule-mère de la spore recourbées cinctus.



- ++.-Soies de la cellule mère de la spore très légèrement divergentes.....furcellatus.
- b.-Filaments courbés en spirale, soies toutes déviées en dehors de la spirale. Soies terminales non différenciées.
- :-Cellules se touchant aux angles.....curvisetus.
- ::-Cellules ne se touchant pas aux angles.....debilis.
- c.-Filaments courbés, unis en colonies par une gaine gélatineuse. Peu de soies allongées dans une direction sagittale, réunies ensemble au milieu de la colonie.
- :-Foramen étroit, spores lisses.....socialis.
- ::-Foramen à peu près de la largeur de la cellule, spores finement épineuses.....radians.
- D.-Cellules non unies en filaments. Chromatophores situés sagittalement.....gracilis.

Chaetoceros atlanticus CLEVE P.T., 1873, p. 11, pl. II, fig. 8.--VAN HEURCK H., 1880-1881, pl. 81, fig. 6.--PELLETAN J., 1891, II, p. 114.--GRAN H.H., 1905, XIX, p. 64, fig. 74.--MEUNIER A., 1910, p. 216, pl. XXIV, fig. 1-3 ; 1910, p. 212, pl. XXIV, fig. 1-3 ; 1913, p. 11, pl. I, fig. 1-2.--MANGIN L., 1915, p. 28-34, fig. 9-11.--LEBOUR M.V., 1930, p. 111, fig. 77.--HUSTEDT F., 1930, VII, p. 641, fig. 363.--CLEVE-EULER A., 1951, II, 1, p. 95, fig. 180. (pl. LV, fig. 4-8; pl. LVI, fig. 1-2).

Syn.-Chaetoceros antarcticus var. atlanticus CLEVE P.T., 1873, I, fig. 8b.--MANGIN L., 1915, fig. 9.--Chaetoceros atlanticus var. attenuata GRUNOW A. in CLEVE P.T., 1880, pl. 2, fig. 8b.--Chaetoceros atlanticus var. compacta CLEVE P.T., 1897, p. 20.--Chaetoceros atlanticum var. tumescens GRUNOW A. in VAN HEURCK H., 1880-1881, pl. LXXXI, fig. 6.--Chaetoceros dispar CASTRACANE F., 1886, p. 76, pl. VIII, fig. 6.--Chaetoceros compactum SCHUTT F., 1895, XII, p. 46, pl. V, fig. 23.

Colonies en chaînettes, peu longues généralement; différenciées aux extrémités par l'orientation des soies. Celles-ci sont toutes maintenues dans le plan sagittal, insérées un peu en retrait sur le bord des frustules et croisées obliquement sur les lignes latérales de la chaînette, où elles présentent un certain élargissement. Elles se montrent faiblement barbelées à sec et se terminent brièvement en pointe émoussée. On observe, en outre, une petite épine au milieu de chaque valve.

Les soies, un peu épatées à leur base, s'insèrent légèrement en retrait sur le bord des frustules et se soudent, en se croisant, avec celles du frustule voisin exactement au niveau du bord latéral de la chaînette. Immédiatement au-dessus du croisement, elles offrent un renflement caractéristique et divergent ensuite, mais sans s'écarter sensiblement du plan sagittal. Au delà du renflement, les soies sont finement barbelées et se terminent en pointe émoussée, après s'être quelque peu amincies progressivement.

Les soies terminales ne diffèrent guère des autres que par un peu plus de force dans leur calibre, dans l'épaisseur de leur membrane et dans les denticules qui les ornent. Elles se rapprochent plus que les autres de la direction de l'axe longitudinal de la colonie.

Les unes et les autres ont sensiblement la même longueur. Tous les frustules portent, au milieu de chacune de leurs deux faces valvaires, une petite épine qui se profile dans le foramen, au sommet d'un très léger renflement de la valve, lequel s'observe toujours dans les spécimens un peu larges, mais fait défaut, par manque de place, entre la base des deux soies dans les spécimens étroits.

La cellule, en coupe optique, montre un noyau central, entouré d'un cytoplasme assez clair, mais parsemé de nombreux chromatophores, de petite taille, qui s'épanchent jusque dans les soies. Dimensions ; largeur : 15-40  $\mu$ .

Chaetoceros densus CLEVE P.T., 1901, p. 299 (sub Ch. densum).--GRAN H.H., 1904, III, p. 531, fig. 21 ; 1905, XIX, p. 67, fig. 79.--MEUNIER A., 1910, p. 217, pl. XXIV, fig. 15-16 ; 1913, p. 14, pl. I, fig. 14-18.--LEBOUR M.V., 1930, p. 115, fig. 81.--HUSTEDT F., 1930, VII, p. 651, fig. 368.--CLEVE-EULER A., 1951, II, p. 96, fig. 184. (Pl. LVII, fig. 4-7).



Syn.--Chaetoceros borealis var. Brightwellii CLEVE P.T., 1873, I, p. 12, pl. II, fig. 7 b-e.--Chaetoceros borealis var. densa CLEVE P.T., 1897, p. 20, pl. I, fig. 3-4.

Colonies fortes, souvent longues, parfois légèrement tordues sur l'axe longitudinal. Frustules très rapprochés, ne laissant entre eux qu'un foramen linéaire, en forme de fente étroitement lancéolée, difficilement perceptible pour peu que la vue ne soit pas normale au plan sagittal de la colonie. Ceinture bien distincte, large d'environ un tiers de la cellule. Soies insérées un peu en retrait sur les bords légèrement émoussés des valves et divergentes toutes au plan sagittal, mais plus ou moins convergentes vers les terminales, qui se rapprochent de la direction de l'axe longitudinal de la colonie. Il arrive qu'on peut y distinguer de très fines barbelures.

Valves semblables, peu bombées, d'où se détachent, assez loin des bords, des soies d'un calibre uniforme, longues, fortes, ornées de denticules peu saillants et terminées en pointe émoussée. Ces soies se croisent dès leur naissance, à l'intérieur de la ligne latérale de la colonie.

Dans le milieu des chaînettes, elles se dirigent plus ou moins perpendiculairement à l'axe longitudinal, tandis que vers les extrémités elles s'incurvent de plus en plus vers le bout le plus rapproché et que les terminales tendent à prendre une direction tout à fait parallèle entre elles et parallèle aussi à l'axe longitudinal de la colonie.

Le cytoplasme est toujours très dense, toujours central et les chromatophores nombreux. Cette densité remarquable du cytoplasme se maintient jusque dans les soies, sur toute leur longueur.

Chaetoceros convolutus CASTRACANE F., 1886, p. 78 (sub. Ch. convolutum).--GRAN H.H., 1905, XIX, p. 69.--MEUNIER A., 1910, p. 218, pl. XXIV, fig. 17-19 ; 1913, p. 13, pl. I, fig. 6-8.--LEBOUR M.V., 1930, p. 119, fig. 68.--HUSTEDT F., 1930, p. 668, fig. 378.--CLEVE-EULER A., 1951, II, p. 96, fig. 183. (Pl. LX, fig. 1).

Syn.--Chaetoceros Brightwellii GRAN H.H., 1897, p. 11, pl. I, fig. 1 (nec. CLEVE P.T.).--Chaetoceros criophilus CLEVE P.T., 1897, p. 20, pl. I, fig. 6 (nec CASTRACANE F.)

Chaînettes droites, assez grêles, plus ou moins tordues sur l'axe, formées de frustules à peine dissymétriques, dont les soies se tordent à leur base sur leurs voisines et sont ainsi ramenées du côté du frustule, auquel elles appartiennent. Ces soies, d'un calibre uniforme, se voient très légèrement barbelées à sec. Ceinture visible d'environ un tiers de la longueur du frustule. Foramen circulaire, très étroit.

Chaînes longues, avec soies terminales distinctes des autres par leur aspect ou leur direction. Frustules à ceinture visible, de la hauteur d'environ un tiers de celle de la cellule. Valves semblables d'où émergent, en retrait sur les bords, deux soies, qui non seulement se soudent avec leurs voisines du frustule contigu, mais se tordent entre elles, en s'accrochant.

Le rapprochement des soies, à leur naissance, ne laisse place qu'à un foramen assez petit, de forme à peu près circulaire. Grâce à la torsion que les soies subissent à leur base, elles reviennent en direction vers le frustule auquel elles appartiennent en s'écartant plus ou moins du plan sagittal.

Chaetoceros borealis BAILEY J.B., 1854, VII, p. 8, fig. 22-23 (sub. Ch. boreale).--CLEVE P.T., 1897, p. 20, pl. I, fig. 1.--GRAN H.H., 1904, III, p. 533, fig. 5 ; 1905, XIX, p. 73, fig. 87.--MEUNIER A., 1910, p. 214, pl. XXIV, fig. 4-7 ; 1913, p. 13, pl. I, fig. 9-10.--LEBOUR M.V., 1930, p. 117, fig. 83.--HUSTEDT F., 1930, VII, p. 661, fig. 375.--CLEVE-EULER A., 1951, II, 1, p. 95, fig. 181 a-d. (Pl. LI, fig. 1-5).

Syn.--Chaetoceros boreale var. Brightwellii CLEVE P.T., pp. 1873, p. 12, fig. 7é (non b-e).--Chaetoceros boreale var. Brightwellii CLEVE P.T., 1897, III, p. 20, pl. I, fig. 2.

Chaînettes fortes et droites, frustules à valves semblables, dépourvues de ceinture apparente. Soies fortes, longues, spinuleuses, très divergentes, mais maintenues dans des plans presque perpendiculaires à l'axe longitudinal de la colonie. Foramen assez large, légèrement rétréci au centre.

Frustules toujours de grandes dimensions, exempts de ceinture ou n'en présentant qu'une très étroite, peu distincte en l'absence de sillons limites. Faces valvaires relevées par la base élargie des soies et par une légère protubérance médiane.

Soies brusquement géniculées à angle droit, à très peu de distance de leur base et



soudées latéralement à leurs voisines, sans les croiser, car, en divergeant les unes des autres au delà de leur point de soudure, elles se maintiennent toutes sensiblement dans des plans perpendiculaires à l'axe de la chaîne, les unes restant dans le plan sagittal, les autres prenant une direction presque perpendiculaire à ce plan.

Les soies, très longues, sont d'abord légèrement rétrécies au delà de la partie géniculée, elles s'élargissent plus loin pour se rétrécir encore vers leur extrémité, où elles se terminent en pointe mousse. Sur toute leur longueur, elles sont ornées de denticules, qui prennent, surtout vers l'extrémité libre, la valeur de véritables spinules de plus en plus dégagées et acérées.

Les soies terminales ne se distinguent guère des autres et gardent la même orientation.

Sur les cellules isolées, le coude formé à la base des soies s'atténue parfois au point de s'effacer complètement. Les deux soies d'une même valve se mettent ainsi dans le prolongement l'une de l'autre, au niveau même de la valve et forment avec leurs symétriques de la valve opposée un couple parallèle.

*Chaetoceros peruvianus* BRIGHTWELL T., 1856, IV, p. 107, pl. VII, fig. 16-18.--PERAGALLO H. & M., 1897-1908, p. 475, pl. 125, fig. 1.--GRAN H.H., 1905, XIX, p. 70, fig. 84.--MANGIN L., 1919, XXV, p. 306, fig. 1.--HUSTEDT F., 1930, VII, p. 571, fig. 380-381.--LEBOUR M.V., 1930, p. 121, fig. 87. (Pl. LV, fig. 1 ; pl. LVI, fig. 8-10).

Syn.--*Chaetoceros peruvianus* var. *currens* PERAGALLO H. & M., 1897-1908, pl. 125, fig. 2-3.--*Chaetoceros convexiticornis* MANGIN L., 1919, XXV, p. 306n fig. 2-3.

Les cornes se dirigent d'abord perpendiculairement au corps et décrivent ensuite une courbe à grand rayon, dont la convexité est dirigée vers la partie antérieure des individus. Les cornes, très robustes, s'épaississent peu à peu en s'éloignant de leur insertion.

*Chaetoceros decipiens* CLEVE P.T., 1873, I, p. 11, pl. I, fig. 5.--GRAN H.H., 1897, XXIV, p. 13, pl. I, fig. 2,3 ; pl. III, fig. 34 ; 1904, p. 535, pl. XVII, fig. 1-6 ; 1905, XIX, p. 74, fig. 88.--PERAGALLO H. & M., 1897-1908, pl. 131, fig. 4-8.--MEUNIER A., 1910, p. 219, pl. XXV, fig. 12-17 ; pl. XXVII, fig. 45 ; pl. XXVIII, fig. 1 ; 1913, VII, p. 18, pl. II, fig. 1-9.--LEBOUR M.V., 1930, p. 126, fig. 91.--HUSTEDT F., 1930, VII, p. 675, fig. 385.--CLEVE-EULER A., 1951, II, 1, p. 98, fig. 188. (Pl. L, fig. 1-2).

Syn.--*Chaetoceros decipiens* var. *concreta* GRUNOW A. i, CLEVE P.T. & GRUNOW A., 1880, XVII, p. 120.--*Chaetoceros concretum* ENGLER A., 1883, I, p. 11.--*Chaetoceros Grunowii* SCHUTT F., 1895, XIII, p. 43, pl. 4, fig. 14.

Cette espèce est remarquable, à première vue, par la soudure intime de la base des soies contiguës, sur une certaine longueur, pendant qu'elles se croisent, en dehors de la ligne latérale. Les chromatophores sont pariétaux, larges, en nombre variable de quatre et plus. Le foramen est plus ou moins ouvert, sans étranglement médian. Les soies, lorsqu'elles sont suffisamment développées, témoignent d'une fine structure interne, qui les fait paraître délicatement ponctuées.

L'espèce se présente en colonies bien délimitées, terminées par des soies différenciées, sinon par leur grosseur, du moins par leur direction toujours plus ou moins inclinée vers l'axe longitudinal ou parfois même tout à fait parallèle à cet axe. Les soies latérales sont peu écartées du plan sagittal. Les dimensions des frustules sont très variables, les rapports de leurs axes étant inversement proportionnels. Les aspects des colonies sont ainsi très divers. On ne lui connaît pas de spores quiescentes.

Chaînes droites, courtes, longues, ou même parfois très longues, douées de soies différenciées aux deux bouts. Leur caractère le plus saillant consiste dans les rapports des soies géminées qui se soudent longitudinalement dès leur origine, sur l'angle même des frustules, et ne se séparent qu'après un assez long parcours commun, pour diverger ensuite en se croisant sous un angle aigu, mais en restant sensiblement dans un même plan, le plan sagittal.

Les frustules ont toujours une ceinture bien visible, d'un tiers environ de leur hauteur. Les valves ont une section plus ou moins concave et ménagent en conséquence des foramen de forme oblongue lancéolée et plus ou moins ouverts.

Les soies, tant terminales qu'intercalaires, sont très finement structurées, mais ce caractère ne s'accuse qu'avec l'âge et n'y est souvent bien visible qu'à sec dans



les faibles colonies et spécialement dans les soies latérales jeunes de celles-ci.

Les détails de cette structure sont internes et ne se traduisent pas à l'extérieur, comme chez beaucoup d'autres espèces, sous la forme de denticules saillants.

Les chromatophores sont en nombre variable, mais jamais bien considérable : souvent quatre dans les cellules jeunes, huit dans les cellules adultes, avant la cytodierèse. Ils ont la forme de plaquettes assez grosses, mal délimitées, plus denses sur leur pourtour, plus claires au centre.

*Chaetoceros Lorenzianus* GRUNOW A., 1863, XIII, p. 157, pl. V, fig. 13.---GRUNOW A., 1868, p. 28.---VAN HEURCK H., 1880-1885, pl. 82, fig. 2 ; 1899, p. 421, fig. 139 b.---GRAN H.H., 1905, XIX, p. 76.---MEUNIER A., 1913, p. 20, pl. II, fig. 12-18.---LEBOUR M.V., 1930, p. 128, fig. 93.---HUSTEDT F., 1930, VII, p. 679, fig. 385.---CLEVE-EULER A., 1951, II, 1, p. 98, fig. 187. (Pl. LIV, fig. 1-5).

Syn.--*Chaetoceros cellulosum* LAUDER H.S., 1864, XII, p. 78, pl. VIII, fig. 12.

Foramen polygonal à elliptique. Soies soudées uniquement à leur point d'origine sur la marge du frustule. Densément ponctuée : plus spécialement les soies terminales qui divergent sur toute leur longueur. Dimensions : 20- 50  $\mu$ . Spores quiescentes semblables à celles de *Ch. mitra*, mais avec des lobules plus longs et plus marqués sur la valve supérieure.

*Chaetoceros mitra* (BAILEY J.W.) CLEVE P.T., 1896, XXII, p. 8, pl. II, fig. 1-2.---GRAN H.H., 1905, XIX, p. 75, fig. 89.---MEUNIER A., 1910, p. 223, pl. XXV, fig. 147.---HUSTEDT F., 1930, VII, p. 756, fig. 384.---LEBOUR M.V., 1930, p. 128, fig. 92.---CLEVE-EULER A., 1951, II, 1, p. 97, fig. 186. (Pl. LV, fig. 2, 3).

Syn.--*Di cladia mitra* BAILEY J.W., 1856, XXII, p. 4, pl. 1, fig. 6.---VAN HEURCK H., 1880-1881, pl. 106, fig. 12-13.---*Di cladia groenlandica* CLEVE P.T., 1873, I, p. 12, pl. 2, fig. 10.---*Chaetoceros Lorenzianus* VAN BREEMEN P.J., 1906, I, p. 4, pl. I, fig. 2 (nec GRUNOW A.).

Chaînnettes larges à frustules courts, à foramen large et lancéolé oblong, présentant à l'extrémité supérieure, des soies terminales. Ces soies, arquées à leur base, prennent plus loin une direction droite, suivant le grand axe de la colonie. Elles sont peu différentes des soies latérales, assez minces, longues, exemptes de structure reconnaissable, même à sec.

La ceinture des frustules est assez large et est limitée des deux côtés par un sillon. Les soies contigues ne font que se croiser à leur naissance, sur la ligne latérale de la colonie ; les soies divergent dans des plans très obliques sur le plan sagittal, ce qui s'observe mieux sur une vue transversale optique. La section transversale des frustules est oblongue lancéolée.

Noyau central, chromatophores en plaques volumineuses, ourlées sur les bords, plus clairs au milieu, pariétaux et rattachés entre eux par des cordons du périplasme, qui en rendent les contours irréguliers.

Le foramen est largement ouvert, exempt d'étranglement médian.

La présence fréquente de spores quiescentes ou d'endocystes et la forme caractéristique de celles-ci fournissent un caractère de grande valeur pour la distinguer de toute autre espèce.

Valve primaire de la spore, chaussée de deux fortes protubérances coniques, qui lui donnent la forme d'une mitre, surmontée d'un appendice terminal, que couronne un bouquet de ramifications dichotomiques de plus en plus ténues aboutissant à la paroi de la matricule. Anneau à la base de la valve primaire de l'endocyste. La ceinture des frustules spinifères a une grande extension.

La valve secondaire est peu bombée, sertie dans l'anneau de la valve primaire et exempte de tout prolongement ou ornement quelconque.

*Chaetoceros teres* CLEVE P.T., 1896, XXII, p. 30, fig. 7 ; 1897, p. 22, pl. II, fig. 10.---GRAN H.H., 1897, p. 13, pl. III, fig. 35-36 ; 1905, p. 77, fig. 91.---PERAGALLO H. & M., 1897-1908, p. 466, pl. 134.---MEUNIER A., 1910, p. 226, pl. XXV, fig. 8-10 ; 1913, p. 21, pl. II, fig. 19-24.---LEBOUR M.V., 1930, p. 130, fig. 94.---HUSTEDT F., 1930, VII, p. 681, fig. 386.---CLEVE-EULER A., 1951, II, p. 99, fig. 189. (Pl. LI, fig. 6-9).

Frustules presque cylindriques, disposés en série droite, avec foramen étroit, en fente. Chromatophores nombreux, pariétaux. Soies latérales longues, insérées sur l'ex-



trême bord des frustules, soudées sur la ligne latérale de la colonie et très divergentes du plan sagittal.

Soies terminales peu ou pas différentes des autres, mais dirigées plus parallèlement au grand axe de la colonie. Les unes et les autres ornées de petits épaississements régulièrement espacés et visibles seulement à sec. Les spores quiescentes se produisent au milieu des matricules. Elles ont leurs deux valves nues : la première plus bombée, la seconde beaucoup moins généralement. Celle-ci porte parfois une rangée de ponctuations périphériques et exceptionnellement, sur son bord, une frange de fibrilles.

*Chaetoceros Lauder* RALFS J., 1865, XII, p. 77, pl. VIII, fig. 3-4.--HUSTEDT F., 1930, VII, p. 685, fig. 387.--CLEVE-EULER A., 1951, II, 1, p. 99, fig. 190. (Pl. XLVI, fig. 12-15).

Syn.--*Chaetoceros Weissflogii* SCHUTT F., 1895, p. 44, fig. 17 a,b.--CLEVE P.T., 1897, p. 22, pl. II, fig. 7-9.--GRAN H.H., 1905, p. 77, fig. 92.--MEUNIER A., 1913, p. 22, pl. II, fig. 25-38.

Caractères végétatifs comme chez *Ch. teres*, mais les colonies y affectent de plus grandes variations de calibre.

Valve primaire des spores soulevée en dôme dans son milieu, au-dessus de la partie cylindrique à laquelle elle se rattache par une portion plus ou moins étranglée et en tout cas dépourvue des piquants qui ornent le dôme ; tandis que la partie cylindrique est relevée d'une couronne de soies, raides, appliquée contre la paroi de la matricule. Valve secondaire presque plane, d'abord nue, mais ornée plus tard, sur le milieu légèrement bombé, de quelques piquants divergents, dont l'observation est rendue difficile par la frange de soies parallèles, très fines, qui s'appliquent inférieurement sur le pourtour cylindrique de la spore et s'accolent aussi à la paroi interne de la matricule.

*Chaetoceros compressus* LAUDER H.S., 1864, p. 78, p. 8, fig. 6.--SCHUTT F., 1895, XIII, p. 44, fig. 16.--HUSTEDT F., 1930, VII, p. 684, fig. 388.--LEBOUR M.V. 1930, p. 132, fig. 96.--CLEVE-EULER A., 1951, II, p. 99, fig. 191. (Pl. LVIII, fig. 1-3).

Syn.--*Chaetoceros contortus* SCHUTT F., 1895, p. 43, pl. V, fig. 16 a-b.--GRAN H.H., 1905, XIX, p. 78, fig. 93.--MEUNIER A., 1910, p. 227, pl. XXV, fig. 17-27 ; pl. XXVI, fig. 1 ; 1913, p. 23, pl. III, fig. 1-11.--MANGIN L., 1912, IV, p. 42, fig. 79.--*Chaetoceros Kelléri* BRUN J., 1895, II, p. 17, pl. 17, fig. 91-92.--*Chaetoceros medium* SCHUTT F., 1895, XIII, p. 43, fig. 15.

Colonies droites, mais plus ou moins tordues sur l'axe longitudinal. Frustules munis de nombreux chromatophores, petits et pariétaux. Soies insérées en retrait sur le bord des valves ; les unes ordinaires, assez minces, dirigées perpendiculairement à l'axe de la colonie, les autres anormales, plus fortes, onduleuses et recourbées d'un même côté avec leurs soies contiguës du frustule voisin.

Les spores sont à deux valves lisses, peu bombées, la primaire un peu plus que la secondaire et surmontée d'un étui, qui résulte d'un épaississement de la paroi de la matricule.

Colonies longues, illimitées, droites, mais tordues sur leur axe longitudinal et présentant, par intervalle, des frustules géminés porteurs de soies contiguës très différenciées. Chromatophores nombreux, de dimensions moyennes.

Certaines présentent des soies contiguës très différenciées vis-à-vis des autres, beaucoup plus fortes, généralement plus courtes, incurvées dans la même direction, mais dans des plans différents, sinueuses sur tout leur parcours et atténuées en pointe à leur extrémité. Elles ne sont pas destinées à devenir terminales par leur décollement et la segmentation consécutive de la colonie. Leur soudure est stable. Elles sont insérées en retrait sur les bords grêles, se soudent à une certaine distance de leur base, au niveau ou même un peu à l'intérieur des bords latéraux de la colonie, en ménageant des foramen plus ou moins larges, et divergent ensuite sans s'écarter beaucoup d'un plan normal à l'axe de la colonie.

Les soies terminales, qui s'observent rarement, ont les caractères des soies ordinaires et n'en diffèrent que par leur direction droite, au delà d'une courbure de leur base.

*Chaetoceros didymus* EHRENBERG C.G., 1846, p. 75.--CLEVE P.T., 1894, p. 13, pl. I, fig. 3-4.--GRAN H.H., 1905, XIX, p. 79, fig. 94.--MEUNIER A., 1913, p. 25, pl. III, fig. 12-36.--HUSTEDT F., 1930, VII, p. 686, fig. 390-391.--LEBOUR M.V., 1930, p. 133, fig. 97.--LEBOUR M.V., 1930, p. 133, fig. 97.--CLEVE-EULER A., 1951, II, p. 99, fig. 192 a-d (*geminus*).



(Pl. LIX, fig. 1).

Syn.--Goniothecium gastridium EHRENBERG C.G., 1846, p. 82.--Chaetoceros gastridium EHRENBERG C.G., 1845, p. 76.--Chaetoceros mammilatum CLEVE P.T., 1889, p. 55.--Chaetoceros protuberans SCHUTT F. in APSTEIN C., 1901, p. 41 (nec LAUDER S.).

Colonies droites, rigides, non tordues, de longueur très variable. Frustules à valves concaves, pourvues au milieu d'une protubérance hémisphérique remplie d'une substance hyaline, homogène. Chromatophores de forme spéciale, au nombre de quatre, disposés par paires aux deux extrémités de la cellule. De chaque paire de chromatophores un seul est visible en vue sagittale, l'un cachant l'autre. Soies accolées dès leur base, sur la ligne latérale ou à quelque distance en dehors de cette ligne et déterminant alors des foramen très larges.

Soies ordinaires finement barbelées, les terminales plus fortes, plus manifestement spinuleuses, d'une courbure plus accusée.

Spores quiescentes géminées, ornées de soies spéciales courtes, courbes, lisses, épaisses à leur base, atténuées à leur extrémité.

var. aggregata MANGIN L., 1912, VI, p. 49, fig. 37.--HUSTEDT F., 1930, VII, p. 691, fig. 394. (Pl. XLVIII, fig. 7-8).

Foramen très étroit. Chaînes très denses, en outre courbes.

var. anglica (GRUNOW A.) GRAN H.H., 1905, p. 80, fig. 95.--HUSTEDT F., 1930, VII, p. 690.--CLEVE-EULER A., 1951, II, p. 100, fig. 192 b-d. (Pl. LIX, fig. 2).

Syn.--Chaetoceros furcellatus var. anglica GRUNOW A. in VAN HEURCK H., 1880-1881, p. 82, fig. 3.--Chaetoceros didymus var. longicurvis CLEVE P.T., 1897, p. 21, pl. I; fig. 11-17.--Chaetoceros longicurvis OSTENFELD C.H., 1901, p. 154.--Chaetoceros anglicus OSTENFELD C.H., 1902, XXV, p. 233.

Soies accolées loin de leur base et en dehors de la ligne latérale. D'après A. CLEVE-EULER (1951), frustule très mince, foramen très gros, soies très délicates se croisant à une certaine distance de la ligne latérale.

Chaetoceros similis CLEVE P.T., 1896, XXII, p. 30, pl. I, fig. 1.--GRAN H.H., 1905, XIX, p. 87.--MEUNIER A., 1910, p. 345, pl. XXVII, fig. 37; pl. XXVIII, fig. 4; 1913, p. 39, pl. VI, fig. 13-17.--HUSTEDT F., 1930, VII, p. 720, fig. 411.--LEBOUR M.V., 1930, p. 147, fig. 109.--CLEVE-EULER A., 1951, II, 1, p. 106, fig. 214. (Pl. LII, fig. 10; Pl. LIII, fig. 3).

Cellules libres ou groupées en colonies linéaires, généralement courtes. Frustules à ceinture étroite, très rapprochés, ne laissant entre eux que des foramen étroits, qui semblent coupés en deux par le renflement médian des valves, qui se touchent au centre. Soies ordinaires émergeant du sommet des angles et souvent un peu en dehors de la ligne latérale, pour garder ensuite une direction droite, qui s'écarte fort peu du plan sagittal. Soies terminales rarement observables, s'inclinant davantage dans la direction de l'axe longitudinal de la colonie. Deux chromatophores diffus, plus condensés sous les deux valves.

Chaetoceros crinitus SCHUTT F., 1895, XLII, p. 42, fig. 12 a-d.--GRAN H.H., 1897, XXIV, p. 22, pl. IV, fig. 51; 1905, XIX, p. 89.--OSTENFELD C.H., 1901, XXXIX, p. 299, fig. 10.--MEUNIER A., 1910, p. 243, pl. XXVII, fig. 24-25; 1913, p. 40, pl. VI, fig. 24-30.--HUSTEDT F., 1930, VII, p. 730, fig. 421.--LEBOUR M.V., 1930, p. 153, fig. 117.

Colonies droites ou fréquemment tordues sur leur axe longitudinal, formées de cellules quadrangulaires, habituellement plus larges que hautes, qui se touchent directement aux angles sur une certaine étendue.

Soies fort minces, émergeant des angles des valves et fortement divariquées dans toutes les directions. Foramen linéaire, très étroit et limité à la portion des valves où celles-ci ne sont pas soudées.

Dans les chaînettes larges les frustules paraissent striés transversalement sur les bords latéraux, où cette striation se traduit, en coupe optique, par des renflements marqués sur la ligne latérale.

Chromatophore unique, diffus, dense. Spore assez plate, formée d'une valve primaire peu renflée et hérissée de piquants et d'une valve secondaire, moins convexe encore qui reste glabre.



*Chaetoceros pseudocrinitus* OSTENFELD C.H., 1901, p. 300, fig. 11.--GRAN H.H., 1905, XIX, p. 90 ; 1915, p. 64, fig. 2.--LEBOUR M.V., 1930, p. 154, fig. 118.--HUSTEDT F., 1930, VII, p. 733, fig. 422.--CLEVE-EULER A., 1951, II, 1, p. 106, fig. 217. (Pl. LXII, fig. 3-4).

Colonies droites, largeur 8-29  $\mu$ . Cellules rectangulaires en vue latérale, à angles très aigus; constriction distincte entre les valves dans la zone latérale. Ouvertures en fente. Un chromatophore, deux lorsque la cellule est sur le point de se diviser. Les soies minces émergent des angles des valves, se croisant au point de sortie.

Soies terminales pas plus grosses ou plus courtes d'une manière appréciable que les autres, courbées vers l'extérieur, s'éloignant de la chaînette, puis presque parallèles à l'axe de la chaînette. Spores quiescentes formées dans les auxospores émergeant de la portion de la ceinture à angles droits; valve supérieure convexe portant des épines, valve inférieure lisse et presque plate; spores semblables mais avec des épines à la valve inférieure, sans auxospores à l'intérieur des cellules.

*Chaetoceros Wighami* BRIGHTWELL T., 1856, IV, p. 108, pl. VII, fig. 19-36.--CLEVE P.T., 1873, I, p. 12 ; 1891, VIII, pl. 3, fig. 17.--CLEVE P.T. & GRUNOW A., 1880, XVII, p. 120, pl. VII, fig. 134.--VAN HEURCK H., 1881-1881, p. 82, fig. 1 ; 1899, p. 421, fig. 139 ; p. 422, pl. 18, fig. 604.--GRAN H.H., 1897, XXIV, p. 27 ; 1905, XIX, p. 83.--PERAGALLO H. & M., 1897-1908, p. 134, fig. 4.--MEUNIER A., 1910, p. 244, pl. XXVIII, fig. 26 ; 1913, p. 42, pl. VI, fig. 32, 34.--LEBOUR M.V., 1930, p. 149, fig. 111.--HUSTEDT F., 1930, VII, p. 724, fig. 414.--CLEVE-EULER A., 1951, II, 1, p. 107, fig. 221. (Pl. LXII, fig. 1, 2).

Syn.-*Chaetoceros Bottnicus* CLEVE P.T. in AURIVILLIUS C.W.S., 1896, XXI, p. 14, pl. I.--*Chaetoceros biconcavus* GRAN H.H., 1897, XXIV, p. 27, pl. 3, fig. 46.

Colonies droites, courtes, formées de frustules à valves concaves qui se touchent par leurs angles, en ménageant le foramen fusiforme.

Soies très fines, s'écartant peu du plan sagittal, dans lequel elles se dirigent vers les deux extrémités libres de la colonie qui n'est pas pourvue de soies terminales différenciées.

Les spores (A. MEUNIER, 1913) semblent se former au milieu des frustules et ont au moins la valve primaire munie de piquants, sinon les deux.

Valve convexe, ovale, couverte de petites épines, ayant à chaque bout deux piquants très longs et aigus. Frustules réunis en un long filament. Longueur : 25  $\mu$ ; largeur : 20  $\mu$ .

*Chaetoceros affinis* LAUDER H.S., 1864, XII, p. 68, pl. VIII, fig. 5.--PERAGALLO H. & M., 1897-1908, pl. 129, fig. 2-3-7 ; pl. 130, fig. 1-4.--LEBOUR M.V., 1930, p. 135, fig. 99.--HUSTEDT F., 1930, VII, o. 695, fig. 396.--CLEVE-EULER A., 1951, II, 1, p. 103, fig. 212.-- (Pl. LII, fig. 1-3).

Syn.-*Chaetoceros Schüttii* CLEVE P.T., MEUNIER A., 1910, p. 236, pl. XXVI, fig. 32-35.--*Chaetoceros javanicus* CLEVE P.T., 1873, I, p. 10, pl. II, fig. 13.--*Chaetoceros Ralfsii* CLEVE P.T., 1873, I, p. 10, pl. III, fig. 15.--*Chaetoceros Schüttii* CLEVE P.T., 1894, XX, p. 14, pl. I, fig. 1.--*Chaetoceros Schüttii* CLEVE P.T., GRAN H.H., 1905, XIX, p. 81, fig. 97.--*Chaetoceros angulatus* SCHUTT F., 1895, XIII, p. 37, fig. 1.--*Chaetoceros distichus* SCHUTT F., 1895, XIII, p. 37, fig. 2.--*Chaetoceros procerus* SCHUTT F., 1895, XIII, p. 38, fig. 3.--*Chaetoceros Clevei* PERAGALLO H. & M., 1897-1908, pl. CXXIX, fig. 7, (nec SCHUTT F.).--*Chaetoceros Schüttii* var. *genuina* MEUNIER A., 1913, p. 37, pl. V, fig. 21-26.--*Chaetoceros paradoxus* var. *Schüttii* SCHUTT F., 1896, I.

Colonies droites, à frustules quadrangulaires, qui se touchent par leurs angles aigus et ne laissent entre eux que le foramen très étroit. Chromatophore unique, diffus; ceinture étroite. Spores quiescentes, globuleuses et épineuses sur les deux valves.

Suivant C.H. OSTENFELD (1913), *Chaetoceros affinis* est une forme un peu variable.

*Chaetoceros affinis* LAUDER H.S., var. *Willei* (GRAN H.H.) HUSTEDT F., 1930, VII, p. 697, fig. 393.

Syn.-*Chaetoceros Willei* GRAN H.H., 1897, p. 19, pl. IV, fig. 47.

Cellules en chaînettes denses, droites; foramen particulièrement petit. Soies minces, décurrentes vers leur extrémité. Soies terminales formant un angle aigu avec l'axe. Diamètre : 10-20  $\mu$ .



*Chaetoceros constrictus* GRAN H.H., 1897, XXIV, p. 17, pl. I, fig. 11-13 ; pl. III, fig. 42 ; 1905, XIX, p. 80, fig. 96.--PERAGALLO H. & M., 1897-1908, pl. 134, fig. 5.--MEUNIER A., 1913, p. 30.--LEBOUR M.V., 1930, p. 134, fig. 98.--CLEVE-EULER A., 1951, II, 1, p. 100. (Pl. LIV, fig. 6).

Colonies rubanées, droites, assez rigides, à soies terminales différenciées et paraissant finement barbelées à sec. Frustules à valves concaves laissant entre eux des foramen lancéolés ou très faiblement étranglés au milieu. Chromatophore diffus, particulièrement ramassé contre les deux valves. Ceinture assez large, limitée par des sillons profonds. Soies ordinairement divariquées, accolées sur le bord même des valves, au niveau des lignes latérales de la colonie.

*Chaetoceros coronatus* GRAN H.H., 1897, XXIV, p. 22, pl. II, fig. 28-31 ; 1905, XIX, p. 85.--MEUNIER A., 1913, p. 31, pl. IV, fig. 33-43.--LEBOUR M.V., 1930, p. 142, fig. 103.--HUSTEDT F., 1930, VII, p. 712, fig. 406.--CLEVE-EULER A., 1951, II, 1, p. 104, fig. 208. (Pl. L, fig. 5-7).

Colonies droites, de dimensions moyennes, formées de frustules à valves concaves, qui se touchent par leurs angles, en ménageant le foramen lancéolé. Ceinture large. Soies divariquées, accolées dès leur origine, sur la ligne latérale de la colonie. Soies terminales peu différentes des autres, si ce n'est par leur direction. Chromatophore diffus, étendu à toute la cellule. Les spores quiescentes sont très caractéristiques. Exemptes de piquants sur la partie convexe des deux valves, les spores, formées au milieu des cellules-mères, sont logées dans une gaine qui les dépasse des deux côtés et qui revêt intérieurement la membrane des matricules. Du côté de la valve primaire, cette gaine s'infléchit d'abord vers l'intérieur, en se plissant, et ne se rattache que plus haut à la membrane de la matricule, sous la forme d'une zone étroite dont le bord supérieur est crénelé. Du côté opposé, elle s'accuse davantage comme un épaississement uniforme de la matricule.

Sa structure est ainsi plus compliquée que celle qui est renseignée par l'auteur de l'espèce.

*Chaetoceros laciniosus* SCHUTT F., 1895, XIII, p. 38, fig. 5 ; 1895, XIII, p. 38, fig. 5, a, b, c.--GRAN H.H., 1905, XIX, p. 82, fig. 99.--MEUNIER A., 1910, p. 235, pl. XXVI, fig. 24 b, 31 ; 1913, p. 34, pl. 5, fig. 10-13.--PAVILLARD J., 1925, p. 43, fig. 75.--LEBOUR M.V., 1930, p. 137, fig. 100.--HUSTEDT F., 1930, VII, p. 701, fig. 401, a-b.--CLEVE-EULER A., 1951, II, 1, p. 103, fig. 204. (Pl. LVIII, fig. 7, 8 ; pl. LVIII, fig. 5).

Syn.--*Chaetoceros distans* CLEVE P.T., 1894, XX, p. 14, pl. II, fig. 2.--*Chaetoceros commutatus* CLEVE P.T., 1896, XXII, p. 29, fig. 9, 10.--*Chaetoceros distans* var. *laciniosa* PERAGALLO H. & M., 1897-1908, p. 483, pl. 132, fig. 6.

Chaînes généralement longues et souvent terminées par des soies différenciées dans leur direction, sinon toujours dans leur calibre et leur aspect.

Les soies ordinaires émergent d'un prolongement latéral des valves, plus large et un peu en retrait sur le bord du frustule. Après un parcours généralement assez long, suivant la ligne latérale de la chaînette, elles se soudent brièvement et se déjetent ensuite brusquement, en dessinant des courbes divergentes. Le foramen est, par ce fait, exceptionnellement spacieux, un peu rétréci au milieu, dans les colonies larges, par le léger renflement médian des valves.

Les frustules, aux dimensions inversement proportionnelles, ont une ceinture visible, qui n'est cependant pas limitée par des sillons apparents.

Le noyau central dans les cellules au repos. Le cytoplasme est alors peu ramassé près des deux valves, sous la forme de deux chromatophores des auteurs.

Dans les frustules qui viennent de subir la cytodiérèse, ce qui se reconnaît à la position excentrique des deux noyaux-filles, ceux-ci sont en regard l'un de l'autre dans les deux cellules-soeurs, et le cytoplasme, momentanément refoulé, du côté opposé, en une seule masse, y simule le chromatophore unique des auteurs.

L'unicité ou la dualité des chromatophores est donc simplement l'expression d'une phase végétative des frustules.

L'espèce est très sporifère. Les sporocystes, diversement bombés des deux côtés, ont leurs deux valves lisses, exemptes de tout appendice. Leur forme varie naturellement avec les dimensions des frustules qui leur servent de matricule. Grandes et plats dans



les grandes colonies, ils sont plus étroits, mais plus rebondis dans les petites.

Chaetoceros brevis SCHUTT F., 1895, XII, p. 38, fig. 4.--JORGENSEN E., 1899, p. 12 ; 1905, p. 101.--OSTENFELD C.H., 1901, XXXIX, p. 295, fig. 6.--GRAN H.H., 1905, XIX, p. 83, fig. 100.--HUSTEDT F., 1930, VII, p. 707, fig. 403 b.--LEBOUR M.V., 1930, p. 139, fig. 101. (Pl. LIII, fig. 1, 2 ; pl. LXV, fig. 1).

Syn.--Chaetoceros laciniosus GRAN H.H., 1897n XXIV, p. 17, pl. I, fig. 4-7 (nec SCHUTT F.).--Chaetoceros didymus var. hiemalis CLEVE P.T., 1897, p. 21, pl. I, fig. 18.--Chaetoceros hiemalis CLEVE P.T., 1900, XXXII, p. 25, fig. 9.--Chaetoceros pseudobrevis PAVILLARD J., 1911, LVIII, p. 26, fig. 1 D.

J.PAVILLARD donne la diagnose suivante de Chaetoceros pseudobrevis : la forme générale est identique à celle de Chaetoceros brevis SCHUTT F., mais la saillie valvaire paraît moins accentuée. Les fenêtres intercellulaires sont largement ovales, un peu rétrécies au milieu. Les cornes sont étroites, assez divergentes et sans ornements. Les chaînes pluricellulaires sont droites, non tordues, mesurant 25  $\mu$  de largeur moyenne. Les cornes terminales, contenues dans le plan sagittal forment un angle assez ouvert, mais n'ont pas d'autre particularité.

Le caractère spécifique essentiel est fourni par l'endochrome : il comprend dans chaque cellule un seul chromatophore, en large plaque frontale avec un pyrénioïde au bord valvaire et un grand nombre de petits chromatophores accessoires logés dans l'intérieur de toutes les cornes. Endocystes inconnues.

Chaetoceros pelagicus CLEVE P.T., 1873, I, p. 11, pl. I, fig. 4.--GRAN H.H., 1905, XIX, p. 83.--HUSTEDT F., 1930, VII, p. 704, fig. 402. (Pl. LXI, fig. 4).

Syn.--Chaetoceros laciniosus OSTENFELD C.H., 1899, fig. 4.--Chaetoceros Ostenfeldii CLEVE P.T., 1900, XXIV, p. 21, pl. VIII, fig. 19.--Chaetoceros laciniosus OSTENFELD C.H., fa pelagica GRAN H.H., 1911, p. 25.

Chaînes généralement longues et souvent terminées par des soies différenciées dans leur direction, sinon toujours dans leur calibre et leur aspect.

Les soies ordinaires émergent d'un prolongement latéral des valves, plus large et un peu en retrait du frustule. Après un parcours assez long généralement, suivant la ligne latérale de la chaînette, elles se soudent brièvement et se jettent ensuite brusquement, en dessinant des courbes divergentes.

Le foramen est exceptionnellement spacieux, un peu rétréci, au milieu, dans les colonies larges, par le léger renflement médian des valves.

Les frustules ont une ceinture visible qui n'est cependant pas limitée par des sillons apparents.

Le noyau est central dans les cellules au repos. Le cytoplasme est alors plus ramassé près des deux valves, sous la forme des deux chromatophores des auteurs.

L'espèce est très sporifère. Les sporocystes, diversement bombés des deux côtés, ont leurs deux valves lisses exemptes de tout appendice. Leur forme varie naturellement avec les dimensions des frustules qui leur servent de matricule. Grandes et plats dans les grandes colonies, ils sont plus étroits mais plus rebondis, dans les petites.

Chaetoceros subsecundus (GRUNOW A.) HUSTEDT F., 1930, VII, p. 709, fig. 404.--GRAN H.H., 1905, XIX, p. 84. (Pl. LIV, fig. 7, 8).

Syn.--Syndendrium diadema EHRENBERG C.G., 1854, pl. XXIV a, fig. XVIII, 13.--Chaetoceros diadema EHRENBERG C.G., 1854, pl. XXXV a, fig. XVIII, 13.--MEUNIER A., 1910, p. 322, pl. XXVI, fig. 15-23 ; 1919, p. 33, pl. V, fig. 1-9.--LEBOUR M.V., 1930, p. 139, fig. 102.--Chaetoceros distans var. subsecunda GRUNOW A., in VAN HEURCK H., 1880-1881, pl. LXXXII B, fig. 6-7.--Chaetoceros paradoxus var. aldersii ENGLER A., 1883, I, p. 11.--Chaetoceros paradoxus var. subsecunda VAN HEURCK H., 1885, p. 20.--Chaetoceros curvisetus CLEVE P.T., p.p., 1894, XX, p. 12, pl. I, fig. 5.--Chaetoceros paradoxus SCHUTT F., 1895, XIII, p. 37.--Chaetoceros Clevei SCHUTT F., 1895, p. 40, fig. 8.--Chaetoceros Ralfsii SCHUTT F. in ENGLER A. & PRANTL K., 1896, I, p. 53, fig. 63 B.--Chaetoceros groenlandicus CLEVE P.T., 1896, XX, p. 7, pl. II, fig. 3-4.--Chaetoceros diadema GRAN H.H., 1897, p. 20, pl. II, fig. 16-18.--Chaetoceros paradoxus PERAGALLO H. & M., 1897-1908, pl. CXXXII, fig. 1-2.

Colonies droites, rigides, longues, généralement terminées par des soies différenciées, plus fortes et légèrement barbelées. Frustules rectangulaires, en vue sagittale, à



ceinture visible, à valves un peu renflées au milieu, à soies insérées un peu en retrait sur les bords arrondis des valves, soudées à leurs voisines à quelque distance de leur origine et divariquées après leur soudure.

Foramen de forme oblongue, un peu rétréci au milieu. Chromatophore unique, diffus, noyau petit, central.

Ceinture bien marquée, valves très légèrement renflées dans leur partie médiane, donnant au foramen, toujours bien ouvert, une forme oblongue, un peu déprimée dans le milieu; soies latérales insérées un peu en retrait sur le bord arrondi des valves et divergentes dans des directions variées, après leur brusque soudure à quelque distance de leur base; soies terminales courbées à leur base, droites plus loin et dirigées de manière à former entre elles un angle peu ouvert.

Spores quiescentes caractérisées par leur valve primaire assez peu renflée, mais surmontée d'excroissances en nombre variable, qui se terminent par des ramifications dichotomiques de plus en plus ténues et aboutissant enfin à la paroi de la matricula. Valve secondaire légèrement renflée vers son milieu et complètement nue.

Chaetoceros holsaticus SCHUTT F., 1895, XIII, p. 40, fig. 9.--GRAN H.H., 1905, XIX, p. 85, fig. 105.--MEUNIER A., 1913, p. 35, pl. V, fig. 14 B, 18.--LEBOUR M.V., 1930, p. 142, fig. 104.--HUSTEDT F., 1930, VII, p. 714, fig. 407.--CLEVE-EULER A., 1951, II, 1, p. 104, fig. 210. (Pl. LX, fig. 8-11).

Syn.--Chaetoceros levis SCHUTT F., 1895, XIII, p. 39, fig. 6.--Chaetoceros balticus CLEVE P.T., 1896, XX, p. 28, fig. 2.--Chaetoceros Granii CLEVE P.T., 1900, XXXII, p. 25, fig. 7-8.

Colonies droites, assez fragiles, à frustules rectangulaires, séparés par un foramen large de forme rectangulaire aussi. La sésagrégation facile des chaînettes en montre souvent les individus isolés. Chromatophore unique et noyau central.

Soies ordinairement ténues et divariquées. Soies terminales assez rapprochées de la direction de l'axe des chaînettes.

Chaetoceros seiracanthus GRAN H.H., 1897, XXIV, p. 21, pl. III, fig. 39-41; 1905, XIX, p. 85.--MEUNIER A., 1913, p. 32, pl. IV, fig. 44-51.--HUSTEDT F., 1930, VII, p. 711, fig. 405.--LEBOUR M.V., 1930, p. 145, fig. 105.--CLEVE-EULER A., 1951, II, 1, p. 104, fig. 209. (Pl. XLIX, fig. 1, 2 : pl. L, fig. 8-11).

Colonies droites de dimensions moyennes; foramen assez large et légèrement étranglé au milieu. Un seul chromatophore diffus autour d'un noyau clair; assez gros. Ceinture distincte. Soies divariquées, croisées à peu de distance de leur origine et insérées sans retrait notable sur le bord des valves.

Chaetoceros difficilis CLEVE P.T., 1900, XXXIV, p. 20, pl. VIII, fig. 16-18.--GRAN H.H., 1905, XIX, p. 96.--HUSTEDT F., 1930, VII, p. 715, fig. 408.--LEBOUR M.V., 1930, p. 145, fig. 106. (Pl. L, fig. 3-4).

Chaînettes droites, lâches et flexibles. Largeur : 8-10  $\mu$ . Paroi cellulaire faiblement silicifiée. Cellules rectangulaires en vue latérale, foramen oblong, mi-largeur de la cellule. Soies très minces. Un chromatophore dans chaque cellule, attaché à la paroi large de la ceinture. Spores quiescentes au centre de la cellule, aplaties, glabres.

Chaetoceros socialis LAUDER H.S., 1864, XII, p. 77, pl. VIII, fig. 1.--PERAGALLO H. & M., 1897-1908, pl. 124, fig. 1-4.--GRAN H.H., 1905, XIX, p. 96, fig. 123.--MEUNIER A., 1910, p. 249, pl. XXVII, fig. 33-36.--MANGIN L., 1915, p. 49.--HUSTEDT F., 1930, VII, p. 751, fig. 435.--LEBOUR M.V., 1930, p. 166, fig. 128.--CLEVE-EULER A., 1952, II, 1, p. 102. (Pl. LXVI, fig. 8-11).

Syn.--Chaetoceros Wighami GRUNOW A. in CLEVE P.T. & GRUNOW A., 1880, XVII, pl. VII, fig. 134.--Chaetoceros socialis var. solitaria MEUNIER A., 1913, p. 46, pl. VII, fig. 27-28.--Chaetoceros socialis var. flabelliformis MEUNIER A., 1913, p. 46, pl. VII, fig. 26.--Chaetoceros socialis var. congesta MEUNIER A., 1913, p. 460.

Colonies productrices de mucilage et disposées généralement en masses globuleuses par des soies très minces. Les frustules sont généralement moins larges, plus longs, plus arrondis en section transversale que chez Ch. radians SCHUTT F. et séparés par un foramen plus étroit, non étranglé dans son milieu. Spores petites, globuleuses, gla-



bres sur les deux valves.

Chaetoceros radicans SCHUTT F., 1895, XIII, p. 41, pl. IV, fig. 10.-- GRAN H.H., 1905, XIX, p. 97.--MEUNIER A., 1910, p. 247, pl. XXVII, fig. 32 ; 1913, pl. VII, fig. 23-25.--HUSTEDT F., 1930, VII, p. 753, fig. 436.--LEBOUR M.V., 1930, p. 167, fig. 129.--CLEVE-EULER A., 1951, II, 1, p. 102, fig. 200. (Pl. LIII, fig. 4-6).

Colonies productrices d'une matière mucilagineuse dans laquelle restent englués les frustules groupés en rangées recourbées dans le plan sagittal et disposées autour d'un centre commun en masses irrégulièrement sphériques. Les cellules présentent entre elles un foramen assez large, mais légèrement externe à la courbure, divergent l'une de l'autre sous un angle aigu, tandis que des deux internes l'une garde communément une direction droite et centripète, pendant que l'autre subit une forte flexion qui la ramène vers l'extérieur. L'endochrôme est diffus. Les spores ont toujours paru écrasées à A.MEUNIER, formées de deux valves également lisses.

Chaetoceros curvisetus CLEVE P.T., 1889, p. 55 ; 1896, XIII, p. 29, fig. 12.--GRAN H.H., 1905, XIX, p. 91.--MEUNIER A., 1913, p. 44, pl. VII, fig. 12-22.--HUSTEDT F., 1930, VII, p. 737, fig. 426.--LEBOUR M.V., 1930, p. 156, fig. 120.--CLEVE-EULER A., 1952, II, 1, p. 100, fig. 194. (Pl. LVIII, fig. 4).

Colonies courbes ou contournées en spirale, à soies rejetées en dehors et produisant, en vue latérale des colonies, le même aspect que Ch. debile CLEVE P.T. Elle s'en distingue par la forme du foramen, qui est de la forme losangique jusqu'à la forme arrondie en passant par celle d'une ellipse élargie en son milieu, ce qui est dû à une légère flexion du milieu des valves. Les soies s'insèrent sur les bords mêmes des valves qui se touchent. Le chromatophore est diffus dans toute la cellule.

Les spores sont formées de deux valves glabres, qui restent au sein de la ceinture épaissie des matricules.

Chaetoceros debilis CLEVE P.T. 1894, XX, p. 13, pl. I, fig. 2.-- GRAN H.H., 1905, XIX, p. 92, fig. 117.--MEUNIER A., 1910, p. 242, pl. XXVII, fig. 19-23 ; 1913, pl. 43, pl. VII, fig. 1-11.--LEBOUR M.V., 1930, p. 158, fig. 121.--HUSTEDT F., 1930, VII, p. 741, fig. 428.--CLEVE-EULER A., 1951, II, p. 100, fig. 195. (Pl. XLVIII, fig. 9).

Syn.--Chaetoceros vermiculus SCHUTT F., 1895, XIII, p. 39, fig. 7 a-c.

Colonies souvent très longues, contournées en spirale sur plusieurs tours et à soies toutes rejetées en dehors. Frustules à valves planes ou, lorsqu'elle sont larges, très légèrement relevées dans leur milieu, de manière à ménager le foramen à côtés parallèles ou un peu étranglé dans son milieu. Chromatophore unique, diffus.

Les colonies forment des chaînettes enroulées en spirale, en façon de ressort à boudin. Les soies ordinaires, soudées dès leur naissance, presque sur le bord même des frustules, s'incurvent toutes régulièrement du côté convexe de la spirale décrite par la chaînette.

Le noyau petit, central quand il est au repos, latéral quand cet organe jeune se reconstitue à l'issue de la cytodierèse. Spores glabres, présentant sur chaque valve deux bosses plus ou moins marquées et offrant, entre-autres, sur la valve primaire, deux travées qui se rendent obliquement vers les angles de la matricule.

Chaetoceros externus GRAN H.H., 1897, XXIV, p. 24, pl. III, fig. 44-45.--LEBOUR M.V., 1930, p. 161, fig. 123.--CLEVE-EULER A., 1951, II, 1, p. 101, fig. 196 C.

Syn.--Chaetoceros anastomosans GRAN H.H., 1905, XIX, p. 93.

Chaînettes droites ou légèrement incurvées, sans cellules terminales distinctes, se rompant facilement. On observe souvent des cellules isolées ou réunies en très petit nombre. Largeur : 10-20  $\mu$ . En vue latérale, cellules oblongues à angles légèrement arrondis ne touchant pas leurs voisines. Section transversale ovale ou circulaire. Deux chromatophores dans chaque cellule. Soies très minces à base longue dirigée vers l'extérieur depuis les angles de la cellule, non directement mêlées aux soies de la cellule voisine. La base des soies de cellules voisines exactement parallèles. En vue latérale elles apparaissent comme ne faisant qu'une jusqu'au moment de leur séparation.

Spores quiescentes au centre de la matricule. Epines sur chacune des valves.

J. PAVILLARD (1916, 1925) a montré que Ch. externus n'est pas identique à Ch. anastomosans GRUNOW A., avec laquelle on la confond généralement.



*Chaetoceros radicans* SCHUTT F., 1895, XIII, p. 48, fig. 27.--OSTENFELD C.H., 1901, XXXIX, fig. 7.--GRAN H.H., 1905, XIX, p. 93.--HUSTEDT F., 1930, VII, p. 746, fig. 431. (Pl. LXIII, fig. 1-2).

Syn.--*Chaetoceros scolopendra* CLEVE P.T., 1896, XX, p. 30, fig. 4-6.--GRAN H.H., 1897, XXIV, p. 24, pl. 4, fig. 52-53.--MEUNIER A., 1913, p. 28, pl. IV, fig. 13-20.--*Chaetoceros spinosus* LEUDUGER-FORTMOREL G., 1898; p. 8, pl. I, fig. 4.

Colonies de petite taille, faibles, souvent rendues onduleuses par pression sur le couvre-objet, où on les reconnaît facilement par leur position latérale, qui est la plus stable et conséquemment la plus habituelle. Cette position est, en effet, commandée par la direction des soies, qui est perpendiculaire au plan sagittal. Ces soies sont, en outre, garnies, à une certaine distance de leur base, de nombreux appendices très ténus et très courts, qui contiennent une substance mucilagineuse.

Les frustules présentent une ceinture nettement délimitée.

*Chaetoceros furcellatus* BAILEY J.W., 1856, XXII, p. 3, pl. I, fig. 4.--CLEVE P.T. & GRUNOW A., 1880, p. 120, pl. VII, fig. 136-137.--VAN HEURCK H., 1880-1881, pl. 82, fig. 3.--GRAN H.H., 1905, XIX, p. 95, fig. 121.--MEUNIER A., 1910, p. 240, pl. XXVII, fig. 11-16; 1913, VII, p. 49, pl. IV, fig. 21b, 27.--HUSTEDT F., 1930, VII, p. 749, fig. 433.--LEBOUR M.V., 1930, p. 164, fig. 126.

Cette petite espèce est mieux connue sous la forme d'endocystes. La soudure des frustules en colonie se fait par les valves elles-mêmes et celles-ci se ménagent entre elles aucun foramen.

Les frustules encore stériles (A. MEUNIER, 1910) portent des soies ordinaires qui déterminent toutes, avant leur soudure locale, un foramen assez ouvert. Toutefois on voit le foramen se réduire, en même temps que les soies destinées à se différencier, lors de la production prochaine d'un couple d'endocystes en cet endroit, ils se mettent déjà dans une position plus parallèle qui permettra leur soudure plus tard. La différenciation des soies kystiques, dans leur calibre, leur direction, leur rapprochement et leur soudure, ne serait donc pas primitive. Elle ne se produirait que lorsque les frustules se disposent à l'enkystement; mais elle précède la formation des endocystes eux-mêmes.

Le cytoplasme des frustules est diffus, mais comporte des granulations simulant des chromatophores assez nombreux.

Endocystes géminés, renflés sur leur valve primaire, aplatis sur l'autre, étroitement accolés et porteurs de soies différenciées, fortes, raides, un peu tordues, soudées longuement à leur base avec leur voisine et très peu divergentes dans leur partie libre. Celles-ci offrent un excellent caractère distinctif par leurs soies presque droites, soudées assez longuement à leur base et séparées plus loin sous un angle très aigu. Les spores sont géminées et formées dans des cellules jumelles.

*Chaetoceros cinctus* GRAN H.H., 1897, XIV, p. 24, pl. II, fig. 23-27; 1905, XIX, p. 94, fig. 120.--PERAGALLO H. & M., 1897-1908, p. 126, fig. 7-8.--MEUNIER A., 1913, VII, p. 27, pl. IV, fig. 1-12.--HUSTEDT F., 1930, VII, p. 748.--LEBOUR M.V., 1930, p. 163, fig. 125.--CLEVE-EULER A., 1951, II, 1, p. 102, fig. 202. (Pl. XLVIII, fig. 4-5).

Syn.--*Chaetoceros incurvus* JORGENSEN E., 1899, p. 13, non: BAILEY J.W.

Petite espèce dépourvue de caractères végétatifs saillants et difficile à reconnaître quand les spores font défaut. Frustules petits, à section sagittale rectangulaire, à chromatophore unique diffus, à ceinture inapparente et à foramen linéaire. Les soies ordinaires sont fines, dirigées perpendiculairement à l'axe et fort divergentes entre elles.

Spores géminées, produites dans des cellules jumelles, intimement réunies par des soies plus fortes, coudées sur un certain parcours et recurvées plus loin en sens inverse, de manière à former ceinture autour des bases rapprochées des deux spores.

*Chaetoceros ceratosporus* OSTENFELD C.H., 1910, XLIII, p. 278; 1912, I, p. 9, fig. 19-23.--HUSTEDT F., 1930, VII, p. 760, fig. 442.--LEBOUR M.V., 1930, p. 171, fig. 130 b.--CLEVE-EULER A., 1951, II, 1, p. 108, fig. 227. (Pl. XLIII, fig. 10-12).

Syn.--*Chaetoceros gracilis* APSTEIN C., 1909, II, p. 135, fig. 1 (nec SCHUTT F.).--*Chaetoceros tortilisetus* MANGIN L., 1910, LVII, p. 345, fig. 1.--*Chaetoceros ceratospermum* (lapsus) var. *major* et *minor* MEUNIER A., 1913, VII, p. 47, pl. VII, fig. 36-42 et 43-49.



Colonies droites, généralement courtes, par le fait de la dissociation facile des frustules. Ceux-ci sont à valves concaves et déterminent le foramen fusiforme légèrement rétréci au centre. Les soies sont courtes, brusquement tronquées au bout, elles restent sensiblement dans le plan sagittal. La ceinture est étroite. Les spores sont caractéristiques de l'espèce ; elles suggèrent le nom. Elles portent, en effet, généralement sur la valve primaire, deux cornes obliques qui se dirigent vers les angles des matricules. On y voit, en outre, souvent des épines très courtes, en nombre variable.

D'après L.MANGIN (1910), chaque individu est constitué par une cellule quadrangulaire terminée par quatre angles, dont les sommets se prolongent en une soie étroite, longue et forte. Chaque individu a environ 11  $\mu$  de long, 4  $\mu$  de large au niveau de l'axe transversal et 3  $\mu$  aux extrémités.

Chaetoceros concavicornis MANGIN L., 1917, CLXIV, p. 704, 770, fig. 5-7 ; 1919, XXV, p. 307, fig. 4.--HUSTEDT F., 1930, VII, p. 665, fig. 376.--CLEVE-EULER A., 1951, II, 1, p. 96, fig. 182 a-c (laps. calam. Chaetoceros concaviformis). (Pl. LVII, fig. 2, 2).

Syn.--Chaetoceros criophilus GRAN H.H., 1905, XIX, p. 71, fig. 85.--Chaetoceros criophilus CASTRACANE F., 1886, p. 78.--Chaetoceros criophilus MANGIN L., 1915, p. 34-35, fig. 13-14.--JORGENSEN E., 1901, p. 20.--GRAN H.H., 1904, I, p. 532, fig. 3.--MEUNIER A., 1910, p. 215, pl. XXIV, fig. 8-14 ; 1913, p. 12 ; pl. I, fig. 3-5.--LEBOUR M.V., 1930, p. 122, fig. 88.--Chaetoceros peruvianus VANHOFFEN E., 1897, II, p. 260, pl. III, fig. 5-7 (non BRIGHTWELL T.)

Chaînes droites ou légèrement courbées d'individus plus ou moins nombreux, dont les cornes sont toujours dirigées vers la base de la chaîne et plus ou moins appliquées contre celle-ci, puis elles divergent en se redressant de manière à présenter leur concavité vers le sommet de la chaîne.

Dans chaque chaîne, le premier individu a toujours ses cornes antérieures libres, quoique rapprochées ; elles sont recourbées en crosse. Le diamètre des cornes augmente régulièrement depuis l'insertion jusqu'à vers le milieu de leur longueur.

Seul l'individu tête de colonne a ses cornes munies de fortes épines, les cornes des autres individus sont lisses ou à peine spinescents.

Colonies en chaînettes droites, frustules à ceinture nulle ou rudimentaire formées de valves dissymétriques : l'une fortement bombée, l'autre plus aplatie. Soies longues et fortes insérées en retrait sur les bords des valves et dirigées toutes vers la même extrémité de la colonie. Amincies près de leur base, elles s'élargissent plus loin et se montrent fortement spinuleuses sur toute leur longueur. Foramen très dissymétrique, toujours visible.

De la valve bombée se dégagent les bases très rapprochées de deux soies, qui s'incurvent dès leur origine en demi-cercle, pour se diriger ensuite obliquement vers l'extrémité opposée de l'axe de la chaînette. De la valve aplatie émergent également deux soies épatées à leur base, qui prennent, presque sans courbure, la direction des premières et s'y soudent latéralement, le plus souvent sans les croiser. Leur insertion sur la valve est fort en retrait sur les bords de celle-ci.

Les séries alternantes de soies de deux sortes se tiennent dans des plans obliques sur le plan sagittal.

Les soies rétrécies vers leur point de soudure, dilatées plus loin et très longuement développées, sont armées de spinules longues, libres, acérées et se terminent en pointe émoussée, armée elle aussi de spinules qui y atteignent leur maximum de développement.

Dans les frustules isolés, dont certains auteurs ont fait une espèce distincte (Chaetoceros volans SCHUTT F., Chaetoceros currens CLEVE P.T.), les soies de la valve plate, inférieure, tendent à se rapprocher dans la direction de l'axe longitudinal ou transvalvaire, tandis que les deux supérieures, celles de la valve bombée, se rapprochent davantage à leur base, s'y soudent même souvent et s'écartent ensuite de cet axe pour tendre à prendre une direction qui lui est perpendiculaire.

L.MANGIN (1917-1919) a montré que le véritable Chaetoceros criophilus de F.CASTRACANE est une espèce antarctique qui ne fréquente pas la Mer du Nord. Il a donné à l'espèce nordique le nom de Chaetoceros convexicornis MANGIN L.



*Chaetoceros dipyrenops* MEUNIER A., 1913, VII, p. 38, pl. VI, fig. 7-12.--HUSTEDT F., 1930, VII, p. 701, fig. 400. (Pl. LII, fig. 4-6).

Deux chromatophores pourvus chacun d'une sorte de pyrénolide et dont la position respective varie à l'intérieur des frustules. Ceux-ci sont disposés en chaînette droite, assez fragile. Ils se touchent par les angles saillants de leurs valves concaves et déterminent entre eux un foramen fusiforme, de l'extrémité duquel des soies assez minces et non structurées divergent dans des directions variées. La ceinture, assez large, ne s'observe qu'avec difficulté dans les spécimens les plus grands. Spores globuleuses, à deux valves presque également bombées et ornées de courts piquants.

*Chaetoceros Eibenii* (GRUNOW A.) MEUNIER A., 1913, p. 15, pl. I, fig. 11-13.--PAVILLARD J., 1921, CLXXII, p. 469, fig. 1-11.--LEBOUR M.V., 1930, p. 116, fig. 82 5b.--HUSTEDT F., 1930, VII, p. 655, fig. 369. (Pl. LI, fig. 10-12 ; pl. LII, fig. 7-9).

Syn.--*Chaetoceros paradoxus* CLEVE P.T. (var ?) *Eibenii* GRUNOW A. in VAN HEURCK H., 1880-1881, pl. LXXXII, fig. 9-10.--VAN HEURCK H., 1896, p. 422.--*Chaetoceros paradoxum* CLEVE P.T. var. *Eibenii* GRUNOW A. in VAN HEURCK H., 1899, pl. XXXV, fig. 915.

Chaînnettes fortes, longues, droites, souvent brisées. Frustules volumineux à deux valves égales, dont le sommet, un peu ombilique au milieu, présente une très petite pointe, qui n'est visible, en raison de sa situation, qu'avec beaucoup d'attention. Ceinture visible, large d'un tiers du frustule.

Soies fortes, à section hexagonale, très faiblement barbelées sur les arêtes, accolées à leur voisine près de leur base, qui est en retrait sur les bords aigus des valves, et divergeant ensuite fortement : les unes restant sensiblement dans le plan sagittal, les autres prenant une direction perpendiculaire à ce plan.

Le foramen est assez ouvert et de forme elliptique. C'est là son meilleur caractère différentiel d'avec l'espèce *densum* avec laquelle il est souvent confondu.

*Chaetoceros rostratus* LAUDER H.S., 1864, XII, p. 79, pl. VIII, fig. 10.--PAVILLARD J., 1925, II, fig. 66.--HUSTEDT F., 1930, VII, p. 660, fig. 374. (Pl. XLIX, fig. 8 ; Pl. LVII, fig. 3-6).

Syn.--*Chaetoceros Glandazi* MANGIN L., 1910, VII, p. 345, fig. 2.--LEBOUR M.V., 1930, p. 118, fig. 84.

Individus reliés entre eux par un appendice rétréci au milieu, en forme de sablier, occupant l'axe longitudinal. Le dépôt de silice est abondant, mais, comme les cornes ne sont pas adhérentes, c'est par le prolongement axial que les individus sont réunis en chaîne et celle-ci, très fragile, se brise fréquemment au niveau de l'étranglement du canal de communication des valves.

Les cornes des individus intermédiaires de la chaîne sont lisses et d'une épaisseur uniforme, les cornes terminales de chaque chaîne sont pourvues de dents espacées, leur longueur atteint et dépasse même 400  $\mu$ . Le canal de réunion a 5  $\mu$  de longueur, 1  $\mu$  d'épaisseur dans la partie la plus étroite. Vues suivant l'axe, les cellules sont circulaires et les cornes de chaque individu ne sont pas en contact avec celles de l'individu suivant.

Les cellules ont 15-20  $\mu$  de large et 25-35  $\mu$  de long, elles se terminent par des cornes épaisses de 2,5 - 3  $\mu$ , qui s'élargissent au niveau de leur insertion, de manière que leur base occupe la moitié de la largeur de chaque cellule.

*Chaetoceros imbricatus* MANGIN L., 1912, IV, p. 51, fig. 39.--HUSTEDT F., 1930, VII, p. 766, fig. 448.--LEBOUR M.V., 1930, p. 161, fig. 122 c. (Pl. XLIX, fig. 3-6).

Se présente sous l'aspect de chaînes courtes d'individus si serrés les uns contre les autres que les espaces intercellulaires ont disparu ou sont réduits à une fente très étroite. Les cellules, à section ovalo-rectangulaire, présentent des soies très fines divergeant dès leur origine. En dedans de l'insertion des soies, chacune d'elles présente une apophyse, qui vient s'appliquer sur la cellule suivante, ou même qui se soude à elle d'une manière très intime ; sur les bords valvaires des individus qui terminent les chaînes, ces apophyses, au nombre de deux, forment une saillie arrondie plus ou moins proéminente.

Les soies des cellules intermédiaires sont très étroites, divergentes, d'une épaisseur uniforme et entièrement lisses ; les soies terminales sont un peu plus épaisses et terminées en pointe. Largeur de la chaîne : 12-20  $\mu$  ; longueur de l'axe pervalvaire 8-10  $\mu$ .



*Chaetoceros danicus* CLEVE P.T., 1889, p. 57. (sub. *Ch.danicum*) ; 1894, p. 12.--GRAN H. H., 1905, XIX, p. 70.--MEUNIER A., 1913, VII, p. 16, pl. I, fig. 19-26.--LEBOUR M.V., 1930, p. 124, fig. 89.--HUSTEDT F., 1930, VII, p. 659, fig. 373.--CLEVE-EULER A., 1951, II, 1, p. 96, fig. 185. (Pl. LVI, fig. 4-7).

Syn.--*Chaetoceros Wighami* VAN HEURCK H., 1880-1881, pl. LXXXII, fig. 1 (nec BRIGHTWELL T.).--*Chaetoceros borealis* SCHUTT F., 1893, p. 19, fig. 5.--*Chaetoceros borealis* SCHUTT F., in ENGLER A. & PRANTL, 1896, I, p. 87, fig. 144 (nec BAILEY J.W.).--*Chaetoceros Wighami* in VAN HEURCK H., 1899, p. 422, pl. XVIII, fig. 604 (non BRIGHTWELL T.).--*Chaetoceros densus* fa *solitaria* PAVILLARD J., 1905, p. 68.

Frustules isolés ou groupés en colonies courtes. Valves largement elliptiques, ceinture étroite, foramen nul ou peu apparent. Soies naissant du sommet aplati des valves et disposées de façon que les quatre d'un même frustule y forment deux couples qui se croisent sous un angle plus ou moins ouvert. Ces soies, plus ou moins longues, droites ou flexueuses, sont garnies de spinules jusque près de leur origine. Là elles s'accrochent avec celles du frustule voisin sans se froisser avec elles. Les terminales sont parfois dirigées obliquement vers l'extrémité de la colonie ou vers les deux bouts des frustules, lorsque ceux-ci sont libres. Ces derniers sont très communs. Ils proviennent de la dislocation facile des colonies qui, par le fait même, ne se montrent toujours constituées que d'un petit nombre de frustules. Les cellules ainsi mises en liberté, par émiettement spontané ou mécanique des colonies, gardent, le plus souvent, leurs soies dirigées perpendiculairement à leurs axes.

*Chaetoceros costatus* PAVILLARD J., 1911, LVIII, p. 24, fig. 1 B, C.--HUSTEDT F., 1930, VV, p. 699, fig. 399. (Pl. XLIX, fig. 7).

Syn.--*Chaetoceros adhaerens* MANGIN L., 1912, IV, p. 39, fig. 25. pl. 2, fig. 19.--LEBOUR M.V., 1930, p. 160, fig. 122 b.

Chaînes droites d'individus à section elliptique, dont les cellules, très serrées les unes contre les autres, ne laissent qu'une étroite fenêtre lancéolée. Aux extrémités de ces fenêtres, les cellules contiguës s'appliquent l'une contre l'autre par l'intermédiaire d'un coussinet revêtu d'une couche plus ou moins épaisse de composés pectiques qui soude les cellules entre elles. Les cellules ne paraissent pas contenir plus d'un chromatophore.

La chaîne a environ 20  $\mu$  de largeur et les cellules ont 10  $\mu$  de hauteur, suivant l'axe parvalvaire.

Diagnose de J. PAVILLARD (1911) : Les cellules sont une section elliptique ; le grand axe de l'ellipse (axe sagittal ou apical) varie de 12 à 22  $\mu$ . La zone est entièrement composée de demi-anneaux s'unissant en zig-zag vers le milieu de deux faces larges, comme chez divers *Dactyliosolen*. Les fenêtres intercellulaires sont étroitement elliptiques et bien plus courtes que le grand axe valvaire.

Chaque valve présente, en effet, deux protubérances symétriques, véritables apophyses articulaires entre cellules consécutives de la chaîne. Au delà des apophyses, les surfaces valvaires redeviennent planes, libres, mais très rapprochées, jusqu'aux extrémités du grand axe, où sont fixées deux cornes délicates, divergentes dès l'origine.

Chaînes droites, non tordues, sans cornes terminales différenciées. Chromatophore unique, en plaque frontale avec pyrénoloïde central. Endocystes inconnus.

#### Fam. 2. Biddulphiaceae LEBOUR M.V., 1930.

La famille des Biddulphiaceae constitue un groupe considérable d'espèces, dont les formes sont très diverses, mais présentent toutes un endochrôme disposé en granules rayonnant autour d'un point central, où paraît être situé le noyau.

Les granules sont placés sur des filaments protoplasmiques partant du centre d'où ils s'irradient, non pas toujours sur des lignes droites, mais en formant un réseau anastomosé, à mailles allongées, du centre à la périphérie ; les granules sont situés sur les nœuds de ce réseau. Le plan de ce dernier est parallèle à la face connective des frustules.

Les frustules, vus de la face valvaire, ont une forme elliptique présentant souvent plusieurs étranglements. Ils sont très rarement circulaires, mais très souvent po-



lygonaux, avec des formes géométriques triangulaires, quadrangulaires, pentagonales. Ces valves présentent souvent des cornes ou lobes, comme des boursouflures, notamment aux points qui forment les angles des frustules et, parfois aussi des épines ou piquants simples ou ramifiés. De plus, elles sont, dans un très grand nombre d'espèces, marquées à leur surface d'un dessin formant un réseau à mailles quadrangulaires, pentagonales ou hexagonales. Ce réseau est souvent coupé par des côtes plus ou moins fortes, pouvant provenir de cloisons complètes ou incomplètes, qui divisent l'intérieur des frustules.

Les valves sont réunies par une zone connective marquée d'un dessin analogue, mais non semblable à celui des valves. Au moment de la division, cette zone s'étend considérablement et forme au frustule comme une large ceinture, sous l'abri de laquelle la division s'accomplit et les deux frustules nouveaux restent parfois plus ou moins longtemps réunis valve contre valve dans ces larges connectifs comme dans une sorte d'étui.

D'ailleurs, on rencontre ordinairement les frustules libres ou réunis les uns aux autres en chaînes plus ou moins longues, par leurs angles.

La plupart des espèces qui appartiennent à cette famille sont entièrement élégantes, tant par leur forme, souvent bizarre, que par les sculptures dont leurs valves sont ornées (J. PELLETAN).

#### *Biddulphia* GRAY S.F., 1832.

Genre très vaste et polymorphe, englobant des formes à face suturale généralement quadrangulaire, mais valves variables, orbiculaires, elliptiques, triangulaires, quadrangulaires, etc.; à bords entiers ou ondulés, ordinairement renflés dans la partie médiane, montrant, aux extrémités, des appendices obtus et souvent aussi des piquants ou des soies de longueur variée, qui contribuent à maintenir les éléments en colonie plus ou moins fragile.

Clef des espèces  
d'après H. VAN HEURCK, 1885;

I.-Valves munies de côtes.....*biddulphiana*.

II.-Valves dépourvues de côtes.

A.-Valves munies d'épines.

1.-Valves partagées par les élévations terminales et médianes en trois parties à peu près égales.....*aurita*.

2.-Élévation (ou dépression) médiane beaucoup plus large que les élévations terminales.

a.-Valve munie de deux longues épines en alène, à partie médiane plate ou arrondie.

x.-Valve imparfaitement siliceuse, non munie de petits aiguillons.....*mobiliensis*.

xx.-Valve très siliceuse portant de nombreux petits aiguillons.....*granulata*.

b.-Valve à centre élevé et arrondi, ne portant pas deux très longues épines en alène.

x.-Plusieurs épines placées entre les appendices, qui sont brusquement diminués vers l'extrémité. Valves largement lancéolées et rétrécies à l'extrémité ou trigones.....*rhombus*.

xx.-Epines alternant avec les appendices, qui sont robustes et non brusquement diminués. Valves non lancéolées.

§.-Valves suborbiculaires à suture celluleuse.....*Smithii*.

§§.-Valves ordinairement elliptiques non celluleuses.

:-Epines peu visibles, placées près du centre de la valve.....*laevis*.

::-Epines très apparentes, submarginales, très robustes, à extrémité souvent aplatie ou bifurquée.....*turgida*.



## B;--Valves sans épines.

- 1.--Valves à structure celluleuse, triangulaires, cellul-  
les disposées en lignes droites.....favus.  
(= Triceratium).
- 2.--Valves ponctuées, non celluleuses.
  - a.--Valves munies de nervures qui traversent la valve  
irrégulièrement et séparent les angles de la par-  
tie médiane.....alternans.  
(= Triceratium).
  - b.--Valves sans nervures, à ponctuations moyennes dans  
la partie médiane, à ponctuations très fines sur  
les angles.....(sculpta).

Biddulphia Biddulphiana (SMITH W.) BOYER C., 1900, p. 694.--GRAN H.H., 1905, XIX, p. 104, fig. 135.--MEUNIER A., 1915, p. 32, pl. X, fig. 25-27.

Syn.--Conferva Biddulphiana SMITH W., 1908, p. 176/2.--Biddulphia pulchella GAY F., 1831, p. 294.--Biddulphia pulchella SMITH W., 1856, II, p. 48, pl. XLIV, fig. 321.--Biddulphia pulchella VAN HEURCK H., 1880-1885, p. 204, pl. XCVII, fig. 1-3.--Biddulphia pulchella VAN HEURCK H., 1899, p. 420, pl. XX, fig. 630.--Diatoma biddulphianum AGARDH C.A., 1824, p. 5.

Valve elliptique, à bords ondulés, à ondulations, au nombre de 3 à 7, chacune d'elles prenant naissance à une des côtes. Valve à structure celluleuse, à cellules disposées en rangées concentriques autour du centre de la valve, devenant de plus en plus petites à mesure qu'elles se rapprochent du centre, où se trouvent 2 ou 3 courtes cornes, généralement en alène, parfois capitées; appendices ponctués, à ponctuation de plus en plus fines vers l'extrémité. Face suturale subquadrangulaire, montrant aux extrémités des ondulations en hauteur de la valve, chacune d'elles correspondant à une des côtes; zone connective à cellules petites, disposées en lignes droites - au nombre de 5 à 6 environ en 10  $\mu$  - interrompues par quelques lignes hyalines irrégulières. Longueur : 50-170  $\mu$ ; largeur : 69 à 90  $\mu$  à la partie moyenne.

Biddulphia aurita (LYNGBYE H.B.) DE BREBISSEON A. & GODEY, 1838, p. 12.--SMITH W., 1856, p. 49, pl. XLV, fig. 319.--O'MEARA E., 1875, p. 274, pl. 27, fig. 8.--VAN HEURCK H., 1880-1881, pl. XCVIII, fig. 4-12; 1885, p. 205; 1899, p. 471, pl. 20, fig. 631.--PERACALLO H. & M., 1897-1908, p. 381, pl. 98, fig. 3, 5, 6.--GRAN H.H., 1905, XIX, p. 105.--MEUNIER A., 1910, p. 286, pl. XXXI, fig. 14-19; 1915, p. 30, pl. X, fig. 18-22.--HUSEEDT F., 1930, VII, p. 846.--LEBOUR M.V., 1930, p. 175, fig. 133.--CLEVE - EULER A., 1951, II, 1, p. 119, fig. 257 a-e. (Pl. LXII, fig. 8-12).

Syn.--Diatoma auritum LYNGBYE H.B., 1819, p. 182, pl. 62, fig. D.--Odontella aurita AGARDH C.A., 1832, p. 56.--Denticella aurita EHRENBERG C.G., 1854, p. 135 A, XXIII, fig. 7.--Biddulphia aurita var. minima GRUNOW A. in VAN HEURCK H., 1880-1881, pl. 98, fig. 11-13.--Biddulphia aurita var. minuscule GRUNOW A. in VAN HEURCK H., 1880-1881, p. 98, fig. 10.

Valve lencoclée- elliptique, à extrémité souvent diminuée, munie au centre de trois épines assez longues en alène, à grosses ponctuations (environ 10 à 12 en 10  $\mu$ ) disposées en lignes rayonnantes (environ 10-12 en 10  $\mu$ ). Face suturale montrant à ses extrémités les trois épines et les trois élévations : la médiane notablement moins haute que les terminales, ces dernières brusquement rétrécies à l'extrémité, ponctuées, à ponctuation devenant de plus en plus fine; zone connective à ponctuations à peu près de même grandeur que celles des valves et disposées en lignes longitudinales. Frustules formant de très longues chaînes. Longueur : 30-80  $\mu$ .

Biddulphia aurita (LYNGBYE H.B.) DE BREBISSEON A. & GODEY, 1838 var. minima GRUNOW A., 1880-1881.--Biddulphia aurita (LYNGBYE H.B.) DE BREBISSEON A. & GODEY 1838, var. minima GRUNOW A. in VAN HEURCK H., 1880-1881, pl. 98, fig. 11, 13; 1885, p. 205; 1899, p. 472, pl. 20, fig. 632.

Syn.--Odontella aurita var. minima GRUNOW A. in VAN HEURCK H., 1880-1881, p. 205, pl. 98, fig. 10.--DE TONI J.B., 1891, p. 863.

Forme plus petite, ponctuation fine. Environ 14-15 stries en 10  $\mu$ .



*Biddulphia mobiliensis* (BAILEY J.W.) GRUNOW A., 1880-1885, in VAN HEURCK H., pl. 61, fig. 6 et pl. CIII, fig. A.--PERAGALLO H. & M., 1897-1908, p. 382, pl. 97, fig. 1-5.--BOYER P.S., 1900, p. 698.--GRAN H.H., 1905, XIX, p. 106, fig. 138 d (non a-c).--PA-VILLARD J., 1905, pl. 13, fig. 11.--BERGON P., 1907, LVII, p. 54, pl. 5-8.--PERAGALLO H., 1907, pl. 1-2.--MEUNIER A., 1915, VII, p. 24, pl. X, fig. 4-8.--LEBOUR M.V., 1930, p. 174, fig. 134.--HUSTEDT F., 1930, VII, p. 840, fig. 495.--CLEVE-EULER A., 1951, II, 1, p. 117, fig. 250.

Syn.--*Denticella mobiliensis* (BAILEY J.W.) GRUNOW A., 1884, XLVIII, p. 7.--*Odontella mobiliensis* GRUNOW A., 1884, XLVIII, p. 58.--*Biddulphia Baileyi* SMITH W., 1856, II, p. 50, pl. XLV, fig. 322.--*Biddulphia Baileyi* VAN HEURCK H., 1880-1885, p. 205 ; 1899, p. 475, pl. XX, fig. 636.

Diatomée très imparfaitement siliceuse, délicate. Valve largement lancéolée, portant deux épines alternes avec les appendices terminaux et situés au tiers inférieur et supérieur près de l'axe longitudinal de la valve ; ponctuation en quinconce très délicate, environ 12-14 stries en 10  $\mu$ . Face suturale montrant la partie valvaire à centre plat ou concave, les appendices terminaux coniques complètement ponctués, à bouts tronqués, un peu capités, les épines très longues, un peu bifurquées à l'extrémité, portées chacune sur une petite élévation de la valve. Membrane connective à ponctuation en quinconce, excessivement délicate, à environ 18 stries en 10  $\mu$ . Longueur : 70 à 160  $\mu$ . Mensurations faites sur matériel de G. GILSON par H. KUFFERATH (1952) : largeur des cellules : 38-66  $\mu$  ; hauteur médiane : 37-64  $\mu$  ; longueur d'une cellule en division : 97  $\mu$  ; hauteur prise à l'extrémité des appendices : 62-80  $\mu$ , rarement plus ; longueur des soies grêles, droites et dressées obliquement : 20-40  $\mu$ , rarement 47  $\mu$  ; largeur des appendices à la base, dégagés et longs : jusque 20  $\mu$  ; les stries sont assez fines et H. KUFFERATH en a compté jusque 20 par 10  $\mu$  ; les plastides arrondis ou elliptiques : 2 ; 5-3 x 4-6 ou 3,5  $\mu$  de diamètre.

*Biddulphia granulata* ROPER F.C.S., 1859, VII, p. 13, pl. I, fig. 10-11 ; pl. II, fig. 12.--VAN HEURCK H., 1888, p. 206, pl. XCIV, fig. 7, 8 ; pl. CI, fig. 4 ; 1896, p. 467, fig. 201 ; 1899, p. 473, pl. XX, fig. 637.--PERAGALLO H. & M., 1897-1908, p. 392, pl. 97, fig. 6.--GRAN H.H., 1905, XIX, p. 107, fig. 140.--MEUNIER A., 1910, p. 287, pl. XXXI, fig. 20-23 ; 1915, p. 27, pl. X, fig. 9-10.--HUSTEDT F., 1950, VII, p. 844.--LEBOUR M.V., 1930, p. 177, fig. 137.--CLEVE-EULER A., 1951, II, 1, p. 118, fig. 255 a-d. (Pl. LX, fig. 5-7).

Syn.--*Denticella turgida* EHRENBURG C.G., 1840, p. 13 et 207 ; *Biddulphia turgida* RALFS J. in PRITCHARD A., 1861, p. 849.

Valve elliptique-lancéolée, portant deux épines très longues alternes avec les appendices terminaux, rapprochés de ceux-ci et de l'axe longitudinal de la valve, striée en quinconce (environ 13-14 en 10  $\mu$ ) et portant de nombreux petits aiguillons, environ 4 en 10  $\mu$ , placés en lignes irrégulières. Face suturale quadrangulaire, montrant la partie valvaire à centre plat ou concave, les appendices renflés, puis brusquement diminués du côté externe, ponctués jusqu'à l'extrémité, qui est un peu arrondie, et les épines très longues, souvent pliées à angle obtus vers leur milieu. Zone connective à ponctuation en quinconce, à 14 stries en 10  $\mu$ . Longueur de la valve : 50-80  $\mu$  (H. VAN HEURCK, 1880-1885).

A. MEUNIER (1915) a donné une description de *Biddulphia granulata* comportant quelques points supplémentaires. Frustules généralement isolés ou réunis par deux, à membrane bien silicifiée, résistante. Valves elliptiques, terminées par deux protubérances fortes et assez longues, au-dessous desquelles il se produit une dépression notable vis à vis de la membrane suturale. Deux soies fortes, arquées, distancées l'une de l'autre, occupent le sommet légèrement bombé des valves. Celles-ci présentent une texture réticulée, qui s'étend sur la membrane suturale en y prenant une disposition plus régulière et qui est parfaitement visible partout, même dans l'eau. Les valves portent, en outre, une foule de petits piquants, disséminés, particulièrement apparents sur le sommet. Chromatophores assez gros. Noyau central. Mensurations (d'après H. KUFFERATH, 1952) : largeur : 50-150  $\mu$  ; hauteur avec les appendices : 85-90  $\mu$  ; hauteur sans les appendices : 69-85  $\mu$  ; il y a 3-4 grosses perles par 10  $\mu$  ; le connectif présente 15 à 18 stries pour 10  $\mu$ .



*Biddulphia rhombus* (EHRENBERG C.G.) SMITH W., 1856, II, p. 49, pl. XLV, fig. 320.--VAN HEURCK H., 1880-1881, pl. XCIX, fig. 1-3 ; 1885, p. 205 ; 1899, p. 472, pl. XX, fig. 634.--PERAGALLO H. & M., 1897-1908, p. 381, pl. 97, fig. 8.--BOYER P.S., 1900, p. 704.--GRAN H.H., 1905, XIX, p. 108, fig. 141.--MEUNIER A., 1910, p. 288, pl. XIII, fig. 24-26 ; 1915, p. 28, pl. X, fig. 13-15.--HUSTEDT F., 1930, VI, p. 842, fig. 496-497.--LEBOUR M.V., 1930, p. 178, fig. 138.--CLEVE-EULER A., 1951, p. 118, fig. 254 a, b, d (typica). (Pl. LXV, fig. 6-7).

Syn.--*Denticella rhombus* EHRENBERG C.G., 1844, p. 79 ; *Biddulphia rhombus* var. *trigona* VAN HEURCK H., 1899, p. 472, pl. XX, fig. 635.

Valve elliptique-rhomboidale, à extrémités brusquement diminuées, arrondies, munie d'épines submarginales courtes, en alène, en nombre variable ; striation confuse au centre de la valve, radiante sur le restant, mais convergente sur la partie correspondante aux extrémités ; stries, au centre de la valve, environ 9 en 10  $\mu$ , formées de grosses punctuations, un peu disposées en quinconce. Face suturale à partie valvaire médiane arrondie, faiblement élevée, à appendices entièrement ponctués, à bouts légèrement capités-tronqués. Membrane connective régulièrement ponctuée en quinconce, à punctuations formant des stries longitudinales, au nombre de 12 à 14 en 10  $\mu$ . Longueur de la valve : 50-180  $\mu$ .

*Biddulphis Smithii* (RALPH J.) VAN HEURCK H., 1880-1881, pl. CV, fig. 1-2 ; 1885, p. 217 ; 1899, p. 468, fig. 202, p. 474, pl. XXI, fig. 641.--PERAGALLO H. & M., 1897-1908, p. 398, pl. 112, fig. 4-5.--GRAN H.H., 1905, p. 102, fig. 134.--MEUNIER A., 1915, p. 23, pl. X, fig. 1-3 (Pl. LXIV, fig. 10-11).

Syn.--*Eupodiscus radiatus* SMITH W., 1853, I, p. 24, pl. XXX, fig. 255.--*Cerataulus Smithii* RALPH J. in PRITCHARD A., 1861, p. 847.--Pelletan H., 1911, II, p. 149, fig. 409.--LEBOUR M.V., 1930, p. 184, pl. IV, fig. 2.--HUSTEDT F., 1930, p. 861, fig. 513.

Valves à peu près orbiculaires, portant parfois de nombreux petits aiguillons, à cellules hexagonales munies de deux appendices marginaux et deux épines en alène assez courtes, submarginales, formant un angle de 90° avec les appendices terminaux. Face suturale montrant dans la partie valvaire les deux longs appendices terminaux, qui sont coniques, tronqués et entièrement ponctués et les deux épines en alène peu robustes. Zone connective finement ponctuée, à punctuations en lignes régulières, environ 10 en 10  $\mu$ . Frustules libres. Longueur 40-120  $\mu$ . D'après H. KUFFERATH (1952), les frustules ont 37 à 70  $\mu$  de diamètre et une hauteur de 25 à 50  $\mu$ , sans les appendices, avec les appendices ils ont 35 à 55  $\mu$ .

*Biddulphia laevis* EHRENBERG C.G., 1843, p. 122.--VAN HEURCK H., 1880-1881, p. 104, fig. 3, 4 ; 1885, p. 206 ; 1899, p. 474, pl. 20, fig. 639, 640.--HUSTEDT F., 1930, VII, p. 852, fig. 506, 507.--CLEVE-EULER A., 1951, II, 1, p. 118, fig. 253. (Pl. LXV, fig. 4, 5).

Syn.--*Cerataulus laevis* RALPH J., in PRITCHARD A., 1861, p. 847.--*Denticella laevis* EHRENBERG C.G., 1844, p. 204.--*Biddulphia laevis* var. *minor* MEUNIER A., 1915, p. 22, pl. 10, fig. 16-17.--*Cerataulus polymorphus* var. *minor* VAN HEURCK H., 1880-1881, pl. 105, fig. 3, 4.

Valve suborbiculaire ou largement elliptique, portant près de l'axe longitudinal deux épines opposées, courtes, peu visibles, à stries ponctuées radiantes, un peu ondulantes et comme gaullochées, délicates, environ 15-16 en 10  $\mu$ , entremêlées de minuscules épines éparpillées. Face suturale à appendices terminaux très courts, obtus, tronqués, ponctués jusqu'au bout. Zone connective à stries délicates, environ 16 en 10  $\mu$ . Longueur 50-120  $\mu$ .

*Biddulphia turgida* SMITH W., 1856, II, p. 50, pl. LXII, fig. 384.--VAN HEURCK H., 1880-1881, pl. CIV, fig. 1-2 ; 1885, p. 206.

Syn.--*Cerataulus turgidus* EHRENBERG C.G., in BAILEY J.W., 1851, II, pl. 2, fig. 26, 27.

Valve variant de la forme ronde à la forme longuement elliptique ; munie parfois près du bord d'une couronne de très courtes épines, portant diagonalement deux larges appendices tronqués et deux vigoureuses épines ; stries ondulées, 5 en 10  $\mu$ , formées de perles assez grosses et entremêlées d'innombrables épines minuscules. Face sutura-



le subquadrangulaire, légèrement tordue, à partie valvaire montrant les appendices terminaux très larges, tronqués, complètement ponctués et les deux épines très robustes, à extrémités souvent bifurquées. Zone connective à stries formées de ponctuations placées en quinconce, un peu ondulées, délicates, au nombre de 12 environ en 10  $\mu$ . Longueur : 70-130  $\mu$ .

D'après F.W.MILLS n 1933, V, p. 311, *Biddulphia turgida* SMITH W., 1956, serait à considérer comme synonyme de *Biddulphia granulata* ROPER F.C.S., 1959. Toutefois, comme F.HUSTEDT (1930) ne fait pas mention de ce synonyme, l'espèce *turgida* a été maintenue.

*Biddulphia reticulum* (EHRENBERG C.G.) BOYER C., 1900, p. 724.--GRAN H.H., 1905, XIX, p. 110, fig. 146.--MEUNIER A., 1915, p. 34, pl. X, fig. 31.

Syn.--*Triceratium sculptum* SHADBOLT G., 1854, II, p. 15, pl. I, fig. 4.--*Biddulphia sculpta* (SHADBOLT G.) VAN HEURCK H., 1880-1881, pl. XIX, fig. 718 ; 1885, p. 208 ; 1899, p. 276, pl. XXI, fig. 645.--*Triceratium reticulum* EHRENBERG C.G., 1844, p. 88.

Valve triangulaire, à côtés droits, à trois appendices terminaux faiblement élevés, structure celluleuse, cellules irrégulières, à peu près également grandes sur toute la valve ; appendices finement ponctués. Face suturale plus longue que large ; partie valvaire ondulée, à cellules disposées en séries longitudinales ; 6 lignes en 10  $\mu$ . Membrane connective assez large, ayant 7 ou 8 séries longitudinales de gros points en 10  $\mu$ .

*Biddulphia regia* (SCHULTZE M.) OSTENFELD C.H., 1908, I, p. 7, fig. 3.--GRAN H.H., 1905, XIX, p. 106 (comme *Biddulphia mobiliensis*).--LEBOUR M.V., 1930, p. 175, fig. 135.--LEBOUR M.V., 1930, p. 175, fig. 135.--HUSTEDT F., 1930, p. 832, fig. 494. (Pl. LXIII, fig. 4-7).

Syn.--*Biddulphia Baileyi* SMITH W., 1856, II, p. 50, pl. 45, fig. 322 ; pl. LXII, fig. 322.--VAN HEURCK H., 1885 ; 1899, p. 475, pl. XX, fig. 636.--*Biddulphia mobiliensis* GRUNOW A. in VAN HEURCK H., 1880-1881, p. 101, fig. 5, 6 ; pl. 103, fig. A.

Espèce très imparfaitement siliceuse, délicate. Valve largement lancéolée, portant deux épines alternes avec les appendices terminaux et situés au tiers inférieur et supérieur près de l'axe longitudinal de la valve. Ponctuation et quinconce très délicate, environ 12-14 stries en 10  $\mu$ .

Face suturale montrant la partie valvaire à centre plat ou concave, les appendices terminaux coniques complètement ponctués, à bouts tronqués ou peu capités et les épines très longues, un peu bifurquées à l'extrémité, portée chacune sur une petite élévation de la valve. Longueur de la valve : 70-160  $\mu$  (H. VAN HEURCK, 1899).

Membrane connective à ponctuation en quinconce, extrêmement délicate, à environ 18 stries en 10  $\mu$ .

Les frustules ont 50-180  $\mu$  de long, leur hauteur médiane varie de (40-45) 64 à 150 (300)  $\mu$ , avec les appendices, elle est de 68-80 jusqu'à 180  $\mu$  ; les appendices souvent terminés en bouton, ont une base large de 10-12  $\mu$  et une hauteur de 12-20  $\mu$ , ordinairement 15-17  $\mu$  ; les pointes, à extrémité coudée, mesurent 35-45 et 50  $\mu$  de long. La striation, assez variable, est d'environ 16 stries pour 10  $\mu$  avec extrêmes de 12 et 20  $\mu$ . Les chromatophores arrondis ou elliptiques ont 5-9  $\mu$  de diamètre ou 3, 4, 5 x 5-9  $\mu$  ; le noyau a environ 12  $\mu$  de diamètre et 10 x 20, il est arrondi-elliptique.

H. KUPFERARH (1932) a trouvé des cellules présentant des stades de multiplication dans la cellule-mère ; la première avec 2 cellules-filles, la seconde avec deux groupes de 4 cellules-filles.

*Biddulphia sinensis* GREVILLE, 1866, XIV, p. 31, pl. 9, fig. 16.--OSTENFELD C.H. & SCHMIDT J., 1901, p. 152, fig. 6.--OSTENFELD C.H., 1902, p. 243, fig. 21.--GRAN H.H., 1905, XIX, p. 107.--VAN BRÉELEN P.J., 1906, V, pl. i, fig. 1 a-b.--OSTENFELD C.H., 1908, I, n° 6.--MEUNIER A., 1915, p. 26, pl. X, fig. 11-12.--LEBOUR M.V., 1930, p. 176, fig. 136.

Note.--La figure n° 139 de H.H.GRAN, 1905, XIX, p. 107 se rapporte au *Biddulphia mobiliensis* -BAILEY J.W.) GRUNOW A.

H. KUPFERARH (1932), donne quelques renseignements supplémentaires au sujet de la morphologie de *Biddulphia sinensis*.

Les appendices qui ont en moyenne 15  $\mu$  de long, sont cylindriques droits, à bords



rarement ondulés, leur diamètre est de 4 à 4,5  $\mu$  ; les parois se continuent par celles du frustule. Les appendices sont striés transversalement par des stries très fines ; le sommet, généralement capité, ne paraît pas strié. A la base de l'appendice, les stries deviennent plus marquées et se continuent par celles du frustule.

Les poils ou soies ont une structure toute différente ; ils sont droits avec une armure nette dans le tiers inférieur. La base d'insertion est nette. La paroi se prolonge par une petite excroissance, rétrécissant la lumière de la soie. Celle-ci est creuse jusqu'à l'extrémité supérieure qui est terminée par deux lèvres divergentes aiguës et portant, dans les cas favorables, une languette en flamme allongée. Les soies sont lisses, aucune striation n'est visible.

La longueur des cellules oscille entre 70 et 270  $\mu$  ; la longueur prise au milieu du frustule est de (90) , 150 à 225  $\mu$ , la longueur totale jusqu'à l'extrémité des pointes va de (97) , 300 à 400  $\mu$ . Les appendices ont en moyenne 15  $\mu$  de long (min. 12 , max. 17  $\mu$ ) , les soies mesurent de 50 à 80  $\mu$  , exceptionnellement 100  $\mu$  de long. La striation est de 15 stries pour 10  $\mu$  en moyenne (15 - 16 généralement , dans un cas 20 par 10  $\mu$ ).

Triceratium EHRENBURG C.G., 1839.

Frustules libres ou attachées sous forme de chaînettes lâches, en zig-zag. En vue latérale carrés. En vue valvaire , tri- ou quadrangulaires. Angles un peu proéminents ou bossus, sans épines ou crochets. Structure vigoureuse.

Triceratium favus EHRENBURG C.G., 1839, p. 159, pl. IV, fig. 10. -- VAN HEURCK H., 1880-1881, pl. CVII, fig. 1-4. -- HUSTEDT F., 1930, VII, p. 798, fig. 462, 463. -- CLEVE-EULER A., II, 1, p. 113, fig. 240 a-b (typica). (Pl. LXV, fig. 2, 3).

Syn. -- Biddulphia favus (EHRENBURG C.G.) VAN HEURCK H., 1885, p. 208 ; 1899, p. 475, pl. XXI, fig. 643. -- GRAN H.H., 1905, XIX, p. 109, fig. 147. -- PERAGALLO H. & M., 1897-1908, p. 385, pl. 99, fig. 1-3. -- PELLETAN J., 1891, p. 68, fig. 46 ; p. 131, fig. 292 ; pl. 132, fig. 393 ; p. 136, fig. 398. -- MEUNIER A., 1915, p. 34, pl. X, fig. 32-33. -- LEBOUR M.V., 1930, p. 180, fig. 140, fig. 32-33.

Valve triangulaire, à centre bombé, à trois appendices terminaux robustes élevés, ponctués finement jusqu'aux bouts, à côtés droits ou un peu convexes. Structure à grosses cellules hexagonales, laissant apercevoir la fine ponctuation de la face inférieure de la valve. Cloisons des cellules couronnées de petites épines. Face suturale beaucoup plus longue que large, à zone connective délicatement striée en longueur (environ 16 stries en 10  $\mu$ ) , à ponctuation en quinconce. Longueur au bord de la valve de grandeur moyenne : 90 à 120  $\mu$ .

Triceratium alternans BAILEY J.W., 1851, II, pl. 1, fig. 55-56. -- HUSTEDT F., 1930, VII, p. 825, fig. 488. -- CLEVE-EULER A., 1951, II, p. 115, fig. 244.

Syn. -- Biddulphia alternans (BAILEY J.W.) VAN HEURCK H., 1880-1881, pl. CXIII, fig. 4-7 ; 1885, p. 208. -- PERAGALLO H. & M., 1897-1908, p. 377, pl. 103, fig. 1. -- GRAN H.H., 1905, XIX, p. 110, fig. 145. -- MEUNIER A., 1915, p. 35, pl. X, fig. 28-30. -- LEBOUR M.V., 1930, p. 181, fig. 141.

Valve triangulaire à côtés droits, à trois appendices terminaux faiblement élevés, séparés par des nervires de la partie médiane et ayant, en outre, cà et là , des nervures qui parcourent la valve, entièrement ou en partie. Structure celluleuse. Cellules irrégulières diminuant insensiblement vers le bord et les appendices, qui sont ponctués jusqu'au bout. Face suturale beaucoup plus large que longue, montrant 3 ou 4 côtes, à bords ondulés, à cellules petites et rangées longitudinales, environ 12 rangées en 19  $\mu$ . Zone connective très étroite. Frustules ordinairement réunis par deux. Longueur : 45 - 60  $\mu$ .

D'après H. KUFFER TH (1952), les frustules récoltés en Mer du Nord ont les dimensions suivantes :

largeur :	43	50	45	30	35 $\mu$
hauteur :	4,5	27,5	27,5	30	35 $\mu$

Vue valvaire : côté de 34,0 , 37,5 , 40,0 , 45,0 , 47,0 , 50,0 , 65  $\mu$ .

Bande connective : largeur : 1 (?)  $\mu$ , 3,5 , 8,0 , 13,0 , 18,0  $\mu$ .

Pour un frustule avec zygote : 17  $\mu$ .



Pour un frustule avec zygote : 17  $\mu$ . Les bandes sont striées, il y a de 12 à 13 stries pour 10  $\mu$ , elles sont dirigées perpendiculairement à l'axe transversal et parallèles entre elles.

Bellerochea VAN HEURCK H., 1880-1881.

Frustules à peine siliceux, unis en un long filament étroit, laissant entre eux des ouvertures elliptiques. Valves triangulaires ou quadrangulaires, à côtés inégaux profondément excavés, ondulés, à extrémités faiblement relevées en un appendice peu robuste.

Bellerochea malleus (BRIGHTWELL T.) VAN HEURCK H., 1880-1881, pl. 114, fig. 1 ; 1885, p. 203 ; 1899, p. 464, fig. 195.--PERAGALLO H. & M., 1897-1908, p. 393, pl. 95, fig. 4, 55.--GRAN H. H., 1905, XIX, p. 111, fig. 148.--MEUNIER A., 1915, p. 20, pl. IX, fig. 18-22.--HUSTEDT F., 1930, VII, p. 782, fig. 456 a-c.--LEBOUR M.V., 1930, p. 182, fig. 142. (Pl. LXI, fig. 5-9).

Syn.--Triceratium malleus BRIGHTWELL T., 1858, VI, p. 154, pl. VIII, fig. 6-7).

Avec les caractères du genre. Longueur des valves d'un angle à l'autre : 10  $\mu$ .

Hemiaulus EHRENBERG C.G., 1844.

Valves ponctuées, souvent munies de constriction ou des côtes intérieures, à partie médiane souvent renflée, munies d'appendices souvent allongés, généralement droits, places à la marge externe sur la face frontale et terminés par une épine ou un mucron parfois peu apparent.

Hemiaulus Hauckii GRUNOW A. in VAN HEURCK H., 1880-1881, pl. 103 fig. 10.--PERAGALLO H. & M., 1897-1908, p. 392, pl. 95, fig. 6.--GRAN H.H., 1905, XIX, p. 100.--LEBOUR M.V., 1930, p. 183, fig. 143.--HUSTEDT F., 1930, VII, p. 874, fig. 518. (Pl. XLV, fig. 25).

Syn.--Hemiaulus delicatulus LEMMERMANN E., 1905, XXXIV, pl. VIII, fig. 20, 21.

Frustule peu siliceux pouvant atteindre une très grande longueur, valve étroite avec de très longs appendices, taille très variable, largeur moyenne 30  $\mu$ .

Cerataulina PERAGALLO H., 1892.

Cellules cylindriques, peu silicifiées, dont les valves, un peu bombées, sont surmontées de deux petits prolongements tronqués, par lesquels les frustules se soudent en colonies souvent longues, mais fragiles. A chaque prolongement est adossé du côté extérieur, une très petite soie, dont la partie émergente se soude latéralement au frustule voisin, en y cotoyant l'organe similaire de celui-ci.

Cerataulina Bergonii PERAGALLO H., 1892, I, p. 103, pl. 13, fig. 15-16 ; 1892, I, p. 7, pl. I, fig. 15-16.--VAN HEURCK H., 1899, p. 469.--GRAN H.H., 1905, XIX, p. 101, fig. 132.--MEUNIER A., 1915, p. 17, pl. IX, fig. 34-36.--LEBOUR M.V., 1930, I, p. 185, fig. 144.--HUSTEDT F., 1930, VII, p. 869, fig. 517. (pl. LX, fig. 2).

Syn.--Cerataulus Bergonii PERAGALLO H., 1891, p. 13.--OSTENFELD C.H., 1903, p. 570, fig. 126.

Outre les caractères du genre, dont elle est le seul représentant connu, on peut noter la faible torsion des colonies, due à ce que les protubérances valvaires ne se tiennent pas rigoureusement dans un même plan sagittal. Les valves présentent, à égale distance des deux protubérances, une légère dépression très localisée d'un faible renforcement de la paroi ; elles ne présentent pas d'autre structure visible dans l'eau. Il en est de même de la partie suturale, qui est longue et exempte aussi de sculptures. Chromatophores nombreux et pariétaux. Noyau central.

F.SCHUTT (1900) a étudié tout spécialement le curieux mode d'emboîtement des épines filiformes qui terminent les deux appendices des valves, très peu proéminents. Ces sortes de fils très fins, roides et cependant élastiques, sont insérés chacun dans une sorte d'étui correspondant de la valve opposée du frustule conjoint, étui dont l'orifice est situé à la base même de chacune des deux épines filiformes se cette valve. Il résulte de cette disposition que les chaînes de cette espèce, dont les frustules sont reliés seulement par ces fils réciproquement engainés, ont, au lieu d'être absolument rigides comme chez les autres espèces, une certaine flexibilité qui les empêche de se briser.

De plus, grâce à l'élasticité et à la rigidité à la fois de ces épines filiformes, les frustules lorsque la chaîne reçoit un choc quelconque qui les fait s'infléchir, reprennent



immédiatement leur disposition en droite ligne, à la suite les uns des autres.

Les chromatophores, assez nombreux, sont de petites plaques allongées, deux à trois fois plus longues que larges, à bords irréguliers, appliquées contre les parois internes de la cellule et reliées entre elles par des filaments plasmiqes excessivement délicats, très souvent invisibles, si on ne les colore pas. Ils ont toujours une tendance à être radiants, plus ou moins suivant les cellules.

Le noyau, à l'état de repos, est placé latéralement, la plupart du temps à égale distance des deux extrémités du frustule ; mais il peut occuper, circulairement, toutes les positions possibles contre la paroi interne de l'anneau d'emboîtement du connectif. Dans la plupart des cellules se trouvent, chez les exemplaires bien vivants, des granules assez gros, aplatis et arrondis, très réfringents, et disposés circulairement entre les parois internes des frustules, au niveau de la jonction du bord des valves avec la zone annelée. Souvent la ligne circulaire qu'ils forment s'infléchit vers la base de chaque appendice.

Lithodesmium EHRENBERG C.G., 1841.

Valves triangulaires, à pourtour ondulé, donnant naissance à des frustules prismatiques, cannelés. Ceux-ci restent unis en colonies droites, par des membranes réticulées, qui, par leur insertion sur le bord des valves, ferment extérieurement le large foramen interfrustulaire. Les valves, légèrement relevées aux trois angles, portent en leur milieu, faiblement bombé, un stylet de la longueur des membranes latérales.

Lithodesmium undulatum EHRENBERG C.G., 1841, p. 75, pl. 4, fig. 13. -- VAN HEURCK H., 1880-1881, CXVI, fig. 8-11 ; 1885, p. 202 ; 1899, p. 465, fig. 196, pl. XIX, fig. 627. -- PERAGALLO H. & M., 1897-1908, p. 394, pl. 96, fig. 1-3. -- GRAN H.H., 1905, XIX, p. 112, fig. 149. -- MEUNIER A., 1915, p. 18, pl. IX, fig. 23-26. -- LEBOUR M.V., 1930, p. 185, fig. 145. -- HUSTEDT F., 1930, VII, p. 729, fig. 461. (Pl. LXI, fig. 10, 11).

Syn. -- Triceratium intricatum WEST W., 1860, p. 148, pl. 7, fig. 5. -- Ditylium intricatum (WEST W.) GRUNOW A. in VAN HEURCK H., 1880-1881, p. 114, fig. 2 ; 1885, p. 85. -- Lithodesmium intricatum PERAGALLO H. & M., 1897-1908, p. 394, pl. 96, fig. 4, 5).

Outre les caractères génériques, on peut signaler les ponctuations rayonnées de la valve qui débordent sur les extrémités des flancs de celle-ci. Le reste de la zone suturale ne présente que de très fines ponctuations, invisibles dans l'eau. La membrane qui surmonte les bords des valves présente, au contraire, une structure réticulée très distincte. Les chromatophores sont nombreux et pariétaux ; le noyau est central.

Ditylium BAILEY L., 1862.

Valve angulaire, munie d'une longue épine centrale, à ponctuations radiantes. Frustules distants, faiblement siliceux, à côtés ondulés.

Ditylium Brightwellii (WEST W.) GRUNOW A. in VAN HEURCK H., 1880-1881, pl. CXIV, fig. 4, 8, 9 ; 1885, p. 196 ; 1899, p. 424, fig. 141 ; pl. XVII, fig. 606. -- PELLETAN J., 1891, II, p. 130, fig. 391 (fa trigona). -- PERAGALLO H. & M., 1897-1908, p. 395, pl. 96, fig. 6, 7, 9. -- GRAN H.H., 1905, XIX, p. 112, fig. 150. -- MEUNIER A., 1915, p. 15, pl. 9, fig. 27, 28, 30-32. -- LEBOUR M.V., 1930, p. 186, fig. 146. -- HUSTEDT F., 1930, VII, p. 784, fig. 457-458. (Pl. LXIV, fig. 2-4).

Syn. -- Triceratium undulatum BRIGHTWELL T., 1858, VI, p. 154, pl. 8. -- Triceratium Brightwellii WEST W., 1860, VII, p. 149, pl. 7, fig. 6. -- Ditylium Brightwellii var. trigona GRUNOW A. in VAN HEURCK H., 1880-1881, pl. CXIV, fig. 9. -- Ditylium Brightwellii var. inaequalis GRUNOW A., in VAN HEURCK H., 1880-1881, p. 114, fig. 3 (non 5, 6, 7).

Valve triangulaire ou tétrangulaire, à côtés droits ou ondulés, munie de petites épines, à centre un peu relevé et portant une longue épine entourée d'une petite aire hyaline étroite ; stries rayonnantes (au nombre de 12 en 10 ou au bord de la valve) ; à ponctuations bien distinctes. Face frontale à membrane connective paraissant lisse. Largeur du côté du frustule : environ 31,5 à 41,5  $\mu$ .

Fam. 3. -- Eucampiaceae SCHRODER B., 1911.



Espèces à frustules peu chargés de silice, ayant, par la face connective, une forme vaguement trapézoïde avec les côtés non parallèles profondément excavés : c'est - à - dire que les quatre angles sont munis d'un prolongement très saillant. Les frustules ont ainsi une forme plus large d'un côté que de l'autre ; de sorte que, comme ils se groupent valve contre valve, laissant par conséquent un espace vide elliptique entre eux et se touchant seulement par les prolongements angulaires, ils forment des filaments courbes, circulaires ou même spirales.

La face valvaire est elliptique et présente souvent un pseudo-nodule central très distinct. La zone connective est assez large et suit les inflexions des bords valvaires.

Attheya WEST T., 1860.

Frustules en forme de cylindre aplati, annelés, latéralement peu allongés. Valves elliptiques ayant un nodule central, munies de deux cornes creuses aux extrémités.

Attheya decora WEST T., 1860, VIII, p. 155, pl. 7, fig. 15.--VAN HEURCK H., 1899, p. 420, fig. 138.--HUSTEDT F., 1930, VII, p. 769, fig. 449.

Syn.--Attheya (decora var.?) hyalina PERAGALLO H., 1892, I, p. 106.--Attheya (decora var.?) minuta PERAGALLO H., 1892, I, p. 106.--PERAGALLO H. & M., 1897-1908, p. 468, pl. 132, fig. 8.

Avec les caractères du genre.

Eucampia EHRENBURG C.G., 1839.

Eucampia Zoodiacus EHRENBURG C.G., 1839, p. 154, pl. 4, fig. 8.--SMITH W., 1856, II, p. 25, pl. XXXV, fig. 299 ; suppl. pl. LX, fig. 299.--VAN HEURCK H., 1880-1881, pl. 95, fig. 17, 18, pl. 95 bis, fig. 1, 2 ; 1899, p. 461, fig. 191, pl. 19, fig. 623.--PELLETAN J., 1891, II, p. 129, fig. 390.--PERAGALLO H. & M., 1897-1908, p. 305, pl. 77, fig. 32-34.--GRAN H.H., 1905, XIX, p. 98, fig. 126.--MEUNIER A., 1915, p. 22, pl. IX, fig. 12-16.--HUSTEDT F., 1930, I, p. 772, fig. 451.--LEBOUR M.V., 1930, p. 187, fig. 147.

Syn.--Eucampia zoodiacus var. cornigera GRUNOW A. in VAN HEURCK H., 1880-1881, pl. 95, fig. 3-4.--Eucampia virginica GRUNOW A. in VAN HEURCK H., 1880-1881, pl. 25, fig. 6.--Eucampia cornigera GRUNOW A. in PERAGALLO H. & M., 1897-1908, p. 376, pl. 95, fig. 3.--Eucampia britannica SMITH W., 1856, II, p. 25, pl. 61, fig. 378.

Valve elliptique s'élevant insensiblement vers les extrémités de façon à former deux robustes appendices arrondis, munie d'un pseudo-nodule central, à stries délicates, rayonnantes, fortement ponctuées, au nombre de 16 à 18 au bord de la valve. Face suturale cunéiforme, striée dans la partie valvaire, à zone connective montrant quelques plis longitudinaux.

Le noyau de cette espèce est central et les chromatophores sont de petites plaques allongées, appliquées contre la paroi interne des frustules, ayant toujours une tendance à être radiantés par rapport au noyau, souvent même très distinctement rayonnantes. Un réseau de fils plasmatiques, parfois assez difficilement visibles les relie entre eux et au centre. A l'intérieur des extrémités des valves se trouve presque toujours, à l'état vivant, une agglomération de petits granules très fins et très réfringents. Longueur de la valve : 50-55  $\mu$ .

Streptotheca SHRUBSOLE W.H., 1890.

Les caractères du genre n'étant connus que de l'unique espèce qui le représente, seront rappelés ci-après.

Streptotheca tamesis SHRUBSOLE W.H., 1890, IV, p. 259, pl. 13, fig. 4-6.--CLEVE P.T. in VAN HEURCK H., 1899, p. 463-464, fig. 194.--GRAN H.H., 1905, XIX, p. 101, fig. 131.--MEUNIER A., 1915, p. 21, pl. IX, fig. 17.--HUSTEDT F., 1930, VII, p. 779, fig. 455.--LEBOUR M.V., 1930, p. 190, fig. 150.

Cellules très aplaties, quadrangulaires, soudées bout à bout en un filament résistant, plus ou moins fortement tordu sur son axe. Le cytoderme est très peu siliceux. Valves difficiles à voir de face, très étroites, à surface inégale, dont les légers dénivellements de l'une entrent adéquatément dans ceux de la cellule voisine et y adhèrent sur toute son étendue. Face suturale fortement développée et striée ou plissée transversalement. Chromatophores nombreux rayonnants autour du noyau central.



Les valves (P.BERGON, 1902) montrent, vues de profil, une série d'ondulations compliquées qui paraissent, pour les deux valves accolées de deux frustules conjoints, s'engrener en quelque sorte les unes dans les autres.

La face valvaire est excessivement difficile à observer, à cause de la torsion en spirale des chaînes et, par conséquent, les frustules. Elle est, par suite de cette torsion même sigmoïde, très étroite, les frustules étant très aplatis, et les petites crêtes ondulées ne paraissent pas traverser la valve parallèlement à son petit axe.

La disposition de l'endochrôme est variable suivant les phases de la végétation et il semble qu'il a la forme de petites plaques allongées, radiant par rapport à la masse plasmique périnucléaire centrale.

P.BERGON mentionne que les spécimens rencontrés à Arcachon paraissent être de dimensions plus grandes que ceux trouvés par W.H.SHRUBSOLE à l'embouchure de la Thames. Il indique comme largeur moyenne  $4\mu$ . La largeur, dit P.BERGON, chez les exemplaires d'Arcachon, varie de 5,5 à 8,5  $\mu$ . La longueur change, non seulement d'une chaîne à l'autre, mais pour une même chaîne et, par conséquent, pour une même largeur, suivant que les cellules sont au repos ou suivant qu'elle sont plus ou moins récemment divisées. Les frustules sont quelquefois un peu moins longs que larges, le plus souvent moins larges que longs (largeur ordinairement les deux tiers de la longueur environ), dans certains cas, beaucoup moins larges que longs.

Ordre.-Pennatae SCHUTT F., 1896.

Fam.-Fragilariaceae SCHUTT F., 1896.

Endochrôme distribué en grains épars, ou en petites lamelles distinctes, qui ne semblent pas ordonnées suivant une disposition spéciale et régulière.

Les frustules ont des valves ordinairement longues et diversement lancéolées ou elliptiques ; quelquefois, mais rarement, elles sont triangulaires ou cunéiformes ; presque toujours droites, mais quelquefois cependant arquées.

Par la face connective, les frustules sont le plus souvent rectangulaires, quelquefois aussi cependant cunéiformes.

Il n'y a ni raphé, ni nodules proprement dits, néanmoins, on observe souvent sur les valves une ligne médiane lisse résultant de l'interruption des stries ou des lignes de perles, c'est-à-dire un pseudo-raphé. Les stries elles-mêmes, transversales, sont plus ou moins fines, perlées, ou remplacées par des lignes de grosses granulations, ou même par des granulations éparses. Il n'y a pas davantage d'ailes ni de carènes, mais quelquefois des côtes.

Les frustules se rencontrent réunis les uns aux autres, soit par leurs faces valvaires, en rubans, s'ils sont rectangulaires sur leur face connective, en éventail, en cercle, ou même en plusieurs tours de spire, s'ils sont angulaires ou cunéiformes sur leur face connective ; soit par leurs angles formant des chaînes en zig-zag.

Fragilaria LYNGBYE H.C., 1819.

Valves symétriques dépourvues de côtes. Frustules rectangulaires réunis en longues colonies rubanées. Endochrôme granuleux dans les espèces du groupe Fragilaria.

Synedra EHRENBURG C.G., 1831.

Valves très allongées, plus ou moins lancéolées ou linéaires, parfois un peu courbées ou ondulées, munies d'une ligne médiane hyaline ou d'un espace blanc, parfois peu distincts, fréquemment munies d'un pseudo-nodule médian et souvent de nodules terminaux très petits et peu visibles ; stries transversales, jamais des côtes transversales. Endochrôme formé de deux lames dentelées sur les bords ou divisées en lanières et reposant par le milieu sur les valves.

Synedra Ulna (NITZSCH C.L.) EHRENBURG C.G., 1838, p. 211, pl. 17, fig. 1.--HUSTEDT F., 1930, VII, p. 195, fig. 691 A a-c.

Syn.--Synedra radians SMITH W., 1853, I, p. 71, pl. XI et XII, fig. 89 (nec Synedra radians KUTZING F.T.).--Synedra Ulna var. bicurvata var. vitrea fa longirostris,



var. splendens, var. notata GRUNOW A. in VAN HEURCK H., 1880-1881, pl. 38, fig. 8, 11, 12, 13; pl. 39, fig. 1 B.

Valve étroitement linéaire, à extrémités plus ou moins longuement rostrées. Pseudo-raphé étroit. Stries robustes au nombre de 9 en 10  $\mu$ , finement divisées en travers, laissant habituellement un espace hyalin quadrangulaire à la partie moyenne de la valve. Longueur, environ 150 - 250  $\mu$ .

Thalassionema GRUNOW A., 1881.

Thalassionema nitzschioides (GRUNOW A.) VAN HEURCK H., 1880-1881, pl. 43, fig. 7-10. --HUSTEDT F., 1930, VII, p. 244, fig. 725.

Syn.--Synedra Nitzschioides GRUNOW A., 1862, XII, p. 405.--MEUNIER A., 1915, p. 89, pl. XIV, fig. 48-50.--Synedra Nitzschioides GRUNOW A. in VAN HEURCK H., 1899, p. 314, pl. X, fig. 434.--Thalassiothrix curvata CASTRACANE F., 1886, p. 55, pl. 24, fig. 6.--Thalassiothrix Frauenfeldii CLEVE P.T., XX, p. 6.--GRAN H.H., 1905, XIX, p. 117.--Thalassiothrix Frauenfeldii var. nitzschioides JORGENSEN E., 1900, p. 21.--LEBOUR M.V., 1930, p. 198.--Thalassiothrix nitzschioides (GRUNOW A.) VAN HEURCK H., 1881.--GRAN H.H., 1905, XIX, p. 117, fig. 158.

Valves linéaires- étroites ou plus ou moins lancéolées, à extrémités aiguës ou obtuses. Pseudo-raphé très large. Valves montrant sur les bords de grosses perles, au nombre de 10 à 12 en 10  $\mu$ , très visibles et entre lesquelles se trouvent de courtes stries assez difficiles à voir. Frustules à face frontale rectangulaire, réunis en filament, disposés parfois en étoile comme un Asterionella. Longueur : 45- 70  $\mu$ .

Plagiogramma GREVILLE R.K., 1859.

Valves ayant à la partie médiane un espace hyalin généralement transversal, souvent munies de deux côtes robustes se montrant en saillie sur la face suturale ; extrémités hyalines, stries ponctuées. Frustules réunis en bande.

Plagiogramma Van Heurckii GRUNOW A., 1881, in VAN HEURCK H., 1880-1881, pl. 36, fig. 4 ; 1883, p. 145 ; 1899, p. 338, pl. 10, fig. 391.--PELLETAN J., 1891, II, p. 86, fig. 342.--PERAGALLO H. & M., 1897-1905, p. 339, pl. 82, fig. 6.--MEUNIER A., 1915, p. 90, pl. 14, fig. 51-54.--HUSTEDT F., 1930, VII, p. 112, fig. 638.

Valve étroitement lancéolée, à extrémités un peu rostrées, lisses à bande transversale hyaline, étroite, renflée, bordée des deux côtés de stries formées de petites ponctuations. Face latérale insensiblement contractée à partir du milieu jusqu'au dessous des extrémités qui sont dilatées-tronquées. La vue latérale laisse voir, d'un côté, des frustules dissociés, deux fines baguettes qui s'articulent sous la dilatation des extrémités et qui se projettent au dehors comme deux ressorts servant, semble-t-il, à l'écartement des individus voisins de la colonie rubanée.

Campylosira GRUNOW A., 1882.

Valve cymbelliforme, à extrémités rostrées, à bord dorsal arqué, à bord ventral légèrement concave, couverte de ponctuations éparses sans pseudo-raphé apparent. Face connective arquée, contractée sous les extrémités. Frustules réunis en bandes.

Campylosira cymbelliformis (SCHMIDT A.) GRUNOW A., 1881, in VAN HEURCK H., 1880-1881, pl. 45, fig. 43 ; 1899, p. 327, pl. II, fig. 457.--PELLETAN J., 1891, II, p. 72, fig. 327.--PERAGALLO H. & M., 1897-1908, p. 82, fig. 26 (1901).--MEUNIER A., 1915, p. 91, p. 14, fig. 55-56.--HUSTEDT F., 1930, VII, p. 128, fig. 650.

Syn.--Synedra cymbelliformis SCHMIDT A., 1874, II, p. 93.

Avec les caractères du genre. Longueur moyenne : 40  $\mu$ .

Cymatosira GRUNOW A., 1881.

Cymatosira belgica GRUNOW A. in VAN HEURCK H., 1880-1881, pl. 45, fig. 38-41 ; 1899, p. 327, pl. 11, fig. 456.--PERAGALLO H. & M., 1897-1908, p. 377, pl. 82, fig. 25.--MEUNIER A., 1915, p. 92.--HUSTEDT F., 1930, VII, p. 127, fig. 649.

Valva lancéolée, insensiblement atténuée jusqu'aux extrémités qui sont subaiguës, à grosses ponctuations éparses, mais laissant généralement un pseudo-raphé plus ou moins large. Frustules rectangulaires en bandes courtes, à face frontale contractée sous les extrémités.



Rhaphoneis EHRENBERG C.G., 1844.

Valves lancéolées ou elliptiques, à stries transversales, moniliformes, générale - ment un peu radiant, très distinctes, à pseudo-raphé plus ou moins distinct. Extrémités sans nodules, montrant souvent des ponctuations fines, éparses. Face frontale étroite, linéaire.

Rhaphoneis ampiceros EHRENBERG C.G., 1844, p. 87.-- VAN HEURCK H., 1880-1881, pl. XXXVI, fig. 22, 23 ; 1885, p. 147 ; 1899, p. 330, pl. X, fig. 394.-- PELLETAN J., 1891, II, p. 76, fig. 323.-- PERAGALLO H. & M., 1897-1908, p. 329, pl. 83, fig. 15-25.-- MEUNIER A., 1910, p. 295, pl. 32, fig. 33-35 ; 1915, p. 93, pl. 14, fig. 59-61.-- HUSTEDT F., 1930, VII, p. 174, fig. 680.

Syn.--Rhaphoneis ampiceros var. rhombica GRUNOW A. in VAN HEURCK H., 1880-1881, pl. 36, fig. 20, 21.-- PELLETAN J., 1891, II, p. 73, fig. 329.-- PERAGALLO H. & M., 1897-1908, p. 39, pl. 83, fig. 20-23.-- MEUNIER A., 1915, p. 93.

Valve largement lancéolée, à extrémités rostrées et parfois subcapitées ; stries plus ou moins courbées, très radiant, 5 à 6 en  $10\mu$ , formées de grosses ponctuations placées à distance égale et formant des lignes longitudinales presque droites, la médiane et parfois les plus voisines de celle-ci écourtées. Extrémités des valves couvertes de ponctuations irrégulières. Longueur moyenne : 40-70  $\mu$ .

Rhaphoneis belgica GRUNOW A., 1881, in VAN HEURCK H., 1880-1881, pl. 36, fig. 25 ; 1899, p. 330, pl. 10, fig. 396.-- MEUNIER A., 1915, p. 94, pl. 14, fig. 63-64.-- HUSTEDT F., 1930, VII, p. 176, fig. 682.

Syn.--Rhaphoneis pretiosa var. belgica GRUNOW A. in VAN HEURCK H., 1880-1881, pl. 36, fig. 25.-- Rhaphoneis belgica var. elongata et var. intermedia VAN HEURCK H., 1880-1881, pl. 36, fig. 29-30.

Valve étroitement lancéolée ou linéaire, à extrémités rostrées, obtuses ou subobtus, stries 7 à 9 en  $10\mu$ , droites ou à peine radiant, toutes d'égale longueur, laissant un pseudo-raphé étroit, composées de ponctuations formant des lignes longitudinales droites. Valve à extrémités couvertes de ponctuations éparses assez fines. Longueur moyenne : 80-90  $\mu$ .

Rhaphoneis surirella (EHRENBERG C.G.) GRUNOW A., in VAN HEURCK H., 1880-1881, pl. 36, fig. 26, 27a ; 1899, p. 330, pl. 10, fig. 397.-- PERAGALLO H. & M., 1897-1908, p. 330, pl. 83, fig. 27-29.-- MEUNIER A., 1919, p. 296, pl. 32, fig. 36 ; 1915, p. 94, pl. 14, fig. 62.-- HUSTEDT F., 1930, VII, p. 173, fig. 679 a-c.

Syn.--Dimerogramma surirella GRUNOW A., 1878, V, n° 8, p. 11.-- Rhaphoneis surirella elongata PERAGALLO H., 1907, n° 38.

Valve étroitement elliptique ou faiblement lancéolée, à extrémités obtuses, à pseudo-raphé étroit, linéaire, à extrémités seules dilatées, striées, 8 stries en  $10\mu$ , faiblement radiant à grosses ponctuations formant des lignes longitudinales plus ou moins courbes. Longueur moyenne : 40-45  $\mu$ .

Asterionella HASSALL A.H., 1845.

Valves étroites, linéaires, à extrémités inégalement capitées. Face connective linéaire, à extrémités inégalement renflées ou l'un des deux seulement renflés. Frustules réunis en forme d'étoile.

Asterionella kariana GRUNOW A., 1880 in CLEVE P.T. & GRUNOW A., 1880, XVII, p. 110, pl. 6, fig. 121.-- VAN HEURCK H., 1880-1881, p. 52, fig. 4-5.-- GRAN H.H., 1904, p. 543, pl. 18, fig. 13 ; 1905, XIX, p. 118, fig. 161.-- MEUNIER A., 1915, p. 95, pl. 14, fig. 65-66.-- HUSTEDT F., 1930, VII, p. 256, fig. 733.-- LEBOUR M.V., 1930, p. 196, fig. 156.

Frustules soudés, par la partie élargie de leur base, en colonie spiralee, qui décrivent des tours de spire sur un assez grand rayon. Ces frustules, élargis dans leur partie inférieure et brusquement étranglés immédiatement après, sont de nouveau dilatés dans leur partie moyenne et s'atténuent enfin légèrement vers leur extrémité supérieure. Plusieurs chromatophores.

Asterionella japonica CLEVE P.T., 1878, in CLEVE P.T. & MOELLER, 1878-1882, n° 307.-- GRAN H.H., 1905, XIX, p. 118, fig. 160.-- MEUNIER A., 1915, p. 95, pl. 14, fig. 67-68.-- HUSTEDT F., 1930, VII, p. 254, fig. 734.-- LEBOUR M.V., 1930, p. 195, fig. 155.

Syn.--Asterionella glacialis CASTRACANE F., 1886, p. 50, pl. 14, fig. 1.-- Asterio-



nella spathulifera CLEVE P.T., 1897, LIV, n° 3, p. 101.

Frustules disposés en colonies spirales, dessinant des tours plus étroits. Ces frustules sont de forme triangulaire à la base, filiformes plus haut. Les valves ont une extrémité dilatée-arrondie et se montrent étroitement linéaires ailleurs. Un seul chromatophore, généralement deux dans les cellules en voie de division.

Thalassiothrix CLEVE P.T. & GRUNOW A., 1880.

Valves quadrangulaires à extrémités inégalement développées, à bords munis d'épines ou de pointes élevées entre lesquelles se voient de courtes stries marginales.

Thalassiothrix longissima CLEVE P.T. & GRAN H.H., 1880, p. 108.—PERAGALLO H. & M., 1897-1908, p. 321, pl. 61, fig. 14.—VAN HEURCK H., 1899, p. 322, pl. 30, fig. 839.—GRAN H.H., 1905, XIX, p. 116-117.—MEUNIER A., 1910, p. 309, pl. 32, fig. 49.—HUSTEDT F., 1930, VII, p. 247, fig. 726.—LEBOUR M.V., 1930, p. 198, fig. 159.

Syn.—Synedra thalassiothrix CLEVE P.T., 1873, I, n° 13, p. 22, pl. 4; fig. 24.

Cellules solitaires, filiformes. Valves très longues, jusque 3-4 mm, légèrement incurvées, pôles légèrement dissemblables.

Thalassiothrix frauenfeldii (GRUNOW A.) CLEVE P.T. & GRUNOW A., 1880, p. 109; VAN HEURCK H., 1880-1881, pl. XXXVII, fig. 11, 12.—PELLETAN J., 1891, II, p. 54, fig. 312.—VAN HEURCK H., 1899, p. 322, pl. XXX, fig. 839.—PERAGALLO H. & M., 1897-1908, p. 321, pl. LXXXI, fig. 15.—GRAN H.H., 1905, XIX, p. 116, fig. 159.—MEUNIER A., 1915, II, p. 89, pl. XIV, fig. 48-50.—HUSTEDT F., 1930, II, p. 247, fig. 727.—LEBOUR M.V., 1930, p. 200, fig. 161.

Les deux pôles des frustules sont différents, mais très peu dissemblables seulement. Les colonies ont toujours un aspect étoilé. Frustules plutôt longs, environ 100  $\mu$ .

Fam.—Tabellariaceae WEST W., 1927.

Endochrome granuleux, le plus souvent épars sur le protoplasme, mais affectant quelquefois une disposition rayonnante autour du noyau cellulaire.

Les frustules, vus de face connective, sont quadrangulaires allongés, réunis les uns aux autres en rubans, qui se disloquent en groupes de plusieurs individus, restant groupés en tablettes. Ces tablettes demeurent adhérentes entre elles par les angles et forment ainsi des filaments en zig-zag. On remarque sur cette face connective de fortes lignes longitudinales variables de forme et de longueur et qui représentent des cloisons, diaphragmes ou septa qui divisent l'intérieur de la cellule, parallèlement aux valves, en une série de vases communicants. La face valvaire est ordinairement elliptique, plus ou moins longue, souvent avec des renflements au milieu et aux extrémités, et marquée de fines stries transversales; il y a souvent un pseudo-raphé et des nodules terminaux, mais pas de nodule médian.

Les genres qui composent cette famille sont très nombreux. Le caractère dominant est la disposition et le nombre de diaphragmes qui segmentent la cellule.

Striatella AGARDH C.A., 1832.

Valves lancéolées, munies d'un pseudo-raphé ordinairement apparent, dépourvues de côtes, mais très finement striées. Face suturale montrant un grand nombre de cloisons. Frustules associés par un angle, en colonie zigzagée et longuement stipitée. Endochrome granuleux, rayonnant autour du noyau.

Striatella unipunctata (LYNGBYE H.C.) AGARDH C.A., 1832, p. 61.—VAN HEURCK H., 1880-1881, pl. 54, fig. 9-10; 1885, p. 165; 1899, p. 362, fig. 112, pl. XII, fig. 485a.—PELLETAN J., 1891, II, p. 101, 103, 104, fig. 359, 362.—PERAGALLO H. & M., 1897-1908; p. 36, pl. 89, fig. 1.—MEUNIER A., 1910, p. 306, pl. 32, fig. 61-63; 1915, p. 85, pl. 14, fig. 37, 38.—HUSTEDT F., 1930, VII, pl. 32, fig. 560.—LEBOUR M.V., 1930, p. 200, fig. 162.

Syn.—Tabellaria unipunctata SCHUTT F. in ENGLER A. et PRANTL K., 1896, p. 104.



La faible amarre, qui la fixe aux corps immergés du littoral et des canaux qui y déversent leurs eaux, est très fragile et les flots la soutiennent assez longtemps, à cause de sa grande surface, sans doute, et de sa légèreté relative.

Valve largement lancéolée, à pseudo-raphé très visible, couverte de très fines ponctuations disposées en lignes courbes, face frontale montrant de très nombreuses cloisons parcourant toute la longueur du frustule, à intervalles remplis de fines ponctuations (plus marquées sur le bord des fausses cloisons), disposées en lignes se coupant à angle droit et au nombre d'environ 23 en 10  $\mu$ . Longueur : environ 60-80  $\mu$ ; largeur : plus de 100  $\mu$ .

Grammatophora EHRENBERG C.G., 1839.

Face latérale rectangulaire, allongée, à angles arrondis, montrant deux paires de fausses cloisons, généralement ondulées ou courbées et aussi deux rudiments de cloisons provenant d'un prolongement interne des valves.

Valve linéaire ou elliptique, en général finement ponctuée, à pseudo-raphé difficilement visible, mais munie de nodules terminaux. Frustules réunis en colonies zigzagées. Endochrôme granuleux, épars.

#### Clef des espèces.

I.-Ponctuation des valves disposée en séries se coupant à angle droit.....(angulosa).

II.-Ponctuation en quinconce.

A.-Fausses cloisons fortement ondulées sur toute leur longueur, se terminant par un crochet aigu dirigé vers la zone connective.....serpentina.

B.-Fausses cloisons ondulées seulement à leur origine, non terminées par un crochet aigu.....marina.

Grammatophora serpentina (RALFS J.) EHRENBERG C.G., 1844., p. 203.--VAN HEURCK H., 1880-1881, p. 53, fig. 1-3.--GRUNOW A., 1881, VII, p. 14.--HUSTEDT F., 1930, VII, p. 49, fig. 577.

Syn.-Grammatophora serpentina var. bacillaris PERAGALLO H. & M., 1897-1906, p. 356.

--Grammatophora serpentina var. elongata PERAGALLO H. & M., 1897-1908, pl. 88, fig. 8-9

--Grammatophora serpentina fa major, fa minor, fa minima PERAGALLO H. & M., 1897-1908, pl. 88, fig. 1, 6, 7.

Valve subelliptique, stries environ 17 en 10  $\mu$ , formées de ponctuations disposées en quinconces. Face frontale montrant de une (dans les très petites formes) à quatre ondulations. Se distingue aisément de Grammatophora angulosa EHRENBERG C.G. par la disposition de la ponctuation. Largeur des valves : environ 15  $\mu$ ; largeur de la face frontale : 30-40  $\mu$ ; longueur : 25-150  $\mu$ .

Grammatophora marina (LYNGBYE H.C.) KUTZING F.T., 1844, p. 128, pl. 17, fig. 24 ; pl. 18, fig. 1, 1-5.--SMITH W., 1856, II, p. 42, pl. 42, fig. 314.--VAN HEURCK H., 1880-1881, p. 53, fig. 10-13 ; 1885, p. 163 ; 1899, p. 354, pl. 11, fig. 479.--PELLETAN J., 1891, II, p. 77, fig. 332 ; p. 98, 99, fig. 355.--PERAGALLO H. & M., 1897-1908, p. 353, pl. 87, fig. 6-8.--MEUNIER A., 1915, p. 84.--LEBOUR M.V., 1930, p. 202, fig. 163a.--HUSTEDT F., 1930, VII, p. 42, fig. 569.

Valves allongées-linéaires, à extrémités arrondies, stries environ 18 à 21 en 10  $\mu$ , formées de ponctuations disposées en quinconce, extrémité des valves lisse, sans ponctuation aucune. Face frontale large, linéaire, allongée à angle arrondi ; fausses cloisons d'abord droites, puis largement courbées vers l'intérieur, ensuite redevenant de nouveau droites et semblant terminées par un épaississement longitudinal. Longueur moyenne : 60-80  $\mu$ ; largeur des valves : jusqu'à 15  $\mu$ ; largeur de la face connective : 30  $\mu$ .

Grammatophora oceanica (EHRENBERG C.G.) GRUNOW A., 1881, VII, p. 9.--HUSTEDT F., 1930, VII, p. 45, fig. 573.



var. vulgaris (Grunow A.) HUSTEDT F., 1930, VIII, p. 47.

Syn.--Grammatophora oceanica var. vulgaris GRUNOW A., 1881, VII, p. 10.--Grammatophora marina var. vulgaris VAN HEURCK H., 1885, p. 165.

Frustules et valves étroits, valves ordinairement un peu rétrécies entre le milieu et les extrémités. Stries 23-24 en 10  $\mu$ . Largeur de la valve : 6-7  $\mu$  ; longueur du frustule 16-100  $\mu$  ; largeur : 13-16  $\mu$ .

Rhabdonema KUTZING F.T., 1844.

Valves lancéolées ou linéaires, à pseudo-raphé distinct, à extrémités généralement lisses, munies de côtes ou de perles robustes. Face frontale montrant de nombreuses fausses cloisons. Frustules réunis en filament courtement stipité. Endochrôme granuleux, épars. Par leur stipe, les espèces du genre sont forcément sédentaires, mais leurs éléments dissociés, isolés ou encore groupés en série, s'observent parfois dans les eaux du large, où ils flottent momentanément.

Rhabdonema minutum KUTZING F.T., 1844, p. 126, pl. 21, fig. II, 4.--SMITH W., 1856, II, pl. 38, fig. 306.--VAN HEURCK H., 1880-1881, pl. 54, fig. 17-21.--HUSTEDT F., 1930, VII, p. 18, fig. 548 a-d, f.

Valves largement lancéolées, à extrémités rétrécies, montrant un pseudo-raphé distinct et couvertes sur toute leur longueur de stries, environ 9 en 10  $\mu$ , composées de grosses perles. Cloisons munies d'une seule ouverture très grande. Face frontale présentant un petit nombre de fausses cloisons, paraissant alterner, et à bords munis de grosses perles, au nombre de 9 en 10  $\mu$ . Longueur : 10-50  $\mu$  ; largeur : 15-35  $\mu$ .

Licmophora AGARDH C.A., 1827.

Valves plus ou moins cunéiformes, à stries perlées, à pseudo-raphé bien apparent. Frustules cunéiformes, montrant des cloisons internes et fixés à d'autres objets, avec ou sans stipe. Endochrôme granuleux, épars à la surface interne des frustules.

Plusieurs espèces habitent les eaux saumâtres et les eaux marines. Les rares spécimens rencontrés dans le plancton sont difficiles à déterminer à cause de leur isolement en colonies dont ils faisaient partie et de l'impossibilité, vu leur rareté au milieu d'autres formes de les traiter convenablement pour mettre en valeur leurs caractères spécifiques (A. MEUNIER, 1913).

Licmophora abbreviata AGARDH C.A., 1831, p. 42.--HUSTEDT F., 1930, VII, p. 66, fig. 590.

Syn.--Licmophora Lyngbyei (KUTZING F.T.) GRUNOW A., 1867, VI, p. 35.--VAN HEURCK H., 1880-1881, pl. 46, fig. 1 ; pl. 47, fig. 16-19 ; 1885, p. 158 ; 1899, p. 344, pl. 11, fig. 460.--PERAGALLO H. & M., 1897-1908, p. 349, pl. 95, fig. 9-12.--MEUNIER A., 1910, p. 308 pl. 35, fig. 68 à 60.--LEBOUR M.V., 1930, p. 203, fig. 165.

Valve claviforme, régulièrement rétrécie jusqu'au tiers inférieur qui est rétréci et à bords subparallèles, montrant par transparence, d'une façon bien apparente, la cloison interne ; stries fines, 14 à 15 dans la partie supérieure et 12 dans la partie inférieure. Face frontale assez large, à partie supérieure à angles très arrondis.

Licmophora paradoxa (LYNGBYE H.C.) AGARDH C.A., 1836, pl. 32.--VAN HEURCK H., 1880-1881, p. 48, fig. 10-12, 16, 17.--PERAGALLO H. & M., 1897-1908, pl. 85, fig. 16.--HUSTEDT F., 1930, VII, p. 76, fig. 605.

Valve courte, obovale-subpyriforme, brusquement rétrécie vers le tiers inférieur. Pseudo-raphé assez large ; stries très fines, environ 27 au milieu de la valve. Face suturale très large à la partie supérieure, à cloisons assez fortement arquées vers le tiers supérieur. Longueur : 35-60  $\mu$ .

Fam.--Achnanthaceae WEST G.E., 1927.

Achnanthes BORY DE SAINT VINCENT A., 1822.

Valves naviculoides dissemblables, à raphé droit. Valve supérieure n'ayant qu'un pseudo-raphé sans nodules, valve inférieure ayant un vrai raphé et des nodules médian et terminaux. Frustules à face frontale courbée en genou ; individus solitaires, géminés ou réunis en bandes. Endochrôme formé par une seule lame très épaisse, placée sur la face interne de l'une des deux valves, tandis que la seconde reste indépendante.



Achnanthes longipes AGARDH C.A., 1832, p. 58.--VAN HEURCK H., 1880-1881, pl. 26, fig. 13-16.--PERAGALLO H. & M., 1897-1908, pl. 1, fig. 4-12.--HUSTEDT F., 1930, VII, p. 427, fig. 878.

Valves linéaires-elliptiques, contractées à la partie médiane, à extrémités plus ou moins obtuses, munies de fortes côtes transversales, environ 6 en 10  $\mu$ , entre lesquelles se trouvent deux rangées de perles, tantôt opposées, tantôt alternantes ; valve supérieure sans raphé, ayant quelquefois à l'extrémité une petite aire hyaline ; valve inférieure munie d'un raphé entouré d'une faible zone hyaline. Nodule médian dilaté transversalement en un stauros étroit. Frustule à zone connective finement striée en travers, à stries interrompues par des plis longitudinaux. Longueur : 50-180  $\mu$ .

Achnanthes brevipes AGARDH C.A., 1824, pl. 1.--VAN HEURCK H., 1880-1881, pl. 26, fig. 10-12.--PERAGALLO H. & M., 1897-1908, pl. 1, fig. 13-15.--HUSTEDT F., 1930, VII, p. 424, fig. 877 a-c.

Valves linéaires-lancéolées, à partie médiane contractée, à extrémités cunéiformes, stries environ 7 en 10  $\mu$ , composées de deux à sept grosses perles ; valve supérieure sans raphé, valve inférieure à raphé entouré d'une aire hyaline distincte, s'élargissant vers la partie médiane. Nodule médian dilaté en un stauros assez large. Zone connective comme chez Achnanthes longipes.

Fam.-Naviculaceae WEST W., 1927.

Navicula BORY DE SAINT VINCENT A., 1822.

Frustules libres ou renfermées dans des tubes, rarement réunis en bandes. Valve ayant trois nodules en ligne droite ; raphé droit. Endochrôme divisé en deux lames reposant sur chacun des côtés de la zone avec deux lignes de séparation sur les valves.

Sous-genre Schizonema AGARDH C.A., 1824.

Navicules non libres. Frustule naviculacé, renfermé dans des tubes ou des frondes mucoso-gélatineux.

Schizonema mucosa MEUNIER A., 1915, p. 73, pl. XIV, fig. 6-7.

Petite forme se signalant à l'attention par la forme de ses colonies. Celles-ci, très petites, libres, globuleuses ou verruqueuses, comprennent un nombre restreint d'individus de dimensions sensiblement égales dans une même colonie, mais de dimensions variables d'une colonie à une autre.

La gangue mucoso-gélatineuse qu'elles forment et dans laquelle se développent en tous sens les individus généralement associés par paires, est ferme, coriace, élastique, difficile à déformer sous la pression, plus difficile encore à attaquer par des réactifs capables de la faire disparaître, sans attaquer en même temps le cytodérme des frustules qui, étant presque dépourvu de silice, est d'une fragilité extrême.

L'espèce possède une forme elliptique et paraît dépourvue de structure visible.

Nota. Il y a lieu de rechercher s'il y a une relation quelconque entre cette espèce de A. MEUNIER et Schizonema mucosum de F.T. KUTZING.

Les figures de A. MEUNIER ne permettent pas très bien de se faire une opinion. A rechercher. Schizonema mucosum a été figurée par SMITH W., 1856, II, p. 75, fig. 360.--VAN HEURCK H., 1880-1881, pl. 15 fig. 19.

Sous-genre Diploneis EHRENBERG C.G., 1840, emend. CLEVE P.T., 1894.

Valves généralement courtes, contractées ou non au milieu, d'habitude avec les extrémités obtuses ou arrondies. Nodule central plus ou moins carré, prolongé de chaque côté en deux fourches qui embrassent le raphé. De chaque côté de ces fourches se trouvent des dépressions ou sillons plus ou moins larges. Structure : stries fines ou côtes plus espacées qui se prolongent d'habitude à l'état rudimentaire à travers les sillons, où elles donnent souvent naissance à une rangée longitudinale de grosses perles.

Les côtes transversales sont souvent croisées par une ou plusieurs côtes longitudinales, qui donnent à la valve une apparence réticulée.

Entre les sillons et la partie marginale de la valve, se trouve souvent une partie de structure différente de celles de la partie marginale qu'on appelle les lunules.



Ces lunules sont surtout développées chez Diploneis crabro EHRENBERG C.G., 1854 et les formes affines.

Les côtes alternent fréquemment avec une double rangée de points qui semblent formés par des expansions latérales des côtes. Dans les plus grandes formes, les côtes transversales alternent avec de grosses ponctuations arrondies, les ocelles, qui appartiennent, semble-t-il, à une couche interne de la valve. Les fourches des nodules sont analogues aux aires lyriformes des navicules lyrées, mais ici il n'y a pas de partie striée intermédiaire entre les fourches et le raphé.

Diploneis splendida (GREGORY W.) CLEVE P.T., 1894, II, p. 87.

Syn.--Navicula splendida GREGORY W., 1856, IV, p. 44, pl. 5, fig. 14.--VAN HEURCK H., 1880-1881, pl. 9, fig. 4.--PELLETAN J., 1891, I, p. 262, fig. 194.--VAN HEURCK H., 1899, p. 193, pl. 26, fig. 729.--PERAGALLO H. & M., 1897-1908, p. 121, pl. 18, fig. 15-18.--HUSTEDT F., 1930, VII, p. 712, fig. 1089 a-c.

Valve allongée, notablement contractée au milieu ; nodule central carré, ses fourches parallèles, sillons linéaires, non dilatés autour du nodule central, 5 à 6 côtes transversales en 10  $\mu$ , croisées par de nombreuses côtes longitudinales également écartées. Longueur : 50-220  $\mu$  ; largeur : 20-50  $\mu$ .

Diploneis crabro EHRENBERG C.G., 1854, pl. 19, fig. 29.--CLEVE P.T., 1896, XVI, n° 2, p. 100.--PERAGALLO H. & M., 1897-1907, p. 110, pl. XV, fig. 1, 2.--GRAN H.H., 1905, XIX, p. 126.--HUSTEDT F., 1930, VII, p. 616, fig. 1028.

Syn.--Navicula crabro EHRENBERG C.G., 1854, pl. XIX, fig. 29.--VAN HEURCK H., 1880-1881, pl. 9, fig. 1 ; 1885, p. 89 ; 1899, pl. E, fig. 144.--MEUNIER A., 1915, p. 75, pl. XIV, fig. 8.

Valve grande, panduriforme, raphé entouré d'une zone hyaline ; nodule médian carré robuste ; sillons étroits, très rapprochés, droite un peu infléchie aux extrémités. Côtes divergentes à la partie médiane, radiant aux extrémités, présentant entre elles deux rangées de ponctuations.

Valve sub-elliptique (H. VAN HEURCK, 1885), contractée à la partie moyenne. Raphé entouré d'une étroite zone hyaline, nodule médian carré, très robuste. Sillons étroits très rapprochés du raphé, presque droits, un peu infléchis au milieu et aux extrémités. Côtes convergentes à la partie médiane, radiant aux extrémités, au nombre d'environ 3,5 à 4 en 10  $\mu$  et entre chacune desquelles se trouvent deux rangées de petites perles.

Valve plus ou moins contractée (M. PERAGALLO, 1896-1907) au milieu ; nodule grand et carré avec des fourches parallèles, sillons étroits, linéaires avec une rangée de grosses ponctuations, 3 à 6 côtes en 10  $\mu$ , ocelles formant une rangée marginale se rapprochant au centre du nodule, pas de ponctuations fines intercostales (lunules occupant toute la surface des segments valvaires). Longueur des valves : 80-120  $\mu$ .

Diploneis Smithii (DE BREBISSON A.) CLEVE P.T., 1894, XXVI, p. 96.--HUSTEDT F., 1930, VII, p. 674, fig. 1051.

Syn.--Navicula Smithii DE BREBISSON A. in SMITH W., 1856, II, p. 92.--VAN HEURCK H., 1885, p. 91 ; 1880-1881, pl. 9, fig. 12 ; Suppl. pl. B, fig. 23.--Navicula elliptica SMITH W., 1856, I, p. 48, pl. 17, fig. 152 a.--PERAGALLO H. & M., 1897-1908, pl. 19, fig. 26, 28, 30 ; pl. 20, fig. 1-4.--MEUNIER A., 1910, p. 351, pl. XXXVI, fig. 21 ; 1915, p. 75, pl. XIV, fig. 9.

Valves largement elliptiques, à extrémités obtuses, un peu arrondies. Nodule médian grand, nodules terminaux n'atteignant pas l'extrémité de la valve.

Raphé entouré d'une zone hyaline assez large, bardée à son tour de sillons plus larges au centre que vers les extrémités. Côtes rayonnantes bien marquées, séparées par deux rangées de ponctuations.

Sous-genre Navicula (s.str.) BORY DE SAINT VINCENT J.B., 1822.

Naviculées à frustules libres, non renfermés dans des frondes mucoso-gélatineuses.

Navicula cancellata DONKIN A.S., 1872, pl. 8, fig. 4.--CLEVE P.T. & GRUNOW A., 1880, p. 36, pl. 2, fig. 41.--PELLETAN J., 1891, I, p. 260.--CLEVE P.T., 1895, XXVII, II, p. 30.--PERAGALLO H. & M., 1897-1908, p. 111, pl. 3, fig. 7-8.--VAN HEURCK H., 1899, p. 183, pl. 2, fig. 128.--MEUNIER A., 1910, p. 354, pl. 36, fig. 37-38.



Valve étroite, linéaire ou linéaire-lancéolée, à extrémités coniques, aiguës ou sub-aiguës. Raphé entouré d'une zone hyaline étroite, un peu agrandie près du nodule médian. Stries très écartées, 6-7 en 10  $\mu$ , faiblement divisées en travers, radiant à la partie moyenne de la valve, perpendiculaires vers les extrémités. Face frontale à partie médiane contractée. Longueur : 55-70  $\mu$ .

Navicula lyra (EHRENBERG C.G.) KUTZING F.T., 1844, p. 94, pl. 28, fig. 35.-- VAN HEURCK H., 1880-1881, pl. 10, fig. 1-2 ; 1885, p. 93 ; 1899, p. 202, pl. 4, fig. 161.-- PELLETAN J., 1891, I, p. 265, fig. 200.-- CLEVE P.T., 1895, XXVII, II, p. 63.-- PERAGALLO H. & M., 1897-1908, p. 135, pl. 22, fig. 3-4.-- MEUNIER A., 1915, p. 76, pl. 14, fig. 10.

Valve largement elliptique, à extrémités souvent un peu diminuées-subrostrées. Raphé entouré d'une étroite zone hyaline dilatée en stauros autour du nodule médian. Stries formées de grosses ponctuations, environ 7-9 en 10  $\mu$ , de plus en plus radiant à partir de la partie moyenne et interrompue de chaque côté du raphé par un sillon, dont le fond est généralement lisse, mais où les stries continuent parfois plus faiblement, incurvé au milieu, où il rejoint l'espace hyalin stauronéiforme, de façon que l'ensemble des espaces lisses simule une lyre. Longueur : 110-120  $\mu$ ; largeur : environ 50  $\mu$ .

Navicula membranacea CLEVE P.T., 1897, p. 24, pl. 2, fig. 25-28.-- GRAN H.H., 1905, XIX, p. 124.-- LEBOUR M.V., 1930, p. 206, fig. 169.

Syn.--Stauropsis membranacea (CLEVE P.T.) MEUNIER A., 1910, p. 319, pl. 33, fig. 37-40.-- MEUNIER A., 1915, p. 71, pl. 14, fig. 1-5.

Colonie rubanée de cellules d'aspect rectangulaire, associées par le milieu de leur face valvaire, qui a la forme d'un fuseau aux extrémités sub-aiguës. Cette face laisse voir, même dans l'eau, le raphé coupé transversalement par une strie médiane assez forte : un pseudo-stauros. La fine striation qui couvre le reste de la valve n'apparaît qu'à sec.

Vers les angles des frustules, on aperçoit, à l'intérieur, un réseau réfringent, à mailles petites et irrégulières, d'une substance qui paraît être de même nature que la membrane cellulaire elle-même et qui résiste comme elle à l'action des dissolvants du cytoplasme.

Noyau central maintenu en place par un cylindre de protoplasme dense, disposé perpendiculairement au plan sagittal de la colonie, suivant le petit axe des frustules. D'autres cordons protoplasmiques plus ténus parcourent la cavité cellulaire, au sein du liquide abondant.

Chromatophores en forme de rubans étroits, méandriques, plissés, souvent ramifiés, au nombre de quatre, fixés entre la paroi suturale des frustules et disposés par couples de chaque côté du plan sagittal. Ceux qui sont visibles d'un côté de la cellule ont leurs symétriques du côté opposé.

Gyrosigma HASSALL A.H., 1845.  
(=PLEUROSIGMA SMITH W., 1853-1856).

Valve généralement symétrique, raphé et valves toujours plus ou moins sigmoïdes, striation croisée.

Gyrosigma angulatum GRIFFITH J.W. & HENFREY A., 1873, pl. ii, fig. 32.--

Syn.--Pleurosium angulatum SMITH W., 1853, I, p. 65, pl. 21, fig. 205.-- CLEVE P.T., 1895, XXVI, p. 40.-- PERAGALLO H. & M., 1897-1908, p. 163, pl. 23, fig. 1-3.-- VAN HEURCK H., 1880-1881, pl. 18, fig. 2-4 ; 1885, p. 115 ; 1899, p. 351, pl. 6, fig. 257, 259, 260.-- PELLETAN J., 1891, I, p. 74, fig. 53 ; p. 88, fig. 661 ; p. 295, fig. 239.-- LEBOUR M.V., 1930, p. 209.

Valve largement lancéolée, faiblement courbée, sigmoïde, à partie médiane un peu anguleuse. Raphé faiblement sigmoïde. Stries décussées, ayant la même direction sur toute la surface de la valve, 18 à 20 en 10  $\mu$ , les transversales un peu plus rapprochées que les autres. Longueur : environ 150  $\mu$ .

Pleurosium SMITH W., 1853-1856.

Valves généralement symétriques, raphé et valves toujours plus ou moins sigmoïdes, striation décussée.



Clef provisoire des espèces.  
d'après H. PERAGALLO, 1890-1891).

A.-Stries se coupant sous trois directions.

Groupe 1.-Formosi.

Stries obliques se coupant sous un angle d'environ 90°, plus écartées et beaucoup plus visibles que les stries transversales.....decorum SMITH W., 1853.

Groupe 2.-Speciosi.

Stries obliques, se coupant sous un angle plus aigu que 90°, mais plus obtus que 60°, stries délicates, les obliques plus visibles que les transversales...elongatum SMITH W., 1852.  
marinum DONKIN A.S., 1858.

Groupe 3.-Angulati.

Stries obliques se coupant sous un angle très voisin de 60°.....angulatum (QUECKETT J.) SMITH W., 1853.  
aestuarii (DE BREBISSEON A.) SMITH W., 1853.

B.-Stries se coupant sous deux directions.

Groupe 4.-Attenuati.

Stries se coupant sous deux directions, les longitudinales plus écartées et par suite plus visibles que les transversales.....hippocampus (EHRENBERG C.G.) SMITH W., 1852.

Groupe 5.-Acuminati.

Stries longitudinales et transversales à peu près également espacées.....balticum (EHRENBERG C.G.) SMITH W., 1852.

Groupe 6.-Fasciolati.

Stries généralement semblables, extrémités de la valve plus ou moins prolongées.....fasciola SMITH W., 1852.

Pleurosigma decorum SMITH W., 1853, I, p. 63, fig. 196.-- VAN HEURCK H., 1880-1881, pl. 19, fig. 1 ; 1899, p. 254, pl. 6, fig. 269.-- PERAGALLO H., 1891, I, p. 53, pl. 1, fig. 11-13.  
-- PELLETAN J., 1891, I, p. 299, fig. 246.-- MEUNIER A., 1915, p. 79, XIV, fig. 21.

Valve étroitement lancéolée, fortement sigmoïde, partageant les extrémités de la valve en deux parties très inégales. Stries décussées, se coupant sous trois directions.

Pleurosigma elongatum SMITH W., 1852, IX, p. 6, fig. 4 ; 1953, I, p. 64, pl. 20, fig. 199. VAN HEURCK H., 1880-1881, pl. 18, fig. 7 ; 1899, p. 253, pl. VI, fig. 262.-- MEUNIER A. 1915, p. 79, pl. XIV, fig. 18-20.

Syn.-Pleurosigma angulatum var. elongatum VAN HEURCK H., 1885, p. 115.

Valve lancéolée, sigmoïde, à stries croisées obliquement, à raphé passant à peu près par le milieu de l'organe. Chromatophores en rubans diversement contournés et plissés, disposés sur la zone suturale.

Pleurosigma marinum DONKIN A.A., 1858, VI, p. 22, pl. 3, fig. 3.-- CLEVE P.T., 1895, XXVI, p. 37.-- PERAGALLO H. & M., 1897-1908, p. 160, pl. 31, fig. 16.-- VAN HEURCK H., 1899, p. 254, pl. 28, fig. 794.

Valve lancéolée-étroite, non sigmoïde, à extrémités un peu diminuées-rostrées. Raphé montrant une double flexion, en sens inverse, entre le nodule médian et les extrémités. Stries obliques, 20-21,5, transversales 21,5 - 22 un 10 µ.

Pleurosigma angulatum (QUECKETT J.) SMITH W., 1853, I, p. 65, pl. 21, fig. 205.-- VAN HEURCK H., 1880-1881, pl. 18, fig. 2-4 ; 1899, p. 351, pl. 6, fig. 257, 259, 260.-- PE-



RAGALLO H., 1891, p. 11, pl. 5, fig. 3-5.--PELLETAN J., 1891, I, p. 74, fig. 53 ; p. 88, fig. 661 ; p. 295; fig. 239.--PERAGALLO H. & M., 1897-1908, p. 163, pl. 23, fig. 1-3.--MEUNIER A., 1915, p. 81, pl. 14, fig. 22, 25.

Valves largement lancéolées, faiblement courbées, sigmoïdes, à partie médiane un peu anguleuse. Raphé faiblement sigmoïde. Stries décussées. Deux chromatophores latéraux rubanés, à circonvolutions nombreuses vers le centre, particulièrement quand les phénomènes de division sont proches.

Forme lancéolée (J. PELLETAN, 1891), un peu élargie au milieu, avec un raphé dont la courbure suit à peu près celle de la valve. Ces stries, au nombre de 18 à 20 en 10  $\mu$ , ont la même forme dans tous les sens et sont orientées dans les mêmes directions sur toute la valve. Les stries obliques sont un peu moins serrées que les stries transversales.

Peut atteindre jusque 150  $\mu$  de long.

Pleurosigma angulatum (Queckett J.) SMITH W., 1853, var. quadrata (SMITH W.) VAN HEURCK H., 1881, p. 115 ; 1880-1881, pl. 18, fig. 1 ; 1899, p. 251, pl. 6, fig. 259.--PELLETAN J., 1891, I, p. 297, fig. 242.--PERAGALLO H. & M., 1897-1908, p. 164, pl. 53, fig. 4-5.--MEUNIER A., 1915, p. 81, pl. 14, fig. 25.

Syn.--Pleurosigma angulatum SMITH W., 1851, IX, p. 7, pl. L, fig. 7.--Pleurosigma quadratum SMITH W., 1853, I, p. 65, pl. 20, fig. 204.--PERAGALLO J., 1891, p. 11, pl. 5, fig. 7-8.

Beaucoup plus large; a une forme losangique anguleuse tordue, un raphé plus flexueux.

Pleurosigma aestuarii (DE BREBISSON A.) SMITH W., 1853, I, p. 65, pl. 31, fig. 275.--PERAGALLO H., 1891, p. 12, pl. 5, fig. 12-13.--PERAGALLO H. & M., 1897-1908, p. 164, pl. 33, fig. 9.--VAN HEURCK H., 1899, p. 251, pl. 6, fig. 258.

Syn.--Pleurosigma angulatum var. aestuarii VAN HEURCK H., 1885, p. 115 ; 1880-1881, p. 18, fig. 8.

Se rapproche de Pleurosigma angulatum (QUECKETT J.) SMITH W., 1853, quoique plus petit, plus large, avec des extrémités un peu rostrées, un raphé plus sigmoïde que la valve elle-même ; aussi devient-il tangent à l'un des bords vers chacune des extrémités.

Pleurosigma hippocampus (EHRENBERG C.G.) SMITH W., 1852, IX, p. 10, pl. 2, fig. 9-10 ; 1853, I, p. 68, pl. 22, fig. 215.--VAN HEURCK H., 1885, p. 117 ; 1880-1881, pl. 20, fig. 3 ; 1899, p. 255, pl. 7, fig. 270.--PERAGALLO H., 1891, I, p. 17, pl. 7, fig. 4-7 ; PELLETAN J., 1891, I, p. 294, fig. 238, 302, 251.--PERAGALLO H. & M., 1897-1908, p. 167, pl. 34, fig. 3-5.--MEUNIER A., 1915, p. 80, pl. 14, fig. 22.

Valve étroitement lancéolée, sigmoïde très petite, couverte de stries perpendiculaires. Raphé médian.

Pleurosigma balticum (EHRENBERG C.G.) SMITH W., 1852, IX, p. 8, pl. 2, fig. 1 ; 1853, I, p. 66, pl. XXII, fig. 207 ; pl. XXIII, fig. 207.--VAN HEURCK H., 1880-1881, pl. 20, fig. 8 ; 1885, p. 117 ; 1899, p. 256, pl. 7, fig. 272 ; p. 249, fig. 50.--PELLETAN J., 1891, I, p. 300, fig. 247.--PERAGALLO H. & M., 1897-1908, p. 169, pl. 34, fig. 9-10.--GRAN H. H., 1905, XIX, p. 127.--MEUNIER A., 1915, p. 78, pl. XIV, fig. 15-17.

Valves peu sigmoïdes, atténuées, obtuses aux extrémités. Raphé plus sigmoïde. Stries longitudinales et transversales également espacées, bien visibles, même dans l'eau. Frustules grands, libres. Deux chromatophores en forme de plaque déchiquetée et perforée, appliqués contre les faces suturales et débordant sur les valves.

Pleurosigma fasciola SMITH W., 1852, IX, p. 9, pl. 2, fig. 6 ; 1853, I, p. 67, pl. 21, fig. 211.--VAN HEURCK H., 1885, p. 119 ; 1880-1881, pl. 21, fig. 8 ; 1899, p. 258, pl. 7.--PERAGALLO H., 1891, I, p. 25, pl. 8, fig. 36-38.--PELLETAN J., 1891, p. 304, fig. 256.--PERAGALLO H. & M., 1897-1908, p. 173, pl. 34, fig. 30-32.--MEUNIER A., 1915, II, p. 80, pl. 14, fig. 23.

Syn.--Gyrosigma fasciola (EHRENBERG C.G.) CLEVE P.T., 1894, XXVI, I, p. 116.

Valve étroite, lancéolée dans sa partie médiane, à extrémités largement acuminées-rostrées, fortement sigmoïdes, à rostres très étroits. Raphé centré. Stries perpendiculaires. Chromatophores rubanés, latéraux.

Toxonidea DONKIN A.S., 1858.

Valves allongées, convexes, à côtés non symétriques, à stries décussées. Raphé ar-



qué, à convexité dirigée vers le côté convexe de la valve. Frustules libres.

Toxonidea insignis DONKIN A.S., 1858, VI, fig. 21, pl. III, fig. 2.—VAN HEURCK H., 1885, p. 114 ; 1880-1881, pl. XVII, fig. 10 ; 1899, p. 247, pl. V, fig. 256.—MEUNIER A., 1915, p. 77, pl. XIV, fig. 11-14.

Valves excentriques, à bord dorsal fortement convexe, à bord ventral droit ou très légèrement concave, à extrémités diminuées-rostrées. Raphé très arqué, divisant la valve en deux parties très inégales, chargées l'une et l'autre de stries décussées, qui atteignent le raphé. Frustules plus renflés du côté dorsal, qui abrite le noyau. Deux chromatophores rubanés, contournés au voisinage du noyau, dans leur partie médiane, et épanouissant leurs deux bouts vers les extrémités respectives de la cellule.

Amphiprora EHRENBURG C.G., 1843.

Frustules naviculacés à face frontale contractée à la partie médiane. Valves convexes, carénées, à carène centrale droite ou sigmoïde (paraissant plus ou moins bi-arcuée vue de la face connective), accompagnée de deux lignes saillantes (ailes ou replis) placées entre les bords et la carène. Nodules central et terminaux généralement petits. Endochrôme comme chez les Navicula.

Amphiprora hyperborea GRUNOW A., 1880 in CLEVE P.T. & GRUNOW A., 1880, p. 62, pl. V, fig. 86.—CLEVE P.T., 1896, p. 5.—GRAN H.H., 1904, III, p. 543, pl. XVII, fig. 14 ; 1905, XIX, p. 127.—LEBOUR M.V., 1930, p. 210, fig. 174. sub : Amphiprora paludosa var. hyperborea GRUNOW A.).

Espèce formant des chaînettes souvent légèrement entrelacées, rubanées. Largeur : 58 à 110  $\mu$ . Chromatophore, contenant un pyrénocyste, situé près de la carène. Paroi de la cellule mince, légèrement siliceuse, avec une sculpture difficilement perceptible. Valve, en vue frontale, à carène légèrement sigmoïde. Dans la chaîne, les valves se superposent, de carène à carène. Plusieurs bandes intercalaires.

Fam.—Nitzschiaceae SCHRODER B., 1911.

Bacillaria (GMELIN) SMITH W., 1856.

Carène centrique ou presque centrique, à points non allongés. Frustules droits. Striation très variable.

Bacillaria paradoxa (GMELIN) SMITH W., 1856, II, p. 10, pl. 32, fig. 279 ; pl. 60, fig. 279.—GRAN H.H., 1905, XIX, p. 131, fig. 178.—MEUNIER A., 1915, p. 86, pl. 14, fig. 39-40.—LEBOUR M.V., 1930, p. 211, fig. 175.

Syn.—Nitzschia paradoxa GRUNOW A., 1880, p. 85.—VAN HEURCK H., 1899, p. 392, pl. 16, fig. 518 ; 1880-1881, pl. 61, fig. 6-7 ; 1889, p. 176.

Valves étroitement lancéolées, à extrémités faiblement rostrées. Carène à peu près centrale, à 6-8 gros points ronds en 10  $\mu$ . Stries au nombre de 20,5 - 22,5 en 10  $\mu$ . Frustules réunis en table, se dépaçant par un mouvement de glissement l'un sur l'autre. Longueur environ 60  $\mu$ .

Nitzschia HASSALL A.H., 1845.

Valves munies d'une carène, à points carénaux courts ou prolongés en côtes courtes, rarement traversant toute la valve. Carène des deux valves opposées diagonalement. Frustules libres, rarement renfermés dans des tubes ou réunis en table. Endochrôme composé d'une seule lame interrompue, partiellement ou entièrement à la partie moyenne du frustule.

Nitzschia Closterium (EHRENBURG C.G.) SMITH W., 1853, I, p. 42, pl. XV, fig. 120.—PERAGALLO H. & M., 1897-1908, pl. 74, fig. 15.—GRAN H.H., 1905, XIX, p. 129, fig. 172.—LEBOUR M.V., 1930, p. 212, fig. 176.

Syn.—Nitzschia longissima (DE BREBISSON A.) RALFS J., var. Closterium VAN HEURCK H., 1885, p. 185 ; 1880-1881, pl. LXX, fig. 5, 7 et 8 ; 1899, p. 405, pl. 17, fig. 570.—MEUNIER A., 1915, p. 88, pl. 14, fig. 45.

Valves lancéolées, à rostrés entièrement longs et égalant ou dépassant la longueur de la valve, courbés du même côté en croissant. Carène très excentrique à 6-12 points en 10  $\mu$ .



Stries environ 16 en 10  $\mu$ , extrêmement faibles et difficiles à voir. Longueur moyenne : 260-320  $\mu$ .

*Nitzschia delicatissima* CLEVE P.T., 1897, p. 24, pl. 2, fig. 22.--GRAN H.H., 1905, XIX, p. 130.--LEBOUR M.V., 1930, p. 214, fig. 179.

Syn.--*Homeocladia delicatissima* (CLEVE P.T.) MEUNIER A., 1910, p. 340, pl. 34, fig. 34.--MEUNIER A., 1915, p. 88, pl. 14, fig. 47.

Suivant F.W.MILLS (1934), cette espèce deviendrait *Pseudo-Nitzschia delicatissima* (CLEVE P.T.) HEIDEN. Le genre *Pseudo-Nitzschia* avait déjà été créé en 1900 par H. PERAGALLO et englobe certaines formes entre *Nitzschia* et *Synedra*.

Frustules petits, très étroits, dépourvus de caractères structuraux visibles dans l'eau (A. MEUNIER, 1915).

*Nitzschia longissima* (DE BREBISSON A.) RALFS J. in PRITCHARD A., p. 783.--VAN HEURCK H., 1880-1881, pl. 70, fig. 1-2.; 1885, p. 185 ; 1899, p. 404, pl. 17, fig. 568.--PELLETAN J., 1891, II, p. 21-22, fig. 278.--CLEVE P.T., 1897, p. 24.

Syn.--*Nitzschiella longissima* (DE BREBISSON A.) RABENHORST L., 1864, p. 164.--MEUNIER A., 1915, p. 87, pl. XIV, fig. 43-46.

Valves lancéolées, à rostrés excessivement longs et égalant ou dépassant la longueur de la valve. Carène très excentrique à 6-12 points en 19  $\mu$ . Stries environ 16 en 10  $\mu$ , excessivement faibles et difficiles à observer. Longueur atteint jusqu'à 500  $\mu$ ; largeur de la valve : 4-8  $\mu$ .

*Nitzschia panduriformis* GREGORY W., 1857, XXI, p. 529, pl. 14, fig. 102.--VAN HEURCK H., 1885, p. 172 ; 1880-1881, p. 58, fig. 1-4 ; 1899, p. 386, pl. 15, fig. 500.--PERAGALLO H. & M., 1897-1908, p. 268, pl. 70, fig. 3-5.

Syn.--*Tryblionella panduriformis* (GREGORY W.) PELLETAN J., 1891, II, p. 29, fig. 284.

Valves largement elliptiques, à extrémités subrostrées, cunéiformes, à sillon fort marqué et bordé d'une ligne hyaline ou irrégulièrement ponctuée ; stries décussées, 14-19 en 10  $\mu$ . Pointes carénaux bien marqués, environ 6 en 10  $\mu$ . Longueur : 80-120  $\mu$  ; largeur : environ 20  $\mu$  à la contraction médiane.

*Nitzschia seriata* CLEVE P.T., 1883, III, p. 478, pl. 38, fig. 75.--PERAGALLO H. & M., p. 300, pl. LXXII, fig. 28.--GRAN H.H., 1904, pl. 34, fig. 38-40.--LEBOUR M.V., 1930, p. 213.

Valve fusiforme à extrémités aiguës ; cellules associées en longs filaments. Stries 16-18 en 10  $\mu$ . Longueur 9-10  $\mu$ .

#### Surirellaceae WEST W., 1927.

#### Surirella TURPIN P.J., 1827.

Valves cunéiformes, réniformes, elliptiques ou linéaires, parfois tordues, munies de côtes courtes ou atteignant le pseudo-raphé et d'une carène submarginale plus ou moins grande. Pseudo-raphé linéaire ou lancéolé, parallèle dans les deux valves. Face suturale montrant des ailes produites par la carène. Endochrome formé de deux lames appliquées sur les valves.

*Surirella gemma* EHRENBERG C.G., 1839, p. 156 ; 1840, p. 76, pl. 4, fig. 5.--SMITH W., 1853, p. 32, pl. 9, fig. 65.--VAN HEURCK H., 1883, p. 187 ; 1880-1881, p. 74, fig. 1-3 ; 1899, p. 372, pl. 13, fig. 582.--PELLETAN J., 1891, II, p. 46, fig. 305.--PERAGALLO H. & M., 1897-1905, p. 254, pl. 68, fig. 4.--MEUNIER A., 1915, p. 82, pl. 14, fig. 26.

Valves largement elliptiques, à côtes peu distantes, atteignant la ligne médiane qui est étroite, et déterminant des compartiments inégaux, occupés par des fines striations parallèles. Face suturale cunéiforme, ailes marginales très réduites, à peine visibles.

*Surirella ovalis* DE BREBISSON A., p. 17.--SMITH W., 1853, I, p. 33, pl. 9, fig. 68.--VAN HEURCK H., 1883, p. 188 ; 1880-1881, p. 73, fig. 2-4 ; 1899, p. 373, pl. 13, fig. 585.--PELLETAN J., 1891, II, p. 43, fig. 300.--PERAGALLO H. & M., 1897-1905, p. 257, pl. 67, fig. 11.--MEUNIER A., 1910, p. 293, pl. 32, fig. 22-23 ; 1915, p. 82, pl. 14, fig. 27.

Petite forme, à valve ovale, à côtes marginales assez longues, convergentes vers le centre hyalin. Fines striations parallèles aux côtes. Vue suturale, cunéiforme.



Campylodiscus EHRENBURG C.G., 1840.

Valves circulaires, munies de côtes ordinairement courtes. Frustules courbés en selle, à lignes médianes des deux valves opposées en croix. La valve est parfaitement circulaire, mais elle paraît être irrégulièrement circulaire par suite de sa courbure.

## Clef des espèces.

(d'après H.VAN HEURCK, 1899)

- I.-Valves munies d'un espace hyalin étroit ou d'une ligne longitudinale (raphé).....Raphidés.
  - A.-Aire limitée intérieurement par une ligne distincte, étant la terminaison des côtes, disque dépourvu d'une ligne trapézoïdale inscrite.....Hodgsonii.
  - B.-Aire non limitée par une ligne distincte.
    - a.-Raphé réduit à une ligne mathématique.....Ralfsii.
    - b.-Raphé élargi distinct.....decorus.
- II.-Aire vaguement limitée par suite de l'absence de rayons.....Vagues.
  - A.-Valves à très petites punctuations, formant de courtes lignes interrompues par un cercle hyalin.....echeneis.
  - B.-Valves à très grosses punctuations, formant des lignes rayonnantes continues.....clypeus.
- III.-Valves à grande aire hyaline centrale, lisse, dépourvue de toute punctuation.....Hyalinés.
  - A.-Rayons infundibuliformes
    - a.-Aire hyaline limitée par un cercle de punctuations, partie étroite des rayons souvent plus longue que la partie évasée.....horologicum.
    - b.-Aire hyaline non limitée par un cercle de punctuations, espaces intercostaux lisses.....latus.
  - B.-Rayons non infundibuliformes, aire hyaline elliptique à extrémités aiguës, rayons ne commençant pas par une très grosse perle.....angularis.
- IV.-Aire médiane portant des stries distinctes.....Striés.
  - A.-Valve paraissant plus ou moins cordiforme, à aire médiane lisse limitée par de courtes lignes ; rayons en entonnoir, à partie évasée très large.....Thuretii.
  - B.-Valve paraissant presque ronde, à aire médiane sub-quadrangulaire montrant un deuxième rang de côtes séparés des premières par un sillon.....bicastatus.
- V.-Aire médiane ponctuée ou ponctuée-striée.....Ponctués.

Valves munies d'apicules intercostaux.

  - a.-Aire médiane angulaire à ses deux extrémités et fortement ponctuée, rayons très nombreux commençant par une perle...eximius.
  - b.-Aire médiane elliptique, à extrémités arrondies, pourvue de punctuations fines près des côtes, rayons contigus....limbatus.

## Section I.-Raphidés.

Campylodiscus Hodgsonii SMITH W., 1853, I, p. 29, pl. VI, fig. 53.-- GRUNOW A., 1862, p. 433.--VAN HEURCK H., 1899, p. 376, pl. XXXII, fig. 868.--PERAGALLO H. & M., 1897-1908, p. 240, pl. LIV, fig. 4.

Valve paraissent irrégulièrement circulaire, munie d'une couronne de côtes radiantes, courtes, confluentes du côté intérieur en une ligne circulaire ; côtes au nombre de 3 à 3,5 en 10  $\mu$ . Espace hyalin médian étroit, lancéolé, bordé de chaque côté par des séries transversales de grosses perles. Diamètre environ 180  $\mu$ .

Campylodiscus Ralfsii SMITH W., 1853, I, p. 30, pl. XXX, fig. 257.--VAN HEURCK H., 1899, p. 376, pl. XXXII, fig. 869.--PERAGALLO H. & M., 1897-1908, p. 245, pl. LVI, fig. 4.

Valve petite, presque régulièrement circulaire, montrant des côtes étroites, s'étendant jusqu'au raphé, qui se présente sous forme d'une ligne mathématique. Côtes au



bord de la valve au nombre de 4 en 10 u. Diamètre 40 à 48 u.

Campylodiscus decorus DE BREBISSON A., 1854, p. 13, pl. I, fig. 2.--VAN HEURCK H., 1880-1881, pl. LXXV, fig. 3 ; 1899, p. 376, pl. XIV, fig. 596.--PERAGALLO H. & M., 1897-1908, p. 245, pl. LVI, fig. 2-3.

Diffère de Campylodiscus Ralfsii par l'aire médiane assez large et par sa taille bien plus grande.

#### Section II.-Vagues.

Campylodiscus echeneis EHRENBERG C.G., 1840, p. 206 ; 1841, p. 11.--VAN HEURCK H., 1880-1881, p. 191, pl. LXXVI, fig. 1-2 ; 1899, p. 377, pl. XI, fig. 60.--PERAGALLO H. & M., 1897-1908, p. 238, pl. LII, fig. 1-5.--HUSTEDT F., 1930, p. 449, fig. 875.

Valve paraissant irrégulièrement circulaire, à côtes à peine indiquées au bord, remplacées sur le restant de la longueur par des rangées, en nombre très variable, de grosses perles allongées. Pseudo-raphé indiqué par un espace blanc plus ou moins large. Diamètre : 60-140  $\mu$ .

Campylodiscus clypeus EHRENBERG C.G., 1840, p. 205.--VAN HEURCK H., 1899, p. 375, fig. 121, pl. XIV, fig. 598.--PERAGALLO H. & M., 1897-1908, p. 237, pl. LI, fig. 1-3.--HUSTEDT F., 1930, VII, p. 448, fig. 873.

Valve très grande, régulièrement circulaire, à côtes -au nombre de 1,5 en 10  $\mu$ - n'occupant environ que la moitié du rayon, interrompues de deux côtés par un sillon (inflexion de la valve) très large. Partie centrale de la valve occupée par de grosses ponctuations disposées irrégulièrement, interrompues par un pseudoraphé assez large et circonscrites par une deuxième dépression large de la valve. Stries intercostales au nombre de 21 en 10  $\mu$ , formées de ponctuations allongées et accompagnées de grosses ponctuations disposées sur tout le long des côtes. Diamètre environ 200  $\mu$ .

#### Section III.-Hyalinés.

Campylodiscus horologicum WILLIAMS, 1848, I, p. 321.--VAN HEURCK H., 1899, p. 377, pl. XXXII, fig. 870.--PERAGALLO H. & M., 1897-1908, p. 246, pl. LVII, fig. 2-3.

Valve grande, orbiculaire, à bord externe large, traversé de nombreuses côtes fines écourtées, à côtes infundibuliformes, à partie étroite de l'entonnoir souvent (non toujours) plus courte que la partie évasée, cette dernière montrant des séries de perles fines. Aire médiane lisse, limitée par une série de fines stries courtes et par les extrémités confluentes des côtes. Diamètre : 120 à 160  $\mu$ .

Campylodiscus latus SHADBOLT G., 1860, p. 16, pl. I, fig. 13.--VAN HEURCK H., 1899, p. 378, pl. XXXII, fig. 871.--PERAGALLO H. & M., 1897-1908, p. 246, pl. LVII, fig. 1.

Diffère du précédent par sa taille plus petite, par la partie évasée de l'entonnoir beaucoup plus longue que la partie étroite et par l'absence du cercle intérieur de ponctuations et d'extrémités de côtes confluentes. Diamètre : 50 à 70  $\mu$ .

Campylodiscus angularis GREGORY W., 1857, p. 36, pl. III, fig. 53.--VAN HEURCK H., 1899, pl. XXXV, fig. 909.--PERAGALLO H. & M., 1897-1908, p. 237, pl. LI, fig. 6.

Valve suborbiculaire, moyenne ; côtes non infundibuliformes, très larges au bord, insensiblement diminuées, paraissant courbées-pliées (et semblant alterner avec des côtes plus courtes), radiant, au nombre d'environ 5 en 10  $\mu$ , laissant au milieu de la valve une aire ovale, large, acuminée. Diamètre : 50 à 90  $\mu$ .

#### Section IV.-Striées.

Campylodiscus Thuretii DE BREBISSON A., 1854,--VAN HEURCK H., 1880-1881, p. 190, pl. LXXVII, fig. 1 ; 1899, p. 378, pl. XIV, fig. 595.--PERAGALLO H. & M., 1897-1908, p. 247, pl. LVII, fig. 4-9.

Valve paraissant irrégulièrement circulaire ou largement ovoïde, à grosses côtes robustes (2 à 3 en 10  $\mu$ ), devenant brusquement plus étroites vers la partie centrale de la valve, qui est couverte de stries délicates transversales, environ 10 en 10 u, interrompues par le pseudo-raphé de chaque côté, à une petite distance de celui-ci, par un sillon parallèle à lui. Diamètre :  $\pm$  50  $\mu$ .

Campylodiscus bicostatus SMITH W., 1854, II, p. 75, pl. VI, fig. 4.--VAN HEURCK H., 1880-1881, pl. LXXV, fig. 2 ; 1899, p. 379, pl. XIV, fig. 599.--PERAGALLO H. & M., 1897-1908, p. 237, pl. LI, fig. 4-5.

Valves paraissant presque rondes, à côtés étroites, dont les intervalles sont ponctués ; aire médiane subquadrangulaire à angles arrondis montrant une deuxième



série de côtes séparées de la première par un espace lisse. Diamètre : 35 à 55  $\mu$ .

Section V.-Ponctuées.

Campylodiscus eximius GREGORY W., 1857, p. 31, pl. III, fig. 54.--VAN HEURCK H., 1899, p. 379, pl. XXXII, fig. 872.--PERAGALLO H. & M., 1897-1908, p. 246, pl. LIV, fig. 1.

Valve suborbiculaire à bord montrant des côtes étroites, rapprochées, commençant par une perle, et au nombre de 160 environ par valve (environ 5 en 10  $\mu$ ) ; aire médiane couverte d'un réseau délicat et montrant un pseudo-raphé étroit. Diamètre 70 à 120  $\mu$ .

Campylodiscus limbatus DE BREBISSON A., 1854, p. 12, fig. 1.--VAN HEURCK H., 1899, p. 380, pl. XXXII, fig. 873.--PERAGALLO H. & M., 1897-1908, p. 239, pl. LIII, fig. 1-2.

Valve orbiculaire, portant une couronne de côtes très courtes rapprochées, presque d'égale épaisseur sur toute leur longueur, au nombre de 3 en 10  $\mu$  et montrant dans chaque intervalle deux rangs de fines ponctuations ; aire médiane presque lisse à la partie centrale, à bord montrant 3 à 4 rangées de fines ponctuations concentriques.

x  
x x



## P L A N C H E S

Note : Dans l'établissement des agrandissements , il a été tenu compte d'une justification de 20,7 x 12,5 cm.

## Explication de la Planche I.

- Fig.1. *Halosphaera viridis* SCHMITZ (d'après GRAN et SCHMITZ X ... ?).
- Fig.2. id. Forme petite à chromatophores petits et peu colorés ( x 1035).
- Fig.3. id. Forme petite à chromatophores petits et peu colorés ( x 1035).
- Fig.4. id. Kyste à membrane ponctuée, ou en coupe optique, renfermant des globules gras et des plastes assez petits ( x 475).
- Fig.5. id. Portion d'un kyste vue dans une mise au point superficielle, montrant les petites punctuations de la membrane, les chromatophores pariétaux et les globules de réserve ( x 860).
- Fig.6. id. Individu très petit montrant deux noyaux ( x 860).
- Fig. 7. id. Noyau d'un individu adulte entouré de plastes porteurs de globules gras ( x 1035).
- Fig.8. *Exuviaella compressa* OSTENFELD (d'après LEBOUR, x 685 ±).
- Fig.9. id. (d'après STEIN).
- Fig.10. id. (d'après STEIN).
- Fig.11. id. (d'après STEIN).
- Fig.12. *Exuviaella marina* CIENKOWSKI (d'après LEBOUR x 650).
- Fig. 13. id. (d'après LEBOUR x 650).
- Fig.14. id. (d'après STEIN).
- Fig. 15. id. (d'après STEIN).
- Fig.16. id. (d'après STEIN).
- Fig.17. id. (d'après KLEBS x 500).
- Fig. 18. id. (d'après KLEBS x 500).
- Fig. 19. *Prorocentrum micans* EHRENBURG (d'après LEBOUR x 645).
- Fig.20. id. (d'après LEBOUR x 645).
- Fig. 21. id. (d'après LEBOUR x 645).
- Fig.22. id. (d'après STEIN x 595).
- Fig.23. id. (d'après STEIN x 595).
- Fig.24. id. (d'après STEIN x 595).
- Fig.25. *Exuviaella perforata* GRAN (d'après LEBOUR x 860).
- Fig.26. id. (d'après LEBOUR x 860).
- Fig.27. id. (d'après LEBOUR x 860).

## Explication de la Planche II.

- Fig.1. *Phalacroma rotundatum* (CLAP. & LACHM.) KOFOID & MICHENER (d'après LEBOUR X 645).
- Fig.2. id. (d'après LEBOUR x 645).
- Fig.3. id. (d'après LEBOUR x 645).
- Fig.4. id. (d'après SCHILLER x 775).
- Fig.5. *Phalacroma Rudgei* MURRAY & WHITTING ( d'après les auteurs x 360).
- Fig.6. id. (d'après les auteurs x 360).
- Fig.7. *Phalacroma minutum* CLEVE (d'après CLEVE x 430).
- Fig.8. id. (d'après CLEVE x 430).
- Fig.9. *Dinophysis acuminata* CLAP. & LACHM. (d'après JORGENSEN x 525).
- Fig.10. id. (d'après JORGENSEN x 430).
- Fig. 11. id. (d'après JORGENSEN x 345).
- Fig.12. id. (d'après LEBOUR x 430).
- Fig.13. id. (d'après LEBOUR x 430).
- Fig.14. id. (d'après KOFOID x 585).
- Fig.15. id. (d'après CLEVE x 430).
- Fig.16. *Dinophysis acuta* EHRENBURG (d'après STEIN x 215).
- Fig.17. id. (d'après STEIN x 285).
- Fig.18. id. (d'après POUCHET x ...?).



- Fig.19. *Dinophysis acuta* EHRENBURG (d'après POUCHET x ...?).  
 Fig.20. id. (d'après POUCHET x ...?).  
 Fig.21. id. (d'après LEBOUR x 430).  
 Fig.22. id. (d'après JORGENSEN x 345).  
 Fig.23. id. (d'après BOHM x 295).  
 Fig.24. id. (d'après CLAP. & LACHM. x...?).  
 Fig.25. id. (d'après CLAP. & LACHM. x...?).  
 Fig.26. *Dinophysis arctica* MERESCHOWSKY (d'après BROCH x 360).  
 Fig.27. id. (d'après MERESCHOWSKY x 430).

Explication de la Planche III.

- Fig.1. *Dinophysis caudata* SAVILLE-KENT (d'après MATZENAUER x 260).  
 Fig.2. id. (d'après DANGEARD x 260).  
 Fig.3. id. (d'après POUCHET x 260).  
 Fig.4. id. (d'après GOURRET x 230).  
 Fig.5. id. (d'après GOURRET x 230).  
 Fig.6. id. (d'après KOFOID & SKOGSBERG x 300).  
 Fig.7. id. (d'après BOHM x 260).  
 Fig.8. id. (d'après BOHM x 260).  
 Fig.9. id. (d'après BOHM x 260).  
 Fig.10. id. (d'après BOHM x 260).  
 Fig.11. *Dinophysis dens* PAVILLARD (d'après PAVILLARD x 450).  
 Fig.12 à 25. *Dinophysis hastata* STEIN (d'après KOFOID & SKOGSBERG x 250).

Explication de la Planche IV.

- Fig.1. *Dinophysis norvegica* CLAPAREDE & LACHMANN (d'après BUTSCHLI x 330).  
 Fig.2. id. (d'après STEIN x 285).  
 Fig.3. id. (d'après KOFOID x 370).  
 Fig.4 à 7. id. (d'après BERGH x 300).  
 Fig.8. id. (d'après BROCH x 360).  
 Fig.9 à 13. id. (d'après PAULSEN x 345).  
 Fig.14,15. id. (d'après JORGENSEN x 385).  
 Fig.16. *Dinophysis ovum* SCHUTT (d'après DANGEARD x ...?).  
 Fig.17. id. (d'après LEBOUR x 475).  
 Fig.18. *Dinophysis sacculus* STEIN (d'après STEIN...?).  
 Fig.19. id. (d'après JORGENSEN x 345).  
 Fig.20. id. (d'après PAVILLARD x 515).  
 Fig.21. id. (d'après PAVILLARD x 515).  
 Fig.22 à 24. *Dinophysis tripos* GOURRET (d'après STEIN x 220).  
 Fig.25. *Amphidinium discoidalis* DIESING (d'après CLAPAREDE & LACHMANN x 430).  
 Fig.26. *Amphidinium emarginatum* DIESING (d'après CLAPAREDE & LACHMANN x 450).  
 Fig.27 & 29. *Amphidinium crassum* LOHMANN (d'après M.V.LEBOUR x 475).  
 Fig.30 à 32. *Amphidinium pelagicum* LEBOUR (d'après M.V.LEBOUR x 480).

Explication de la Planche V.

- Fig.1. *Amphidinium scissoides* LEBOUR (d'après LEBOUR x 500).  
 Fig.2. *Gymnodinium abbreviatum* KOFOID & SWEZY (d'après KOFOID & SWEZY x 430).  
 Fig.3. id. (d'après LEBOUR x 490).  
 Fig.4. *Gymnodinium grammaticum* (POUCHET) KOFOID & SWEZY (d'après POUCHET...?).  
 Fig.5. id. (d'après SCHILLER x 760).  
 Fig.6,7. *Gymnodinium hyalinum* LEBOUR (d'après LEBOUR x 475).  
 Fig.8. *Gymnodinium pygmaeum* LEBOUR (d'après LEBOUR x 490).  
 Fig.9. *Gyrodinium falcatum* KOFOID & SWEZY (d'après KOFOID & SWEZY x 430).  
 Fig.10. id. (d'après LEBOUR x 430).  
 Fig.11,12. *Gyrodinium fusiforme* KOFOID & SWEZY (d'après CONRAD x 1060).  
 Fig.13. *Cochlodinium pulchellum* LEBOUR (d'après LEBOUR x 515).  
 Fig.14. id. (d'après KOFOID & SWEZY x 540).



Fig.15. *Protopsis nigra* (POUCHET) KOFOID & SWEZY  
 Fig.16. *Warnowia rosea* (POUCHET) KOFOID & SWEZY  
 Fig.17. id.  
 Fig.18,19. *Noctiluca miliaris* SURIRAY  
 Fig.20. id.  
 Fig.21,22. id.  
 Fig.23,24. *Polykrikos Schwarzi* BUTSCHLI  
 Fig.25. id.

(d'après POUCHET x 430).  
 (d'après KOFOID & SWEZY x  $\pm$  420).  
 (d'après KOFOID & SWEZY x  $\pm$  420).  
 (d'après ALLMAN x 70).  
 (d'après ROBIN x 65).  
 (d'après PRATJE...?).  
 (d'après LEBOUR x 420, x 900).  
 (d'après KOFOID & SWEZY x 225).

#### Explication de la Planche VI.

Fig.1. *Polykrikos Schwarzi* BUTSCHLI  
 Fig.2,3,4. *Pyrophacus horologicum* STEIN  
 Fig.5. id.  
 Fig.6. id.  
 Fig.7 à 12. *Glenodinium lenticula* (BERGH) SCHILLER  
 Fig.13,14. id.  
 Fig.15 à 19. *Glenodinium lenticula* fa.minor (PAULSEN)  
 PAVILLARD

(d'après GRASSE...?).  
 (d'après STEIN x  $\pm$  190).  
 (d'après LEBOUR x  $\pm$  315).  
 (d'après LEBOUR x  $\pm$  535).  
 (d'après LEBOUR x  $\pm$  535).  
 (d'après PAVILLARD x  $\pm$  535).  
 (d'après LEBOUR x  $\pm$  350, x 315, x 520, x 520, x 465).

#### Explication de la Planche VII.

Fig.1 à 5. *Glenodinium lenticula* fa. *asymetrica* (MANGIN) SCHILLER

Fig.6,7,8. id.  
 Fig.9 à 12. id.  
 Fig.13. *Peridinium minutum* KOFOID  
 Fig.14 à 17). id.

(d'après LEBOUR x 310, x 300, x 445, x 475, x 495).  
 (d'après SCHILLER...?).  
 (d'après MANGIN x 360).  
 (d'après KOFOID x 645).  
 (d'après LEBOUR x 420, x 420, x 550, x 550).

Fig.18,19. *Peridinium minutum* var. *Tatihouensis* FAURE-FREMIET

Fig.20. *Peridinium excentricum* PAULSEN  
 Fig.21. id.  
 Fig.22,23,24. id.

(x 515).  
 (d'après LEBOUR x 535).  
 (d'après DANGEARD x 460).  
 (d'après LEBOUR x 690, x 660, x 670).  
 (d'après FAURE-FREMIET x 515).

Fig.25,26 id.

#### Explication de la Planche VIII.

Fig.1,2. *Peridinium curvipes* OS. NFELD  
 Fig.3,4. id.  
 Fig.5. id.  
 Fig.6,7,8. id.  
 Fig.9. id.  
 Fig.10,11,12,13. id.  
 Fig.14,15,16. id.

(d'après LEBOUR x 710, x 610).  
 (d'après WOŁOSZYŃSKA x 525).  
 (d'après PAULSEN x 215).  
 (d'après BROCH x 360).  
 (d'après DANGEARD x 295).  
 (d'après LEBOUR x 785, x 785, x 665, x 665).  
 (d'après WOŁOSZYŃSKA x 535).

#### Explication de la Planche IX.

Fig.1. *Peridinium pallidum* OSTENFELD  
 Fig.3,4,5. id.  
 Fig.6,7. id.  
 Fig.8,9,10. id.  
 Fig.11,12,13. id.  
 Fig.14 à 17. *Peridinium pellucidum* (BERGH) SCHUTT  
 Fig.18,19. id.  
 Fig.20,21,22. id.

(d'après PETERS...?).  
 (d'après LEBOUR x 520).  
 (d'après PAULSEN x 325).  
 (d'après PETERS x  $\pm$  515).  
 (d'après PAULSEN x 170).  
 (d'après LEBOUR x  $\pm$  670).  
 (d'après SCHUTT x 740).  
 (d'après PAULSEN x 325).

#### Explication de la Planche X.



Fig.1 à 7. *Peridinium pellucidum* (BERGH) SCHUTT  
 Fig.8,9. id.  
 Fig.10,11. id.  
 Fig.12,13,14. id.  
 Fig.15,16,17. id.  
 Fig.18,19. id.  
 Fig.20,21. id.  
 Fig.22,23. id.  
 Fig.24,25,26. id. (*P. macrospinum* MANGIN)

(d'après BROCH x 360).  
 (d'après WOLOSZYNSKA x 515).  
 (d'après SCHILLER x 85).  
 (d'après MATZENAUEr x 430).  
 (d'après LEBOUR x 645).  
 (d'après PAVILLARD x 450).  
 (d'après DANGEARD x 290, x295).  
 (d'après MATZENAUEr x 360, x270).  
 (d'après MANGIN x + 425).

#### Explication de la Planche XI.

Fig.1,2. *Peridinium breve* PAULSEN  
 Fig.3,4. id.  
 Fig.5 à 9. id.  
 Fig.10. id.  
 Fig.11,12. id.  
 Fig.13,14. *Peridinium decipiens* JORGENSEN  
 Fig.15 à 18. id.  
 Fig.19 à 24. *Peridinium Granii* OSTENFELD

(d'après PAULSEN x + 320).  
 (d'après BROCH x 360).  
 (d'après SCHILLER x 730).  
 (d'après FAURE-FREMIET x ...?).  
 (d'après PAULSEN x + 320).  
 (d'après PAULSEN x 300).  
 (d'après BROCH x 360).  
 (d'après PETERS x 515).

#### Explication de la Planche XII.

Fig.1 à 4. *Peridinium Steinii* JORGENSEN

Fig.5. id.  
 Fig.6,7,8. id.  
 Fig.9 à 12. id.  
 Fig.13,14,15. *Peridinium globulus* STEIN  
 Fig.16,17,18. id.  
 Fig.19 à 22. id.  
 Fig.23. id.  
 Fig.24,25. id.  
 Fig.26,27. id.  
 Fig.28,29,30. id.

(d'après LEBOUR x 475, x475, x 645, x 645).  
 (d'après BROCH x 440).  
 (d'après STEIN...?).  
 (d'après PAULSEN x 395).  
 (d'après STEIN...?).  
 (d'après BROCH x 395).  
 (d'après PAULSEN x 270).  
 (d'après DANGEARD x 310).  
 (d'après MATZENAUEr x 270).  
 (d'après LINDEMANN...?).  
 (d'après MATZENAUEr x 360, x 430, x 360).

#### Explication de la Planche XIII.

Fig.1. *Peridinium globulus* var. *ovatum* (POUCHET) SCHILLER  
 Fig.2. id.  
 Fig.3,4. id.  
 Fig.5,6,7. id.  
 Fig.8. *Peridinium globulus* var. *quarnerense* SCHRODER  
 Fig.9 à 14. id.

Fig.15 à 19. id.  
 Fig.20 à 24. id.

Fig.25,26. id.  
 Fig.27,28. id.  
 Fig.29,30. id.

(d'après LEBOUR x 540).  
 (d'après PETERS...?).  
 (d'après DANGEARD x 300).  
 (d'après MATZENAUEr x 270).  
 (d'après BROCH x 440).  
 (d'après BROCH x 440, x 440, x 440, x 360, x360, x360).  
 (d'après MATZENAUEr x 430, x 360).  
 (d'après DANGEARD x 305, x 305, x 456, x 456).  
 (d'après LEBOUR x + 660).  
 (d'après PETERS x 515).  
 (d'après DANGEARD x + 460).

#### Explication de la Planche XIV.

Fig.1,2,3. *Peridinium minusculum* PAVILLARD  
 Fig.4,5. id.  
 Fig.6. *Peridinium nudum* MEUNIER  
 Fig.7. *Peridinium orbiculare* PAULSEN  
 Fig.8 à 11. id.

Fig.12 à 15. *Peridinium Thorianum* PAULSEN

(d'après SCHILLER x 1030).  
 (d'après LEBOUR x 600, x 800).  
 (d'après MEUNIER x 430).  
 (d'après LEBOUR x 655).  
 (d'après LEBOUR x 665, x 720, x 515, x 500).  
 (d'après LEBOUR x 445, x 740, x 625, x620).



Fig.16. <i>Peridinium Thorianum</i> PAULSEN	(d'après LEBOUR x 455).
Fig.17 à 20. <i>Peridinium triquetrum</i> (EHRENBERG) LEBOUR	(d'après LEBOUR x 430).
Fig.21,22 id.	(d'après LINDEMANN...?).
Fig.23 à 26. <i>Peridinium Brochi</i> fa <i>inflatum</i> (OKAMURA) SCHILLER	(d'après MATZENAU x 270).
Fig.27,28. id.	(d'après OKAMURA...?).

## Explication de la Planche XV.

Fig.1. <i>Peridinium crassipes</i> KOFOID	(d'après KOFOID x 415).
Fig.2 à 8. id.	(d'après PETERS x 515).
Fig.9, 10. id.	(d'après PAULSEN x 270).
Fig.11 à 15. id.	(d'après SCHILLER x 345).

## Explication de la Planche XVI.

Fig.1. <i>Peridinium divergens</i> EHRENBERG	(d'après PETERS x 430).
Fig.2,3. id.	(d'après STEIN...?).
Fig.4,5. id.	(d'après DANGEARD x 305).
Fig.6,7. id.	(d'après SCHILLER x 515).
Fig.8. <i>Peridinium Brochi</i> KOFOID & SWEZY	(d'après BROCH x 500).
Fig.9 à 14. id.	(d'après SCHILLER x 455).
Fig.15,16. id.	(d'après DANGEARD ...?).
Fig.17,18. <i>Peridinium claudicans</i> PAULSEN	(d'après PETERS x 430).
Fig.19,20,21. id.	(d'après PAULSEN x 270).
Fig.22,23. id.	(d'après DANGEARD x 200).

## Explication de la Planche XVII.

Fig.1,2,3. <i>Peridinium depressum</i> BAILEY	(d'après KOFOID x + 565, x 510, x 190).
Fig.4. id.	(d'après PETERS x + 515).
Fig.5,6. id.	(d'après PETERS x + 515).
Fig.7. id.	(d'après PAVILLARD x + 230).
Fig.8. id.	(d'après LEBOUR x + 480).
Fig.9. id.	(d'après PETERS x + 515).

## Explication de la Planche XVIII.

Fig.1,2. <i>Peridinium depressum</i> BAILEY	(d'après PETERS x + 515).
Fig.3. <i>Peridinium oceanicum</i> VANHOFFEN	(d'après PAULSEN x + 200).
Fig.4 à 8. id.	(d'après PAULSEN x + 200, x 275, x 275, x 275, x 275, x 270).
Fig.9,10,11. id.	(d'après LEBOUR x 575, x 320, x 320).
Fig.12 à 15. id.	(d'après MATZENAUER...?).

## Explication de la Planche XIX.

Fig.1,2. <i>Peridinium Anthonyi</i> FAURE-FREMIET	(d'après FAURE-FREMIET x + 515).
Fig.3,4. <i>Peridinium conicum</i> (GRAN) OSTENFELD & SCHMIDTS	(d'après LEBOUR x 440).
Fig.5. id.	(d'après MATZENAUER x 345).
Fig.6. id.	(d'après ABE x 240).
Fig.7. id.	(d'après LEBOUR x 605).
Fig.8. id.	(d'après SCHILLER x 355).
Fig.9. id.	(d'après LEBOUR x 590).
Fig.10,11,12. id.	(d'après SCHILLER x 355).
Fig.13,14. <i>Peridinium divaricatum</i> MEUNIER	(d'après DANGEARD x 455).
Fig.15,16. <i>Peridinium leonis</i> PAVILLARD	(d'après PAVILLARD x 460).
Fig.17. id.	(d'après LEBOUR x 410).
Fig.18 à 21. id.	(d'après PAULSEN x 430).



## Explication de la Planche XX.

Fig.1. *Peridinium leonis* PAVILLARD

Fig.2. id.

Fig.3,4. id.

Fig.5,6,7. *Peridinium pentagonum* GRAN

Fig.8. id.

Fig.9. id.

Fig.10. *Peridinium pentagonum* var. *spinulosum* MANGINFig.11 à 14. *Peridinium subinerme* PAULSEN

Fig.15,16,17. id.

Fig.18,19. id.

(d'après SCHILLER x 385).

(d'après PAULSEN x 430).

(d'après DANGEARD x 455).

(d'après LEBOUR x 530, x 530, x 485).

(d'après MEUNIER x 430).

(d'après LEBOUR x 485).

(d'après MANGIN x 415).

(d'après LEBOUR x 480, x 555, x 600, x 600).

(d'après PAULSEN x 270).

(d'après PETERS x 515).

## Explication de la Planche XXI.

Fig.1 à 4. *Peridinium subinerme* PAULSENFig.5,6. *Peridinium obtusum* KARSTENFig.7. *Peridinium subinerme* var. *punctulatum* (PAULSEN) SCHILLER (d'après MATZENAUER x 345).Fig.8,9. *Peridinium inaequale* FAURE-FRÉMIET

(d'après FAURE-FRÉMIET x 515).

Fig.10. *Peridinium tripos* MURRAY & WHITTING

(d'après MURRAY &amp; WHITTING x 560).

Fig.11. *Peridinium Paulseni* PAVILLARD

(d'après PAVILLARD x 450).

Fig.12,13. *Goniaulax catenata* (LEVANDER) KOFOID

(d'après WOLOSZYNSKA...?).

Fig.14,15. id.

(d'après LEVANDER x 670, x 450).

Fig.16,17,18. id.

(d'après KOFOID x 1200).

## Explication de la Planche XXII.

Fig.1 à 4. *Goniaulax catenata* (LEVANDER) KOFOID

(d'après KOFOID x 1200).

Fig.5. *Goniaulax birostris* STEIN

(d'après STEIN x 335).

Fig.6 à 12. *Goniaulax cochlea* MEUNIER

(d'après MEUNIER x 430).

Fig.13 à 15. *Goniaulax diacantha* (MEUNIER) SCHILLER

(d'après MEUNIER x 430).

Fig.16,17. *Goniaulax diegensis* KOFOID

(d'après KOFOID x + 600).

Fig.18 à 21. id.

(d'après LEBOUR x + 520).

Fig.22,23. id.

(d'après KOFOID x + 400).

Fig.24. *Goniaulax digitale* (POUCHET) KOFOID

(d'après SCHILLER...?).

Fig.25. id.

(d'après KOFOID...?).

Fig.26 à 28. id.

(d'après SCHILLER...?).

## Explication de la Planche XXIII.

Fig.1 à 4. *Goniaulax digitale* (POUCHET) KOFOID

(d'après KOFOID x + 860).

Fig.5 à 8. *Goniaulax fragilis* (SCHUTT) KOFOID

(d'après KOFOID x 430).

Fig.9 à 13. id.

(d'après SCHILLER x 515).

Fig.14 à 17. *Goniaulax orientalis* LINDEMANN

(d'après LEBOUR x 615).

Fig.18 à 20. *Goniaulax polyedra* STEIN

(d'après LEBOUR x 625).

## Explication de la Planche XXIV.

Fig.1 à 7. *Goniaulax polyedra* STEIN

(d'après KOFOID x 860).

Fig.8,9. *Goniaulax polygramma* STEIN

(d'après KOFOID x + 860).

Fig.10,11. id.

(d'après SCHILLER...?).

Fig.12. id.

(d'après LEBOUR x 610).

Fig.13,14. id.

(d'après MATZENAUER x 450).

Fig.15,16. *Goniaulax spinifera* (CLAPAREDE & LACHMAN) DIESING

(d'après WAILES x 345).

Fig.17. id.

(d'après LEBOUR x 1000).

## Explication de la Planche XXV.

Fig.1. *Goniaulax spinifera* (CLAP. & LACHM.) DIESING

(d'après LEBOUR x 980)

Fig.2,3. id.

(d'après WOLOSZYNSKA x 500).

Fig.4 à 10. id.

(d'après KOFOID x 860).



Fig.11. *Goniaulax triacantha* JORGENSEN  
 Fig.12. id.  
 Fig.13. id.

(d'après KOFOID x 860).  
 (d'après LEBOUR x 860).  
 (d'après KOFOID x 860).

#### Explication de la Planche XXVI.

Fig.1. *Goniaulax triacantha* JORGENSEN  
 Fig.2. id.  
 Fig.3,4. *Goniaulax triacantha* var. *subinermis* CONRAD  
 Fig.5. *Goniaulax Turbinei* MURR. & WHITT.  
 Fig.6,7,8. *Protoceratium reticulatum* (CLAP. & LACHM.)  
 BUTSCHLI

(d'après KOFOID x 860).  
 (d'après KOFOID x 860).  
 (d'après CONRAD x 650).  
 (d'après SCHILLER x 775).

Fig.9. id.  
 Fig.10,11. *Ceratium lineatum* (EHRENBERG) CLEVE  
 Fig.12. *Ceratium setaceum* JORGENSEN  
 Fig.13,14. *Ceratium fusus* (EHRENBERG) DUJARDIN  
 Fig.15,16. *Ceratium tripos* (O.F. MULLER) NITZSCH  
 Fig.17. *Ceratium tripos* var. *attenuatum* OSTENFELD  
 Fig.18. *Ceratium compressum* GRAN  
 Fig.19. *Ceratium bucephalum* (CLEVE)  
 Fig.20,21,22. *Ceratium gibberum* GOURRET  
 Fig.23. *Protoceratium spinulosum* (MURR. & WHITT.)  
 SCHILLER

(d'après LEBOUR x 430).  
 (d'après WOLOSZYNSKA x 690).  
 (d'après JORGENSEN x 240).  
 (d'après JORGENSEN x 240).  
 (d'après TSCHIRN...?).  
 (d'après JORGENSEN x 180).  
 (d'après PETERS x 85).  
 (d'après JORGENSEN x 180).  
 (d'après PETERS x 85).  
 (d'après JORGENSEN x 155).  
 (d'après MURR. & WHITT. x 260).

#### Explication de la Planche XXVII.

Fig.1. *Ceratium declinatum* KARSTEN  
 Fig.2. id.  
 Fig.3. *Ceratium azoricum* CLEVE  
 Fig.4. *Ceratium horridum* GRAN  
 Fig.5. id.  
 Fig.6. *Ceratium longipes* (BAILEY) GRAN  
 Fig.7. id.  
 Fig.8. *Ceratium hexacanthum* GOURRET  
 Fig.9. *Ceratium massiliense* (GOURRET) JORGENSEN  
 Fig.10. id.  
 Fig.11,12,13. *Ceratium macroceros* (EHRENBERG) CLEVE  
 Fig.14 à 20. *Goniodoma Ostenfeldii* PAULSEN  
 Fig.21. *Ceratium furca* (EHRENBERG) CLAP. & LACHM.  
 Fig.22. *Ceratium candelabrum* (EHRENBERG) STEIN

(d'après JORGENSEN x 240).  
 (d'après MANGIN x 115).  
 (d'après JORGENSEN x 240).  
 (d'après PETERS x 85).  
 (d'après JORGENSEN x 180).  
 (d'après PETERS x 85).  
 (d'après TSCHIRN...?).  
 (d'après LEBOUR x 186).  
 (d'après MANGIN x 135).  
 (d'après MANGIN x 135).  
 (d'après PETERS x 85).  
 (d'après PAULSEN x 300).  
 (d'après LEBOUR x 510).  
 (d'après BOHM...?).

#### Explication de la Planche XXVIII.

Fig.1. *Goniodoma polyedricum* (POUCHET) JORGENSEN  
 Fig.2 à 5. id.  
 Fig.6 à 8. *Ceratocorys horrida* STEIN  
 Fig.9 à 13. *Pyrocystis lunula* SCHUTT  
 Fig.14 à 19. *Ebria tripartita* (SCHUM.) LEMMERMAN  
 Fig.20 à 22. id.  
 Fig.23,24. id.

(d'après STEIN...?).  
 (d'après STEIN...?).  
 (d'après STEIN...?).  
 (d'après DOGIEL x 180).  
 (d'après SCHILLER ...?).  
 (d'après SCHILLER x 860).  
 (d'après HOVASSE ...?).

#### Explication de la Planche XXIX.

Fig.1 à 4. *Distephanus speculum* (EHRENBERG) HAECKEL  
 Fig.5,6. *Dictyocha fibula* EHRENBERG  
 Fig.7,8. *Bacteriastrium delicatulum* CLEVE  
 Fig.9,10. *Campylodiscus lunatus* BREB.

(d'après SCHILLER x 860).  
 (d'après DEFLANDRE...?).  
 (d'après HENDEY...?).  
 (d'après PERAGALLO x 490).



## Explication de la Planche XXX.

- Fig.1. *Distephanus speculum* (EHRENBERG) HAECKEL (d'après SCHILLER x 860).  
 Fig.2. id. (d'après MARSHALL ...?).  
 Fig.3 à 6. *Dictyocha fibula* EHRENBERG (d'après MARSHALL...?).  
 Fig.7. *Pontosphaera Huxleyi* LOHMANN (d'après LOHMANN x 1725).  
 Fig.8 à 13. id. (d'après SCHILLER x 2760, x 3225, x2325, x 3225, x2350 x1725).  
 Fig.14. *Coccolithus pelagicus* (WALLICH) SCHILLER (d'après SCHILLER x 1550).  
 Fig.15,16. id. (d'après MURRAY & BLACKMANN x 1385).  
 Fig.17. id. (d'après LOHMANN x 860).  
 Fig.18,19. id. (d'après LEBOUR x 570, x 605).  
 Fig.20,21. *Phaeocystis Poucheti* (HARIOT) LAGERHEIM (d'après LAGERHEIM x 35, x 860).  
 Fig.22. id. (d'après POUCHET x 860).  
 Fig.23 à 28. *Phaeocystis globosa* SCHERFELL (d'après SCHERFELL x 40, x 860, x 860, x 1035, x 1035, x 1035).

## Explication de la Planche XXXI.

- Fig.1 à 6. *Melosira moniliformis* (MULL.) AGARDH (d'après HUSTEDT x + 430, x 1725, x 1725, x 430, x 1725, x 1725).  
 Fig.7,8. *Melosira Westii* W.SMITH (d'après SMITH x 345).  
 Fig.9. id. (d'après HUSTEDT x 860).  
 Fig.10 à 13. *Melosira arctica* (EHRENBERG) DICKIE (d'après HUSTEDT x 860).  
 Fig.14 à 16. *Melosira sulcata* (EHRENBERG) KUTZING (d'après HUSTEDT x 860, x 1725, x 2070).  
 Fig.17,18. *Melosira Juergensii* AGARDH (d'après HUSTEDT x 860).  
 Fig.19,22. *Podosira stelliger* (BAILEY) MANN (d'après HUSTEDT x 860, x 860, x 2155, x 388u).

## Explication de la Planche XXXII.

- Fig.1,2. *Coscinodiscus argus* EHRENBERG (d'après HUSTEDT x 515, x 1290).  
 Fig.3. *Actinocyclus Ehrenbergii* var. *crassa* (SMITH) HUSTEDT (d'après HUSTEDT x 860).  
 Fig.4. *Coscinodiscus decrescens* GRUNOW (d'après HUSTEDT x 1120).  
 Fig.5,6. *Coscinodiscus obscurus* SCHMIDT (d'après HUSTEDT x 515, x 1290).

## Explication de la Planche XXXIII.

- Fig.1 à 3. *Asteromphalus heptactis* (BREB.) RALFS (d'après HUSTEDT x 860).  
 Fig.4,5. id. (d'après HUSTEDT x 2845, x600).  
 Fig.6. *Actinoptychus undulatus* (BAILEY) RALFS (d'après HUSTEDT x 860).  
 Fig.7. *Actinocyclus Roperi* (BREB.) GRUNOW (d'après HUSTEDT x 860).

## Explication de la Planche XXXIV.

- Fig.1 à 6. *Coscinodiscus jonesianus* (GREVILLE) OSTENFELD (d'après HUSTEDT x 200, x 860, x 860, x1290, x 2845, x1290).  
 Fig.7 à 10. *Coscinodiscus oculus-iridis* EHRENBERG (d'après HUSTEDT x 515, x860, x860, x 860).  
 Fig.11,12. *Campylodiscus decorus* DE BREBISSEON (d'après HUSTEDT x 510, x 510).

## Explication de la Planche XXXV.

- Fig.1. *Coscinodiscus excentricus* EHRENBERG (d'après HUSTEDT x 860).  
 Fig.2. *Coscinodiscus anguste-lineatus* SCHMIDT (d'après HUSTEDT x 860).  
 Fig.3. *Coscinodiscus Kutzingi* SCHMIDT (d'après HUSTEDT x 860).  
 Fig.4. id. (d'après HUSTEDT x 1290).  
 Fig.5,6. *Coscinodiscus lineatus* EHRENBERG (d'après HUSTEDT x 515, x 860).  
 Fig.7. *Coscinodiscus subtilis* EHRENBERG (d'après SCHMIDT x 570).  
 Fig.8,9. *Coscinodiscus fimbriatus* EHRENBERG (d'après HUSTEDT x 860, x 1295).



## Explication de la Planche XXXVI.

Fig.1,2.Coscinodiscus radiatus EHRENBURG

(d'après HUSTEDT x 515, x 1290).

Fig.3,4.Coscinodiscus curvatus GRUNOW

(d'après HUSTEDT x 860, x 1725).

Fig.5 à 9.Coscinodiscus Granii GOUGH

(d'après HUSTEDT, x 600, x 860, x 600,  
x 1290, x 860).

## Explication de la Planche XXXVII.

Fig.1,2,3.Coscinodiscus marginatus EHRENBURG

(d'après HUSTEDT x 515, x 1290).

Fig. 4 à 7.Coscinodiscus Rothii (EHRENBURG) GRUNOW

(d'après HUSTEDT x 860, x 515,  
x 860, x 1290).

## Explication de la Planche XXXVIII.

Fig.1.Coscinodiscus nodulifer SCHMIDT

(d'après HUSTEDT x 860).

Fig.2,3,4.Coscinodiscus perforatus EHRENBURG

(d'après HUSTEDT x 515, x 2845,  
x 345).

Fig.5 à 10.Coscinodiscus concinnus SMITH

(d'après HUSTEDT x 200, x 1290, x 860,  
x 515, x 1290, x 515).

## Explication de la Planche XXXIX.

Fig.1 à 4.Coscinodiscus centralis EHRENBURG

(d'après HUSTEDT x 515, x 1290,  
x 1720, x 1290).

Fig 5,6.Planktoniella sol (WALLICH) SCHUTT

(d'après HUSTEDT x 860, x 345).

Fig.7,8,9.Coscinodiscus stellaris ROPER

(d'après HUSTEDT x 515, x 860,  
x 345).

Fig.10,11,12.Coscinodiscus asteromphalus EHRENBURG

(d'après HUSTEDT x 860, x 515,  
x 1290).

## Explication de la Planche XL.

Fig.1.Actinocyclus Ralfsii (SMITH) RALFS

(d'après HUSTEDT x 860).

Fig.2.Aulacodiscus argus (EHRENBURG) SCHMIDT

(d'après HUSTEDT x 430).

## Explication de la Planche XLI.

Fig.1,2.Actinocyclus splendens (SHADB.) RALFS

(d'après HUSTEDT x 860, x 2845).

Fig.3.Actinocyclus Ehrenbergii RALFS

(d'après HUSTEDT x 860).

## Explication de la Planche XLII.

Fig.1 à 4.Coscinodiscus nitidus GREGORY

(d'après HUSTEDT x 860, x 660,  
x 860, x 1720).Fig.5 à 9.Coscinodiscus Rothii var. Normani (GREG.)  
VAN HEURCK(d'après HUSTEDT x 860, x 1290,  
x 860, x 1290, x 515).

Fig.10.Auliscus sculptus (SMITH) RALFS

(d'après HUSTEDT x 860).

Fig.11 à 14.Thalassiosira baltica (GRUN.) OSTENFELD

(d'après HUSTEDT x 515, x 860,  
x 515 x 2155).

## Explication de la Planche XLIII.

Fig.1,2.Thalassiosira rotula MEUNIER

(d'après MEUNIER x 430).

Fig.3,4,5.Thalassiosira decipiens (GRUN) JORGENSEN

(d'après HUSTEDT x 515, x 860,  
x 1290).

Fig.6 à 9.Thalassiosira bioculata (GRUN) OSTENFELD

(d'après HUSTEDT x 515, x 515,  
x 860, x 2155).

Fig.10 à 13.Thalassiosira gravida CLEVE

(d'après HUSTEDT x 515, x 860,  
x 860, x 860).

Fig.14 à 16.Thalassiosira subtilis (OSTENFELD) GRAN

(d'après HUSTEDT x 515, x 860,  
x 860).

Fig.17,18.Thalassiosira condensata CLEVE.

(d'après CLEVE x 430, x 860).



## Explication de la Planche XLIV.

Fig.1 à 4. *Thalassiosira Nordenskioldii* CLEVE

(d'après HUSTEDT x 315, x 860, x 1295).

Fig.5,6,7. *Coscinosira Oestrupii* OSTENFELD

(d'après HUSTEDT x 515, x 860).

Fig.8,9. *Guinardia flaccida* (CASTR.) PERAGALLO

(d'après PERAGALLO...?).

Fig.10 à 13. *Schroederella delicatula* (PERAGALLO) PAVILLARD

(d'après HUSTEDT x 600, x 1720, x 1120, x 600).

Fig.14,15,16. *Stephanopyxis turris* (GREV. & ARN). RALFS

(d'après HUSTEDT x 515).

Fig.21 à 24. *Skeletonema costatum* (GREV.) CLEVE

(d'après KARSTEN x 860).

## Explication de la Planche XLV.

Fig.1 à 4. *Dactyliosolen mediterraneus* PERAGALLO

(d'après HUSTEDT x 600, x 600, x 1725, x 1725).

Fig.5,6. *Dactyliosolen antarcticus* CLEVE

(d'après HUSTEDT x 430, x 860).

Fig.7. *Rhizosolenia delicatula* CLEVE

(d'après PERAGALLO x 345).

Fig.8. id.

(d'après GRAN x 385).

Fig.9. id.

(d'après KARSTEN x 645).

Fig.10. *Leptocylindrus minimus* GRAN

(d'après GRAN x 385).

Fig.11. *Leptocylindrus danicus* CLEVE

(d'après HUSTEDT x 515).

Fig.12 à 17. id.

(d'après GRAN x 515).

Fig.18. *Rhizosolenia fragilissima* BERGON

(d'après SCHUTT, x 260).

Fig.19. id.

(d'après PERAGALLO x 345).

Fig.20. id.

(d'après SCHRODER x 540).

Fig.21,22. id.

(d'après GRAN x 390).

Fig.23,24. *Streptotheca thamensis* SCHRUBSOLE

(d'après BROCKMANN x 65, x 260).

Fig.25. *Hemiaulus Hauckii* GRUNOW

(d'après HUSTEDT x 410).

## Explication de la Planche XLVI.

Fig.1 à 4. *Rhizosolenia styliformis* BRIGHTWELL

(d'après HUSTEDT x 395, x 170, x 170).

Fig.5. *Corethron criophylum* CASTRACANE

(d'après HENDEY...?).

Fig.6,7. id.

(d'après LEBOUR x 270, x 295).

Fig.8 à 11. *Rhizosolenia hebetata* var. *semispina* (HENSEN) GRAN

(d'après HUSTEDT x 515, x 860, x 430, x 430).

Fig.12 à 14. *Chaetoceros Lauder* RALFS

(d'après HUSTEDT x 430, x 430, x 860).

Fig.15. id.

(d'après LEBOUR x 815).

## Explication de la Planche XLVII.

Fig.1,2,3. *Rhizosolenia alata* fa *gracillima* (CLEVE) GRUNOW

(d'après HUSTEDT x 480).

Fig.4 à 7. *Rhizosolenia alata* BRIGHTWELL

(d'après HUSTEDT x 480, x 480, x 480, x 345).

Fig.8 à 10. *Rhizosolenia alata* fa *indica* (PERAGALLO) OSTENFELD

(d'après HUSTEDT x 200).

Fig.11,12. *Rhizosolenia Stolterfothii* PERAGALLO

(d'après HUSTEDT x 205, x 690).

Fig.13 à 16. *Rhizosolenia robusta* NORMAN

(d'après HUSTEDT x 130, x 1725, x 1725, x 345).

## Explication de la Planche XLVIII.

Fig.1,2,3. *Rhizosolenia setigera* BRIGHTWELL

(d'après HUSTEDT x 430).

Fig.4,5. *Chaetoceros cinctus* GRAN

(d'après HUSTEDT x 500).

Fig.6. *Chaetoceros compressus* LAUDER

(d'après HUSTEDT x 515).

Fig.7. *Chaetoceros didymus* var. *aggregata* MANGIN

(d'après MANGIN x 465).

Fig.9. *Chaetoceros debilis* CLEVE

(d'après HUSTEDT x 515).

Fig.10,11,12. *Chaetoceros seratosporum* OSTENFELD

(d'après OSTENFELD x 345).



## Explication de la Planche XLIX.

Fig.1,2,3.*Chaetoceros pseudocurvisetus* MANGINFig.4,5,6.*Chaetoceros imbricatus* MANGINFig.7.*Chaetoceros costatus* PAVILLARD

Fig.8. id.

Fig.9. id.

Fig.10.*Chaetoceros rostratus* LAUDER

(d'après HUSTEDT x 430).

(d'après MANGIN x 1010, x 465, x 465).

(d'après PAVILLARD x 515).

(d'après MANGIN x 860).

(d'après PAVILLARD x 515).

(d'après PAVILLARD x 260).

## Explication de la Planche L.

Fig.1,2.*Chaetoceros decipiens* CLEVEFig.3,4.*Chaetoceros difficilis* CLEVEFig.5 à 7.*Chaetoceros coronatus* GRANFig. 8 à 11.*Chaetoceros seiracanthus* GRAN

(d'après HUSTEDT x 430).

(d'après CLEVE x 860).

(d'après HUSTEDT x 515, x 860, x 860).

(d'après MEUNIER x 430).

## Explication de la Planche LI.

Fig.1 à 5.*Chaetoceros borealis* BAILEYFig.6,7,7a.*Chaetoceros teres* CLEVE

Fig.8. id.

Fig.9. id.

Fig.10,11.*Chaetoceros Eibenii* (GRUNOW) MEUNIER

Fig.12. id.

(d'après HUSTEDT x 430, x 430, x 430, x 860, x 105).

(d'après CLEVE x 215).

(d'après MANGIN x 430).

(d'après CLEVE x 430).

(d'après MEUNIER x 430).

(d'après PAVILLARD x 300).

## Explication de la Planche LII.

Fig.1,2,3.*Chaetoceros affinis* LAUDERFig. 4 à 7.*Chaetoceros dipyrenops* MEUNIERFig.8.*Chaetoceros Eibenii* (GRUNOW) MEUNIER

Fig.9. id.

Fig.10.*Chaetoceros similis* CLEVE

(d'après HUSTEDT x 430, x 860, x 430).

(d'après MEUNIER x 430).

(d'après PAVILLARD x 300).

(d'après PAVILLARD x 300).

(d'après HUSTEDT x 600).

## Explication de la Planche LIII.

Fig.1,2.*Chaetoceros laciniosus* SCHUTTFig.3.*Chaetoceros similis* CLEVEFig.4,5,6.*Chaetoceros radians* SCHUTT

(d'après HUSTEDT x 515).

(d'après HUSTEDT x 860).

(d'après HUSTEDT x 515).

## Explication de la Planche LIV.

Fig.1 à 6.*Chaetoceros Lorenzianus* GRUNOWFig.7.*Chaetoceros constrictus* GRANFig.8,9?*Chaetoceros subsecundus* (GRUN) HUSTEDT

(d'après HUSTEDT x 430, x 430, x 170, x 860, x 430, x 430).

(d'après HUSTEDT x 515).

(d'après HUSTEDT x 515).

## Explication de la Planche LV.

Fig.1.*Chaetoceros peruvianus* BRIGHTWELLFig.2.*Chaetoceros mitra* (BAILEY) CLEVE

Fig.3. id.

Fig.4 à *Chaetoceros atlanticus* CLEVE

(d'après HUSTEDT x 86).

(d'après HUSTEDT x 430).

(d'après GRAN x 300).

(d'après HUSTEDT x 430, x 260, x 160, x 860, x 860).

## Explication de la Planche LVI.

Fig.1,2.*Chaetoceros atlanticus* CLEVEFig.3.*Chaetoceros atlanticus* var.*exigua* CLEVEFig.4 à 7.*Chaetoceros danicus* CLEVE

(d'après HUSTEDT x 600).

(d'après CLEVE x 430).

(d'après HUSTEDT x 430, x 110, x 600, x 860).

Fig.8.*Chaetoceros didymus* EHRENBERGFig.9,10.*Chaetoceros peruvianus* BRIGHTWELL

(d'après HUSTEDT x 500).

(d'après HUSTEDT x 860).

## Explication de la Planche LVII.

Fig.1,2,3.*Chaetoceros concavicornis* MANGINFig.4 à 7.*Chaetoceros densus* CLEVE

(d'après HUSTEDT x 430, x 860, x 860).

(d'après HUSTEDT x 430, x 430, x 430, x 860).



Fig.8,9.*Chaetoceros furcellatus* BAILEY

(d'après GRAN x 515).

Explication de la Planche LVIII.

Fig.1,2,3.*Chaetoceros compressus* LAUDER

(d'après HUSTEDT x 600, x 430, x 430).

Fig.4.*Chaetoceros curvisetus* CLEVE

(d'après HUSTEDT x 515).

Fig.5.*Chaetoceros furcellatus* BAILEY

(d'après HUSTEDT, 515).

Explication de la Planche LIX.

Fig.1 a à e.*Chaetoceros didymus* EHRENBURG

(d'après HUSTEDT x 430, x 430, x 430, x 430, x 430, x 860).

Fig.2.*Chaetoceros didymus* var. *anglica* (GRUN) GRAN

(d'après HUSTEDT x 430).

Fig.3 à 8.*Bacteriastrum varians* LAUDER

(d'après IKARI x 105, x 105, x 105, x 190, x 190, x 190).

Fig.9.*Bacteriastrum varians* LAUDER

(d'après PAVILLARD x 305).

Fig.10, 11.*Bacteriastrum solitarium* MANGIN

(d'après MANGIN x 465).

Explication de la Planche LX.

Fig.1.*Chaetoceros convolutus* CASTRACANE

(d'après HUSTEDT x 515).

Fig.2,3,4.*Cerataulina* Bergoni PERAGALLO

(d'après HUSTEDT x 410, x 860, x 860).

Fig.5.*Biddulphia mobiliensis* BAILEY

(d'après HUSTEDT x 300, x 860).

Fig.7.*Biddulphia granulata* ROPER

(d'après HUSTEDT x 860).

Fig.8 à 12.*Chaetoceros holsaticus* SCHUTT

(d'après HUSTEDT x 515).

Explication de la Planche LXI.

Fig.1,2,3.*Eucampia Zoodiacus* EHRENBURG

(d'après HUSTEDT x 410, x 410, x 860).

Fig.4.*Chaetoceros pelagicus* CLEVE

(d'après HUSTEDT x 500).

Fig.5.*Bellerochea malleus* (BRIGHTWELL) VAN HEURCK

(d'après BROCKMANN x 515).

Fig.6. id.

(d'après GRAN x 390).

Fig.7. id.

(d'après MEUNIER x 430).

Fig.8 à 10.*Lithodesmium undulatum* EHRENBURG

(d'après HUSTEDT x 430, x 645, x 645, x 645).

Explication de la Planche LXII.

Fig.1,2.*Chaetoceros Wighami* BRIGHTWELL

(d'après HUSTEDT x 515).

Fig.3.*Chaetoceros pseudocrinitus* OS TENFELD

(d'après HUSTEDT x 500).

Fig.4. id.

(d'après OSTENFELD x 430).

Fig.5,6,7?*Biddulphia sinensis* GREVILLE

(d'après HUSTEDT x 430).

Fig.8 à 12.*Biddulphia aurita* (LYNGBYE) BREBISSON

(d'après HUSTEDT x 860, x 860, x 430, x 430, x 430).

Fig.13.*Attheya decora* WEST

(d'après HUSTEDT x 860).

Explication de la Planche LXIII.

Fig.1,2.*Chaetoceros radicans* SCHUTT

(d'après HUSTEDT x 860).

Fig.3.*Chaetoceros crinitus* SCHUTT

(d'après HUSTEDT x 500).

Fig.4,5,6.*Biddulphia regia* (SCHULTZE) OSTENFELD

(d'après HUSTEDT x 300).

Fig.7,8.*Biddulphia sinensis* GREVILLE

(d'après HUSTEDT x 860, x 430).

Explication de la Planche LXIV.

Fig.1.*Attheya decora* WEST

(d'après HUSTEDT x 860).

Fig.2,3,4.*Ditylimum Brightwellii* (WEST) GRUNOW

(d'après HUSTEDT x 430, x 260, x 645).

Fig. 5 & 9.*Bacteriastrum hyalinum* LAUDER

(d'après HUSTEDT x 430, x 430, x 860, x 430, x 430).

Fig.10,11.*Cerataulus Smithii* RALFS

(d'après HUSTEDT x 860, x 1290).

Explication de la Planche LXV.

Fig.1.*Chaetoveros brevis* SCHUTT

(d'après SCHILLER...?).

Fig.2,3.*Triceratium favus* EHRENBURG

(d'après HUSTEDT x 860).



Fig.6,7.*Biddulphia rhombus* (EHRENBERG) SMITH

(d'après HUSTEDT x 860).

Explication de la Planche LXVI.

Fig.1 à 10.*Skeletonema costatum* (GREVILLE) CLEVE

(d'après CUPP x 600, x 600, x 600,  
x 575, x 645, x 1210, x 330, x 310,  
x 335, x 1210).

Fig.11.*Ceratium tripos* var. *subsalsum* OSTENFELD

(d'après JØRGENSEN x 155).

Fig.12.*Porosira glacialis* (GRUN) JØRGENSEN

(d'après CLEVE-EULER x 475).

Fig.13. id.

(d'après GRAN x 350).

Fig.14. id.

(d'après HENDEY...?).

Fig.15 à 16.*Rhizosolenia calcar avis* SCHULTZE

(d'après HUSTEDT x 160, x 160, x  
430, x 1120).

Explication de la Planche LXVII.

Fig.1 à 7.*Thalassiosira rotula* MEUNIER

(d'après CUPP x 255, x 610, x 1200,  
x 1205, x 130, x 645, x 305).

Fig.8 à 15.*Thalassiosira Nordenskiöldii* CLEVE

(d'après CUPP x 390, x 605, x 605,  
x 1210, x 1510, x 1210).

Explication de la Planche LXVIII.

Fig.1 à 5.*Rhizosolenia imbricata* var. *Shrubsølei* (CLEVE)  
SCHRODER

(d'après HUSTEDT x 430, x 430, x 430,  
x 860, x 1720).

Fig.6 à 9. id.

(d'après CUPP x 645, x 645, x 645,  
x 1200).

Fig.10 à 13.*Rhizosolenia alata* fa *inermis* (CASTR.)  
HUSTEDT

(d'après HUSTEDT x 480).

Fig.14.*Hemidiscus cuneiformis* WALLICH

(d'après HUSTEDT x 300).

Fig.15. id.

(d'après HENDEY ...?).

Explication de la Planche LXIX.

Fig.1.*Chaetoceros socialis* LAUDER

(d'après GRAN x 105).

Fig.2,7 4. id.

(d'après CLEVE x 430).

Fig.5,6,7. id.

(d'après CUPP x 215, x 495, x 1305).

Fig.8.*Chaetoceros affinis* var. *Willsei* (GRAN)  
HUSTEDT

(d'après HUSTEDT x 515).

Fig.9,10.*Chaetoceros anastomosans* GRUNOW var. *externa*  
(GRAN) HUSTEDT

(d'après HUSTEDT x 860).

Explication de la Planche LXX.

Fig.1,2.*Biddulphia pulchella* GRAY

(d'après HUSTEDT x 430).

Fig.3,4.*Cerataulus turgidus* EHRENBERG

(d'après HUSTEDT x 860, x 430).

Fig.5,6.*Triceratium alternans* BAILEY

(d'après HUSTEDT x 860, x 430).

Fig.7.*Triceratium reticulum* EHRENBERG

(d'après HUSTEDT x 860).

Fig.8,9.*Triceratium antediluvianum* (EHRENBERG) GRUNOW

(d'après HUSTEDT x 560).

Fig.10.*Rhaphoneis belgica* GRUNOW

(d'après HUSTEDT x 860).

Fig.11 à 14.*Rhaphoneis amphiceros* EHRENBERG

(d'après HUSTEDT x 860).

Fig.15 à 19.*Cymatosira belgica* GRUNOW

(d'après HUSTEDT x 860).

Fig.20 à 22.*Plagiogramma Vanheurckii* GRUNOW

(d'après HUSTEDT x 860).

Explication de la Planche LXXI.

Fig.1 à 3.*Synedra Ulna* (NITZSCH) EHRENBERG

(d'après HUSTEDT x 750).

Fig.4 à 6.*Thalassionema nitzschioides* (GRUNOW) VAN HEURCK

(d'après HUSTEDT x 860, x 860,  
x 310).

Fig.7 à 14.*Thalassiothrix longissima* CLEVE & GRUNOW

(d'après HUSTEDT x 70, les au-  
tres x 860).

Fig.15,16.*Thalassiothrix Frauenfeldii* GRUNOW

(d'après HUSTEDT x 860).

Fig.17.*Asterionella Kariana* GRUNOW

(d'après GRAN x 390).

Fig.18 à 22. id.

(d'après CUPP x 370, x 395, x  
360, x 640, x 400).



## Explication de la Planche LXXII.

Fig.1 à 3. *Thalassiothrix Frauenfeldii* GRUNOW

(d'après CUPP x 260, x 1200, x 1200).

Fig.4 à 7. *Thalassionema nitzschioides* (GRUNOW) VAN HEURCK

(d'après CUPP x 645, x 1200, x 1200, x 1200).

Fig.8,9. *Asterionella japonica* CLEVE

(d'après HUSTEDT x 560, x 860).

Fig.10 à 18. id.

(d'après CUPP x 260, x 225, x 230, x 490, x 1035, x 240, x 230, x 235, x 210).

## Explication de la Planche LXXIII.

Fig.1,2. *Rhaphoneis surirella* (EHRENBERG) GRUNOW

(d'après HUSTEDT x 1295).

Fig.3 à 6. *Rhabdonema minutum* KUTZING

(d'après HUSTEDT x 860).

Fig.7. id.

(d'après KARSTEN x 645).

Fig.8,9. *Striatella unipunctata* (LYNGBYE) AGARDH

(d'après HUSTEDT x 860).

Fig.10. id.

(d'après KARSTEN x 275).

Fig.11 à 13. *Grammatophora oceanica* (EHRENBERG) GRUNOW

(d'après HUSTEDT x 860).

Fig.14 à 16. *Grammatophora marina* (LYNGBYE) KUTZING

(d'après HUSTEDT x 860).

Fig.17 à 19. *Grammatophora serpentina* (RALFS) EHRENBERG

(d'après HUSTEDT x 860).

Fig.20 à 22. *Campylosira cymbelliformis* (SCHMIDT) GRUNOW

(d'après HUSTEDT x 860).

## Explication de la Planche LXXIV.

Fig.1 à 4. *Licmophora abbreviata* AGARDH

(d'après HUSTEDT x 860).

Fig.5,6. id.

(d'après KARSTEN x 325).

Fig.7,8. *Licmophora paradoxa* (LYNGBYE) AGARDH

(d'après HUSTEDT x 860).

Fig.9 à 11. *Achnanthes longipes* AGARDH

(d'après HUSTEDT x 860).

Fig.12 à 14. *Achnanthes brevipes* AGARDH

(d'après HUSTEDT x 860).

Fig.15,16. *Schizonema mucosa* MEUNIER

(d'après MEUNIER ...?).

## Explication de la Planche LXXV.

Fig.1 à 3. *Diploneis splendida* (GREGORY) CLEVE

(d'après HUSTEDT x 745).

Fig.4,5. *Diploneis crabro* EHRENBERG

(d'après HUSTEDT x 745).

Fig.6 à 8. *Diploneis Smithii* (BREBISSON) CLEVE

(d'après HUSTEDT x 745).

## Explication de la Planche LXXVI.

Fig.1 à 3. *Diploneis Smithii* (BREBISSON) CLEVE

(d'après HUSTEDT x 745, x 1940, x 1940).

Fig.4. *Navicula Lyra* EHRENBERG

(d'après SCHMIDT ...?).

Fig.5,6. *Navicula cancellata* DONKIN

(d'après PERAGALLO x 530).

Fig.7 à 11. *Navicula membranacea* CLEVE

(d'après CLEVE x 430, x 430, x 430, x 430, x 390).

Fig.12. id.

(d'après GRAN x 430).

Fig.13. id.

(d'après CUPP x 1215).

Fig.14,15. *Diploneis Smithii* (BREBISSON) CLEVE

(d'après HUSTEDT x 745).

## Explication de la Planche LXXVII.

Fig.1,2. *Pleurosigma elongatum* SMITH

(d'après PERAGALLO x 340).

Fig.3,4,5. *Pleurosigma angulatum* (QUECKETT) SMITH

(d'après PERAGALLO x 340).

Fig.6,7. *Pleurosigma decorum* SMITH

(d'après PERAGALLO x 340).

Fig.8. *Pleurosigma marinum* DONKIN

(d'après PERAGALLO x 340).

Fig.9 à 12. *Pleurosigma hippocampus* (EHRENBERG) SMITH

(d'après PERAGALLO x 340).

Fig.13. *Pleurosigma aestuarii* (BREBISSON) SMITH

(d'après PERAGALLO x 340).

Fig.14 à 16. *Pleurosigma fasciola* SMITH

(d'après PERAGALLO x 340).

Fig.17,18. *Toxonidea insignis* DONKIN

(d'après PERAGALLO x 340).

## Explication de la Planche LXXVIII.

Fig.1,2. *Pleurosigma balticum* (EHRENBERG) SMITH

(d'après PERAGALLO x 345).

Fig.3 à 5. *Pleurosigma decorum* SMITH

(d'après PERAGALLO x 345).

Fig.6,7. *Pleurosigma angulatum* var. *quadrata* (SMITH) VAN HEURCK

(d'après PERAGALLO x 345).



- Fig.8 à 10. *Amphiprora hyperborea* (GRUNOW) GRAN (d'après CLEVE-EULER x 830, x 390).  
 Fig.11. *Surirella ovalis* BREBISSON (d'après PERAGALLO x 345).  
 Fig.12. *Surirella gemma* EHRENBURG (d'après PERAGALLO x 345).  
 Fig.13. *Campylodiscus Ralfsii* SMITH (d'après PERAGALLO, x 345).  
 Fig.14. *Nitzschia closterium* (EHRENBURG) SMITH (d'après SCHMIDT x 860).

Explication de la Planche LXXIX.

- Fig.1,2. *Nitzschia paradoxa* (GMELIN) GRUNOW (d'après HUSTEDT x 860, x 430).  
 Fig. 3 à 5. *Nitzschia Closterium* (EHRENBURG) SMITH (d'après CUPP x 600).  
 Fig. 6 & 13. *Nitzschia delicatissima* CLEVE (d'après CLEVE-EULER x ...?).  
 Fig.14 à 17. *Nitzschia seriata* CLEVE (d'après CUPP x 625, x 600, x 1210, x 1200).  
 Fig.18. *Nitzschia longissima* (BREBISSON) RALFS  
 Fig.19. *Campylodiscus horologicum* WILLIAMS (d'après PERAGALLO x 490).  
 Fig.20. *Campylodiscus Thuretii* BREBISSON (d'après PERAGALLO x 490)  
 Fig.21. id. id.  
 Fig.22. *Campylodiscus bicostatus* SMITH (d'après PERAGALLO x 490).

Explication de la Planche LXXX.

- Fig.1,2. *Campylodiscus horologicum* WILLIAMS (d'après PERAGALLO x 500).  
 Fig.3. *Campylodiscus angularis* GREGORY (d'après PERAGALLO x 490).  
 Fig.4. *Campylodiscus latus* SHADBOLT (d'après PERAGALLO x 500).  
 Fig.5 à 7. *Nitzschia panduriformis* GREGORY (d'après SCHMIDT x 860).

Explication de la Planche LXXXI.

- Fig. 1 à 5. *Campylodiscus echeneis* EHRENBURG (d'après PERAGALLO x 490).  
 Fig.6. *Campylodiscus hodgsonii* SMITH (d'après PERAGALLO x 490).

Explication de la Planche LXXXII.

- Fig.1 à 3. *Campylodiscus clypeus* EHRENBURG (d'après PERAGALLO x 490).  
 Fig.4. *Campylodiscus bicostatus* SMITH (d'après PERAGALLO x 490).  
 Fig.5. *Campylodiscus hodgsonii* SMITH (d'après PERAGALLO x 490).

-----



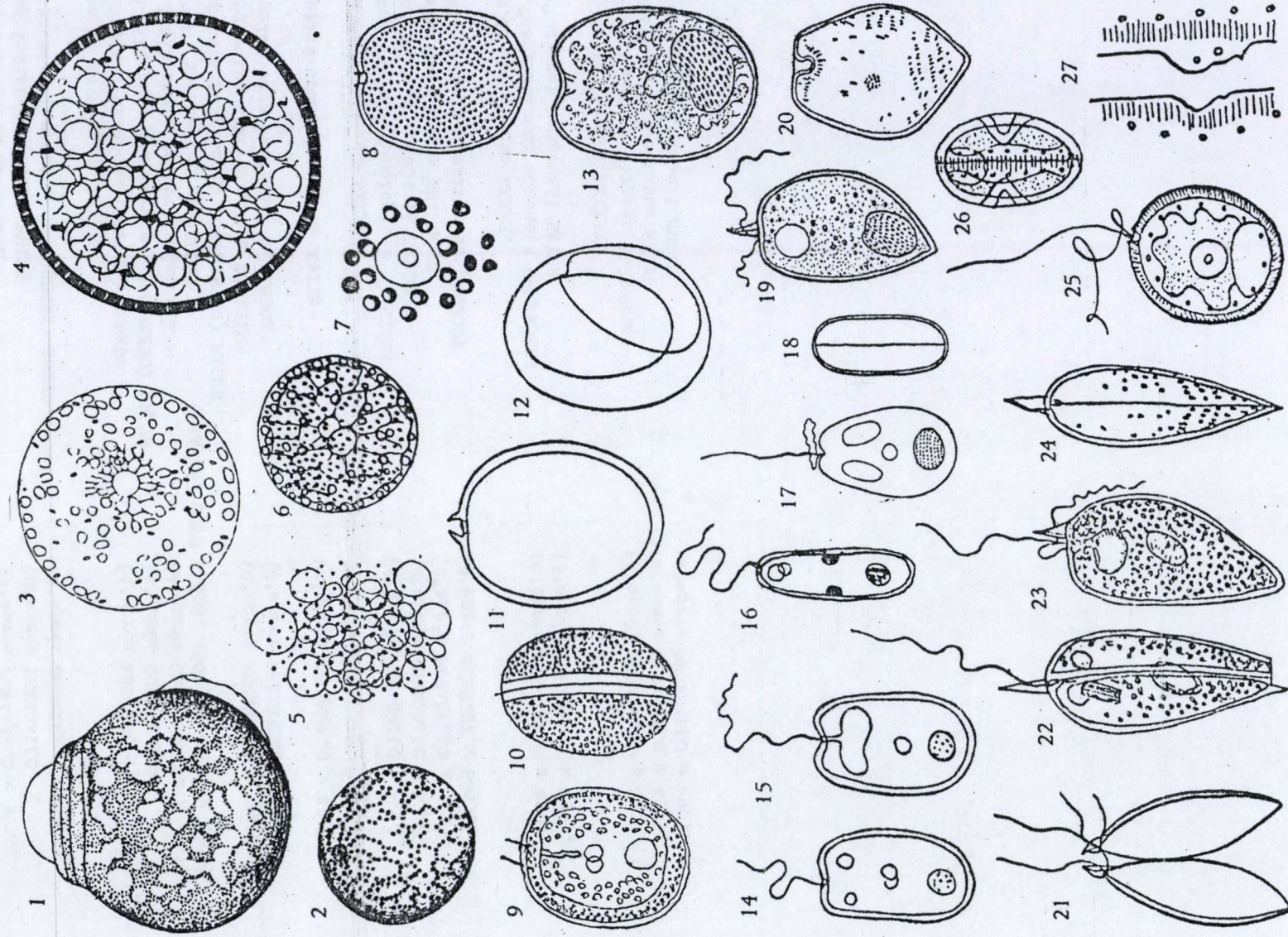


PLANCHE I



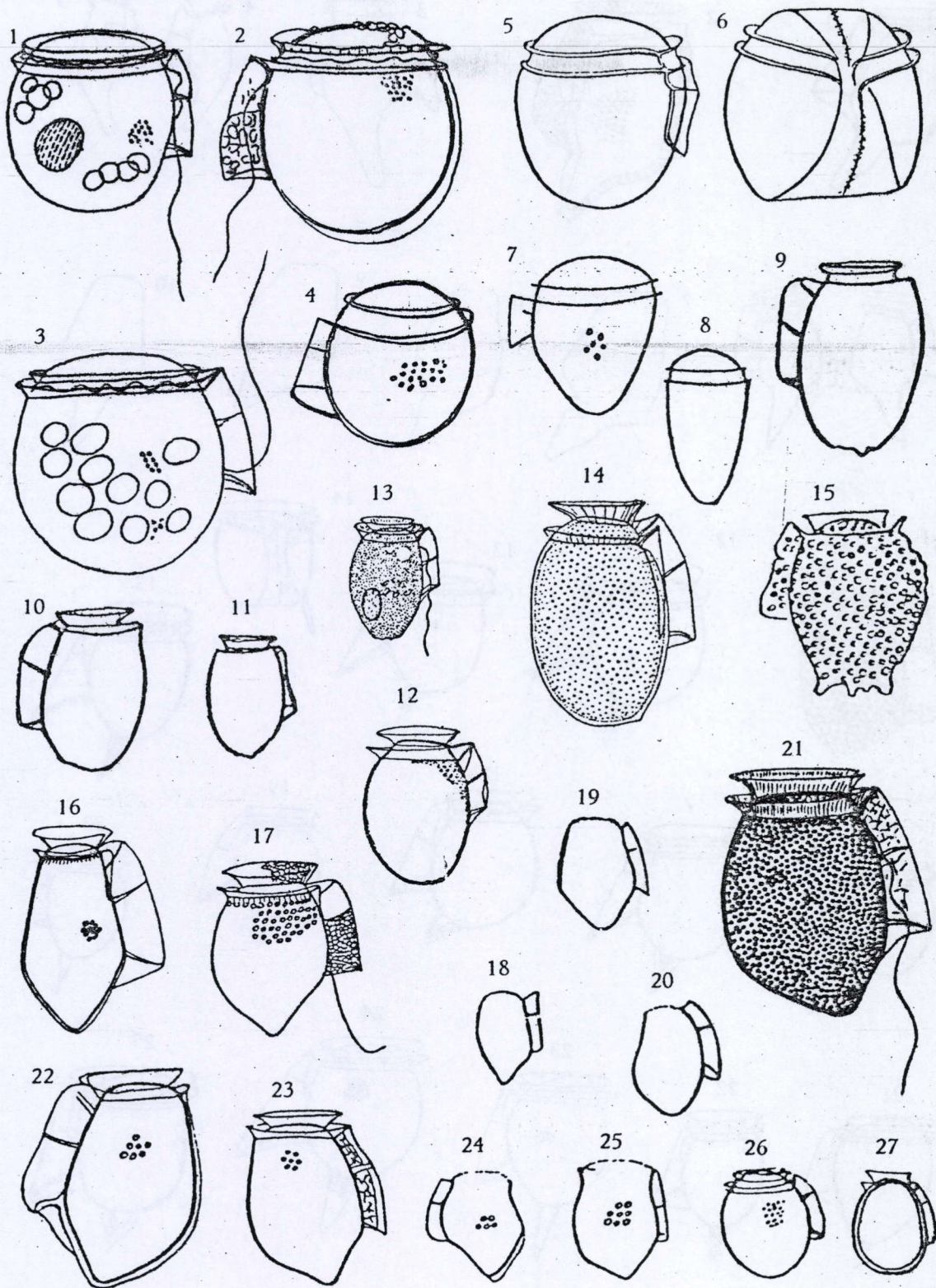


PLANCHE II



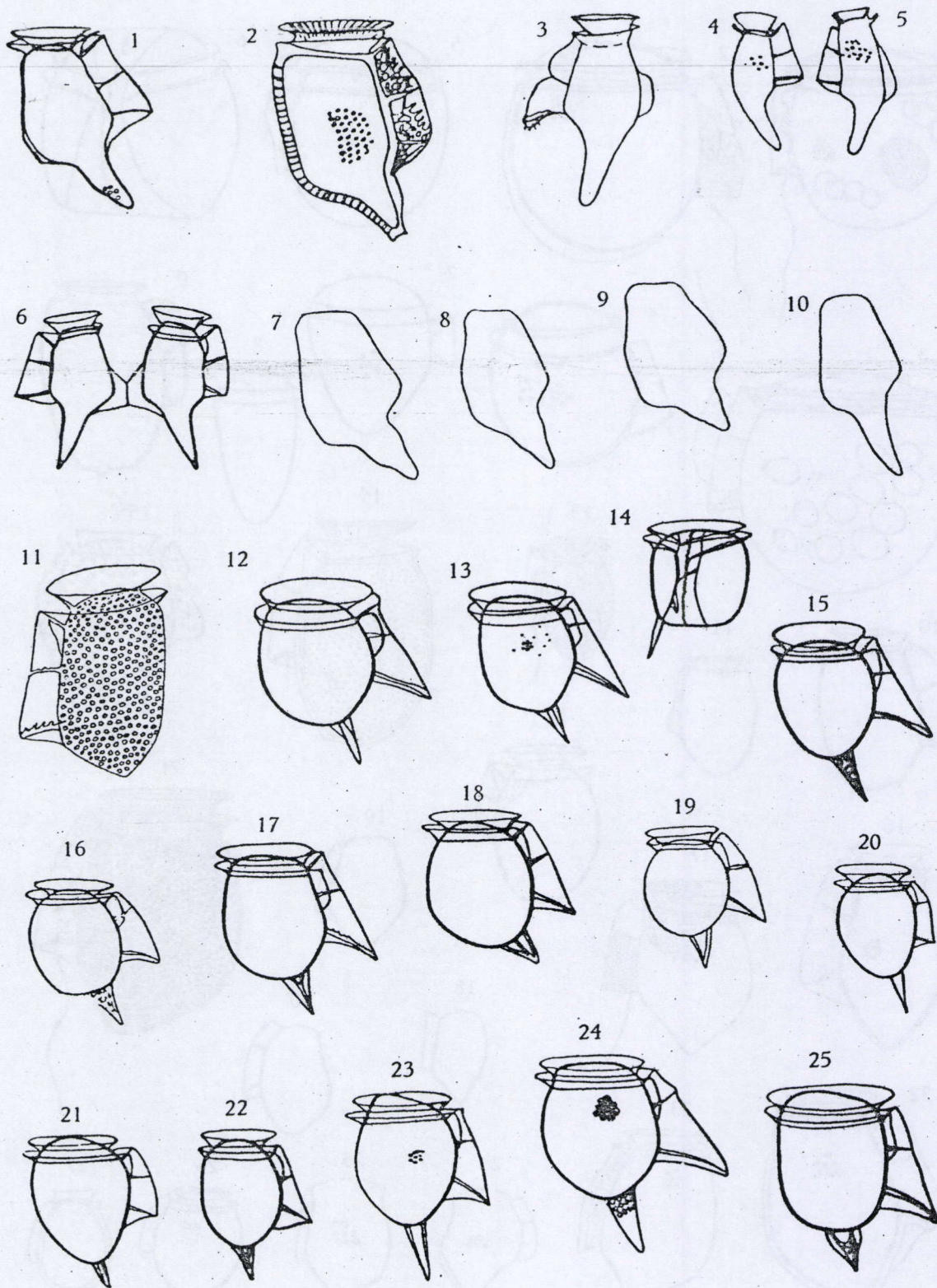


PLANCHE III



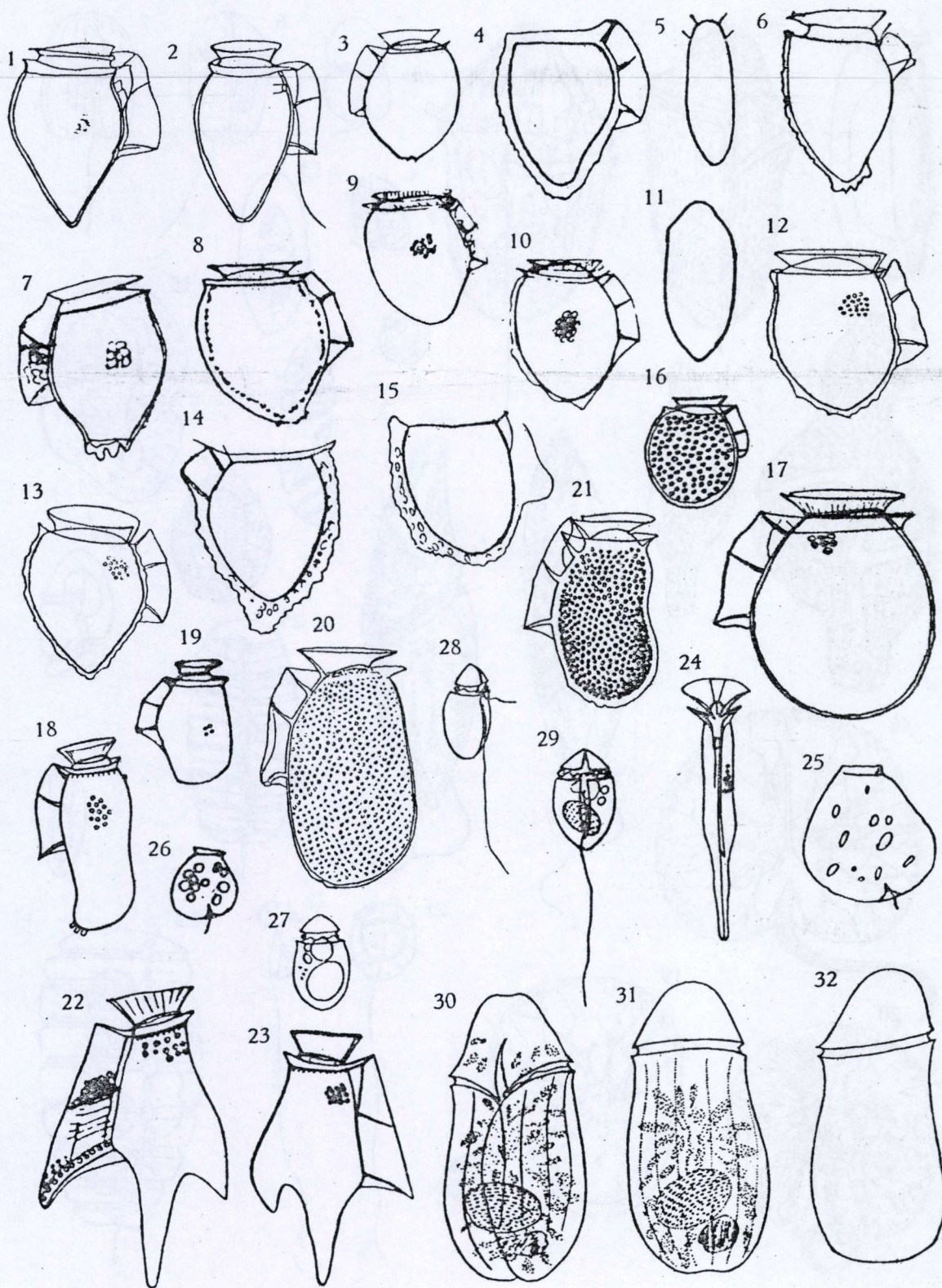


PLANCHE IV



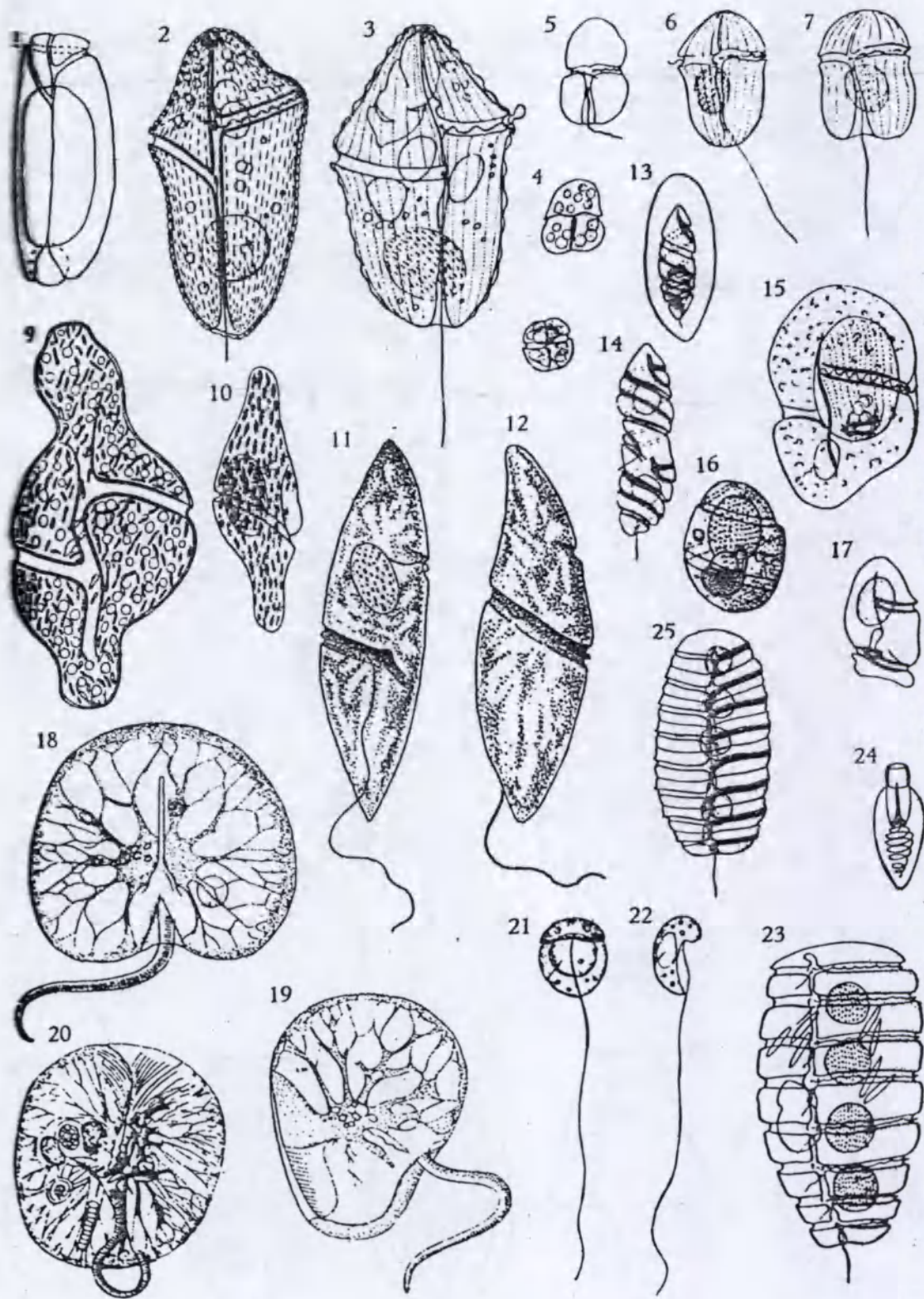


PLANCHE V



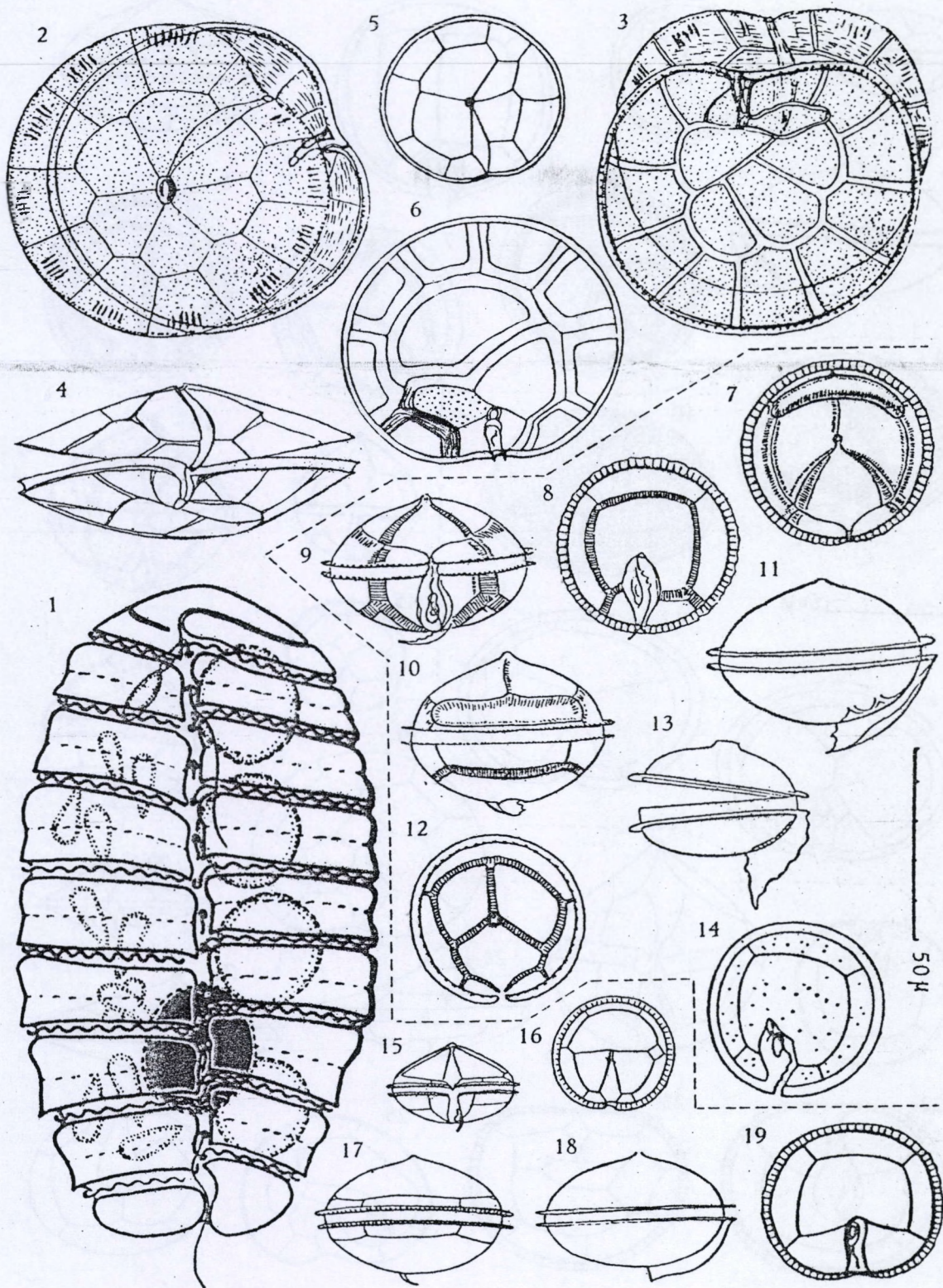


PLANCHE VI



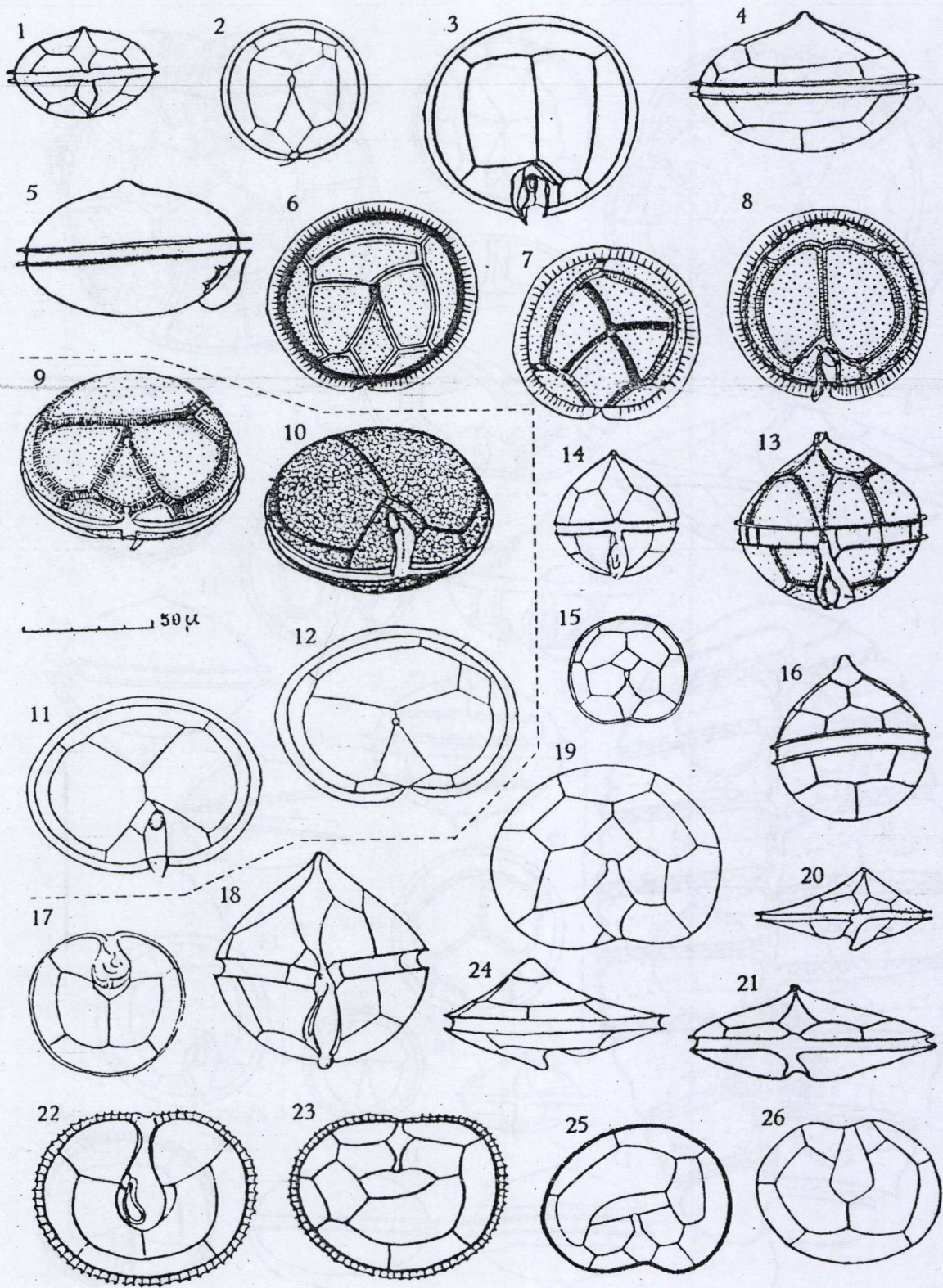


PLANCHE VII



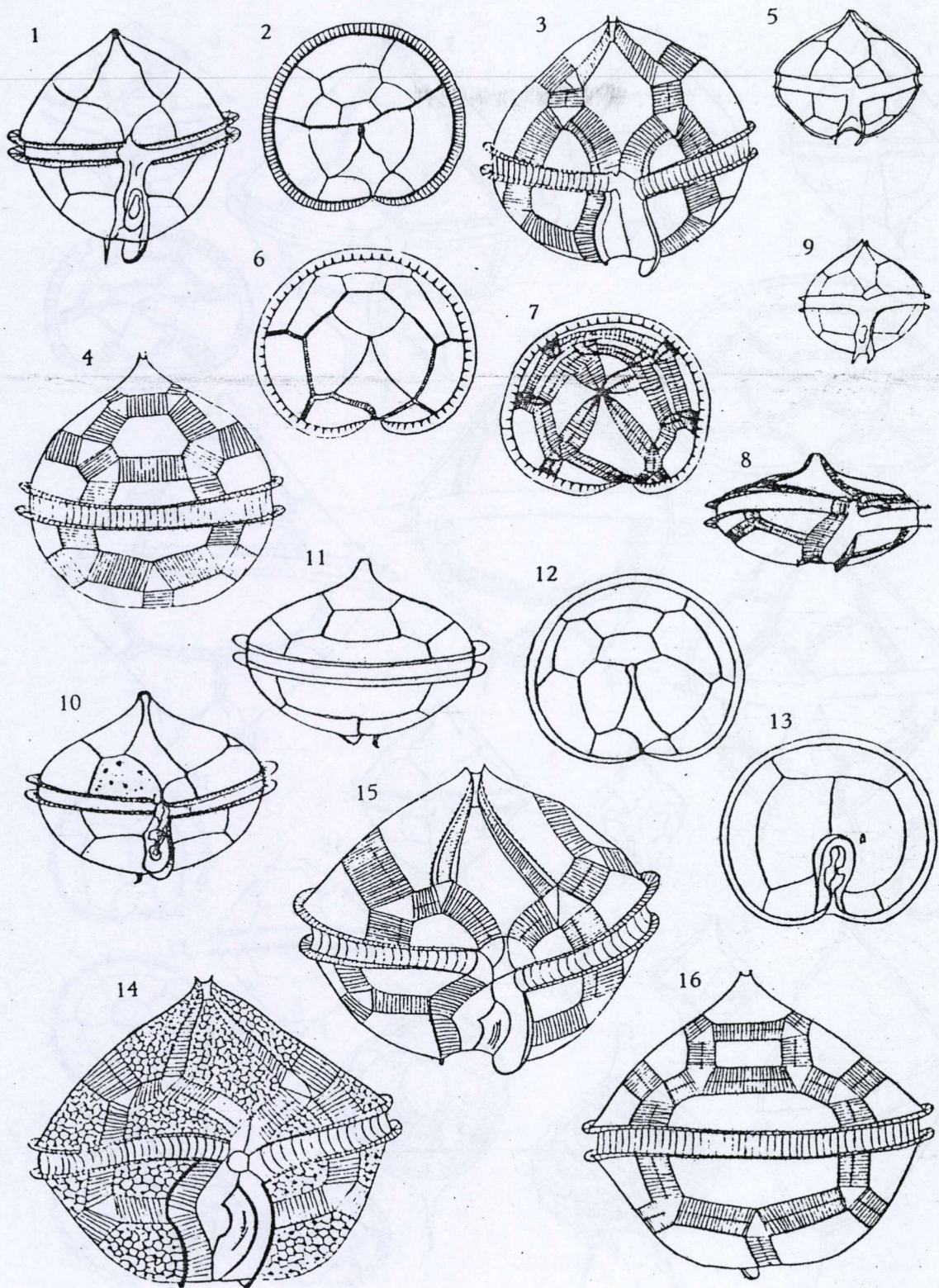


PLANCHE VIII



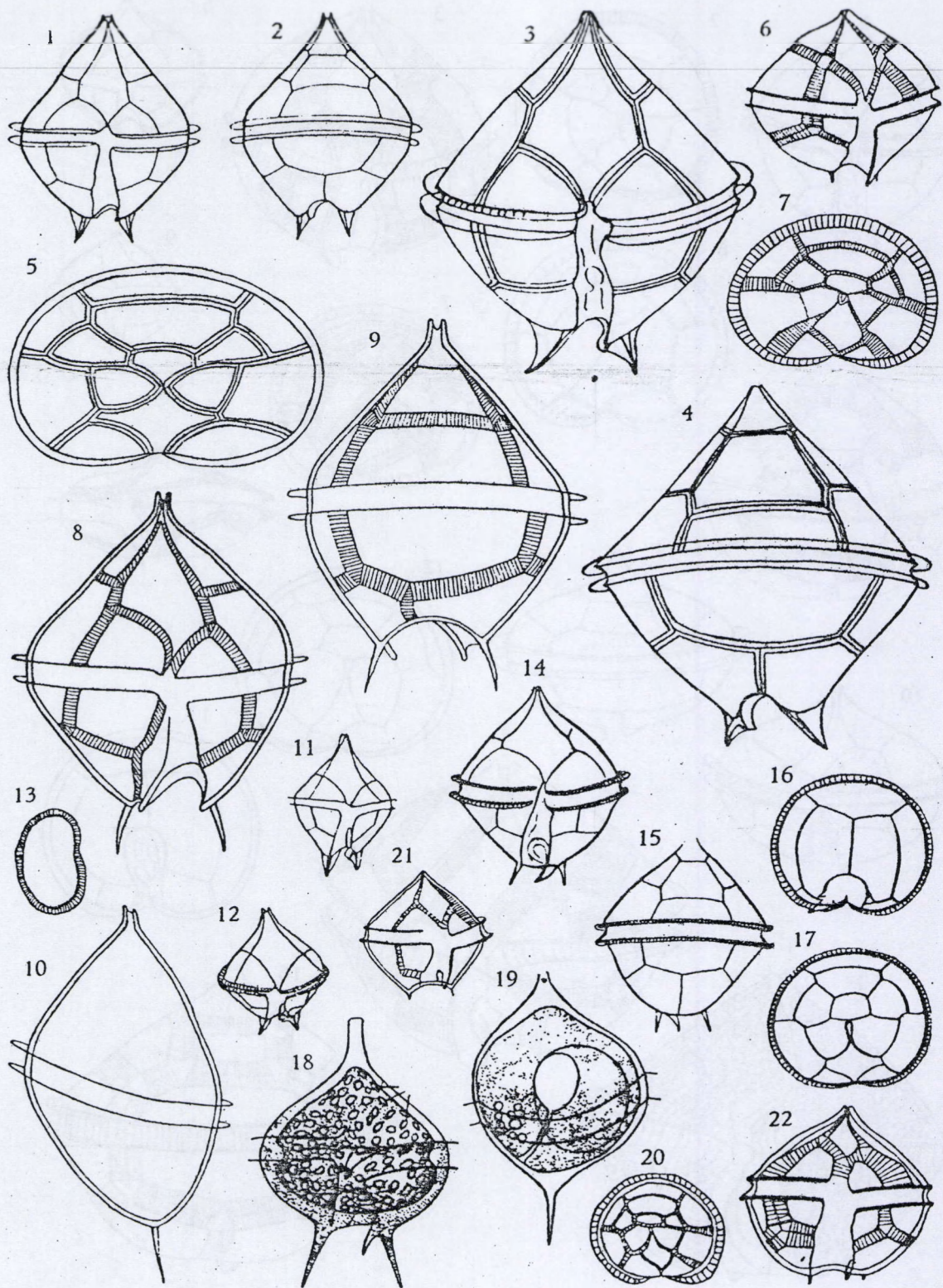


PLANCHE IX



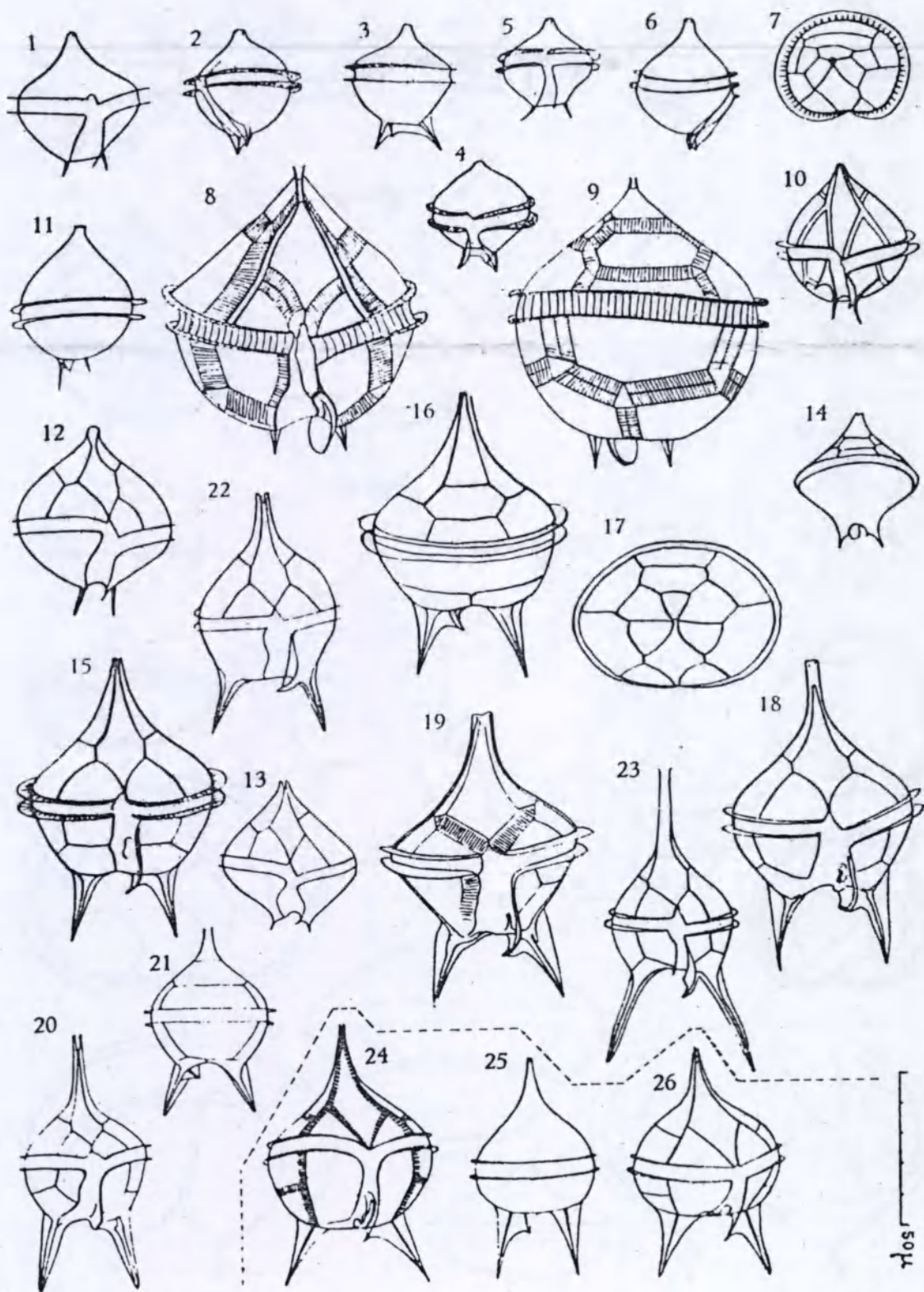


PLANCHE X



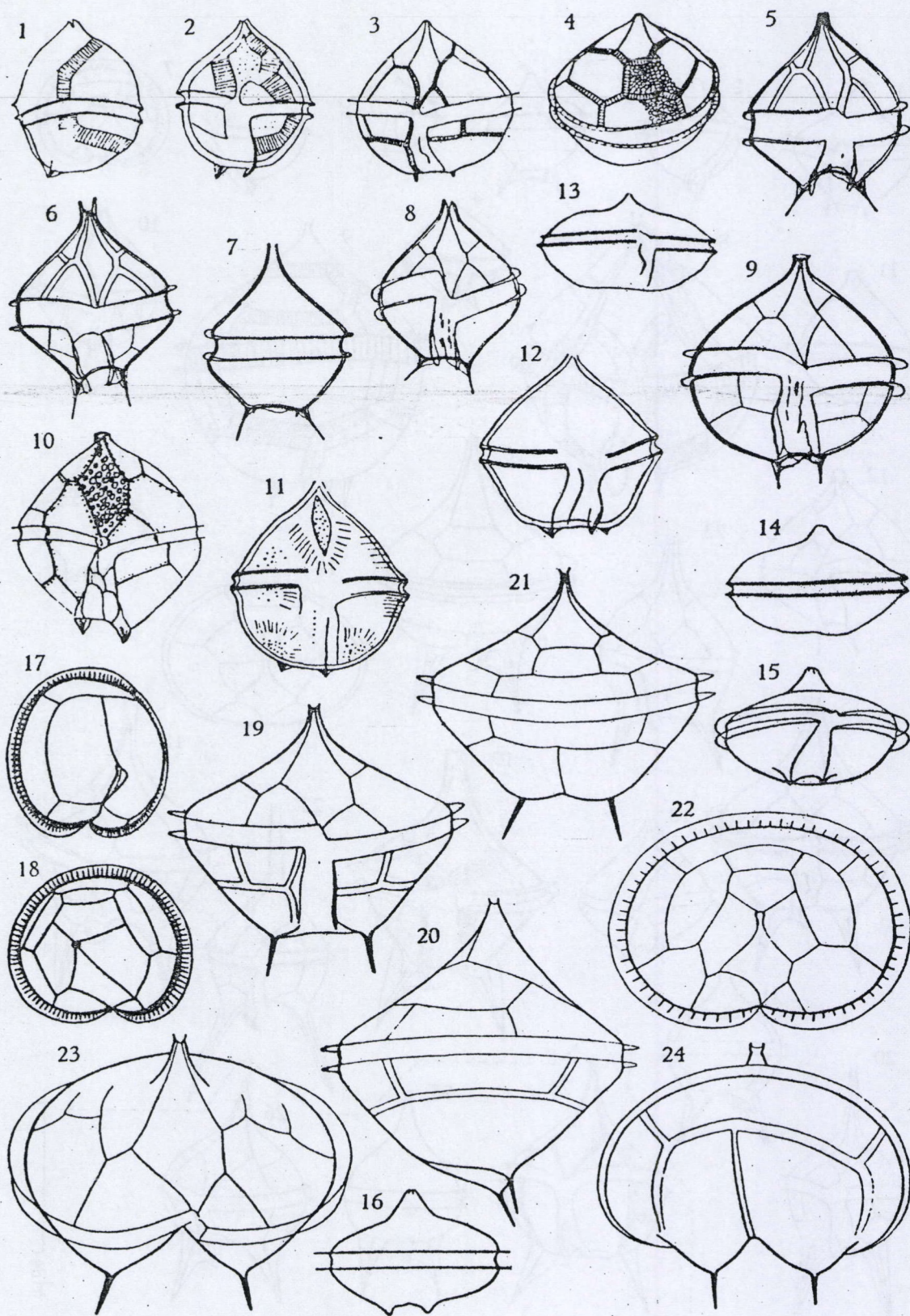


PLANCHE XI



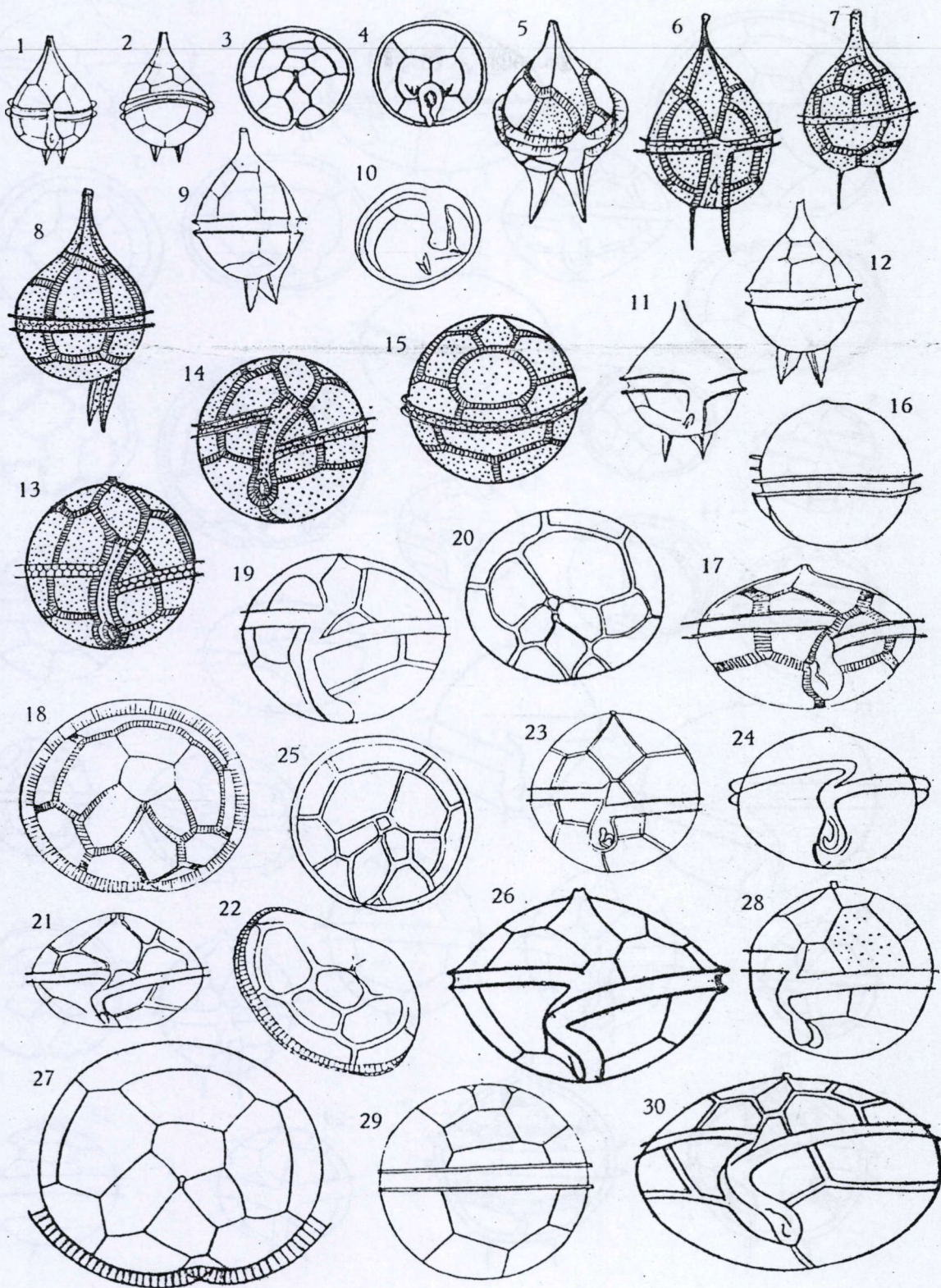


PLANCHE XII



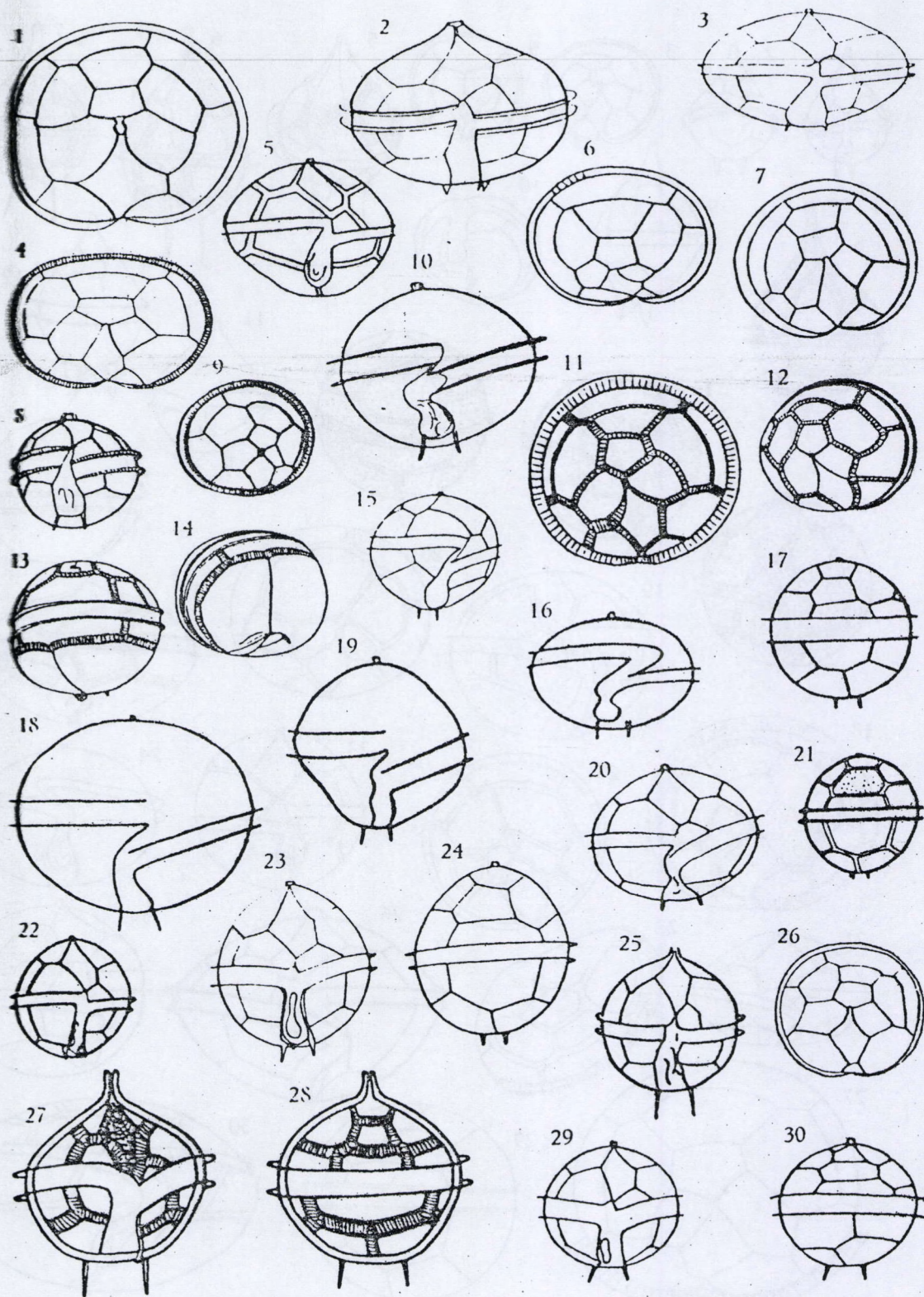


PLANCHE XIII.



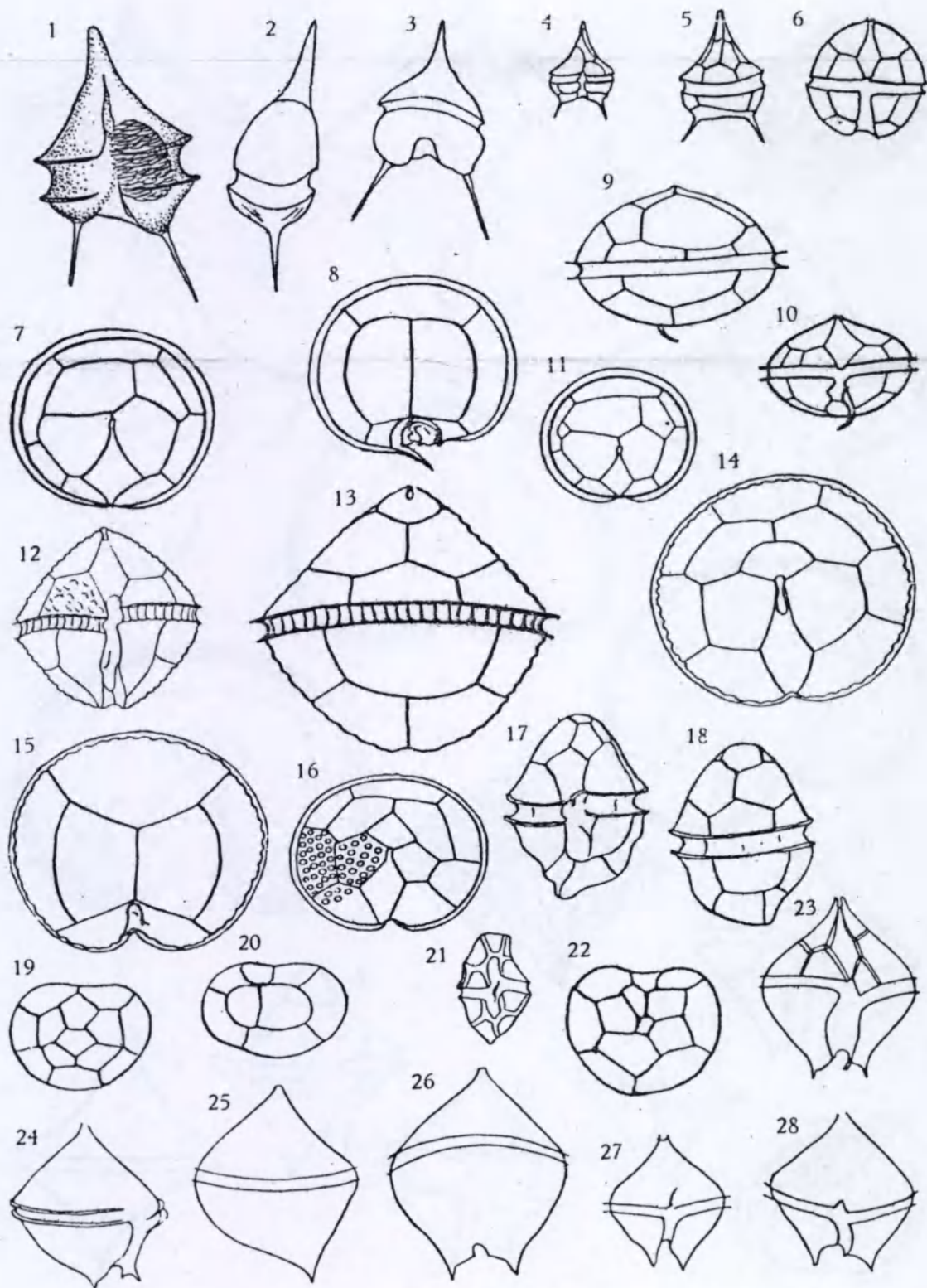


PLANCHE XIV



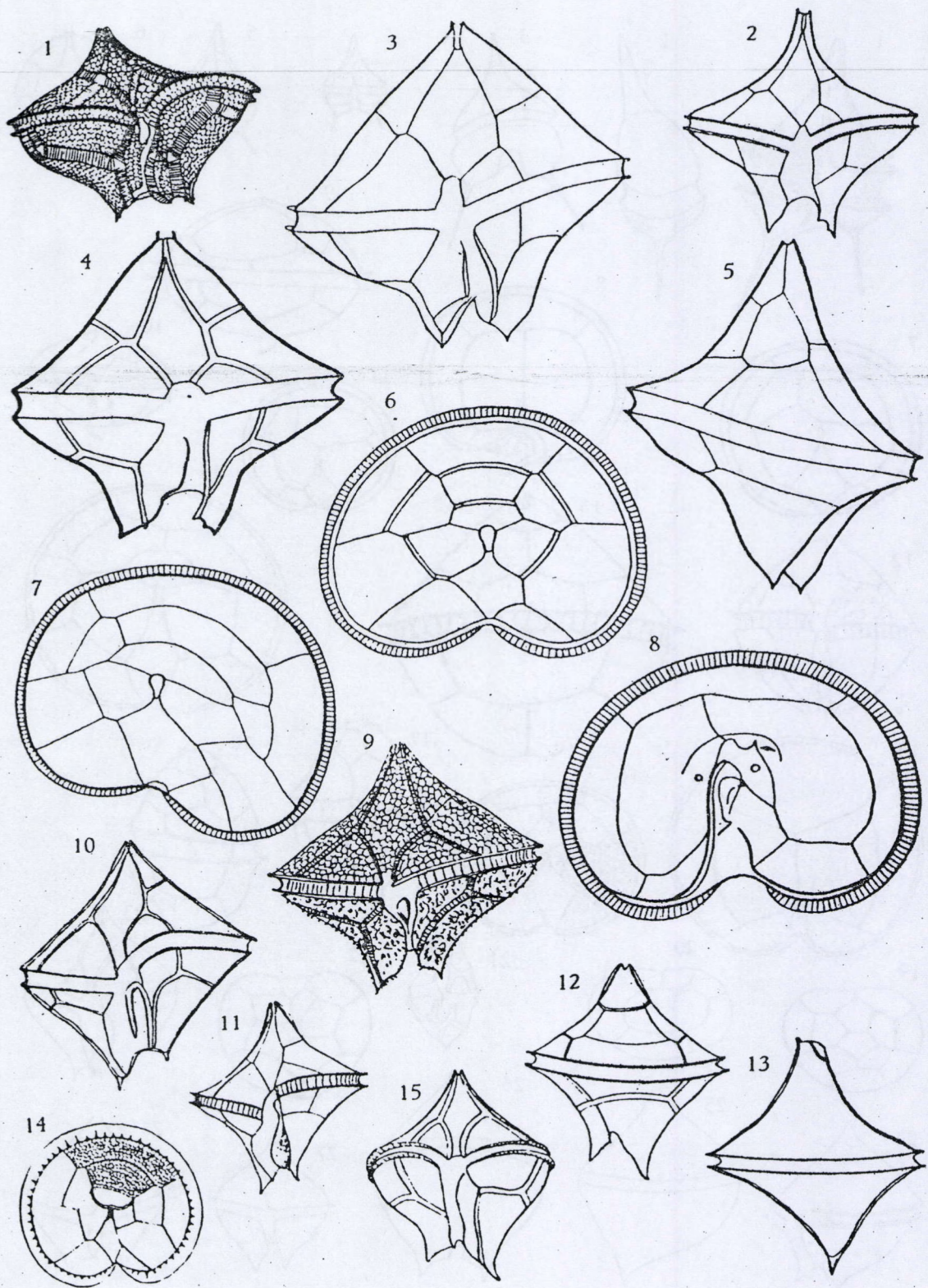


PLANCHE XV



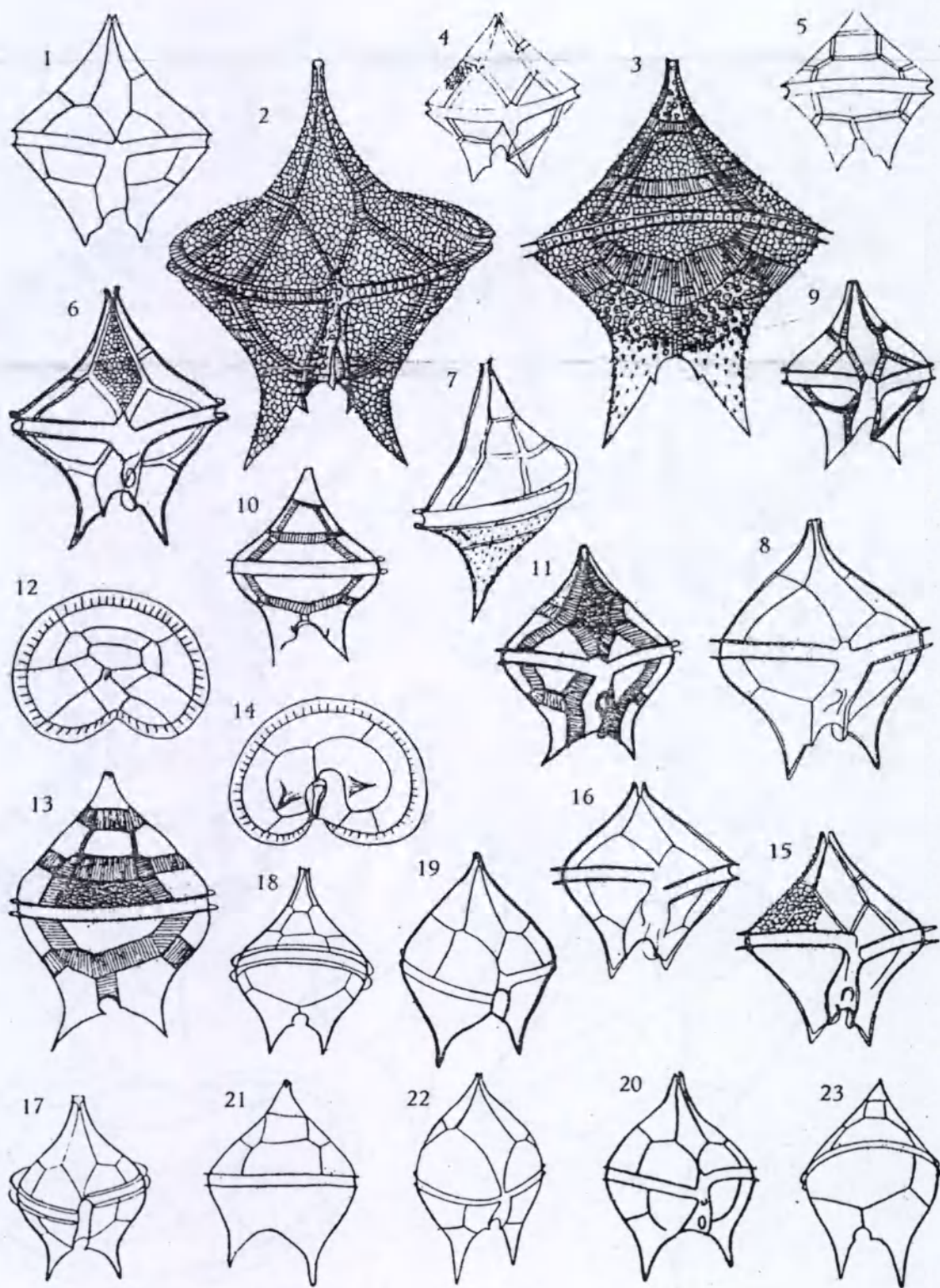


PLANCHE XVI



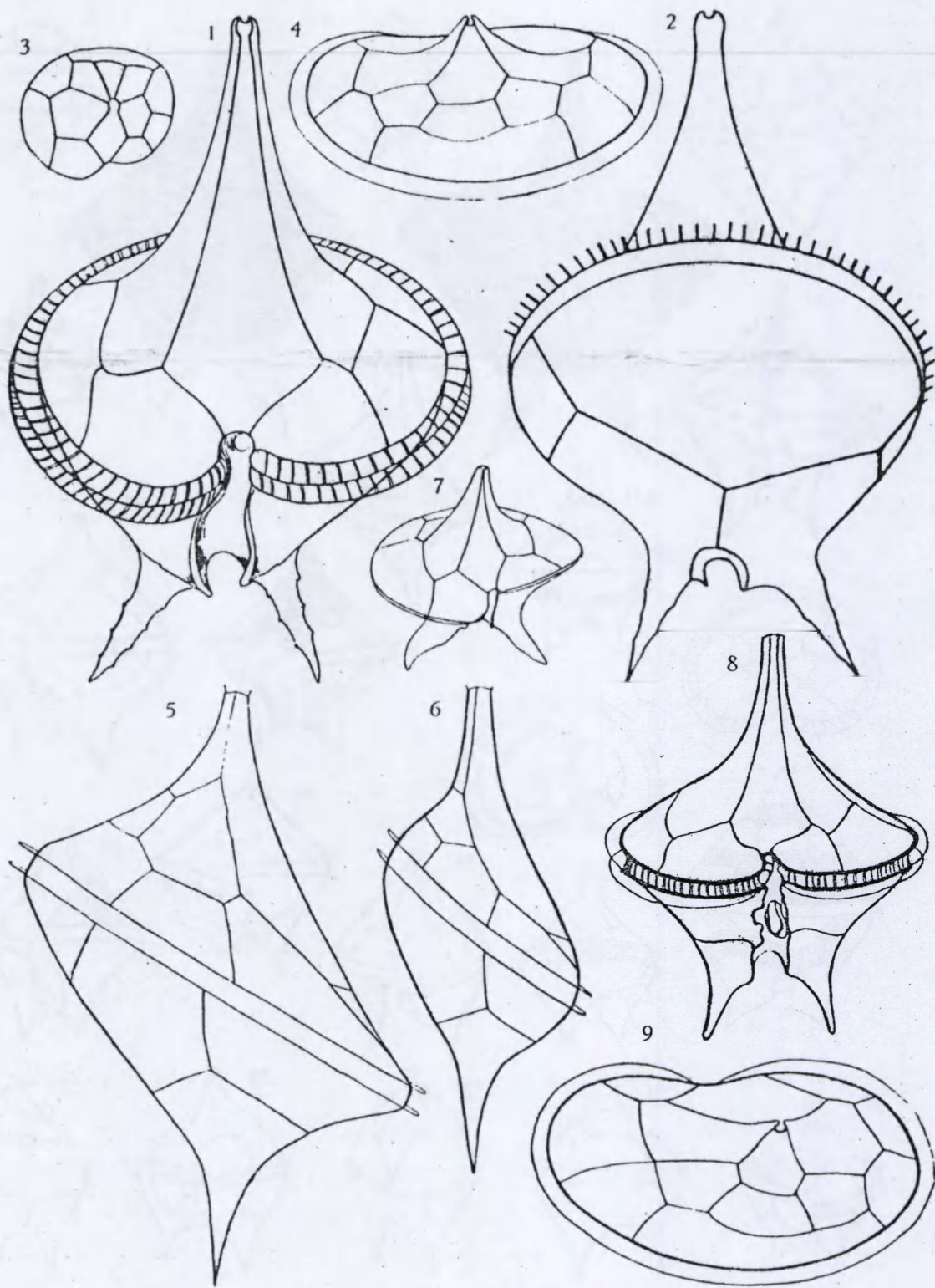


PLANCHE XVII



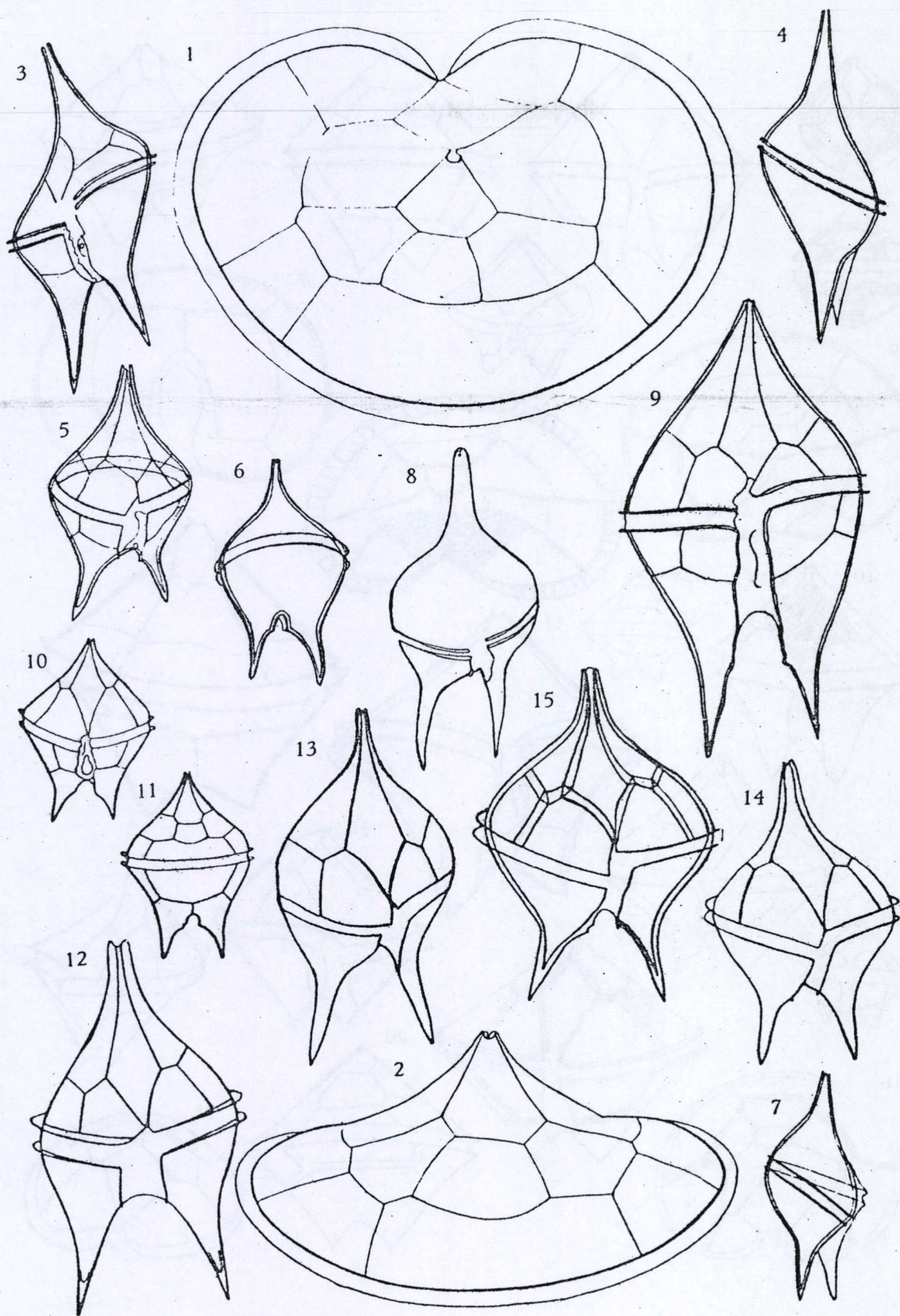


PLANCHE XVIII



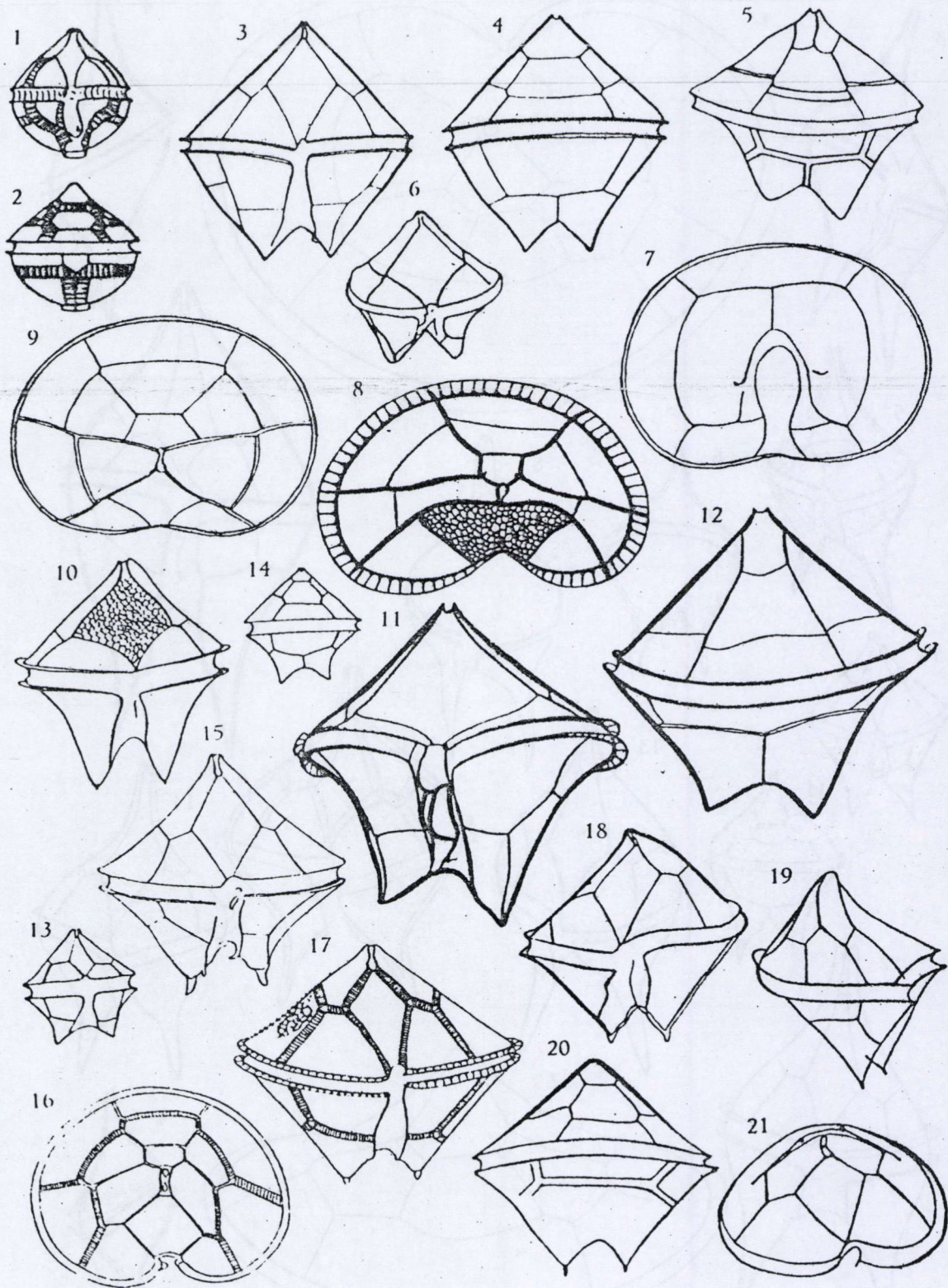


PLANCHE XIX



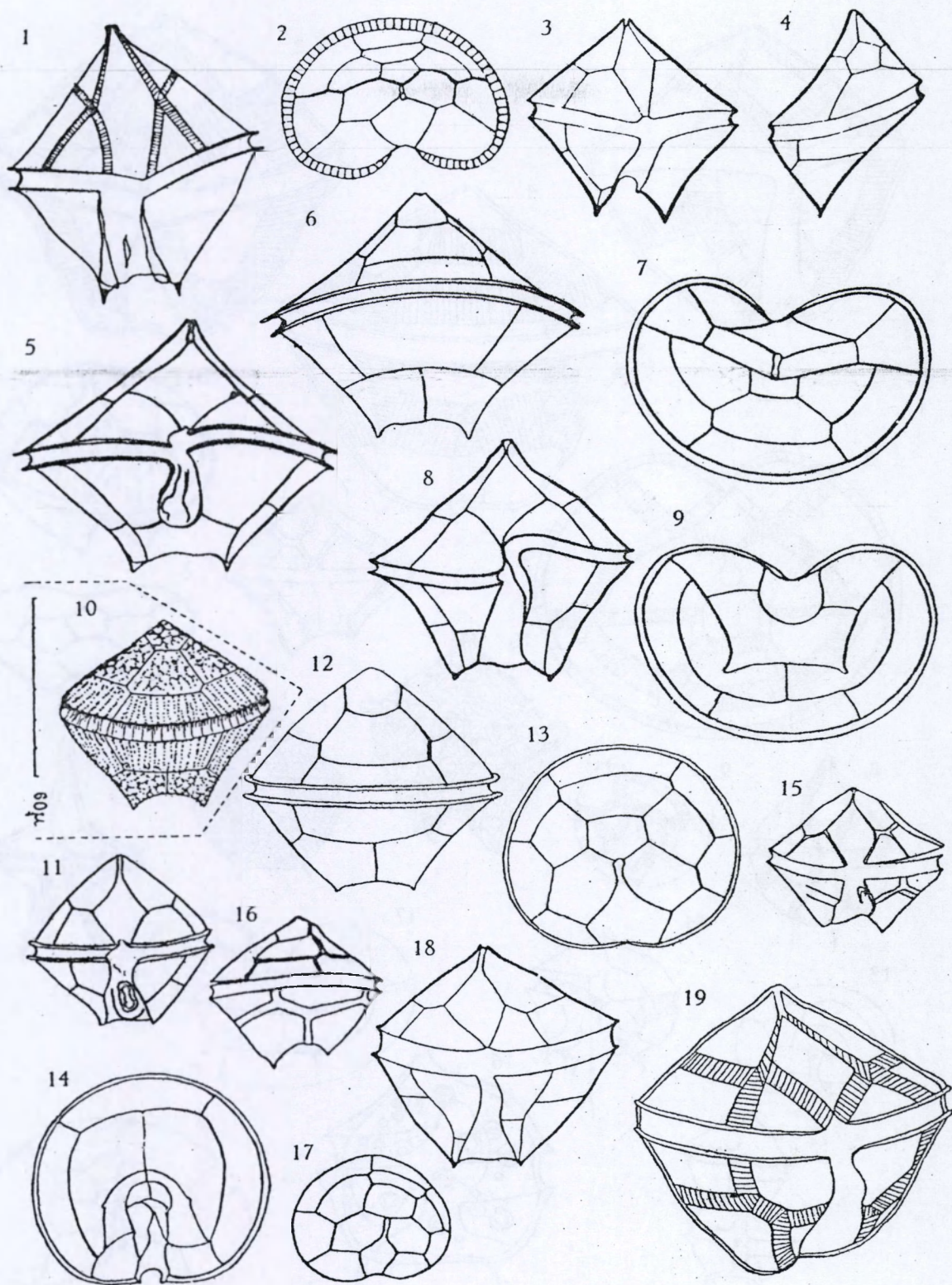


PLANCHE XX



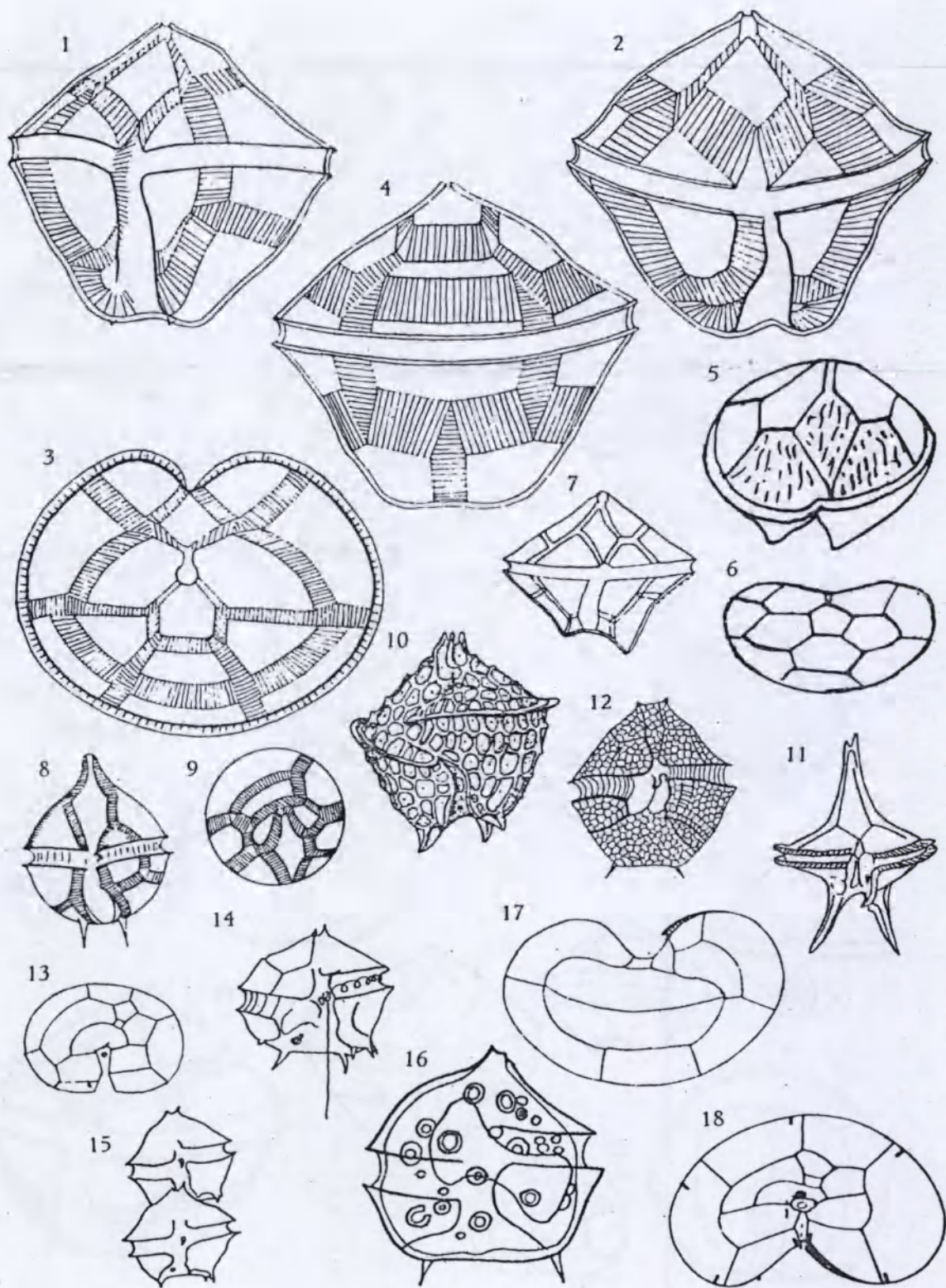


PLANCHE XXI



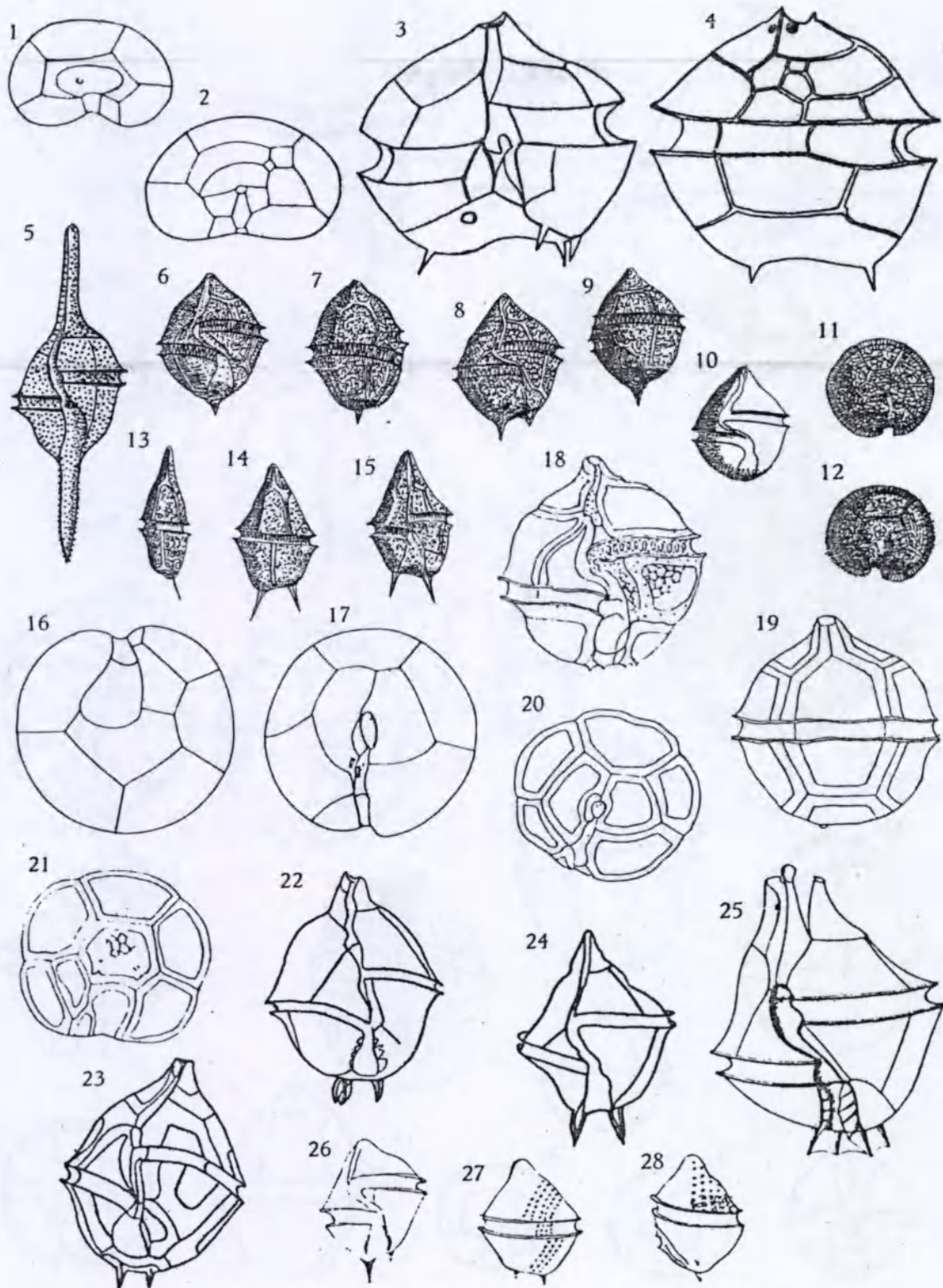


PLANCHE XXII



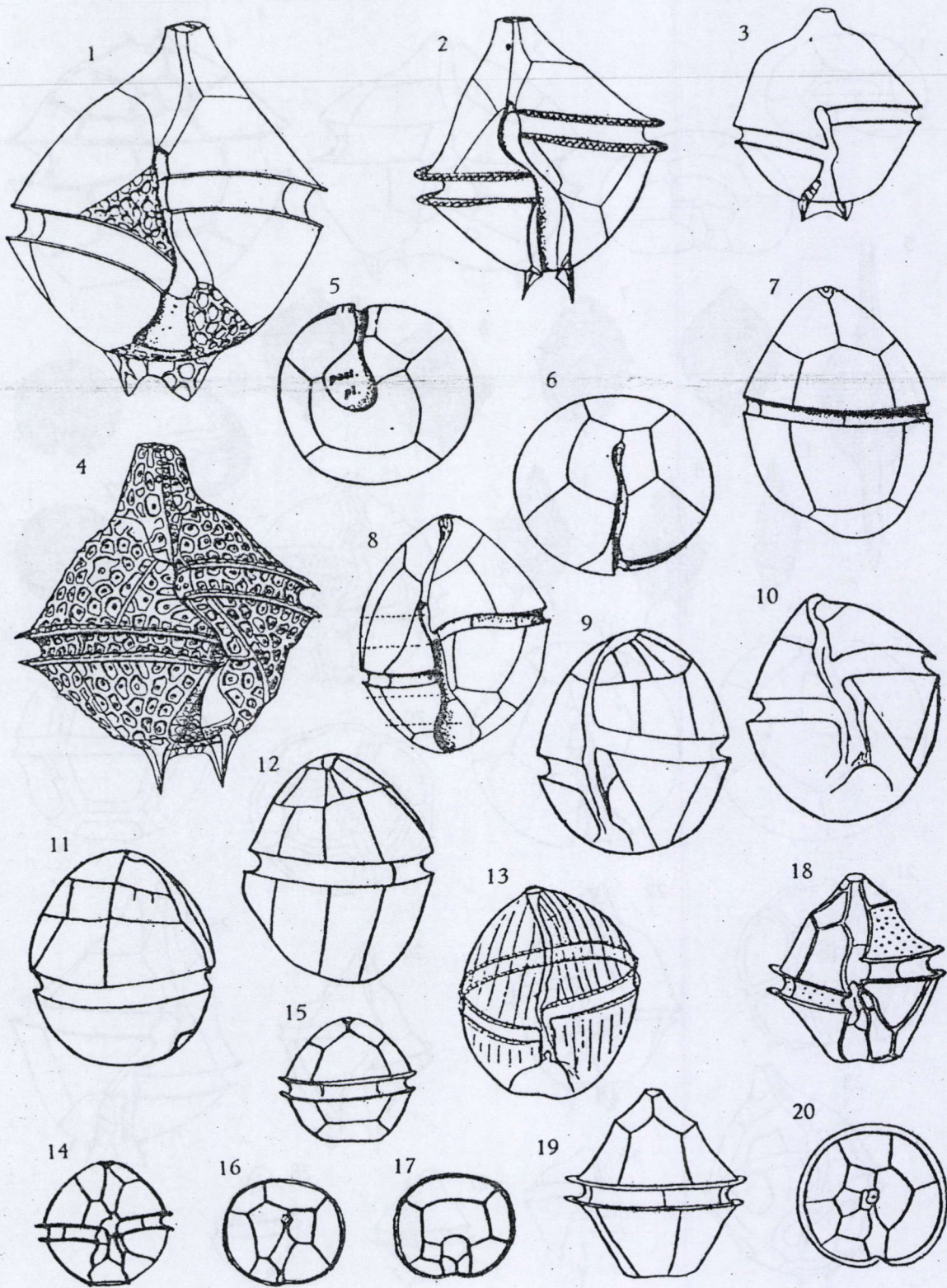


PLANCHE XXIII



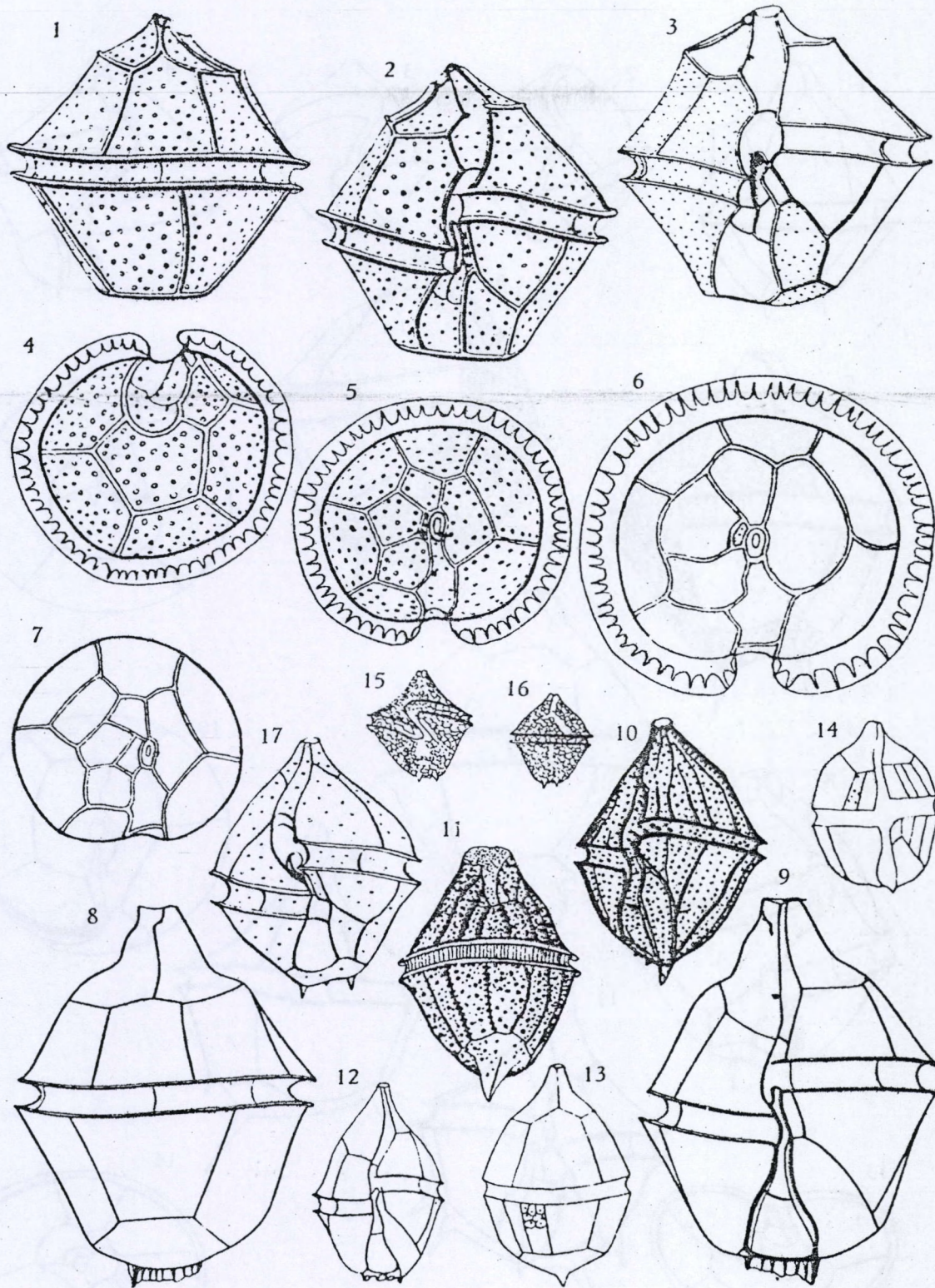


PLANCHE XXIV



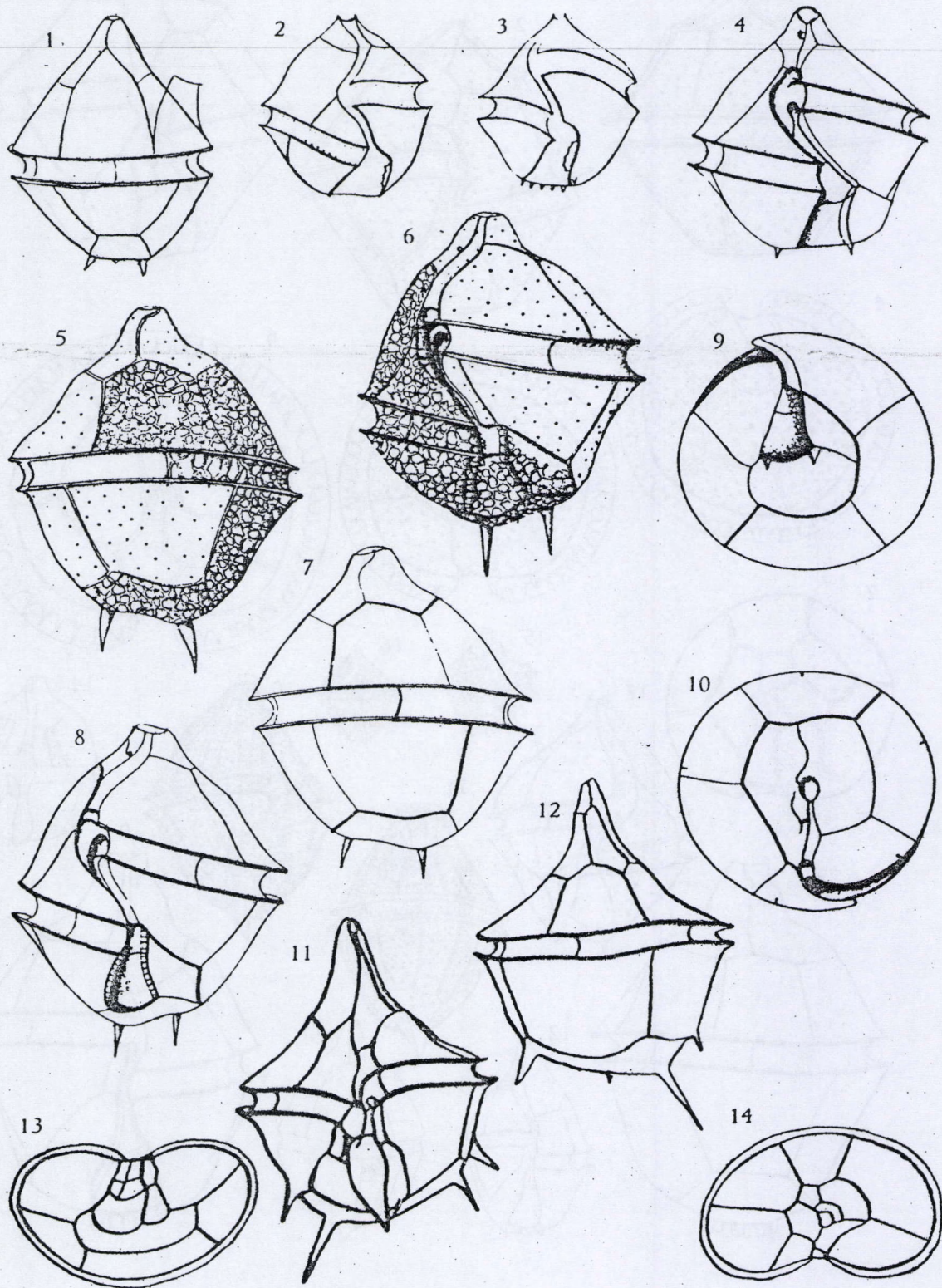


PLANCHE XXV



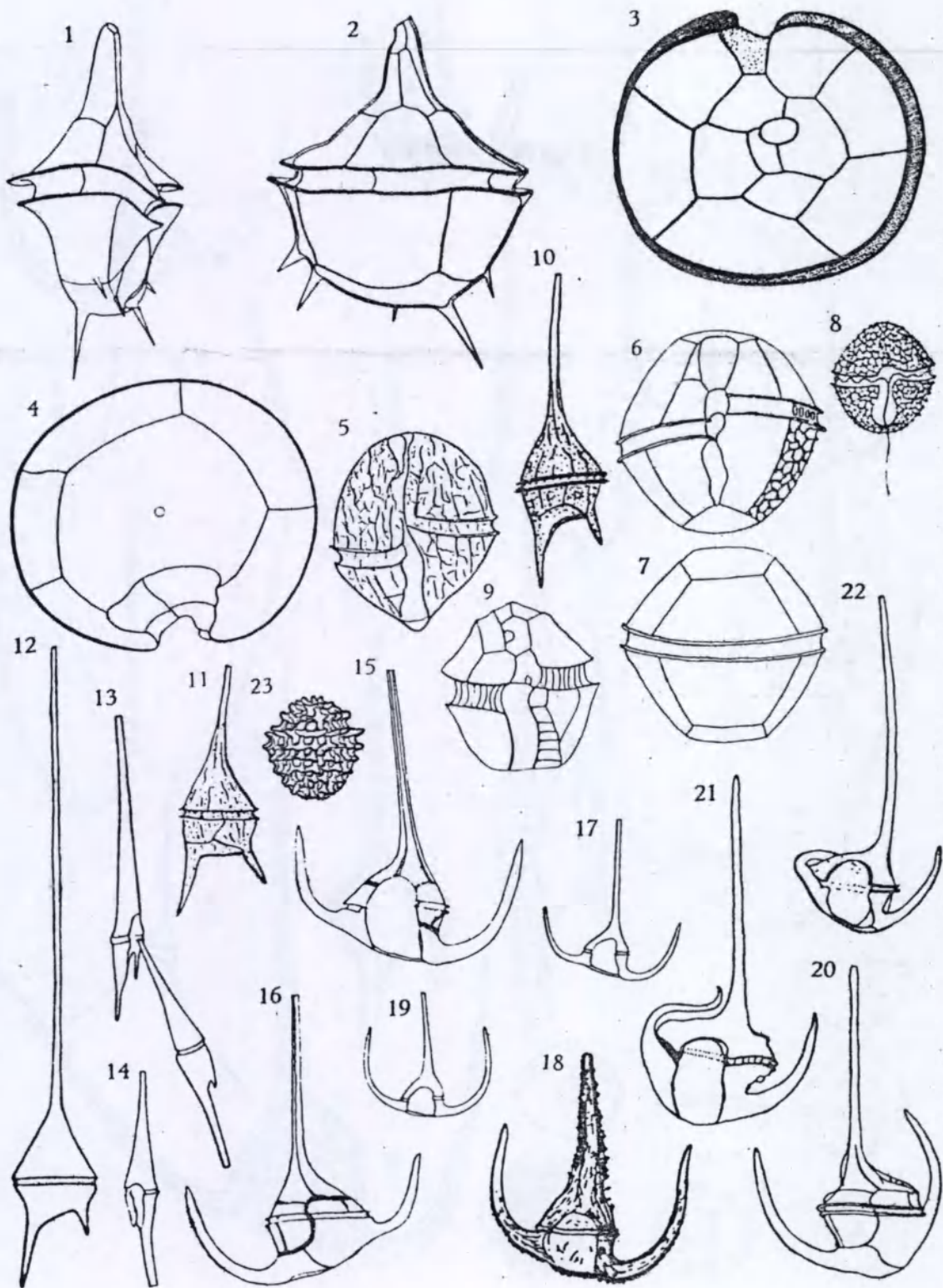


PLANCHE XXVI



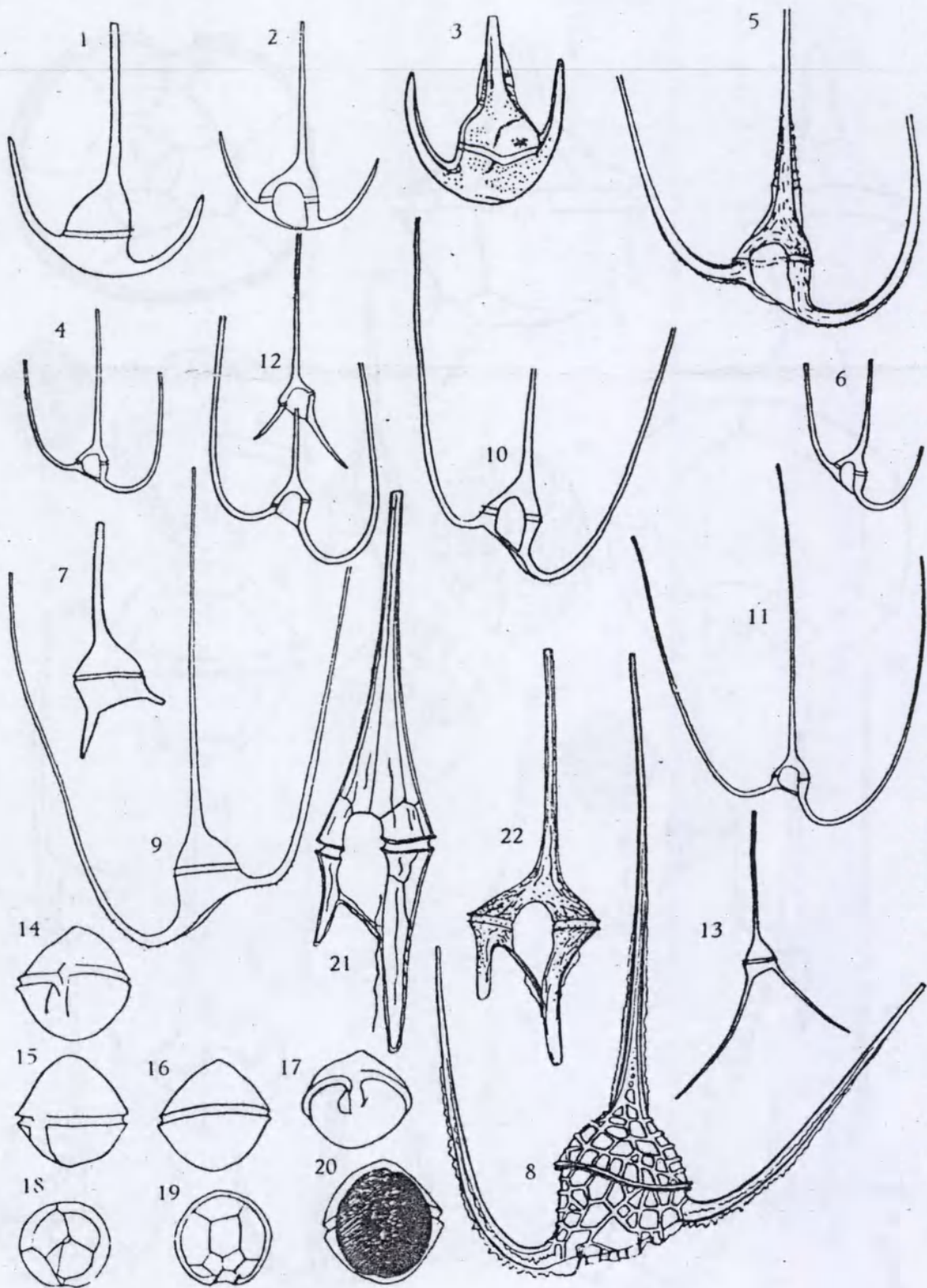
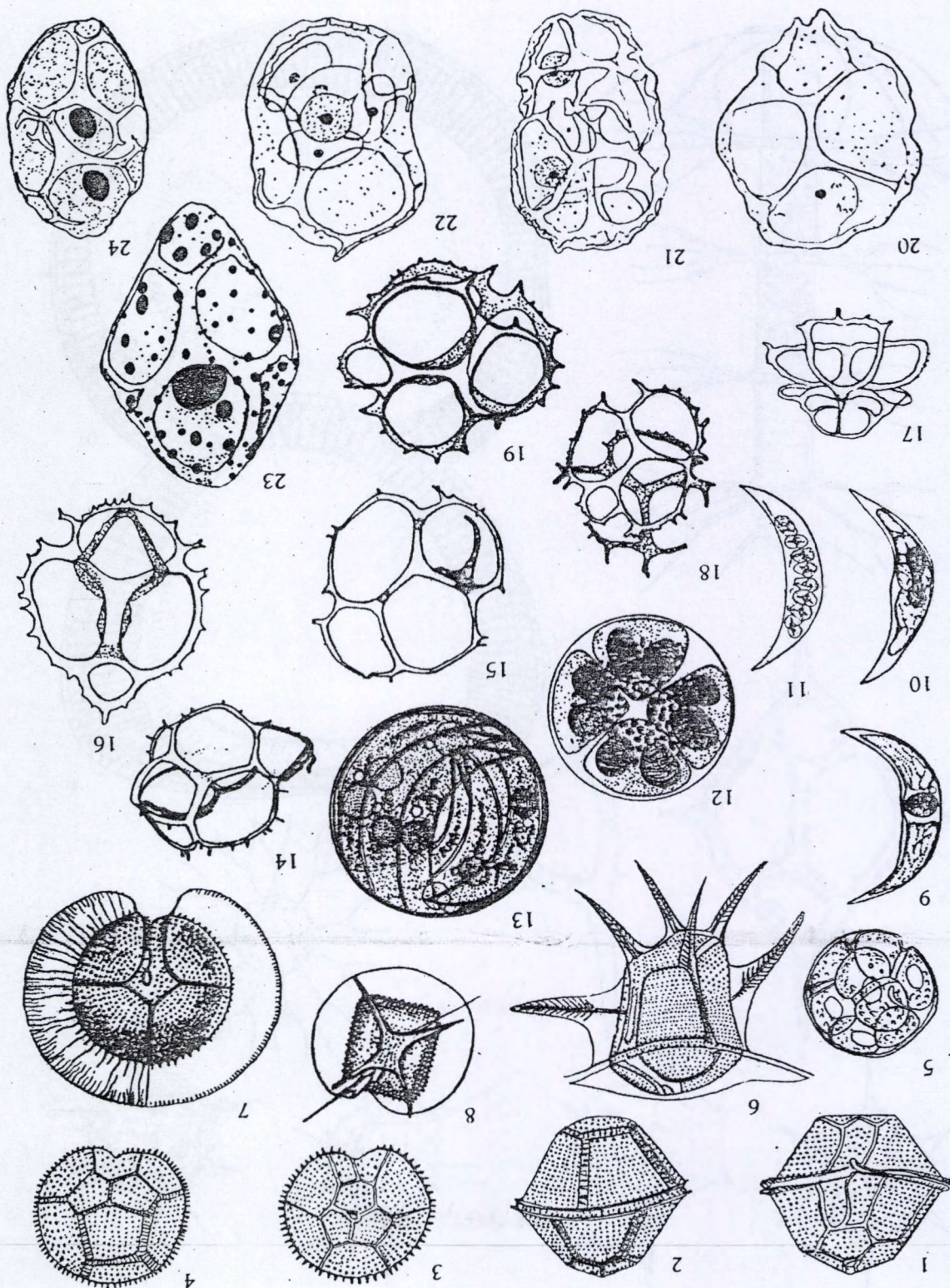


PLANCHE XXVII







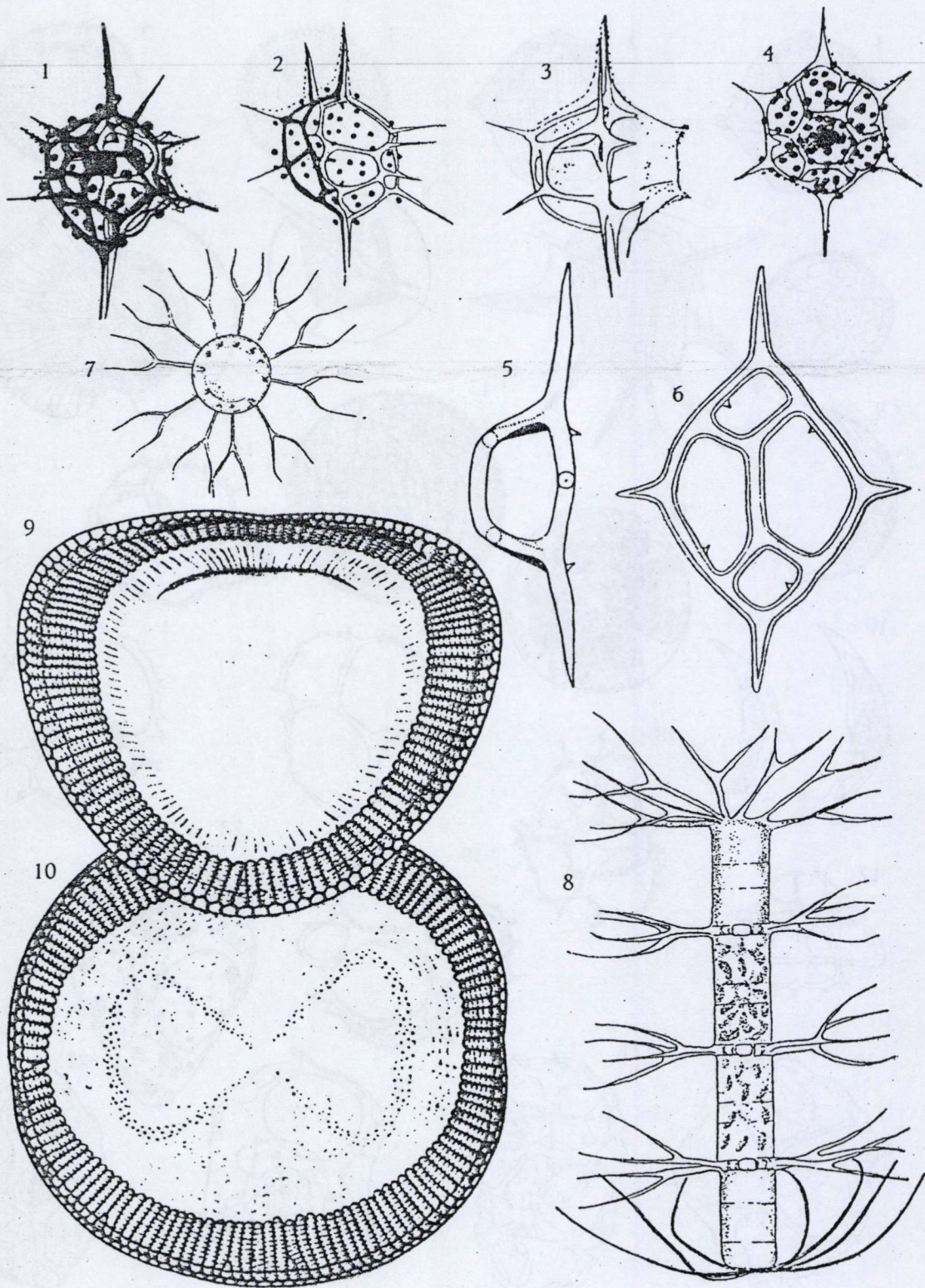


PLANCHE XXIX



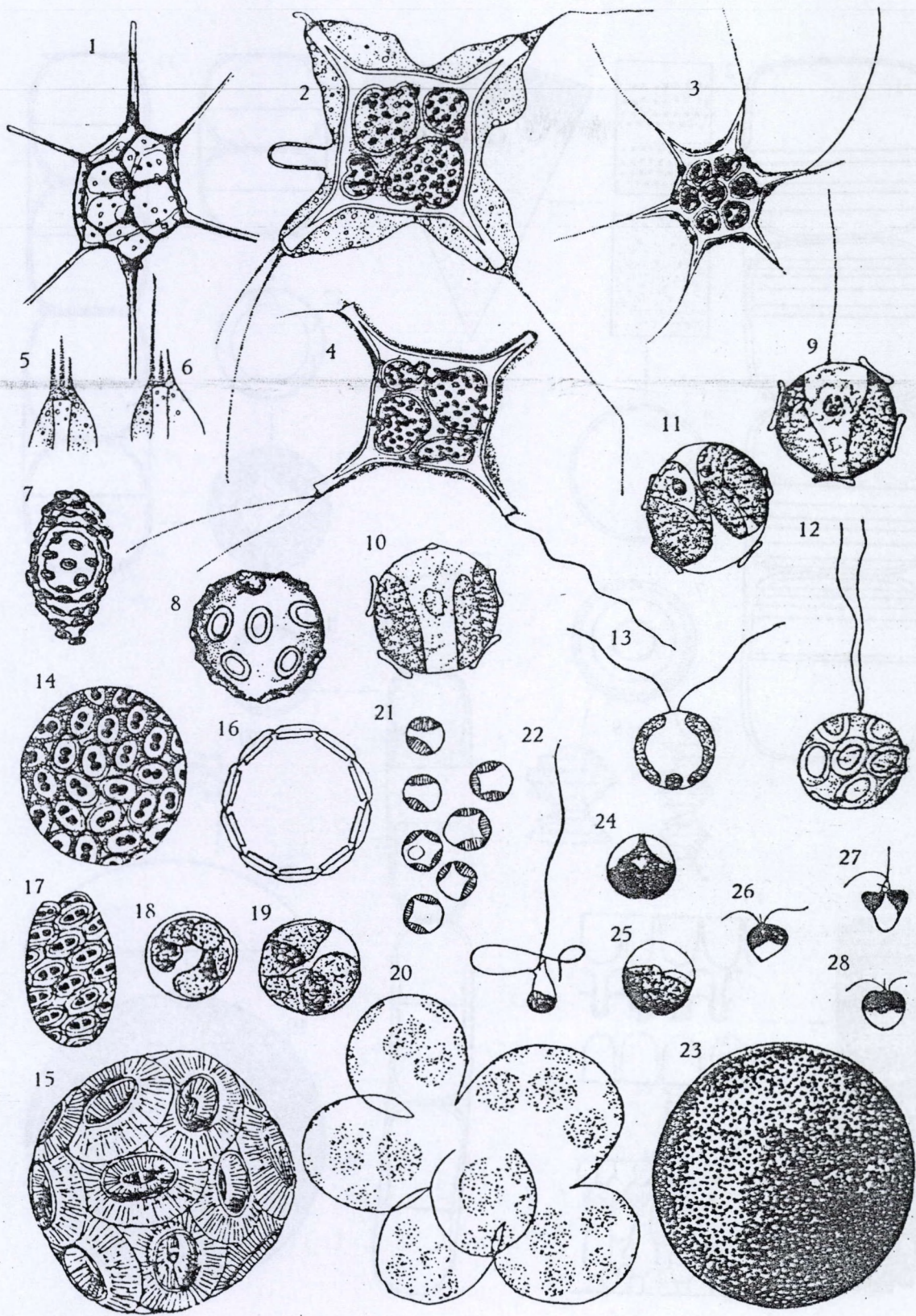


PLANCHE XXX



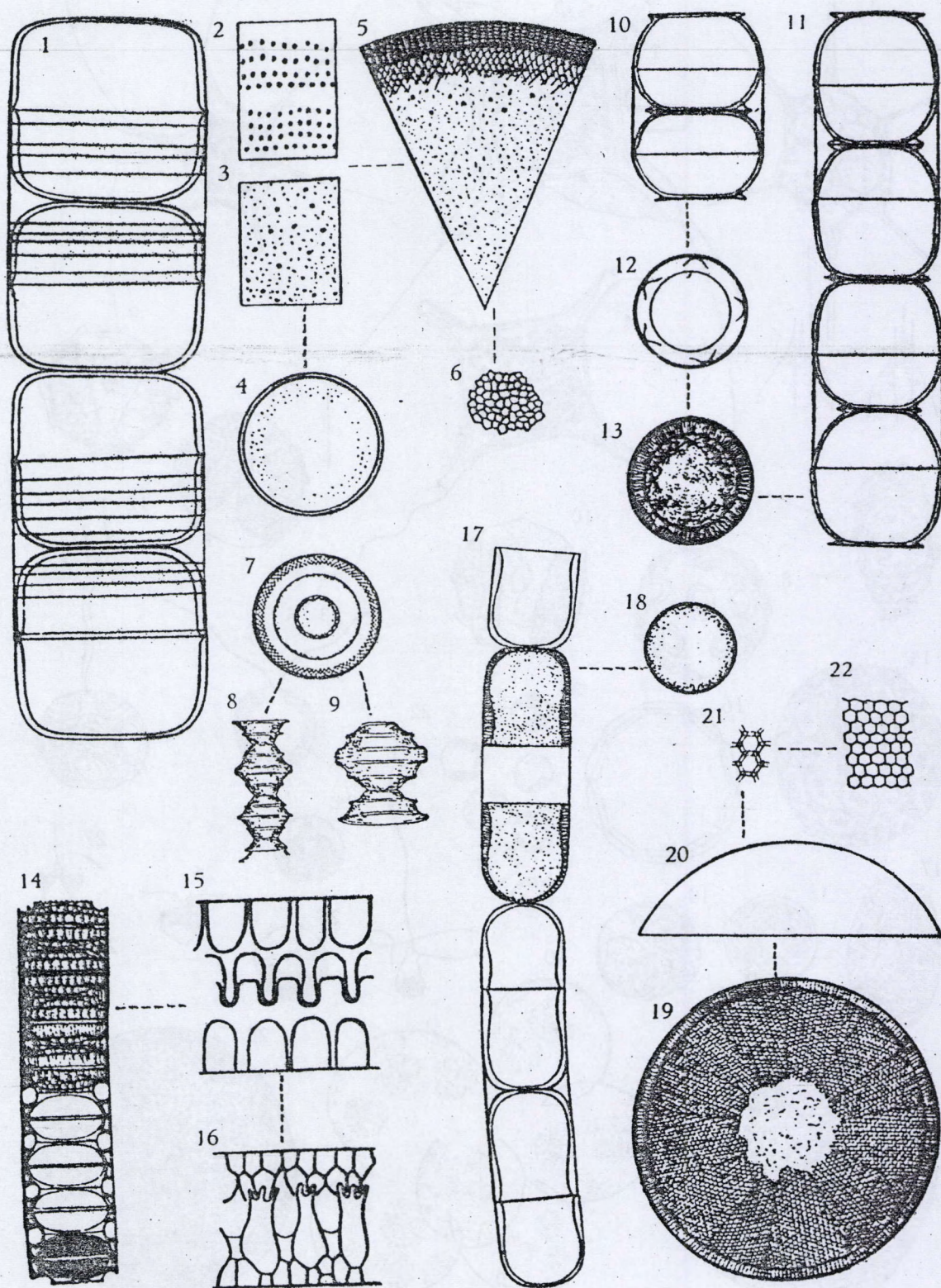


PLANCHE XXXI



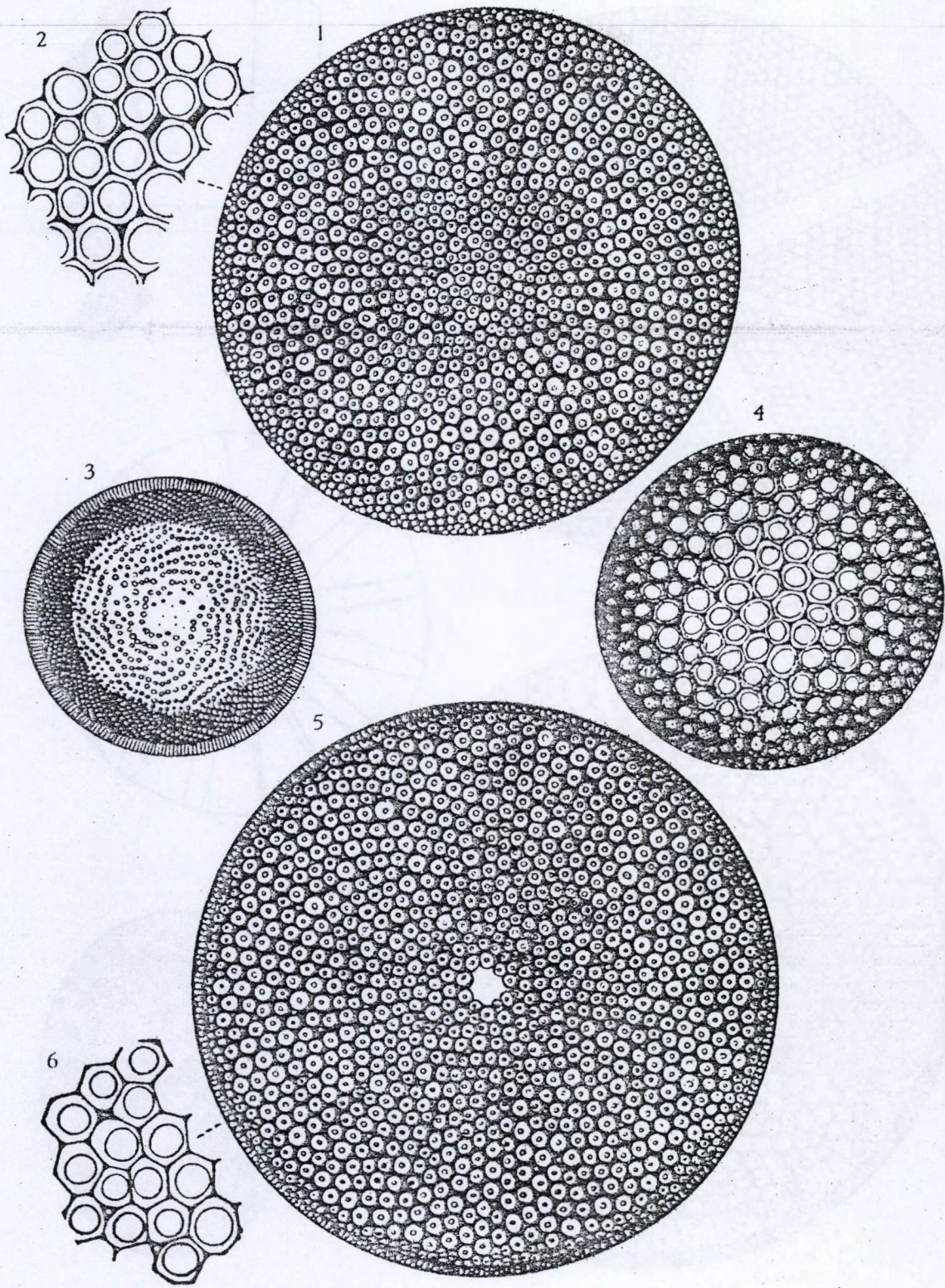


PLANCHE XXXII



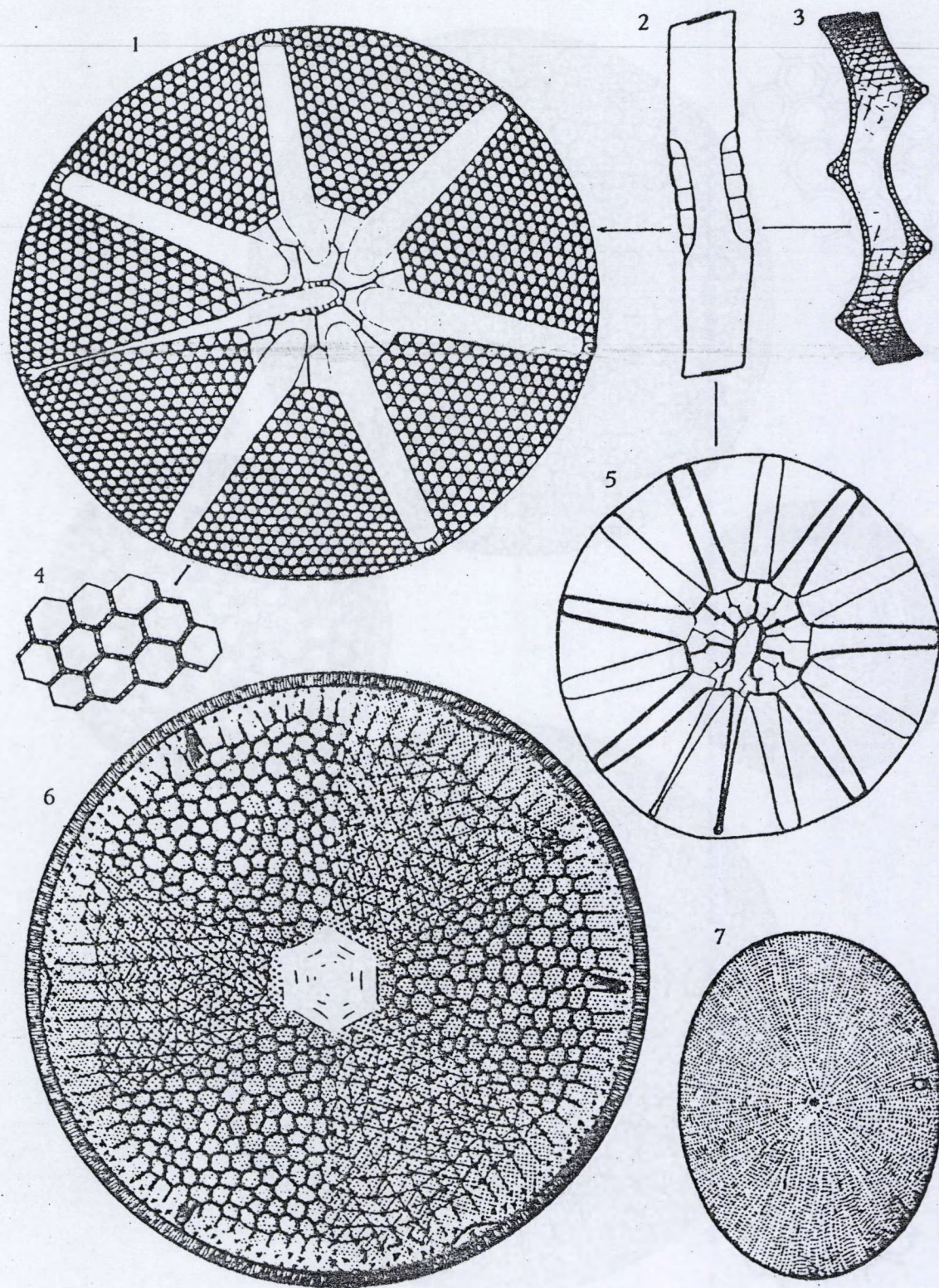


PLANCHE XXXIII



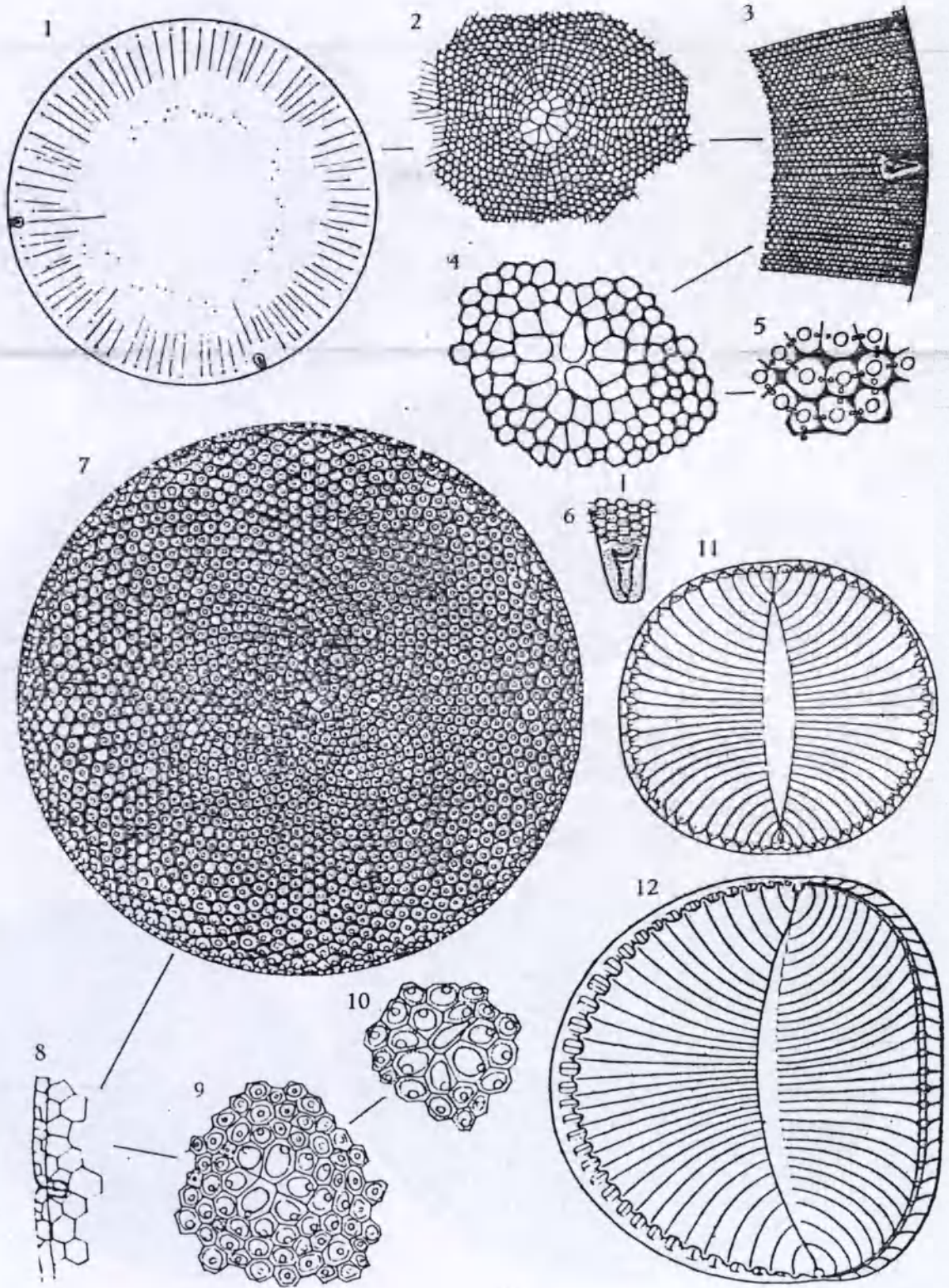


PLANCHE XXXIV



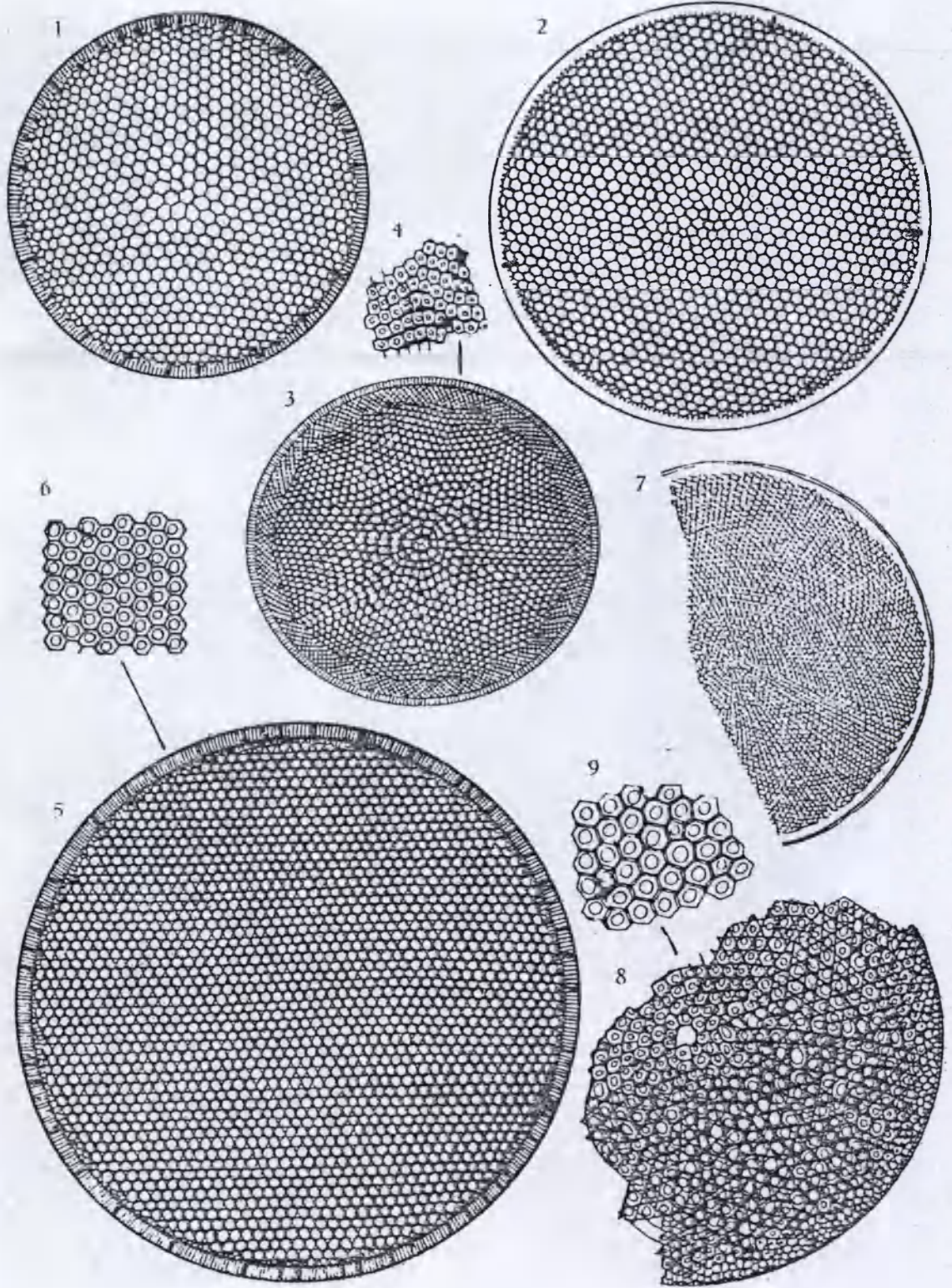


PLANCHE XXXV



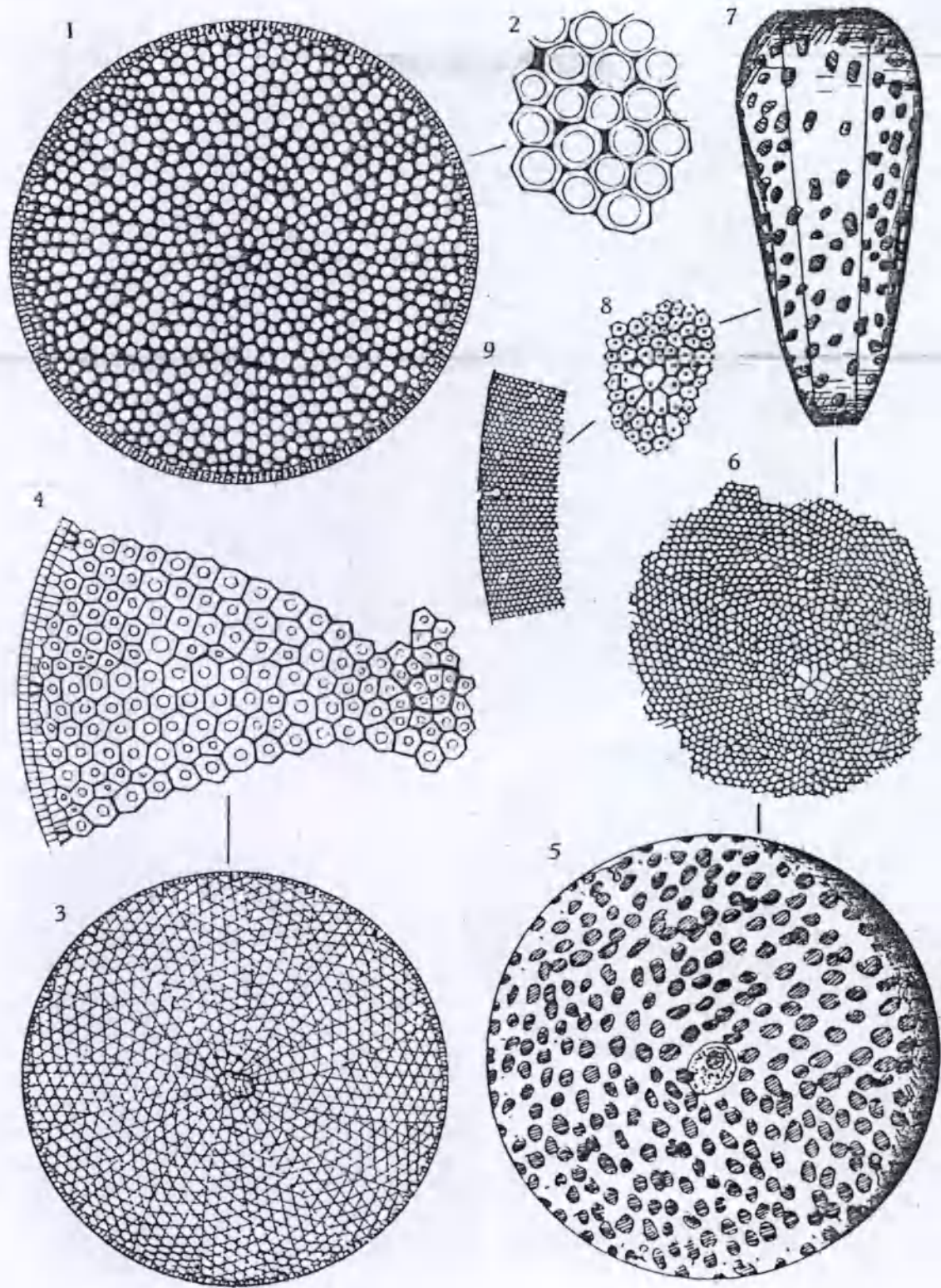


PLANCHE XXXVI



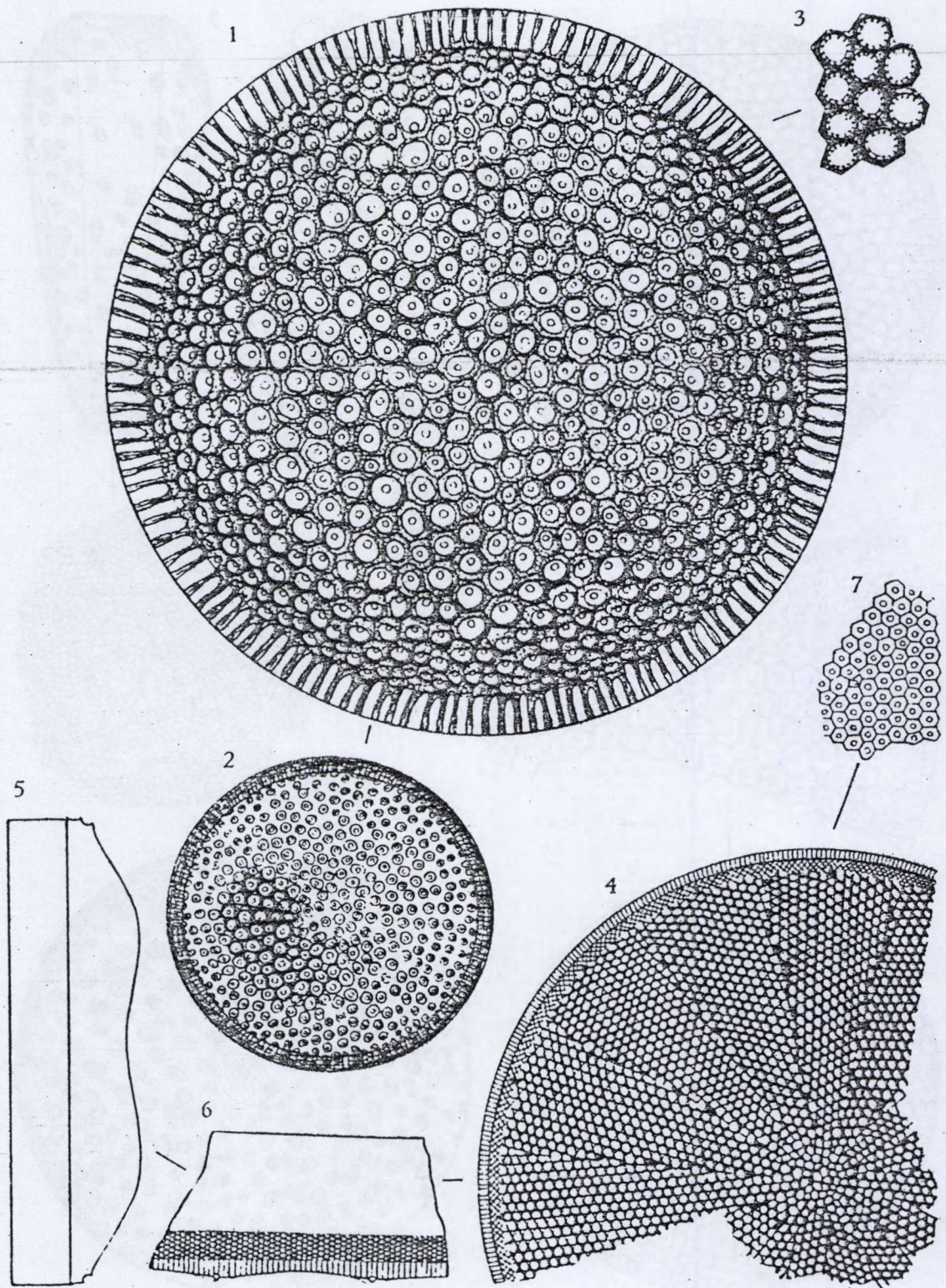


PLANCHE XXXVII



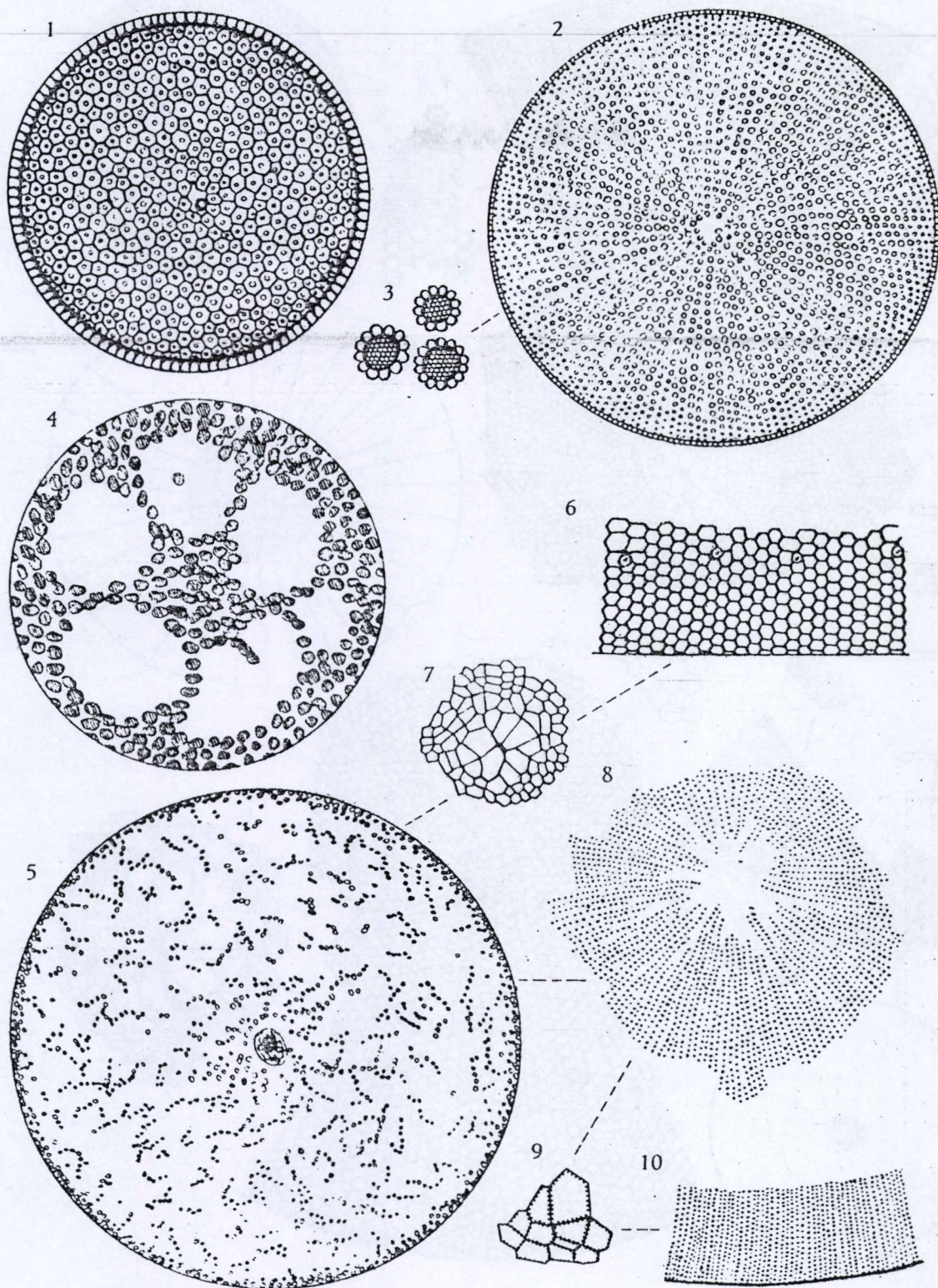


PLANCHE XXXVIII



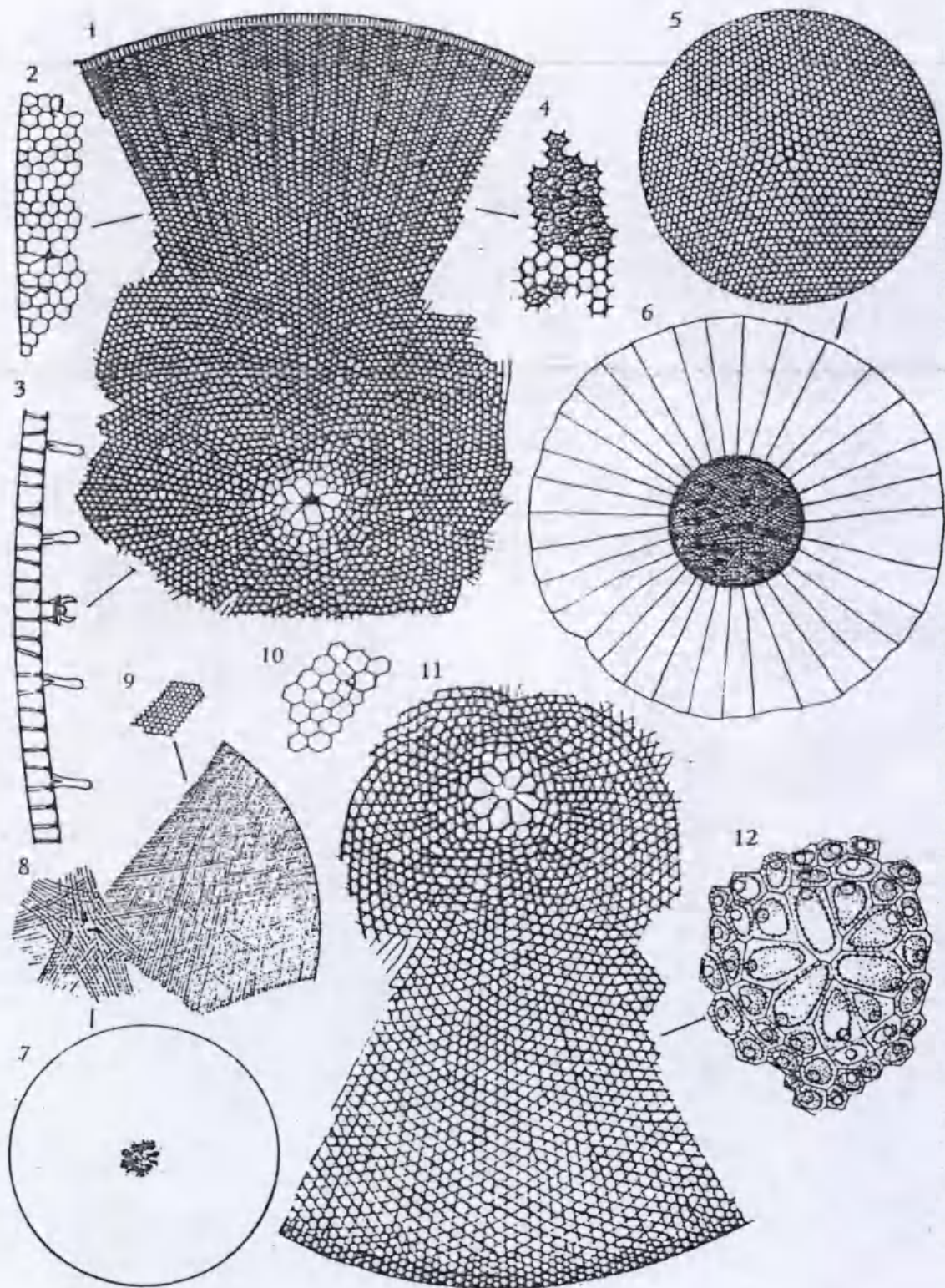
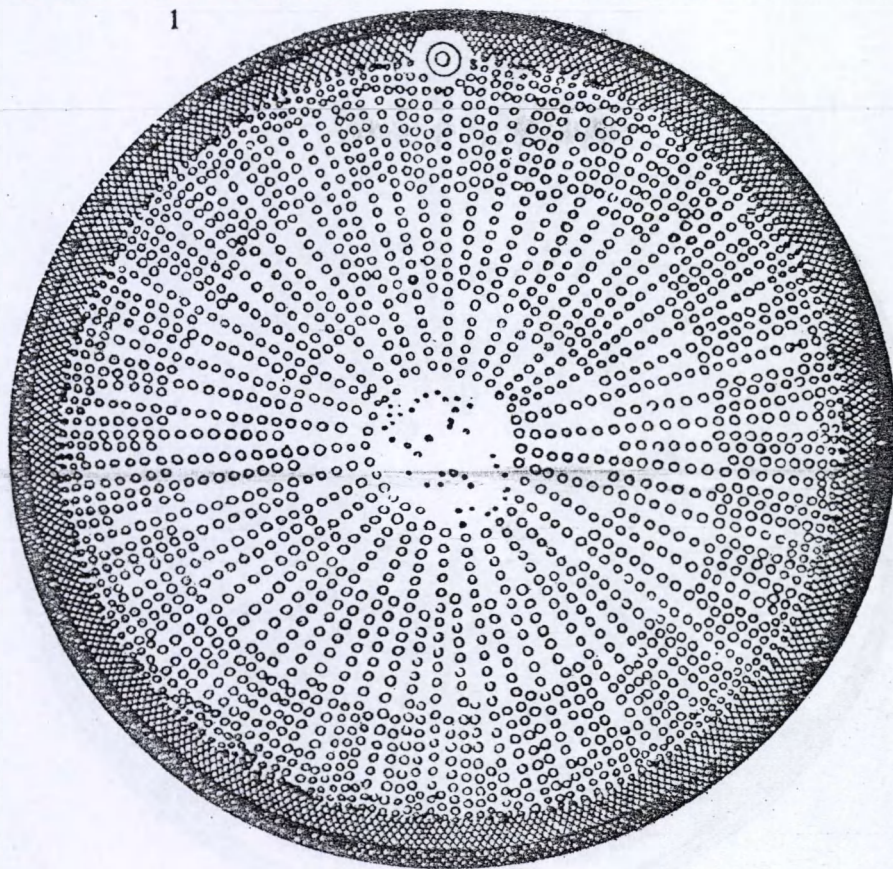


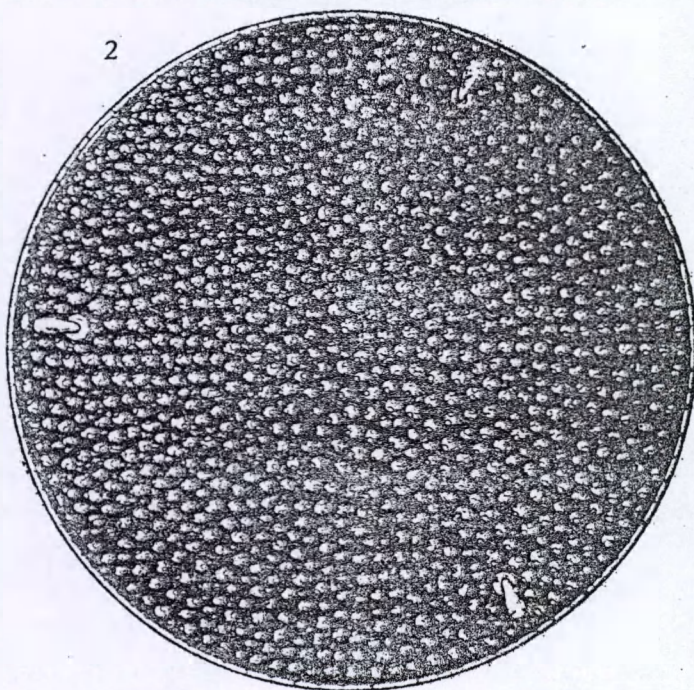
PLANCHE XXXIX



1



2





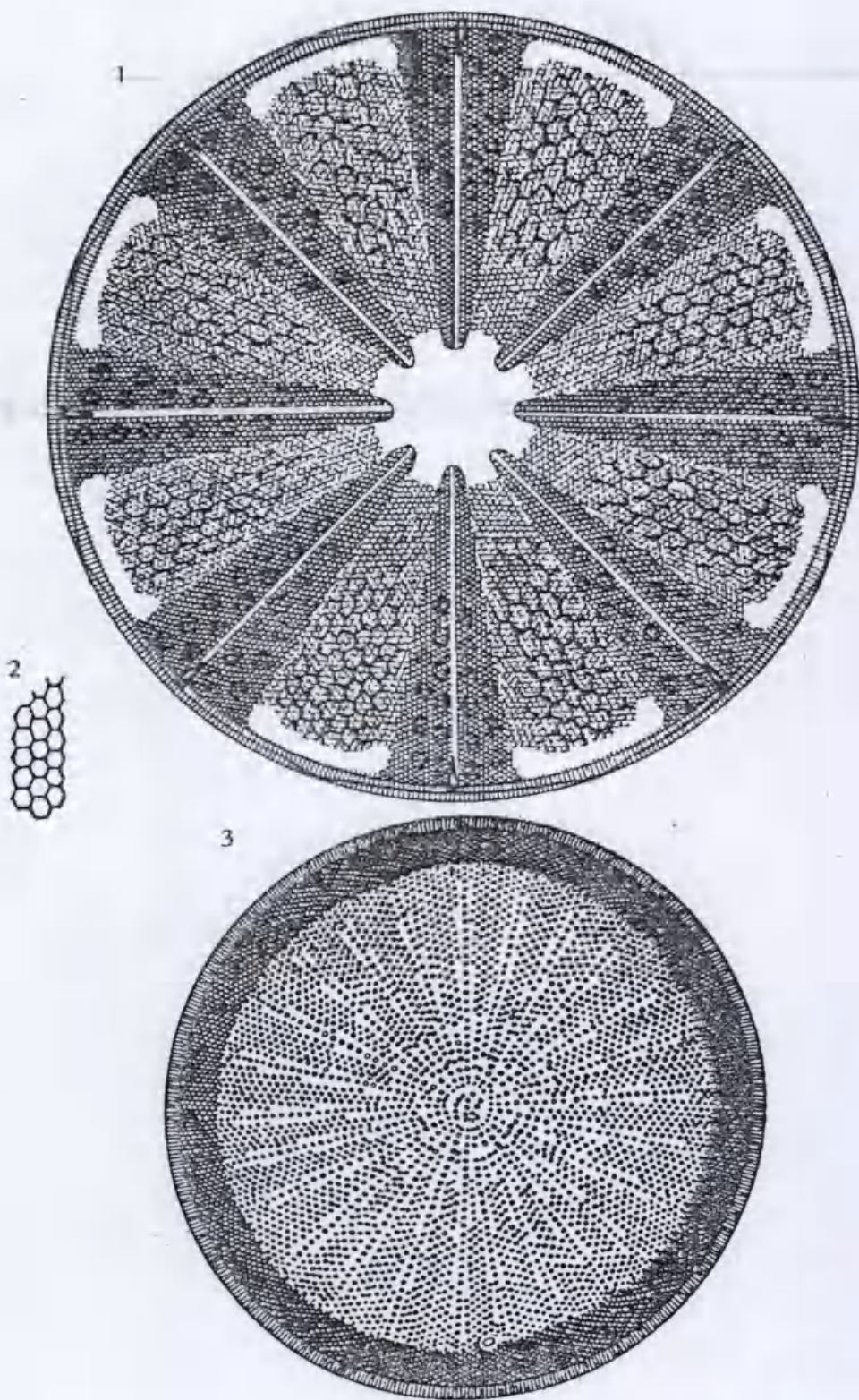


PLANCHE XLI



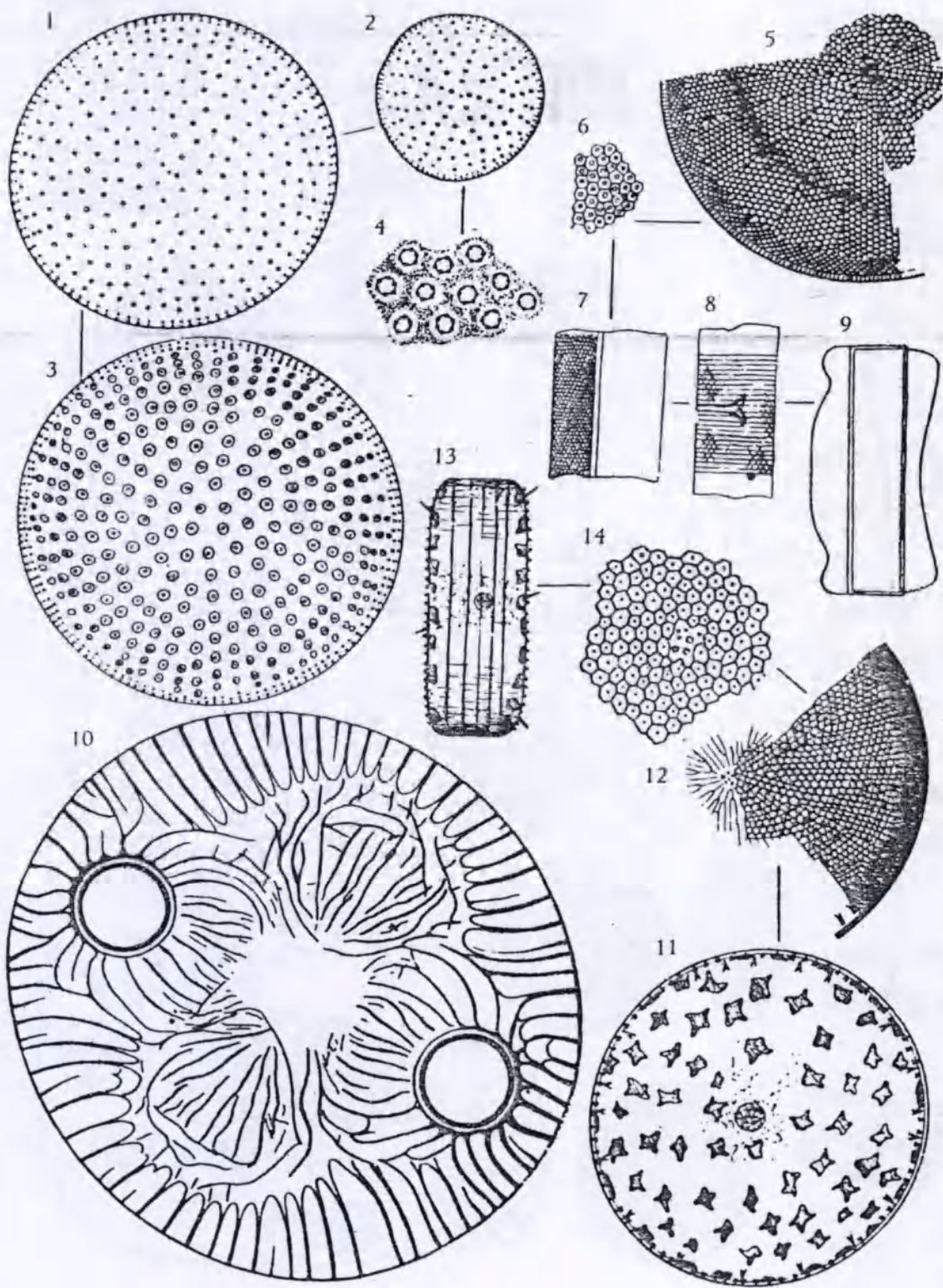


PLANCHE XLII



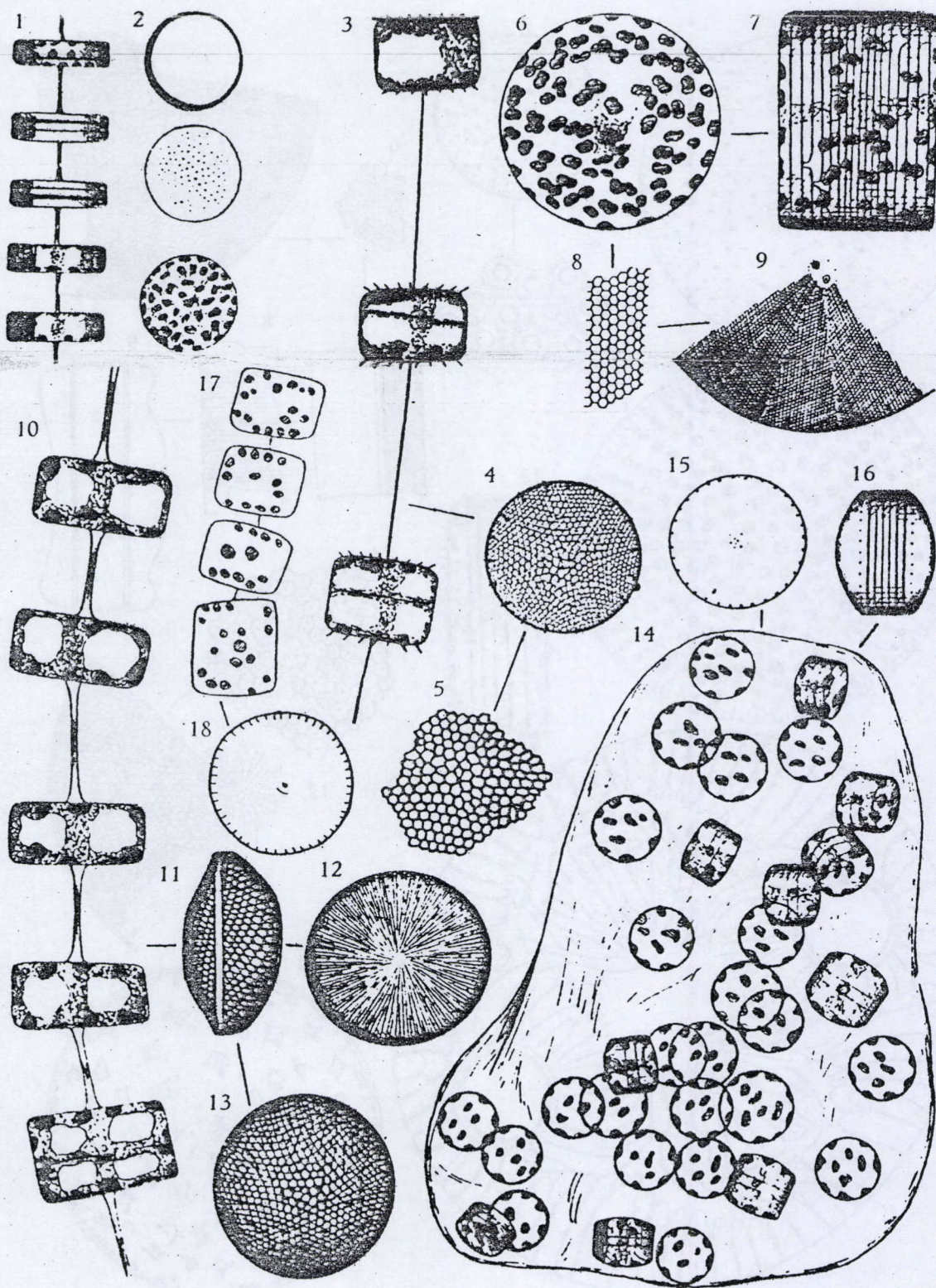


PLANCHE XLIII



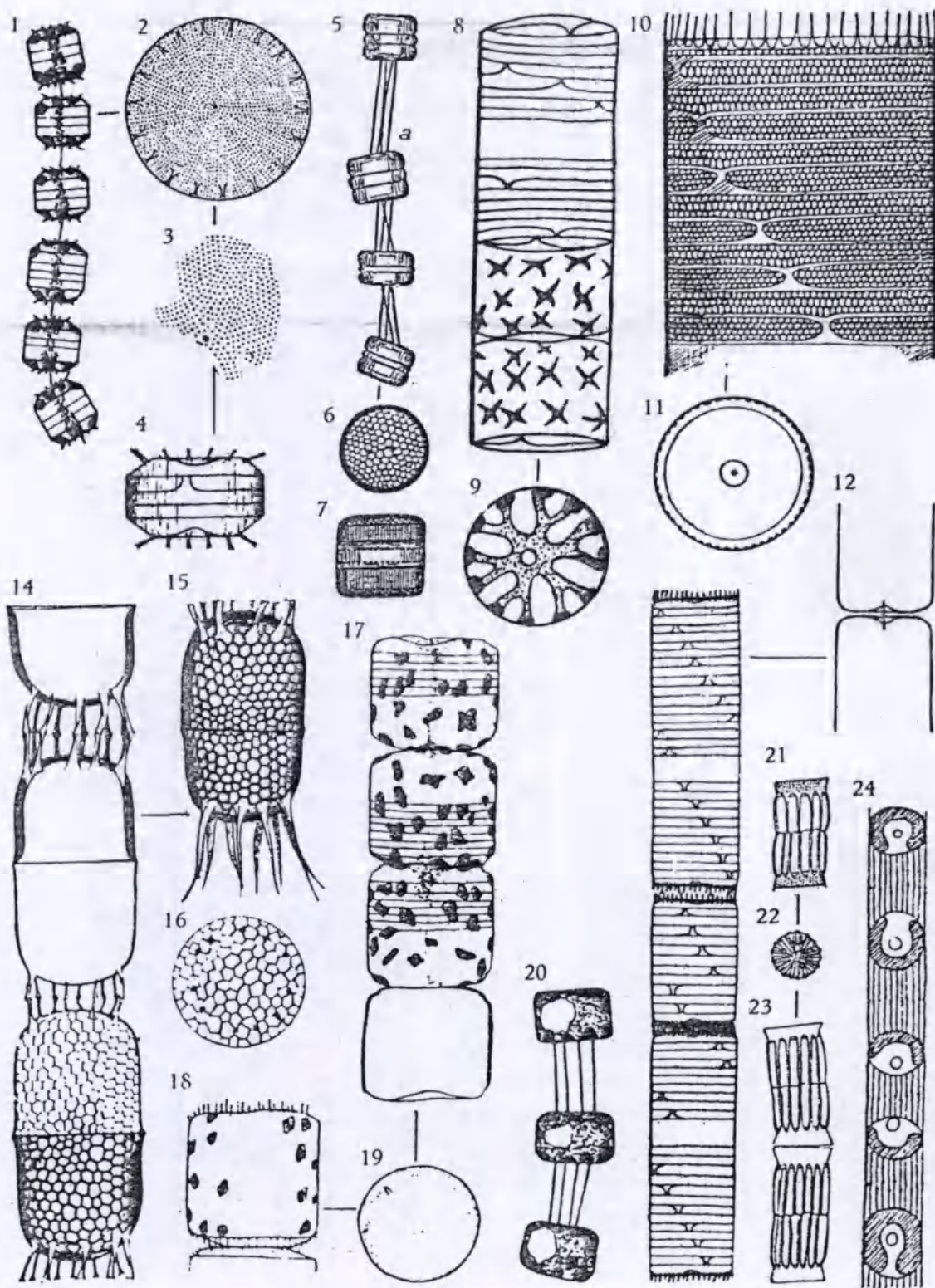


PLANCHE XLIV



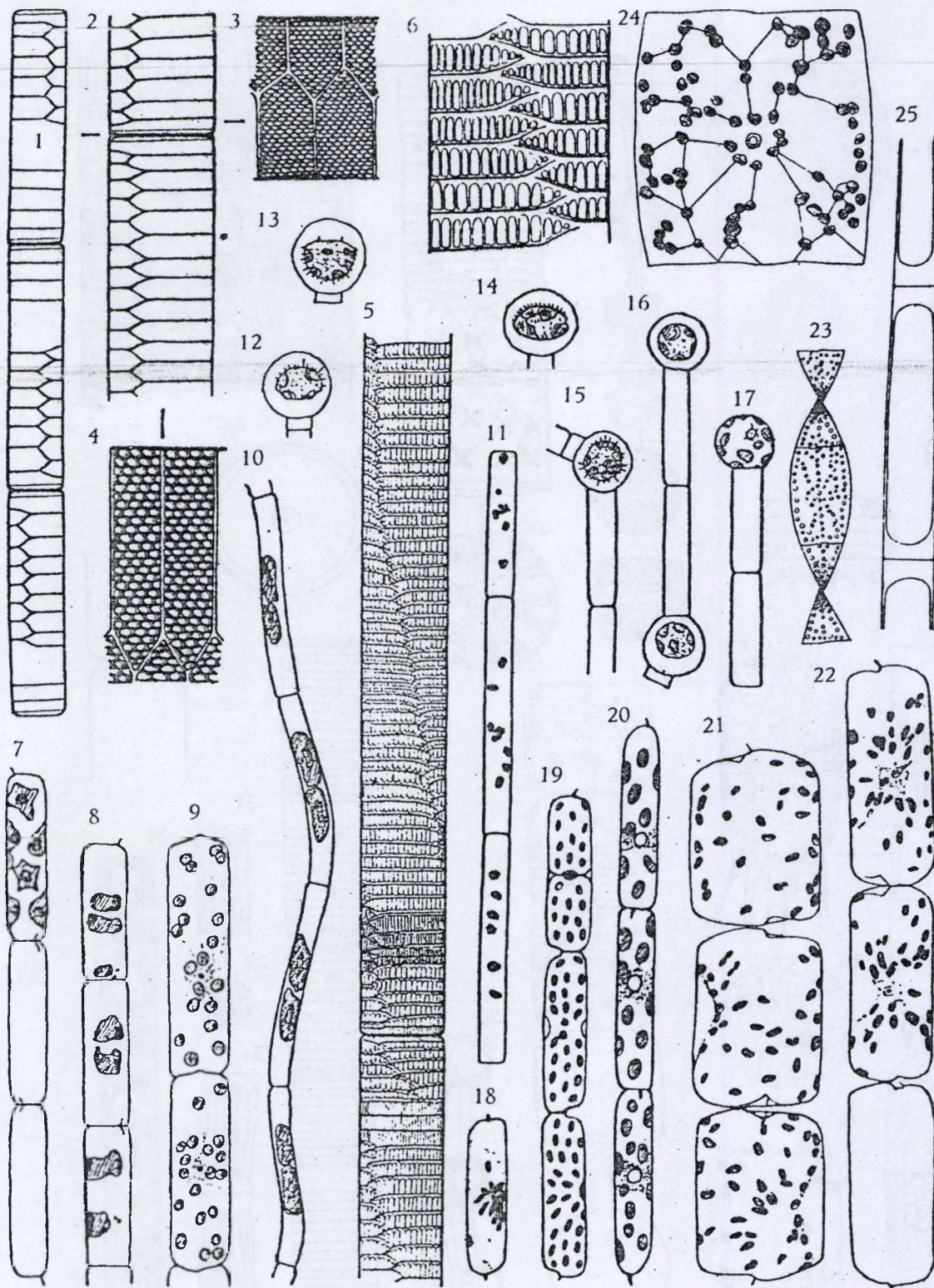


PLANCHE XLV



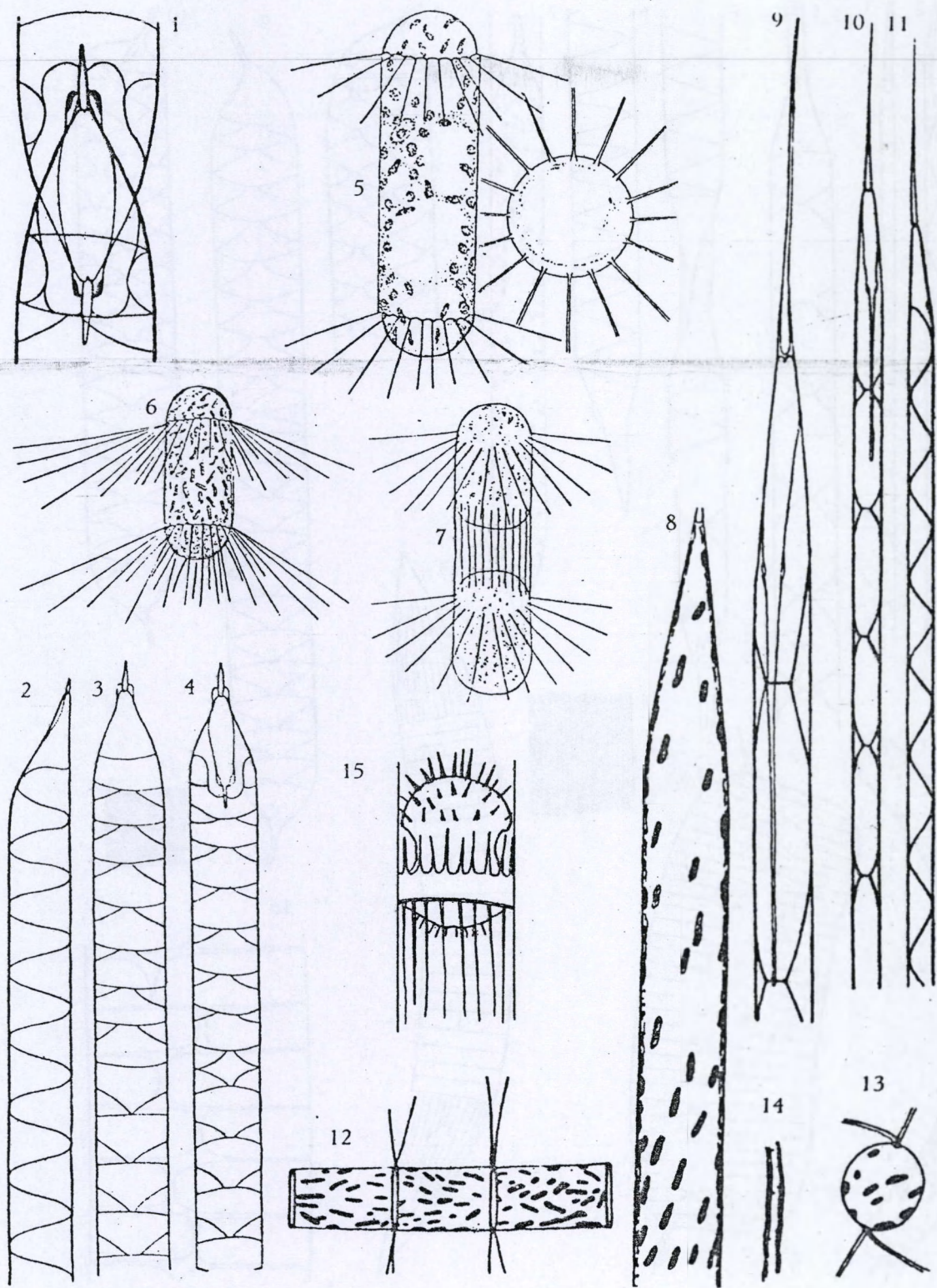


PLANCHE XLVI



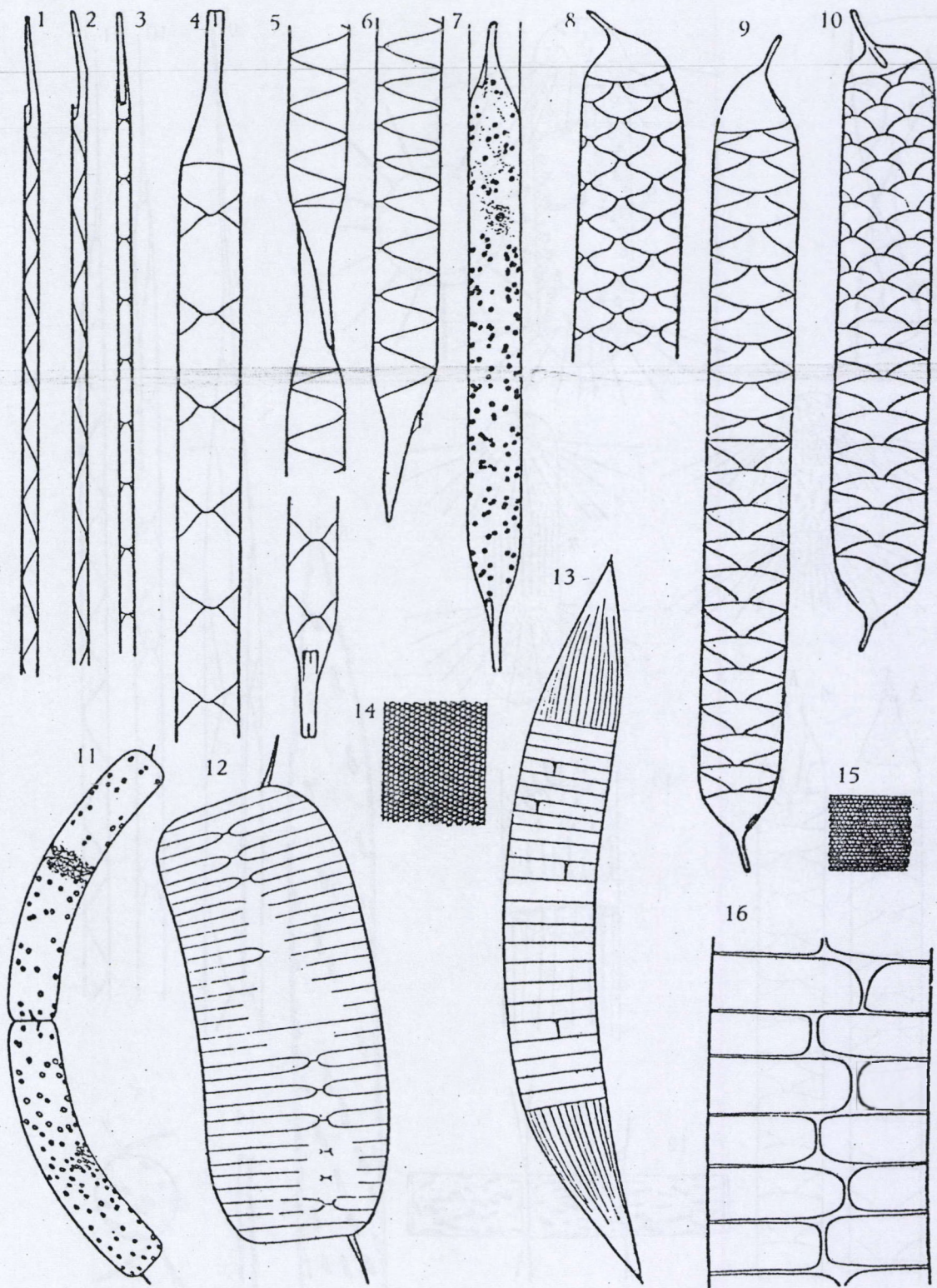


PLANCHE XLVII



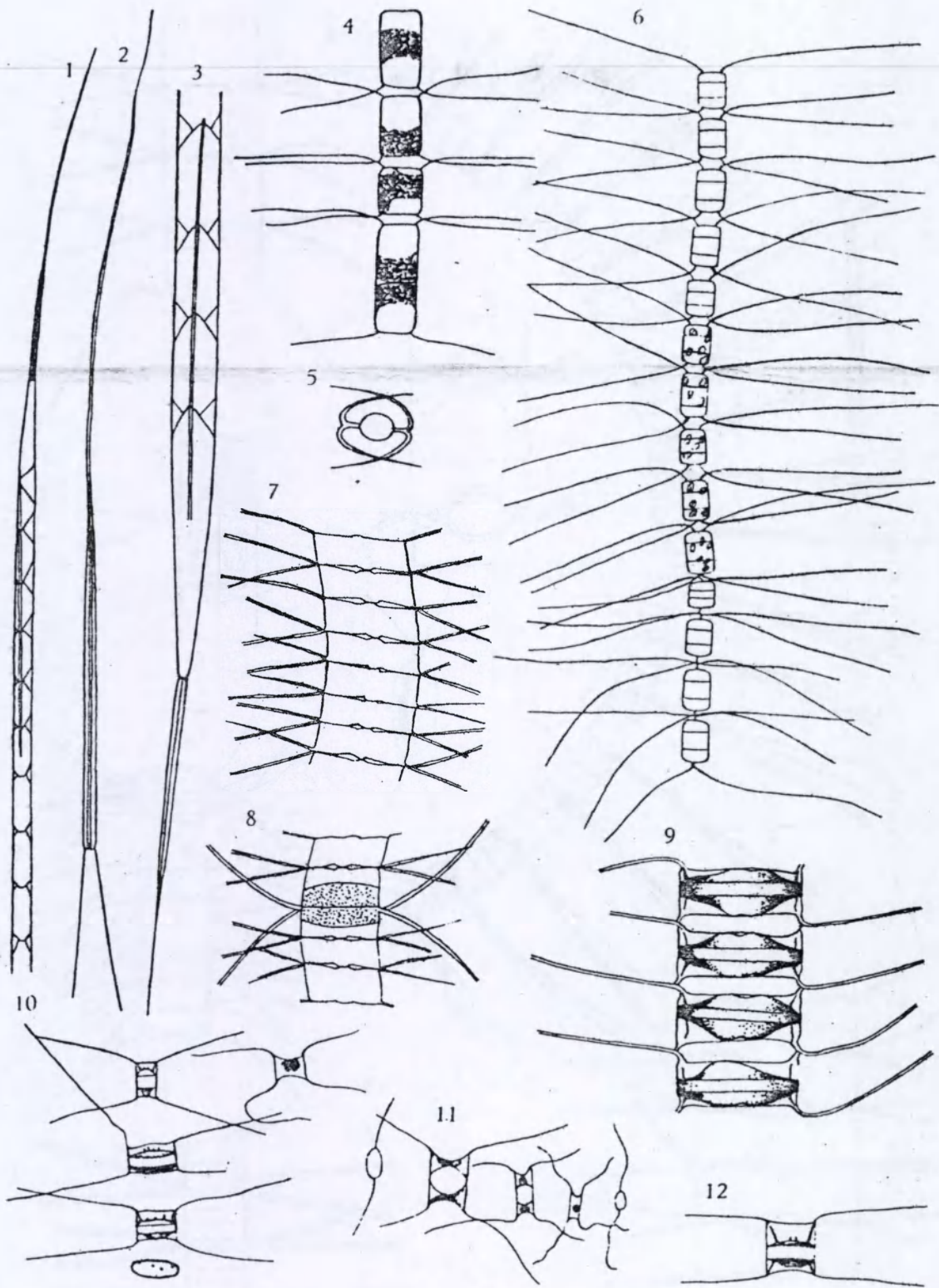


PLANCHE XLVIII



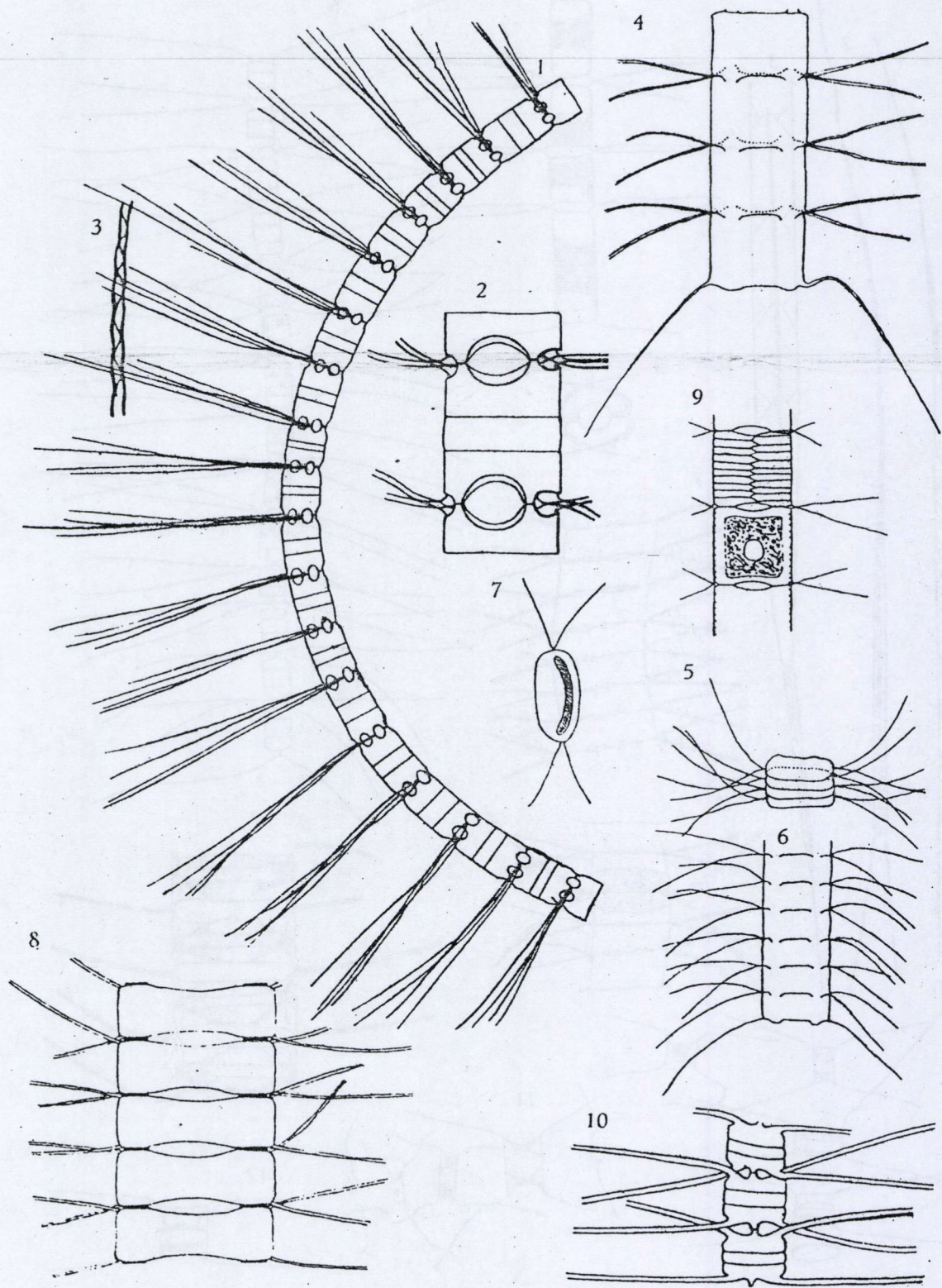


PLANCHE XLIX



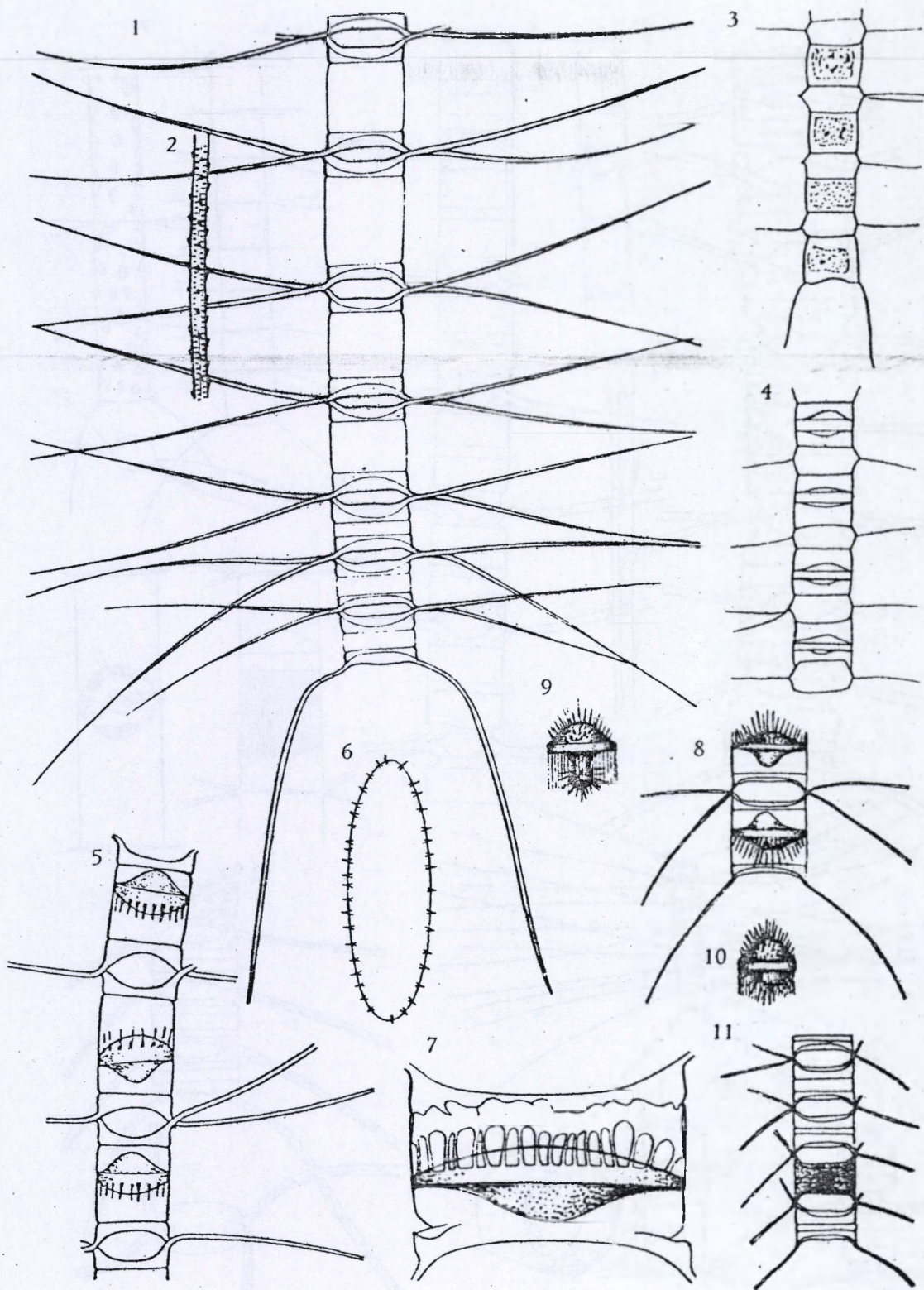


PLANCHE L



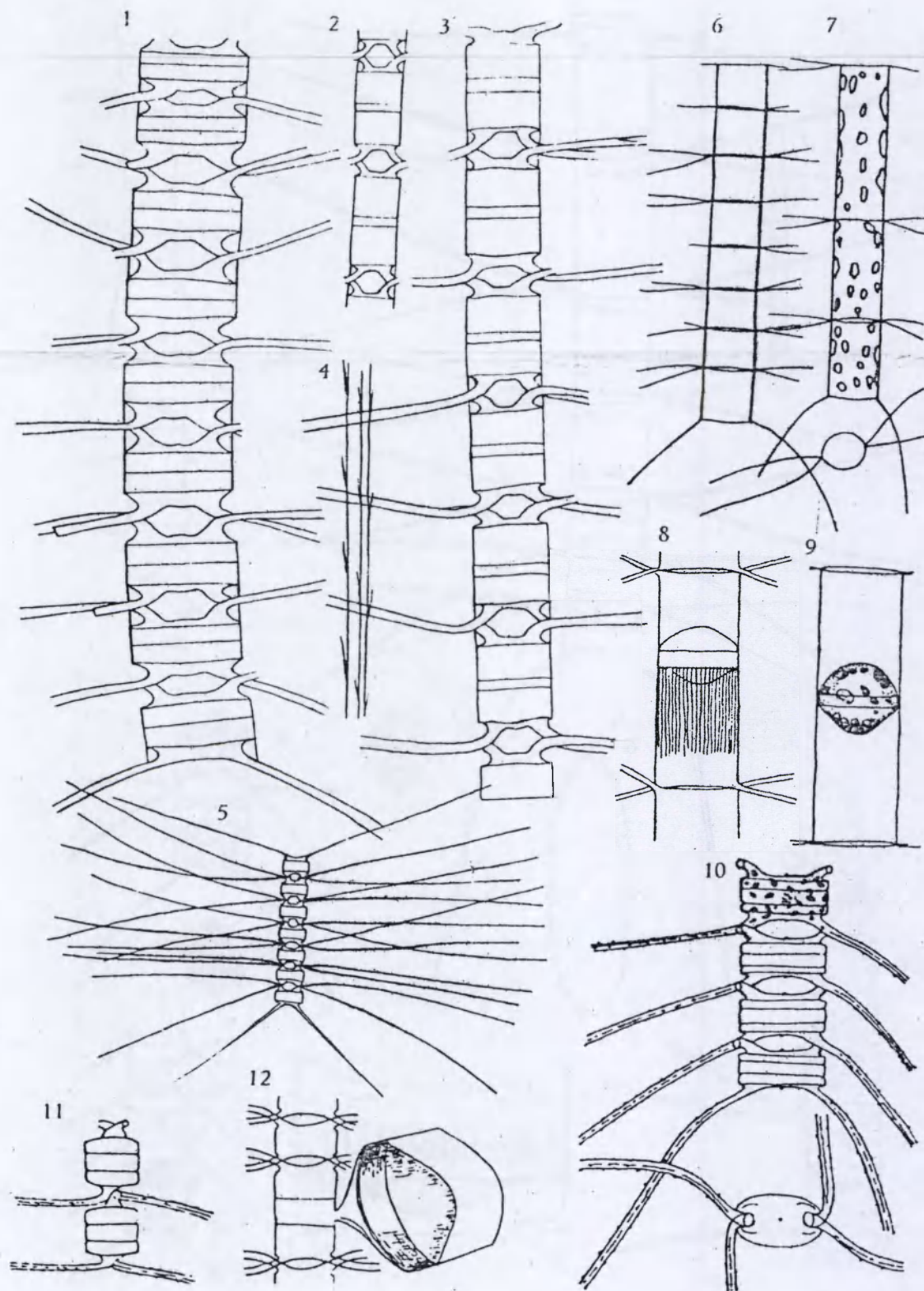


PLANCHE LI



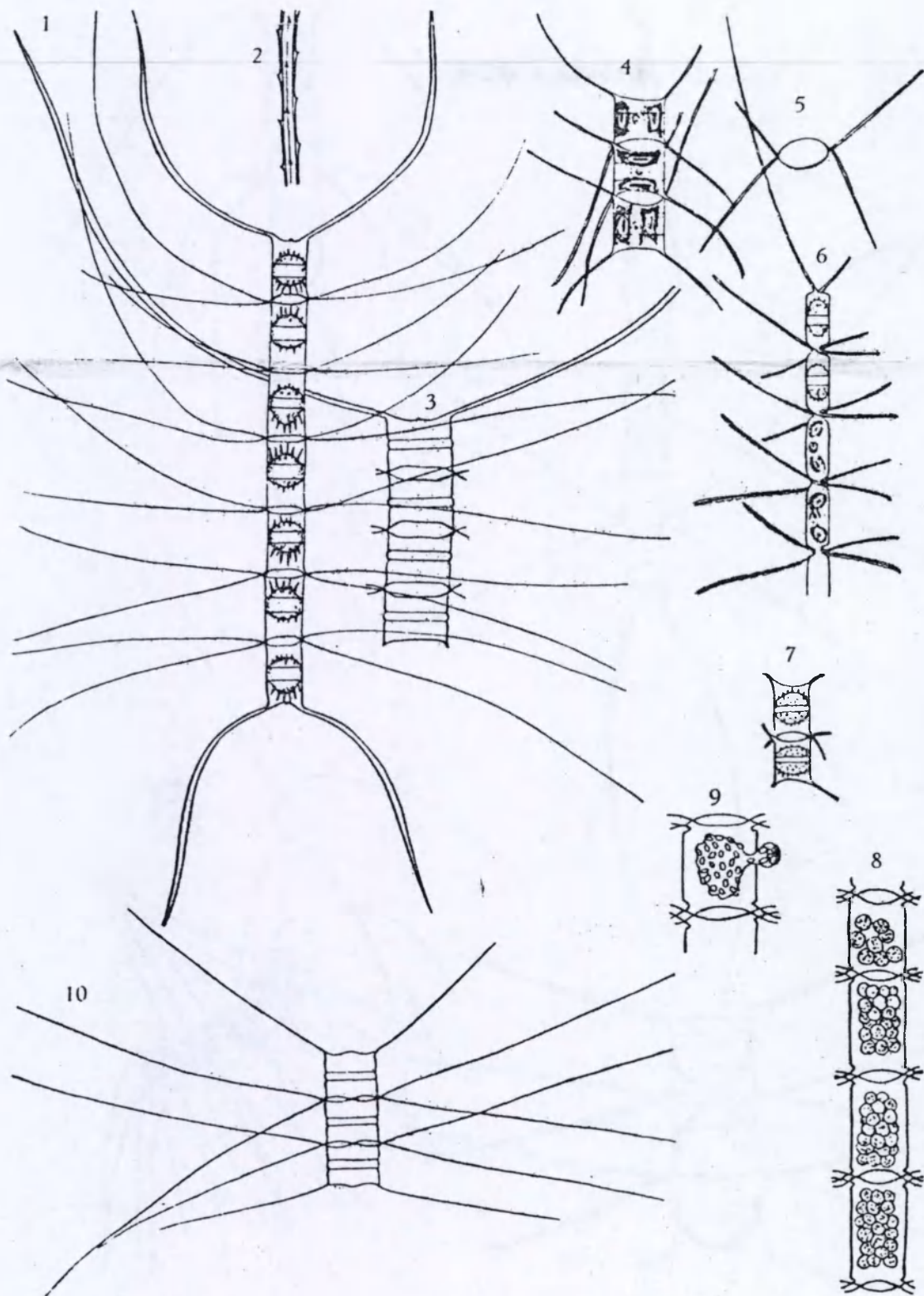


PLANCHE LII



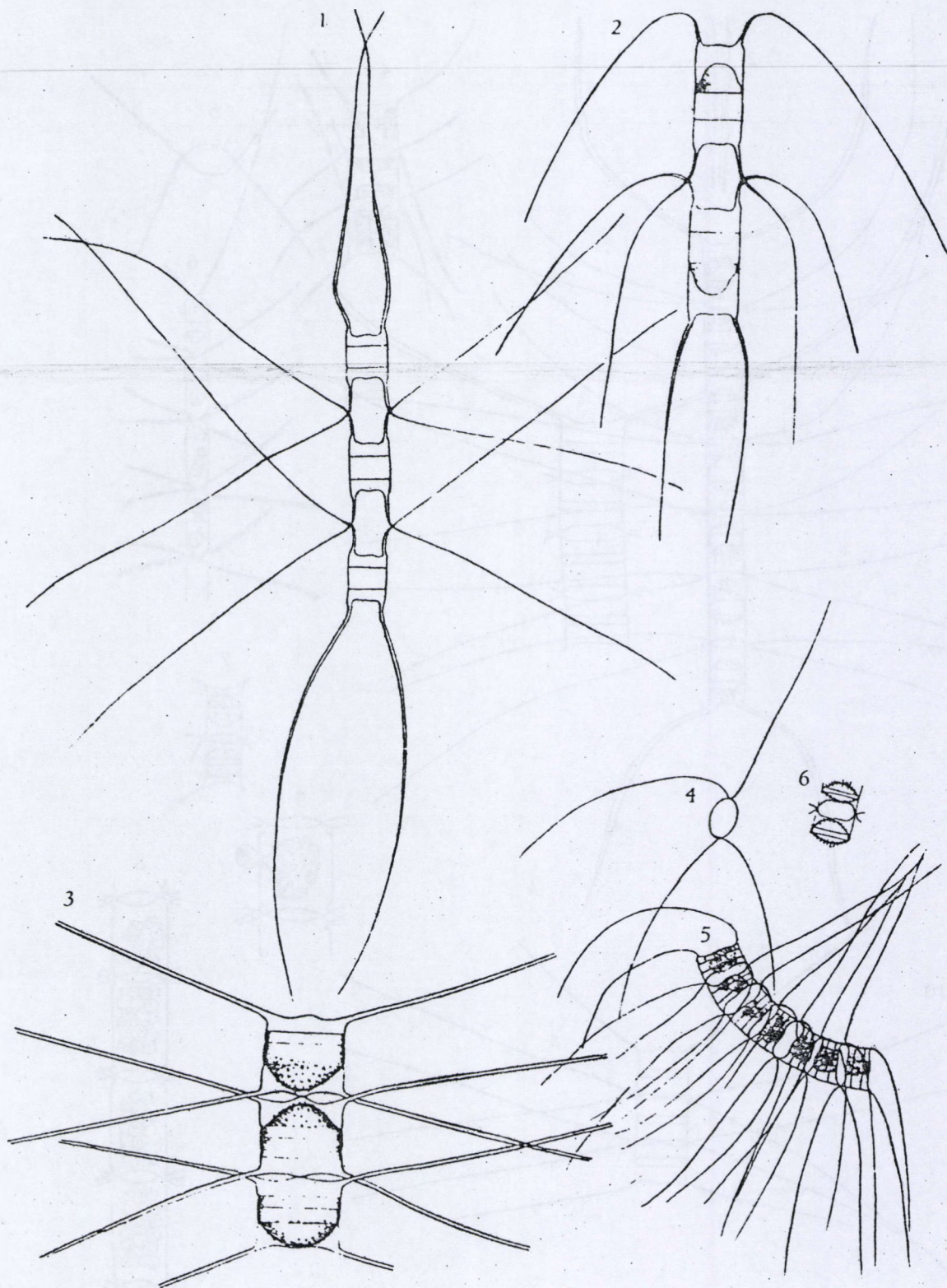


PLANCHE LIII



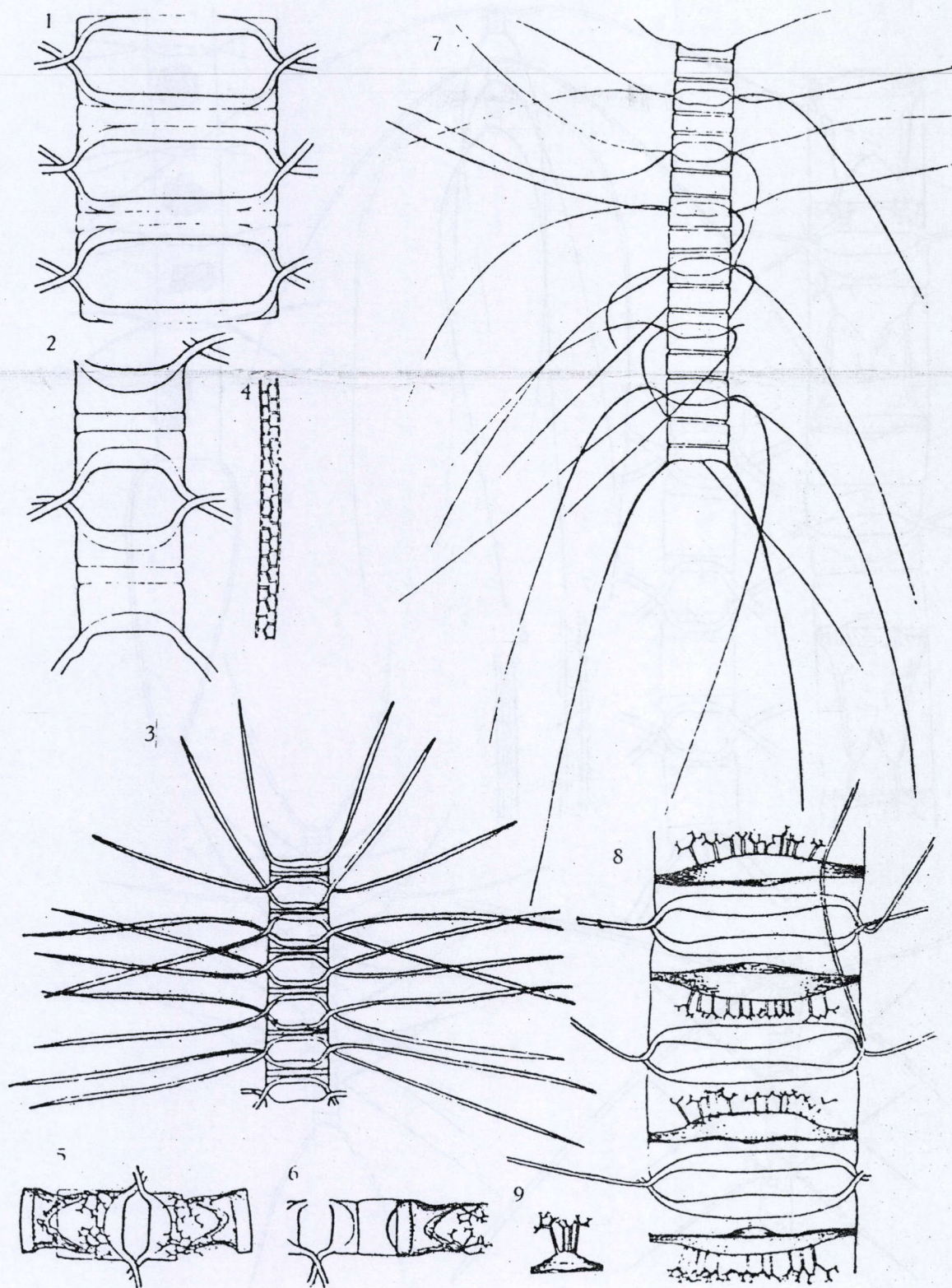


PLANCHE LIV



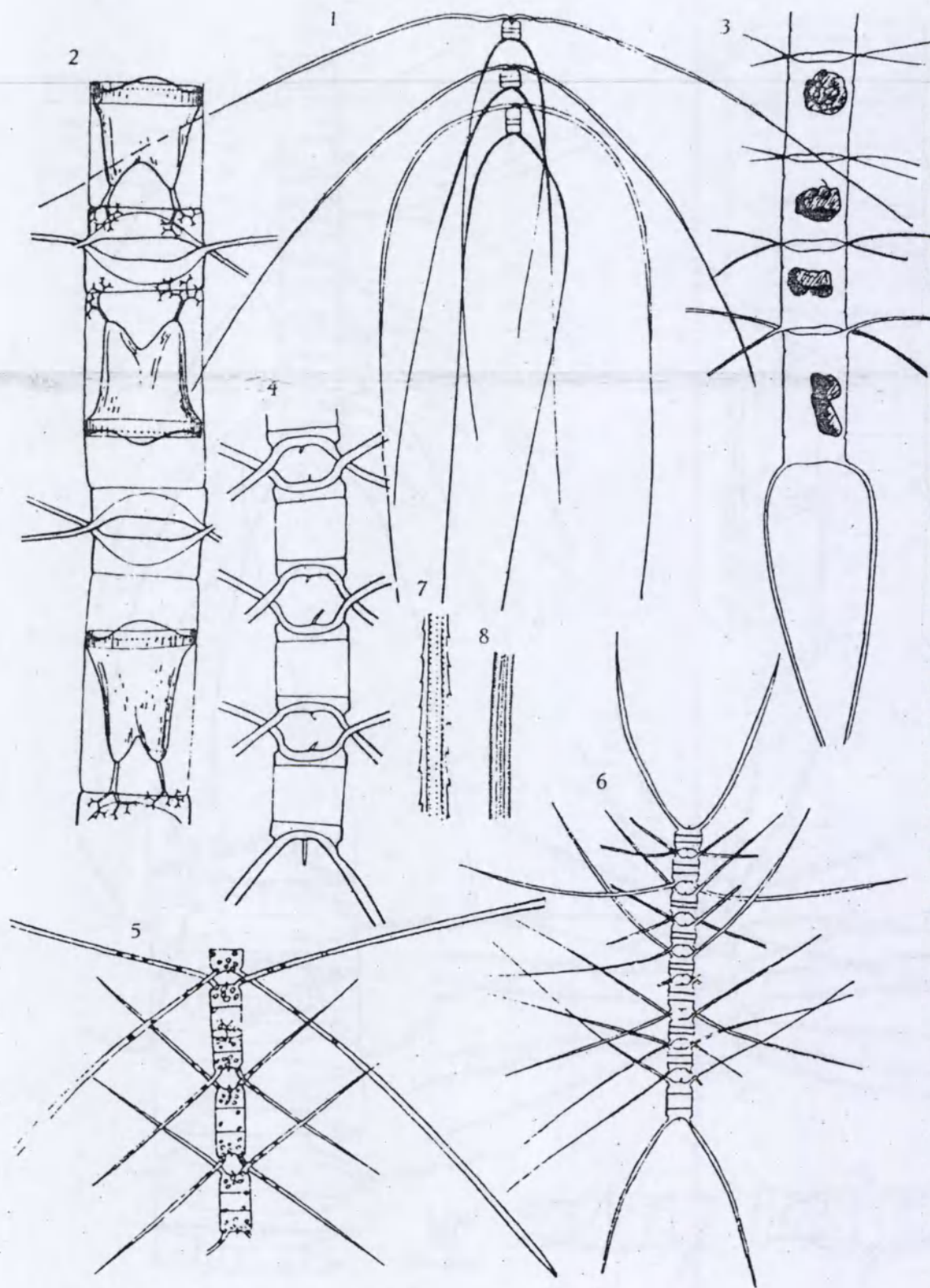


PLANCHE LV



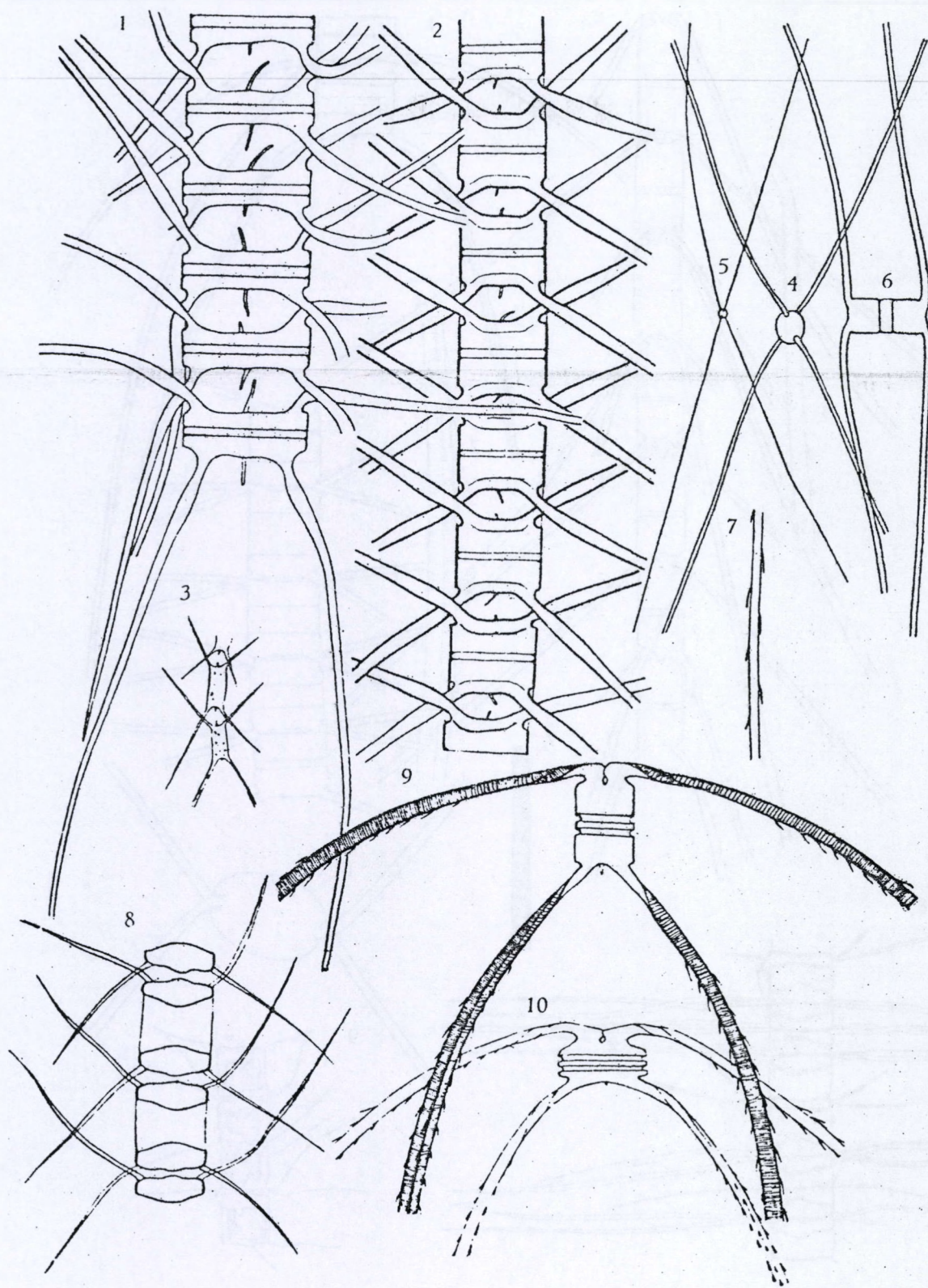


PLANCHE LVI



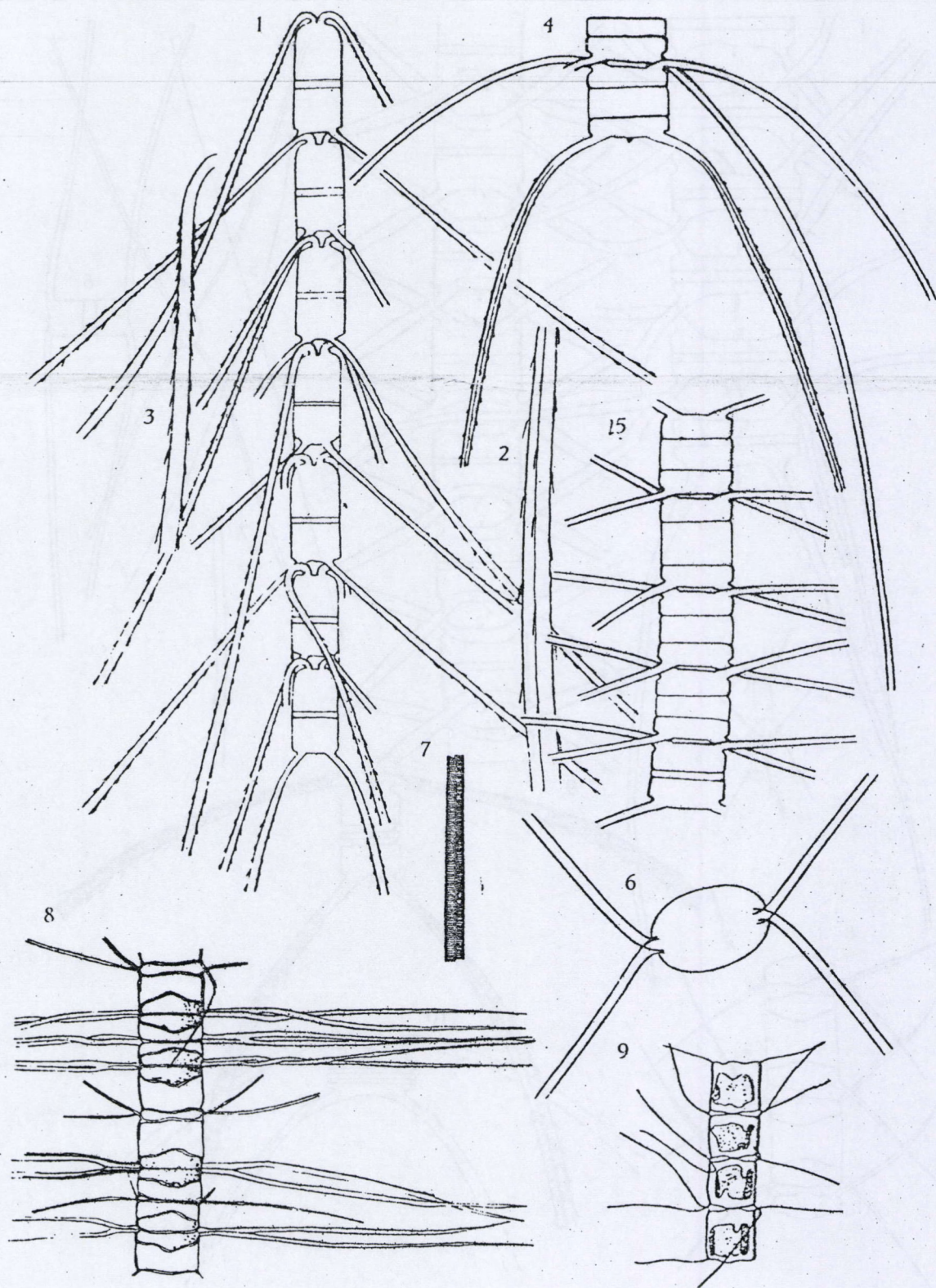


PLANCHE LVII



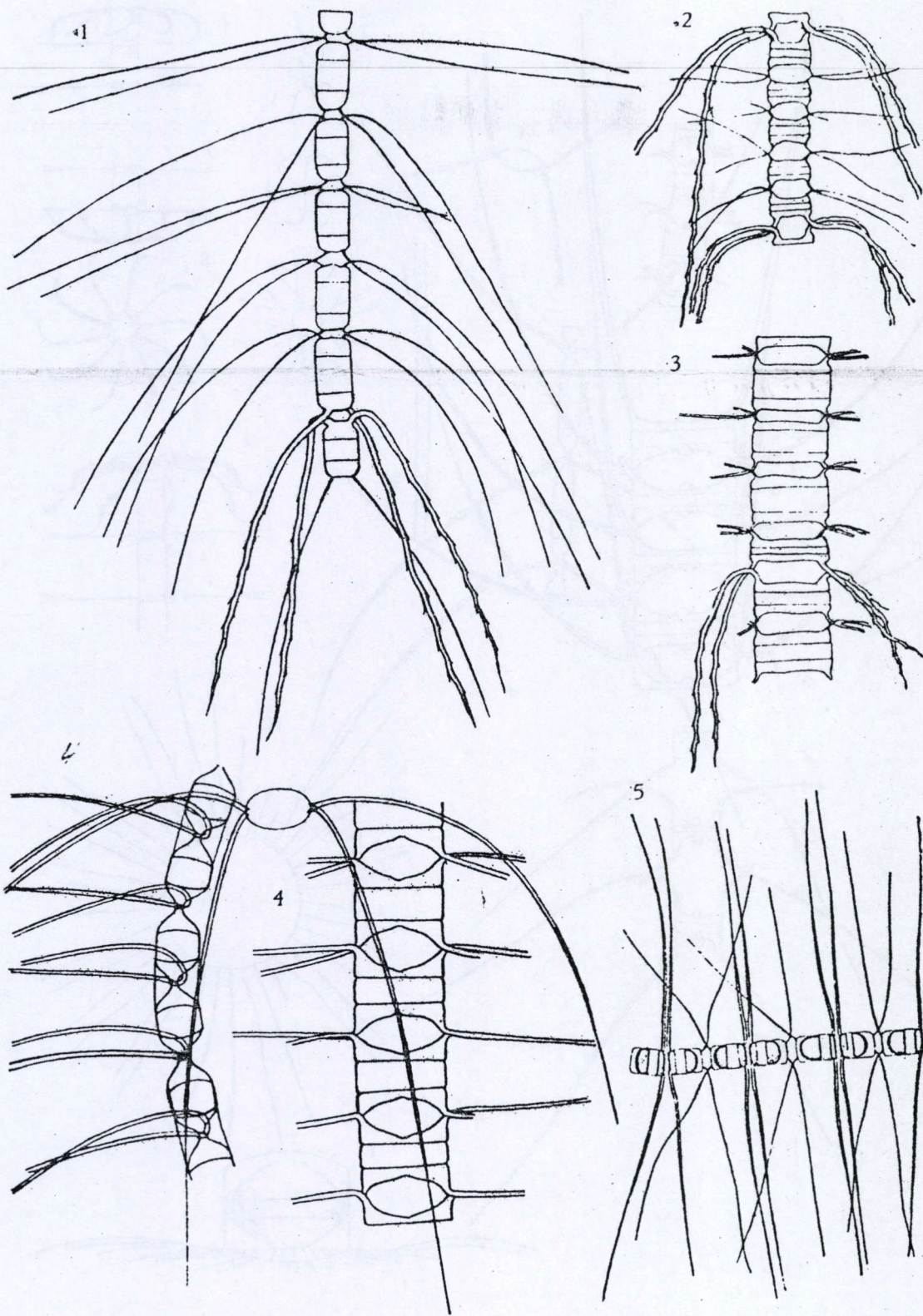


PLANCHE LVIII



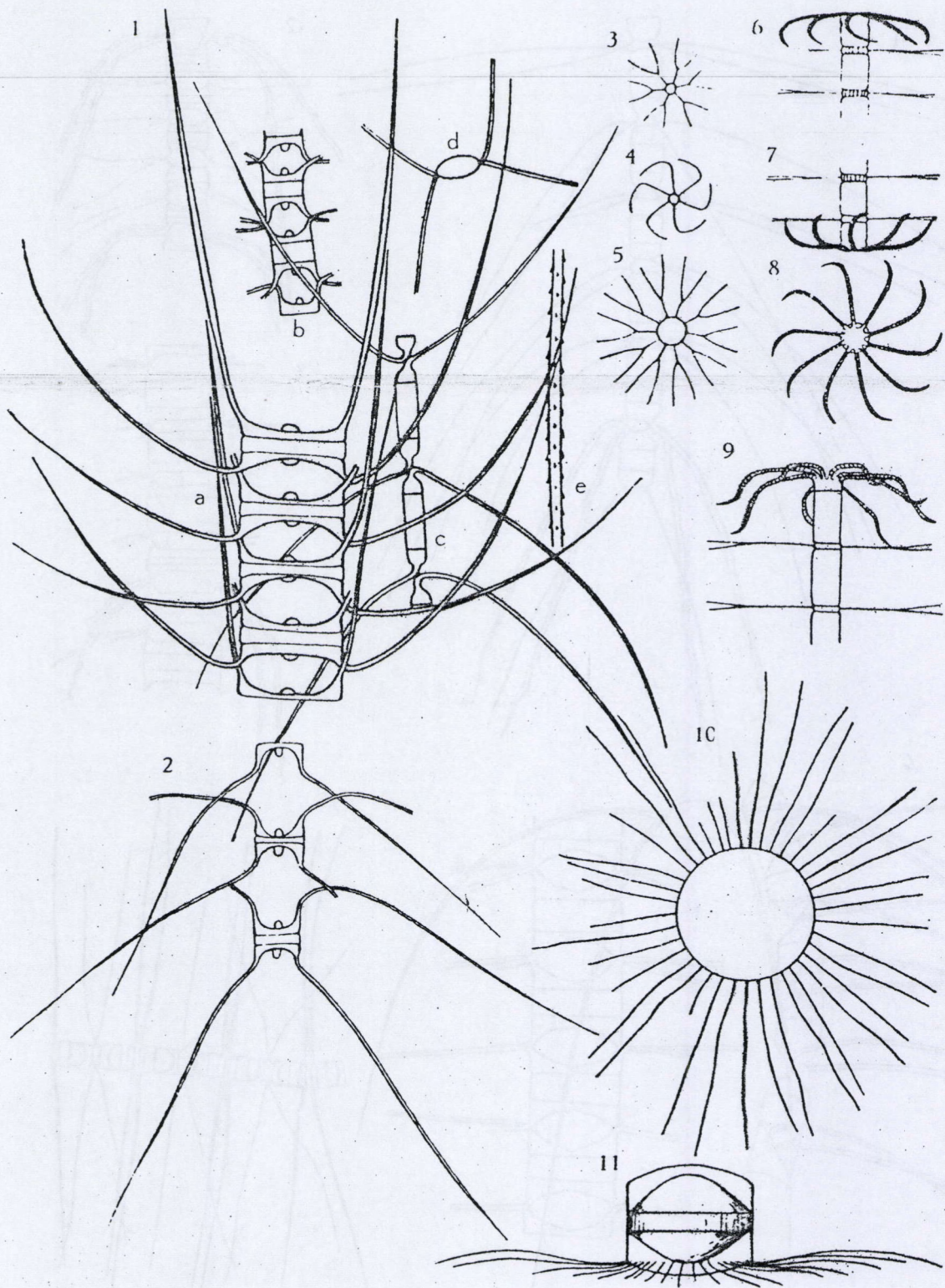


PLANCHE LIX



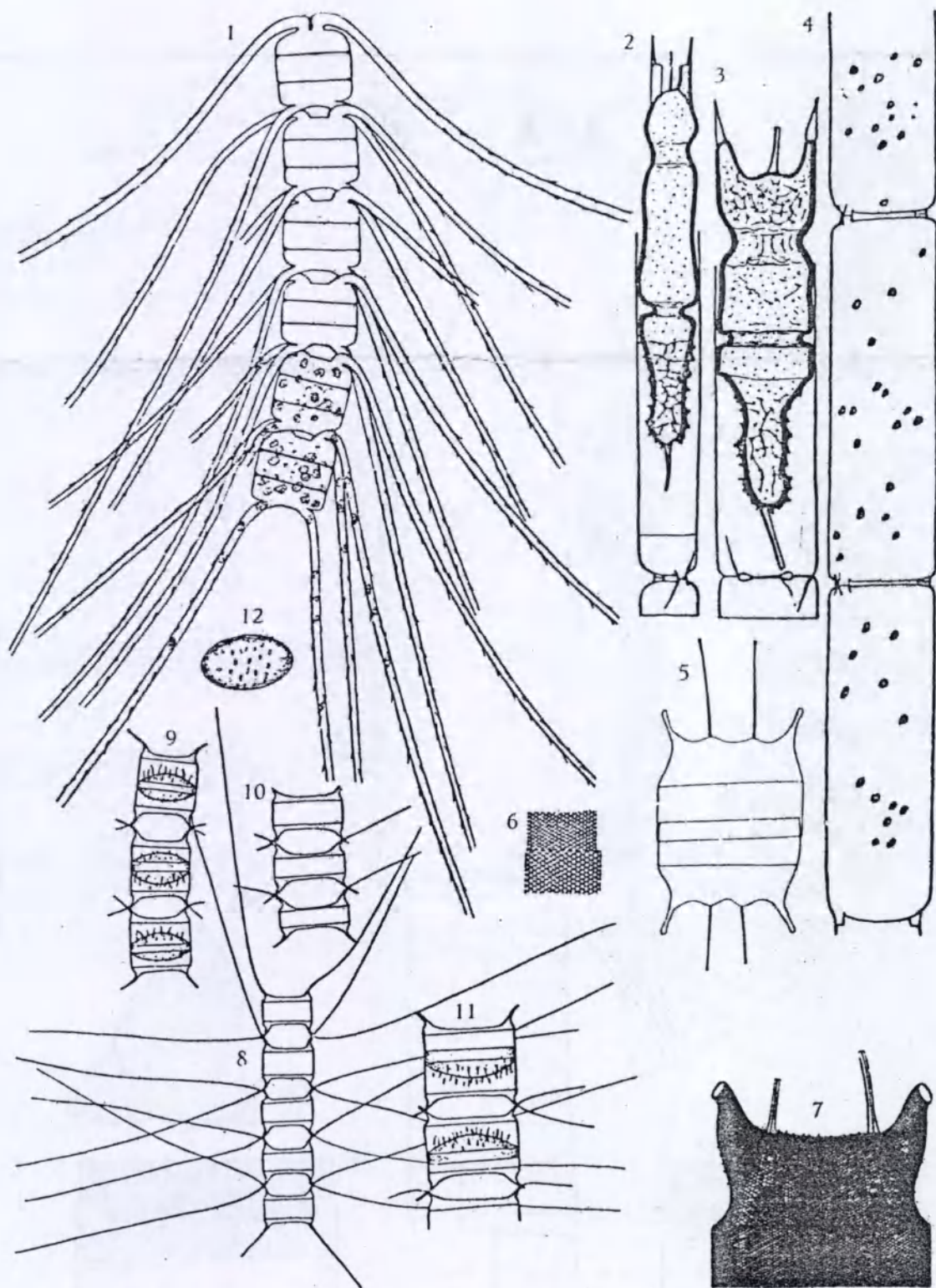


PLANCHE LX



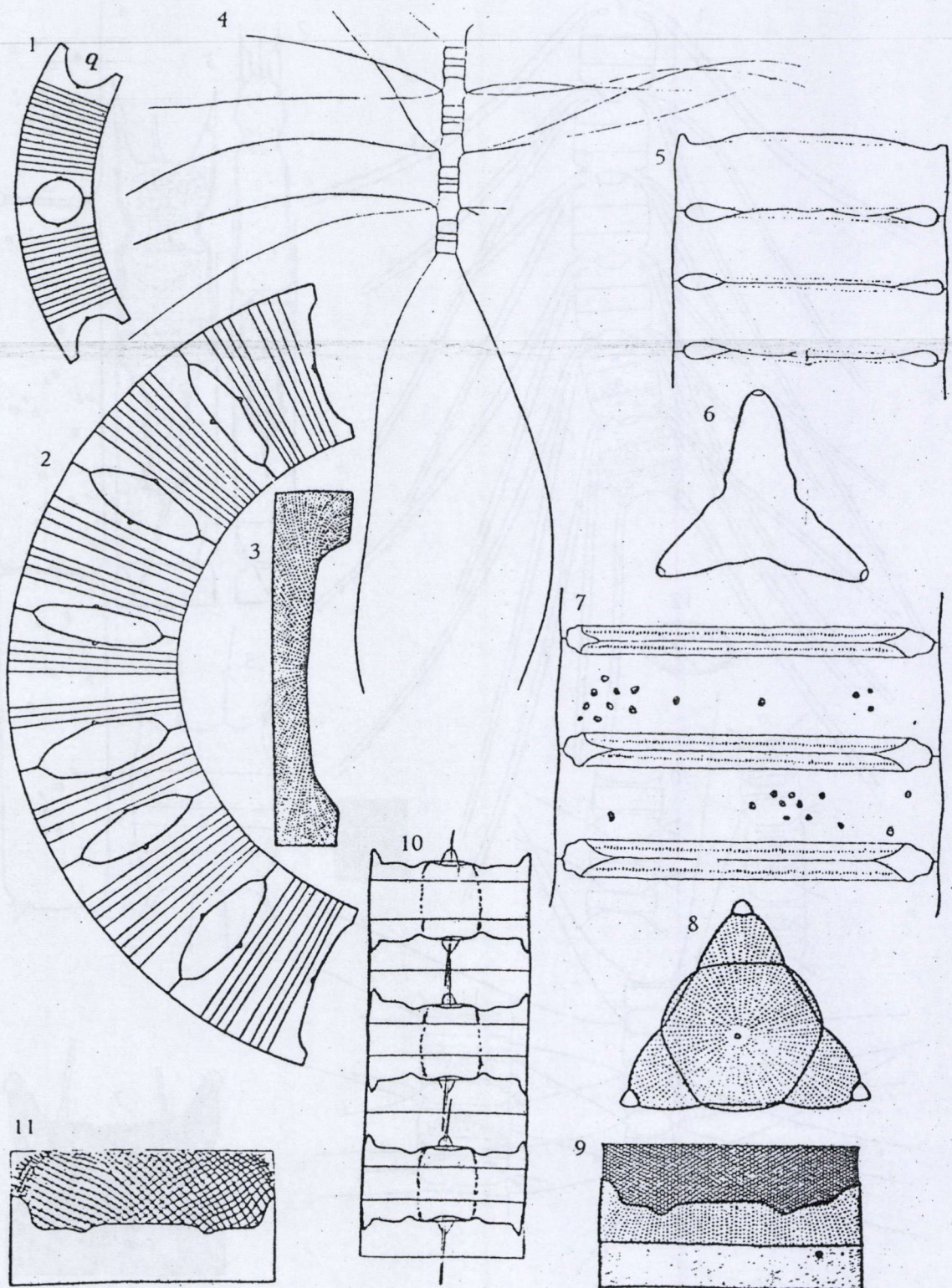


PLANCHE LXI



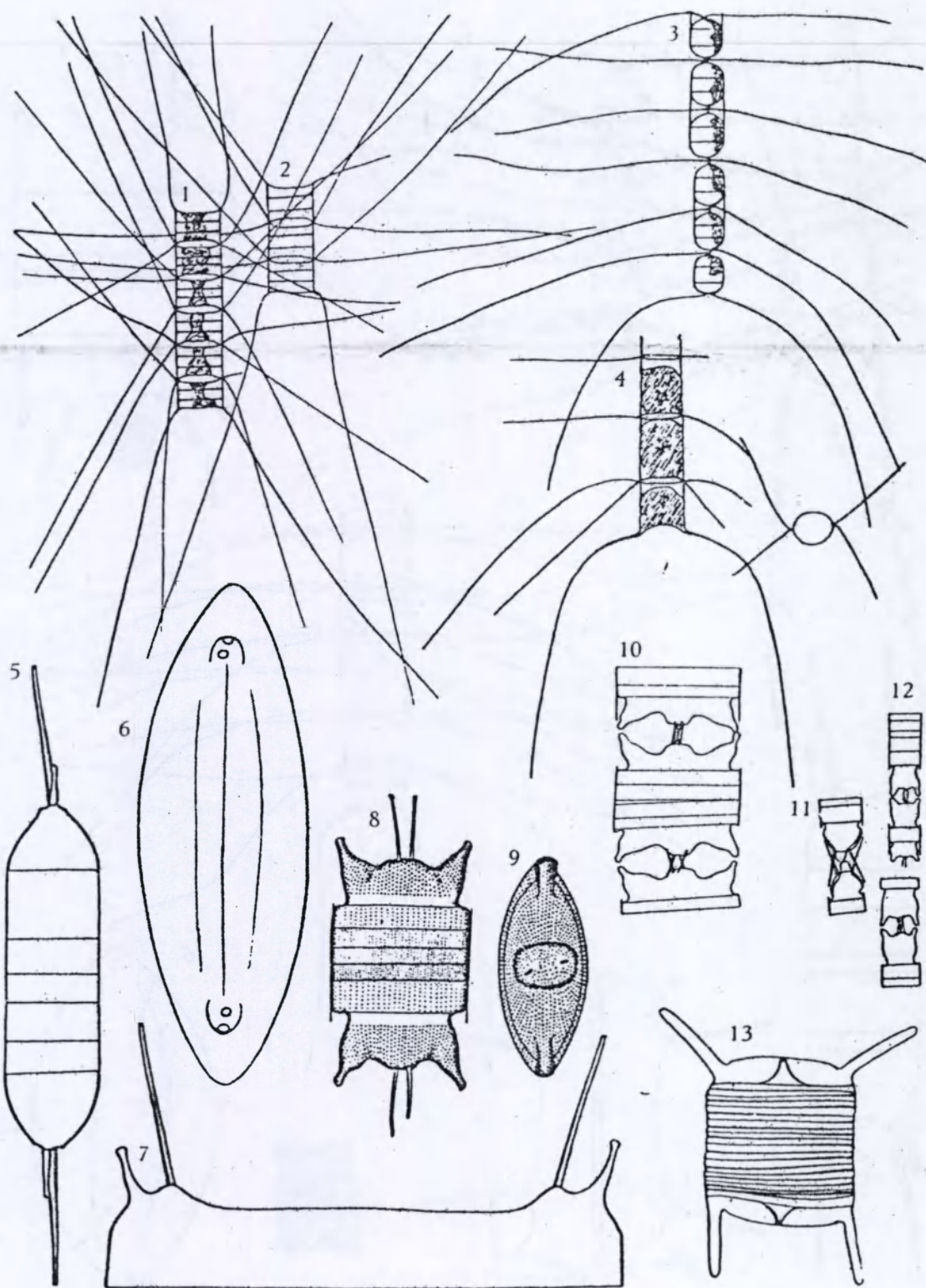


PLANCHE LXII



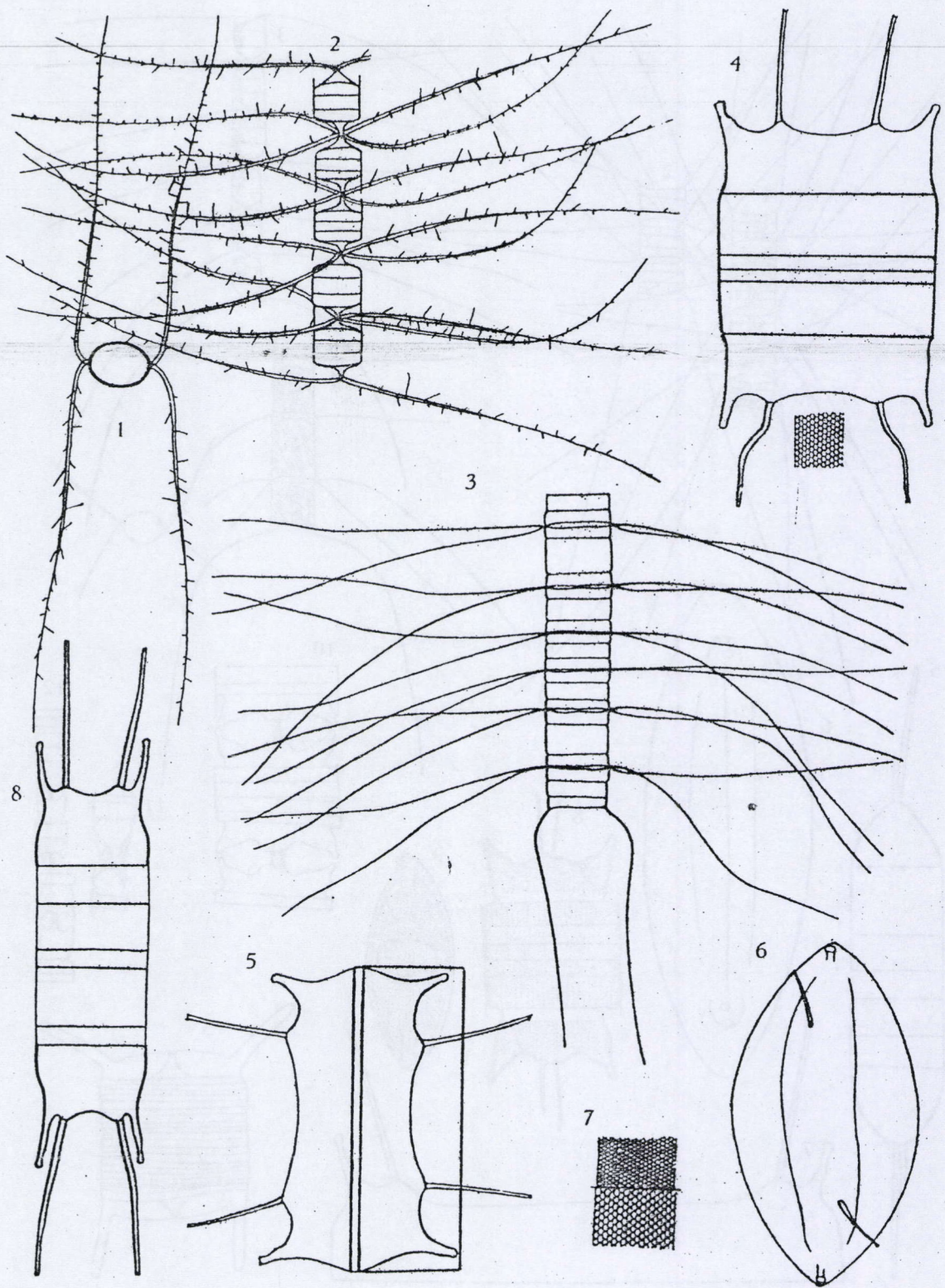


PLANCHE LXIII



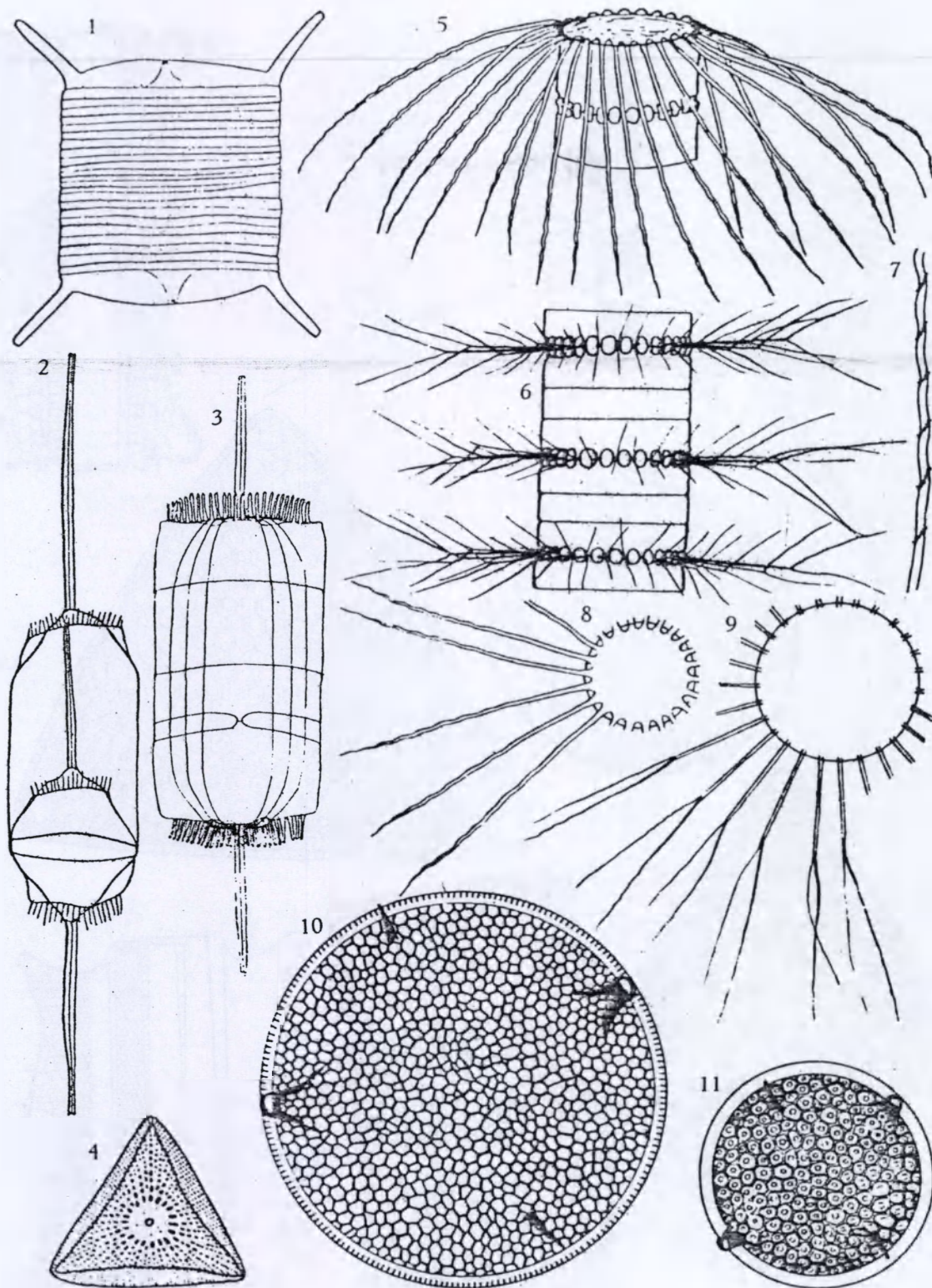


PLANCHE LXIV



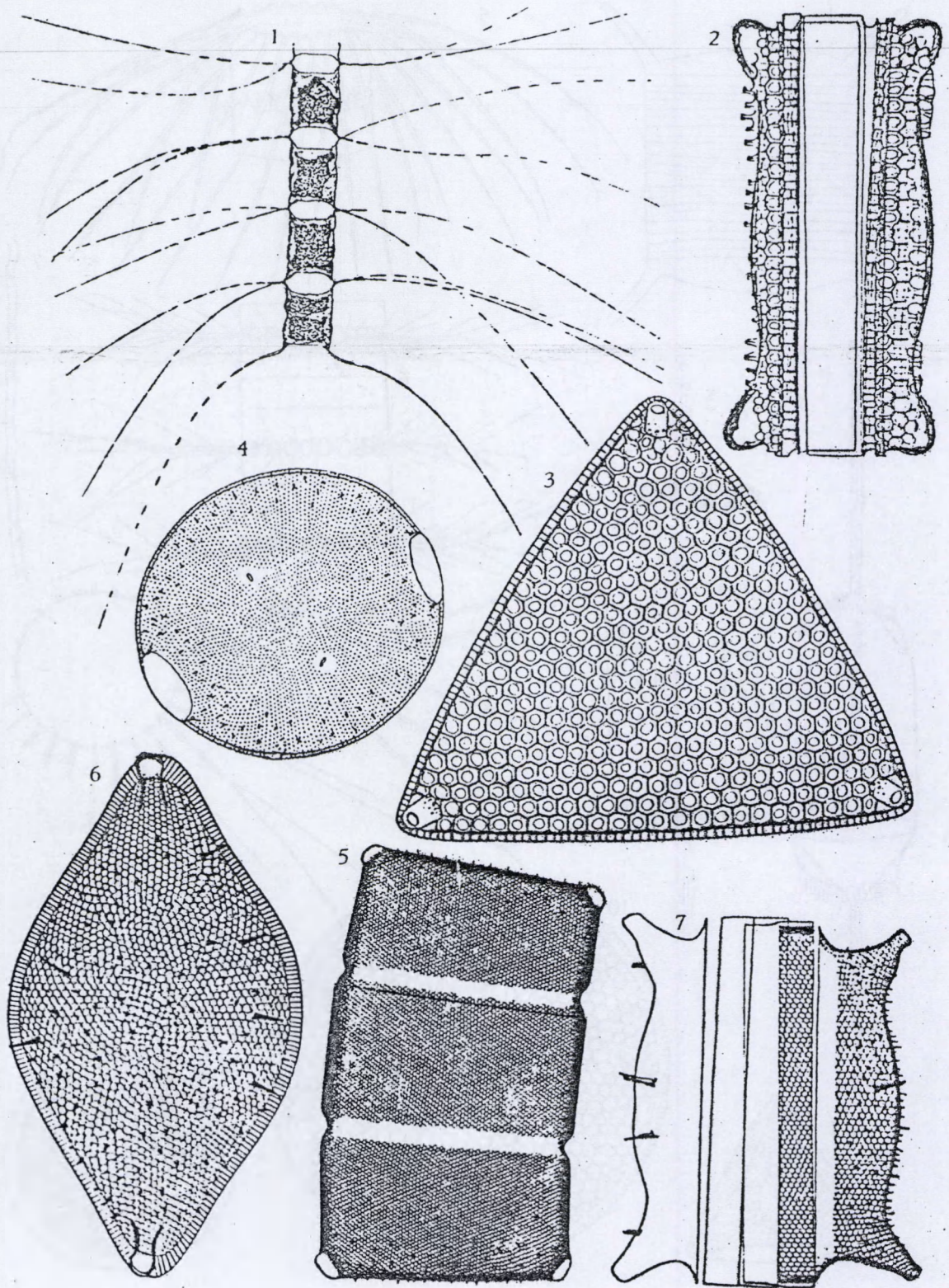


PLANCHE LXV



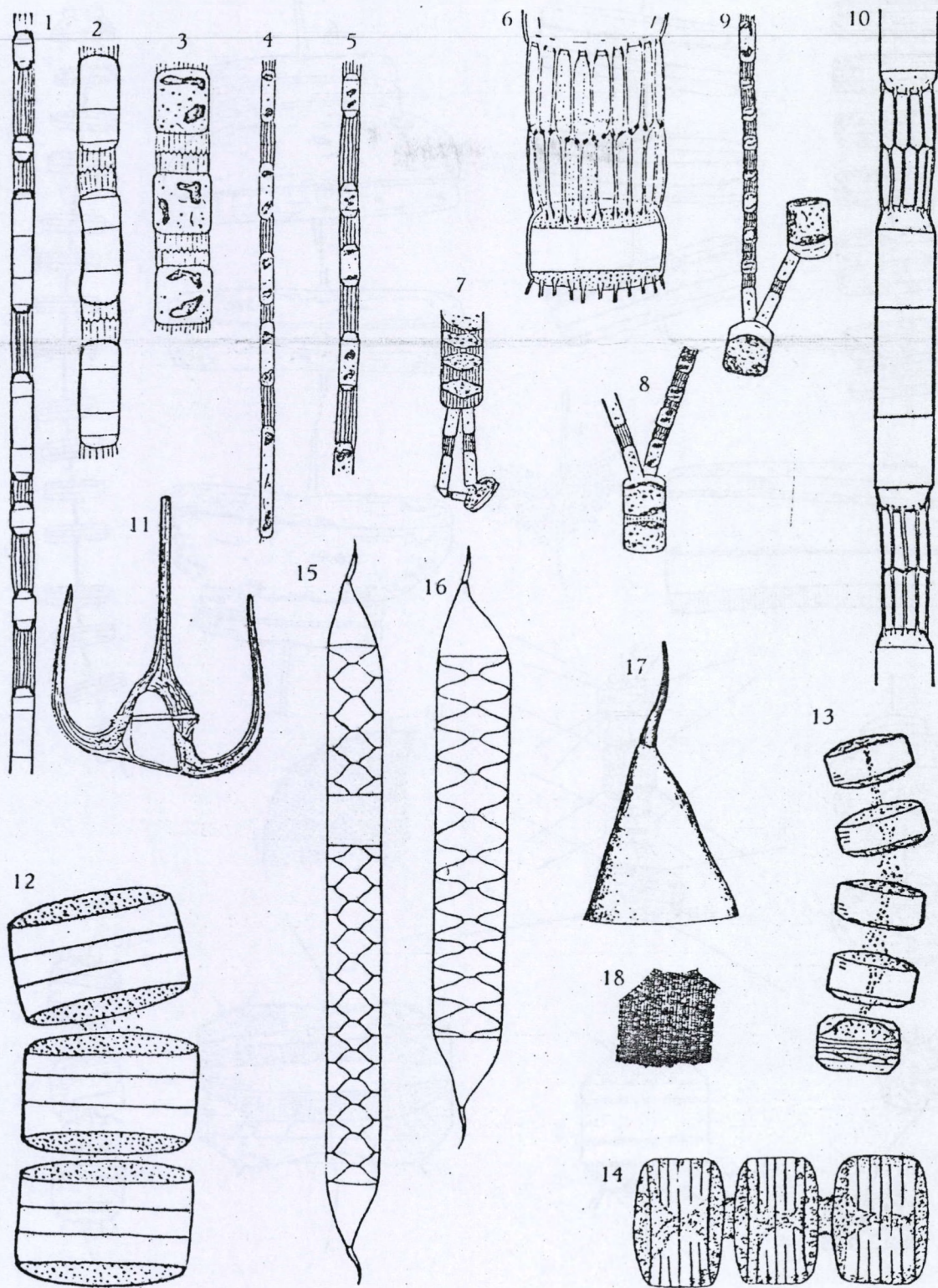


PLANCHE LXVI



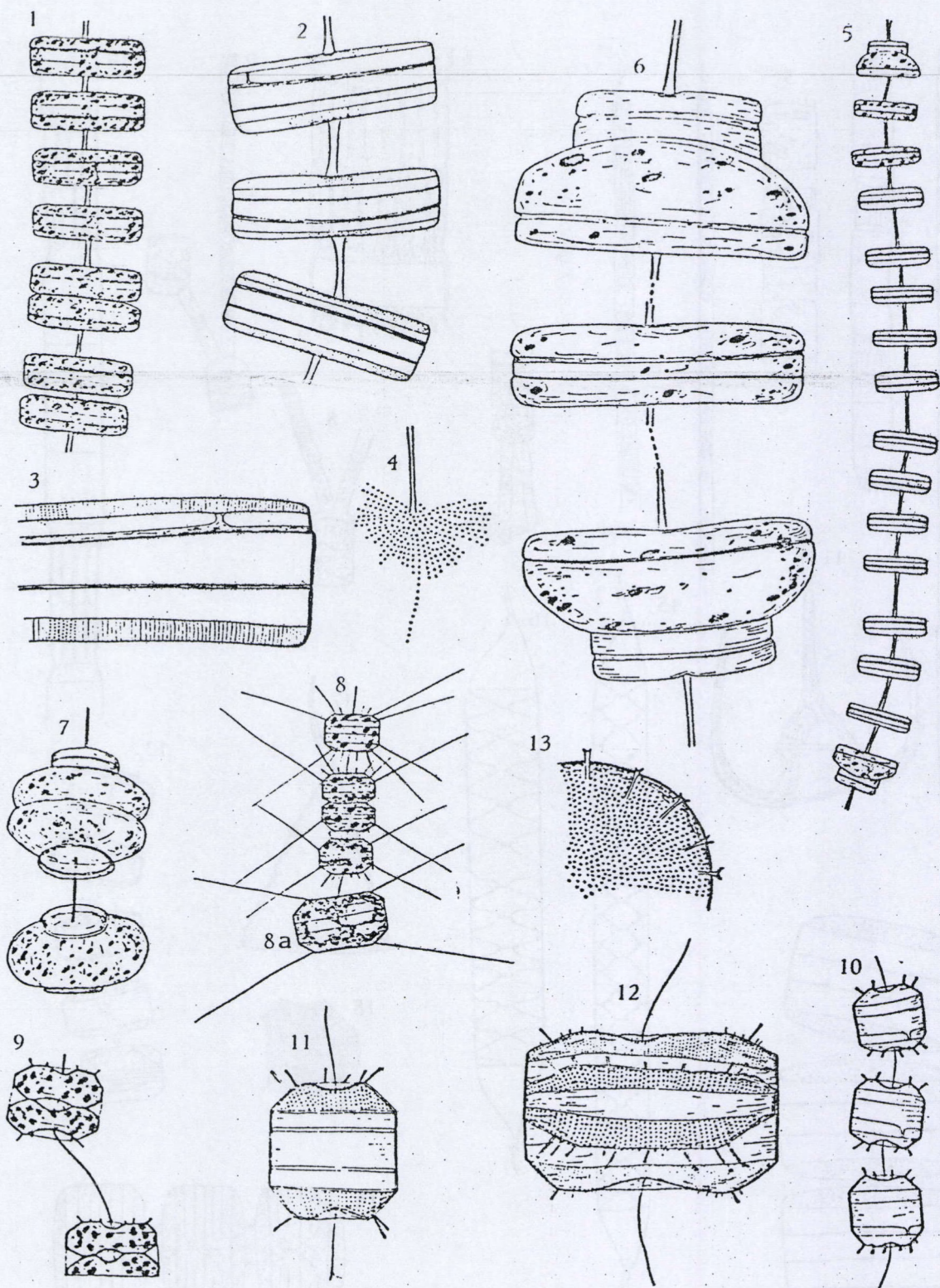


PLANCHE LXVII



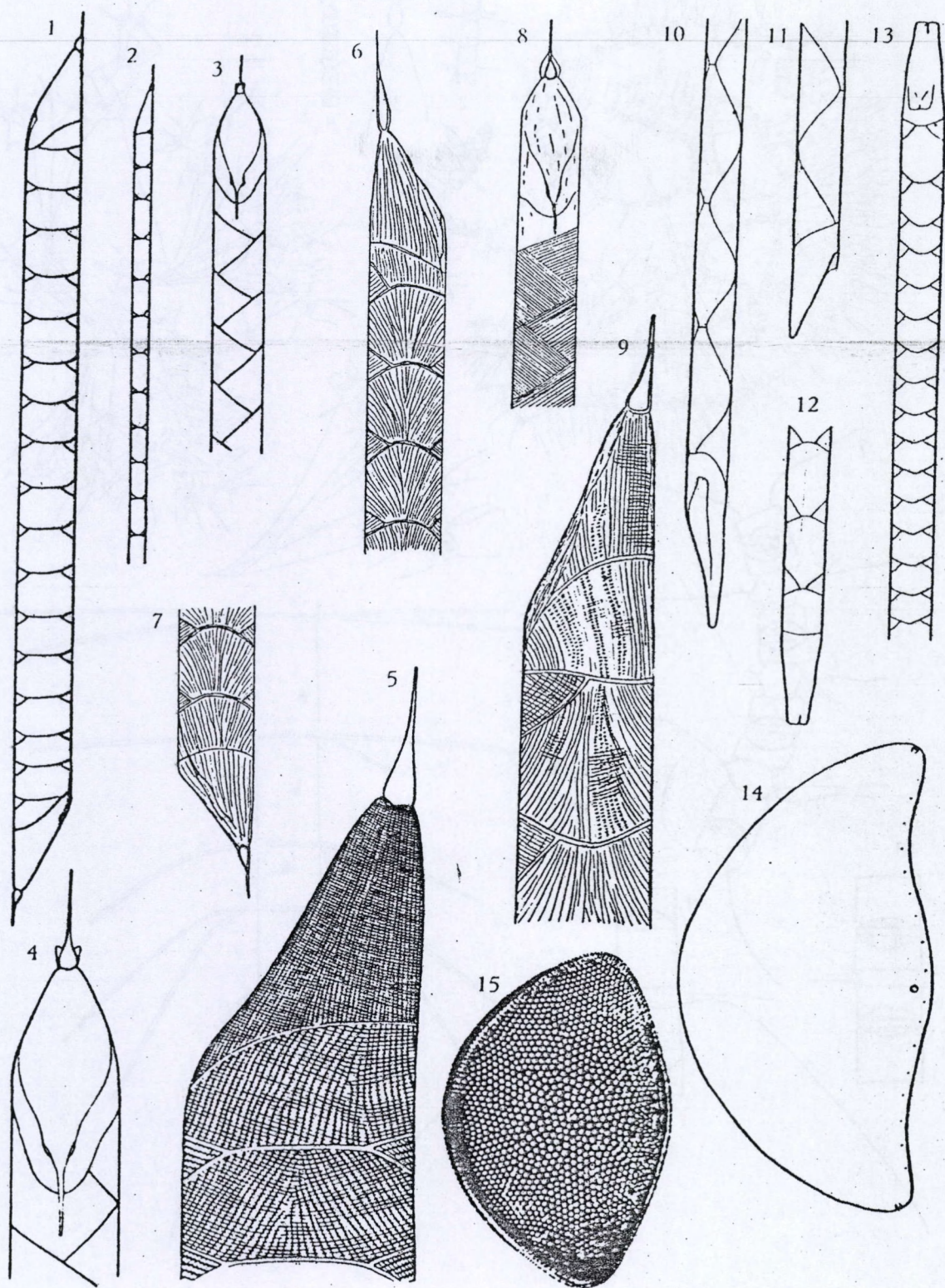


PLANCHE LXVIII



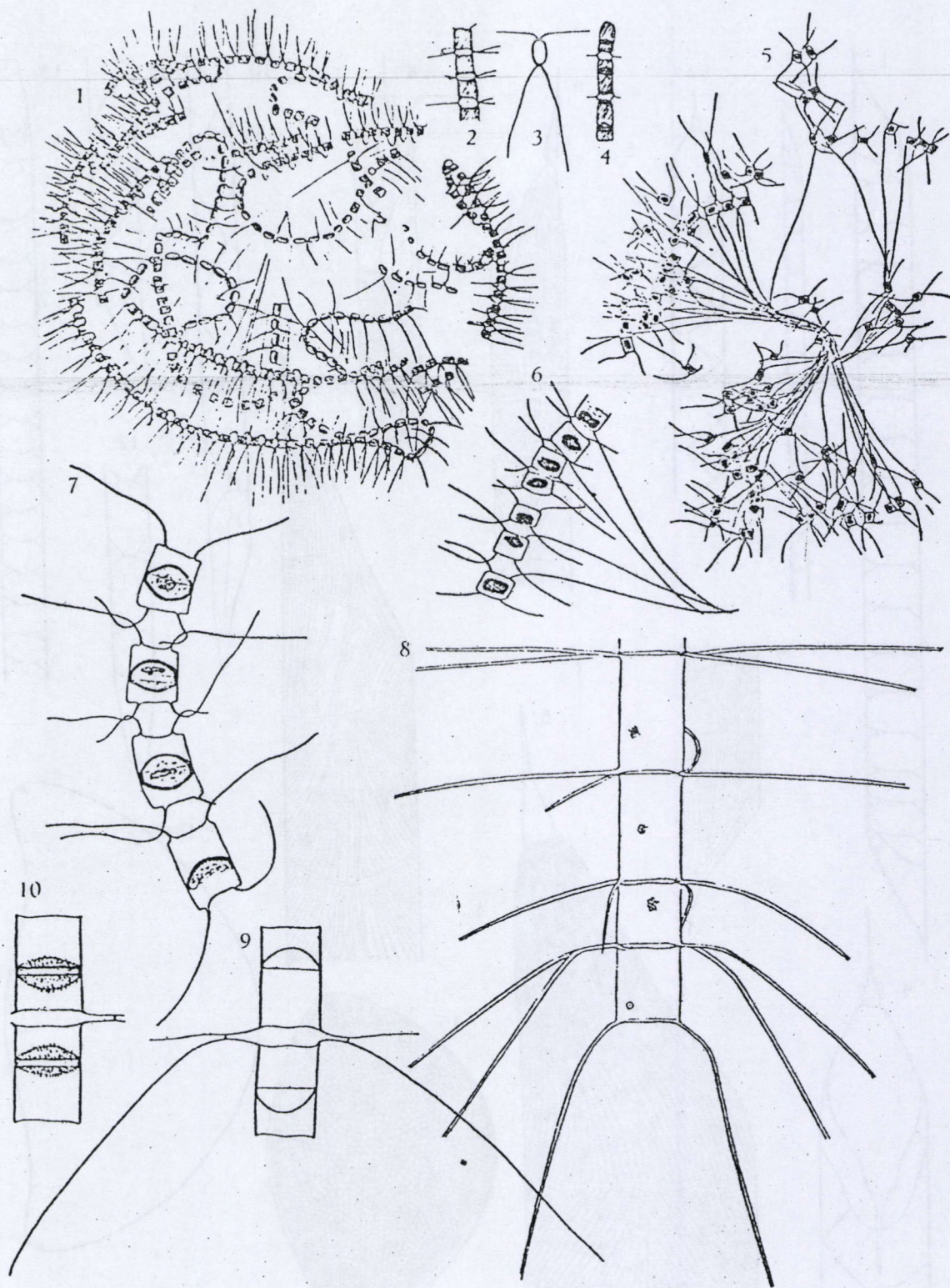


PLANCHE LXIX



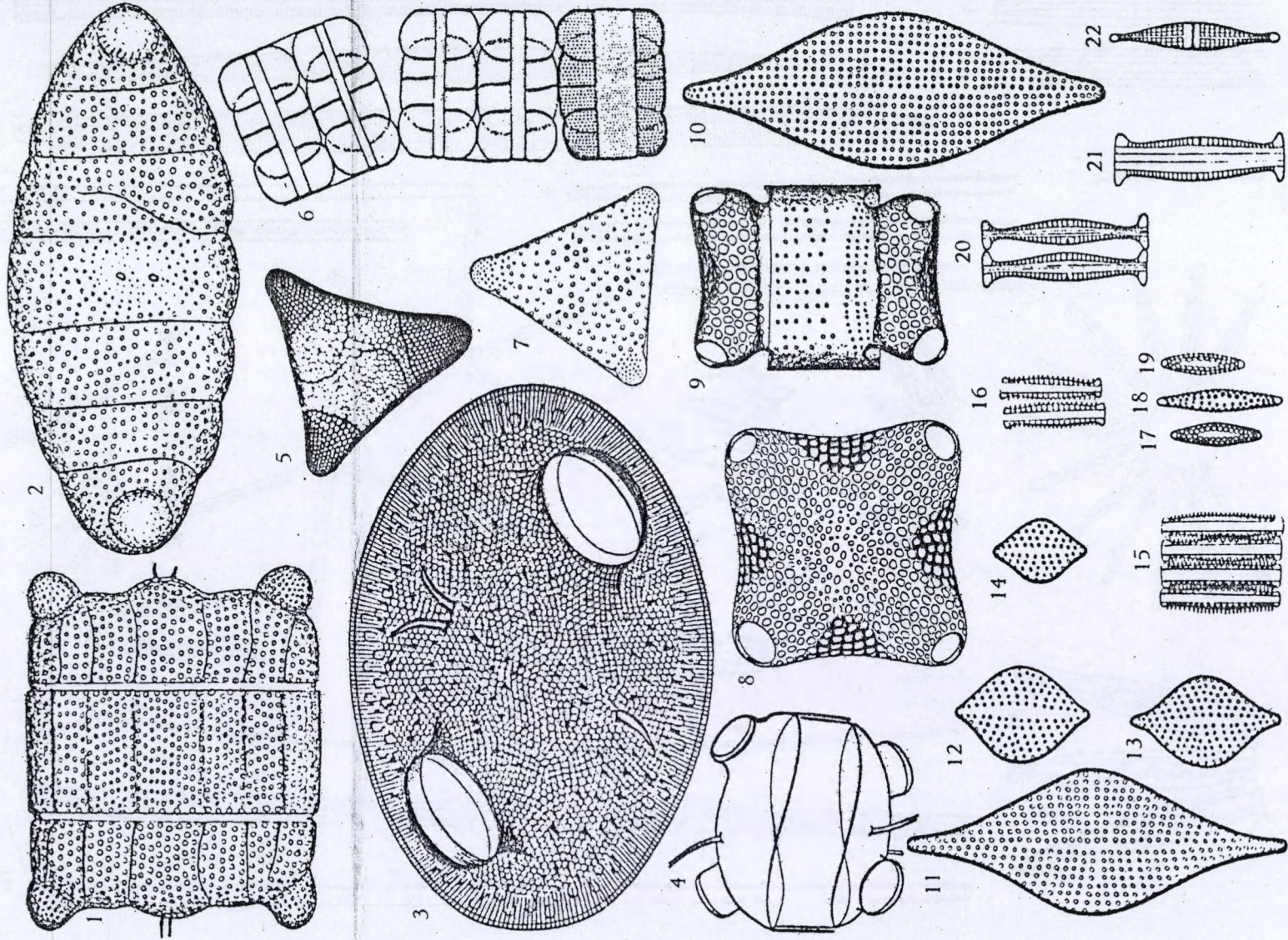


PLANCHE LXX



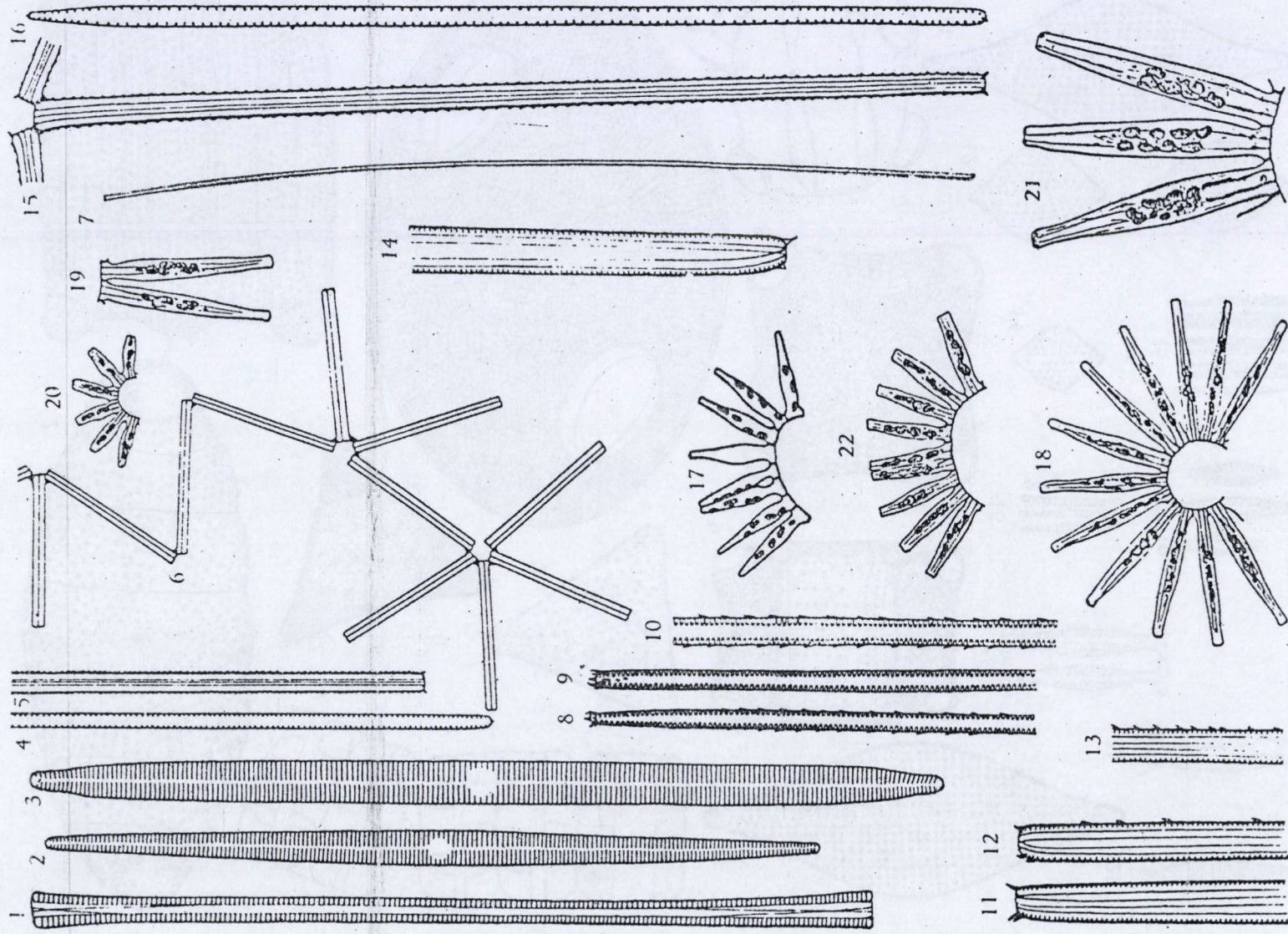


PLANCHE LXXI



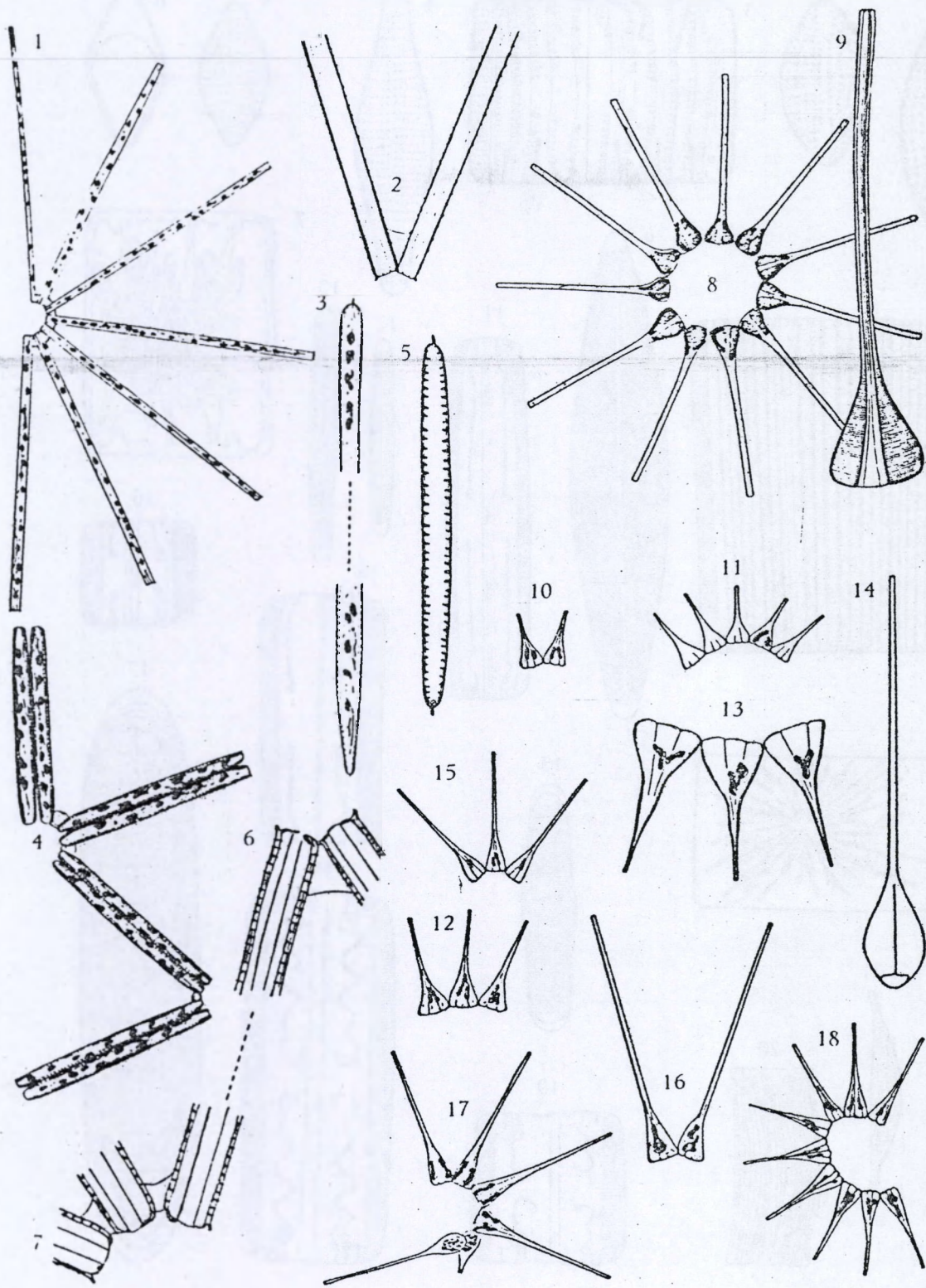
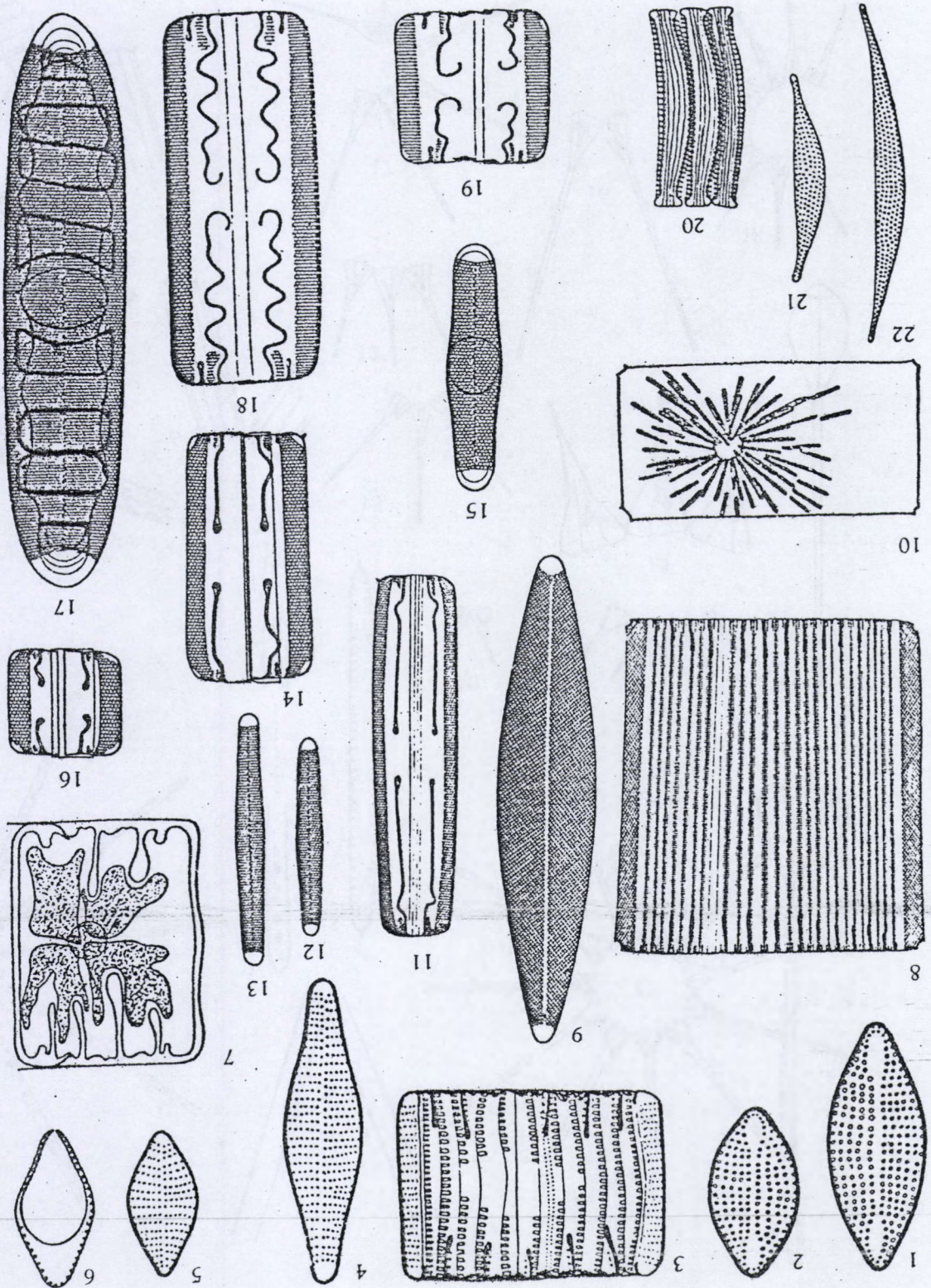


PLANCHE LXXII







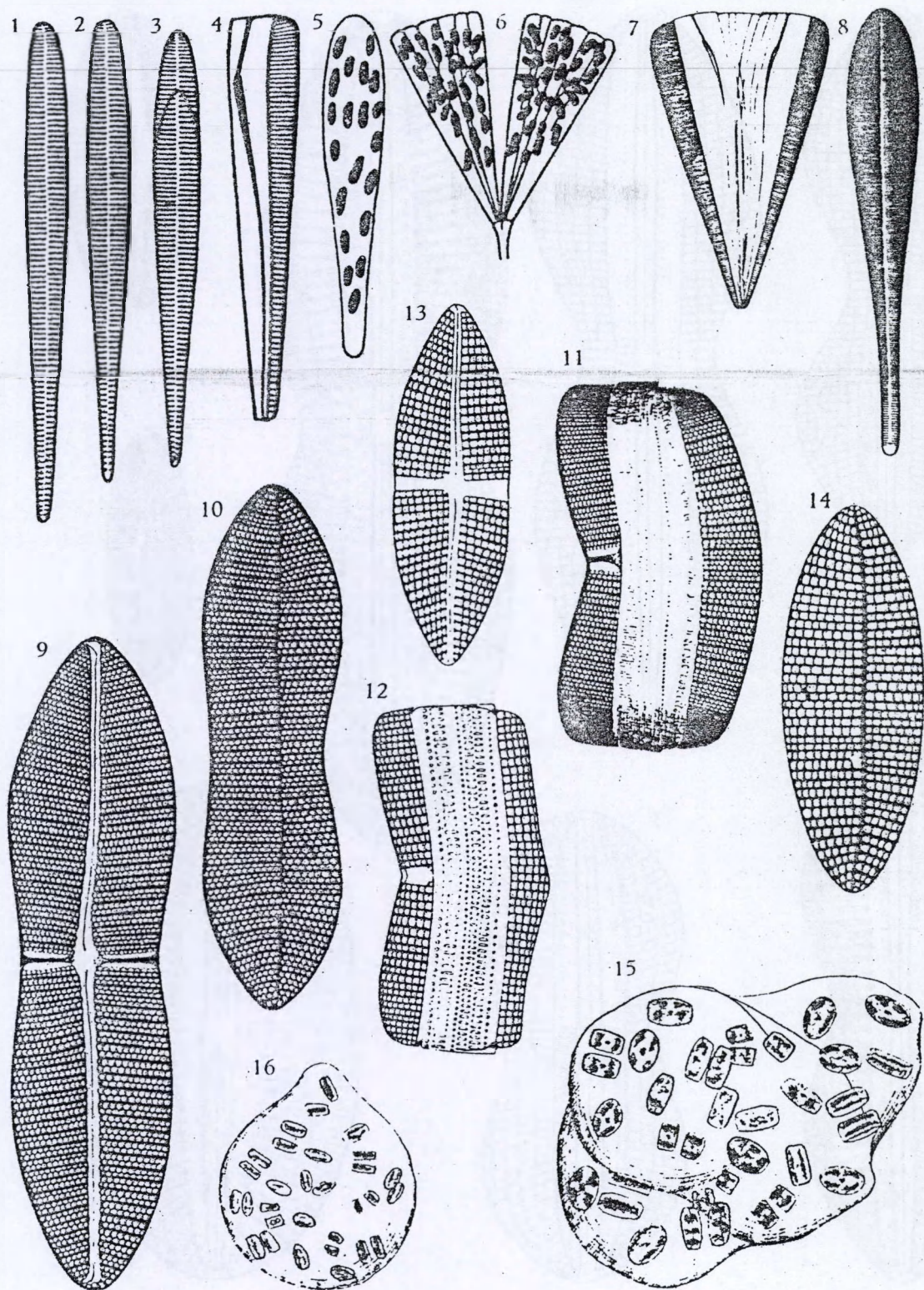
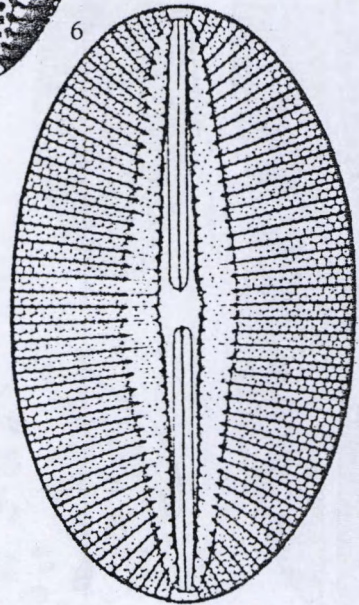
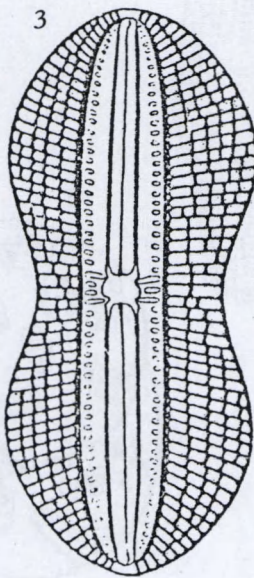
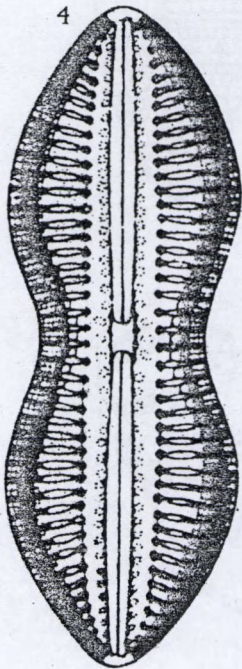
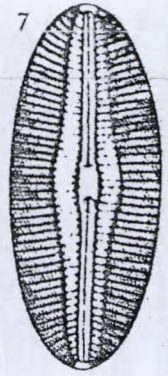
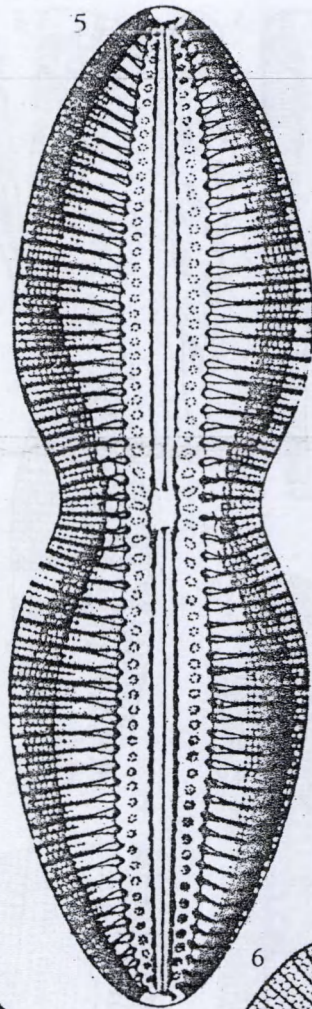
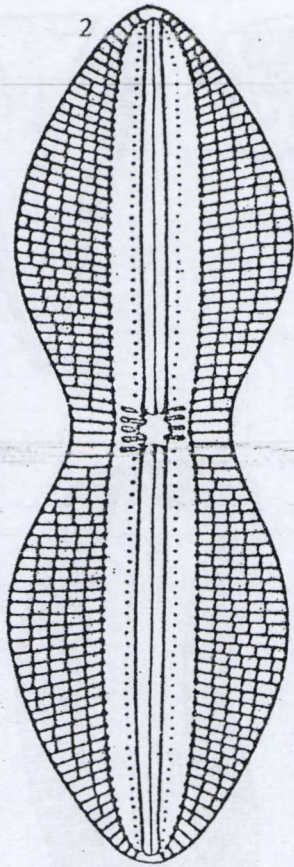
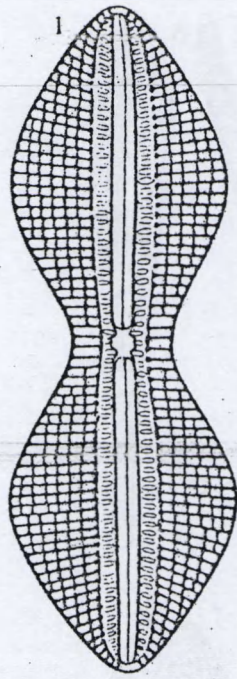


PLANCHE LXXIV







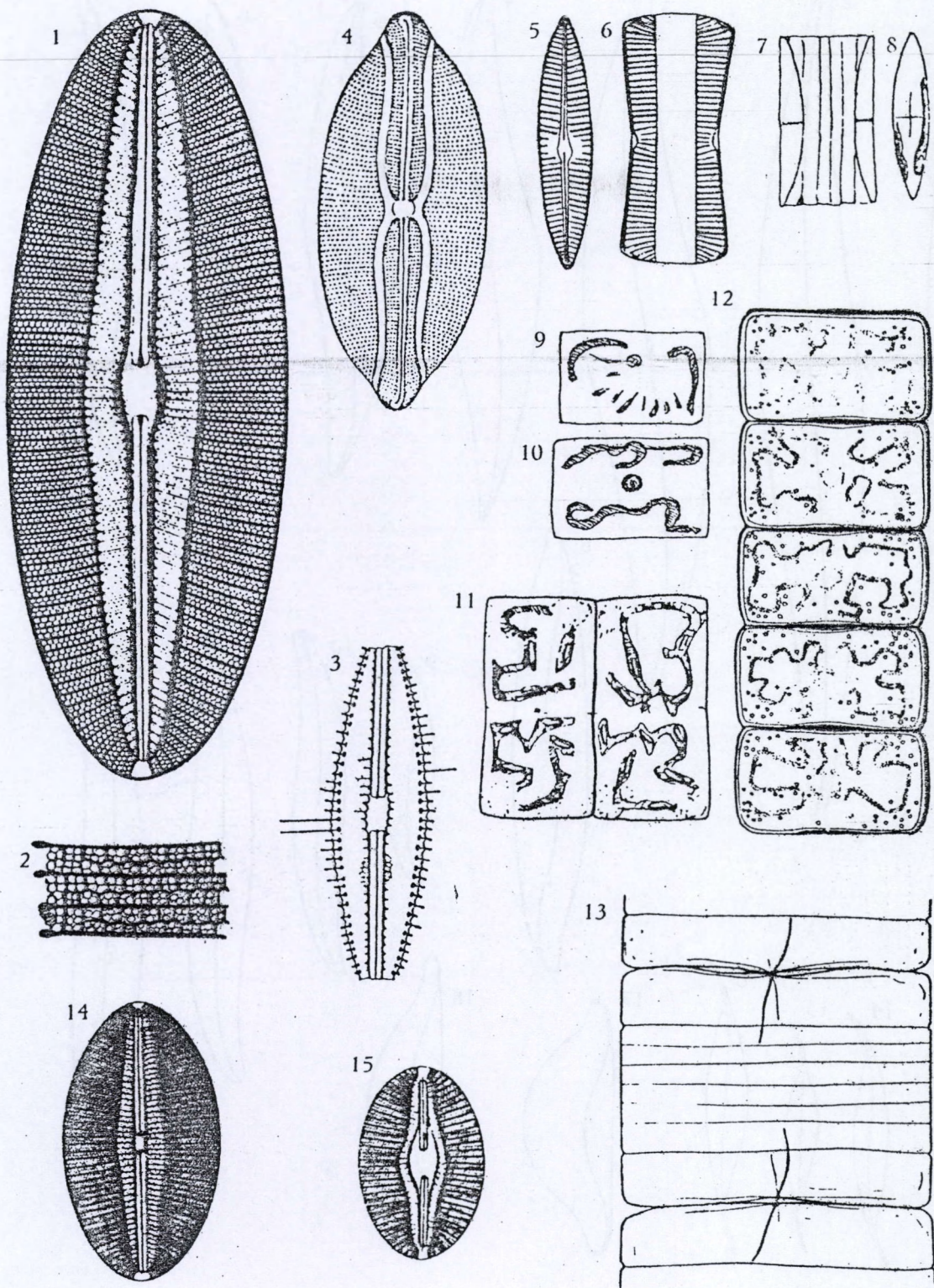


PLANCHE LXXVI



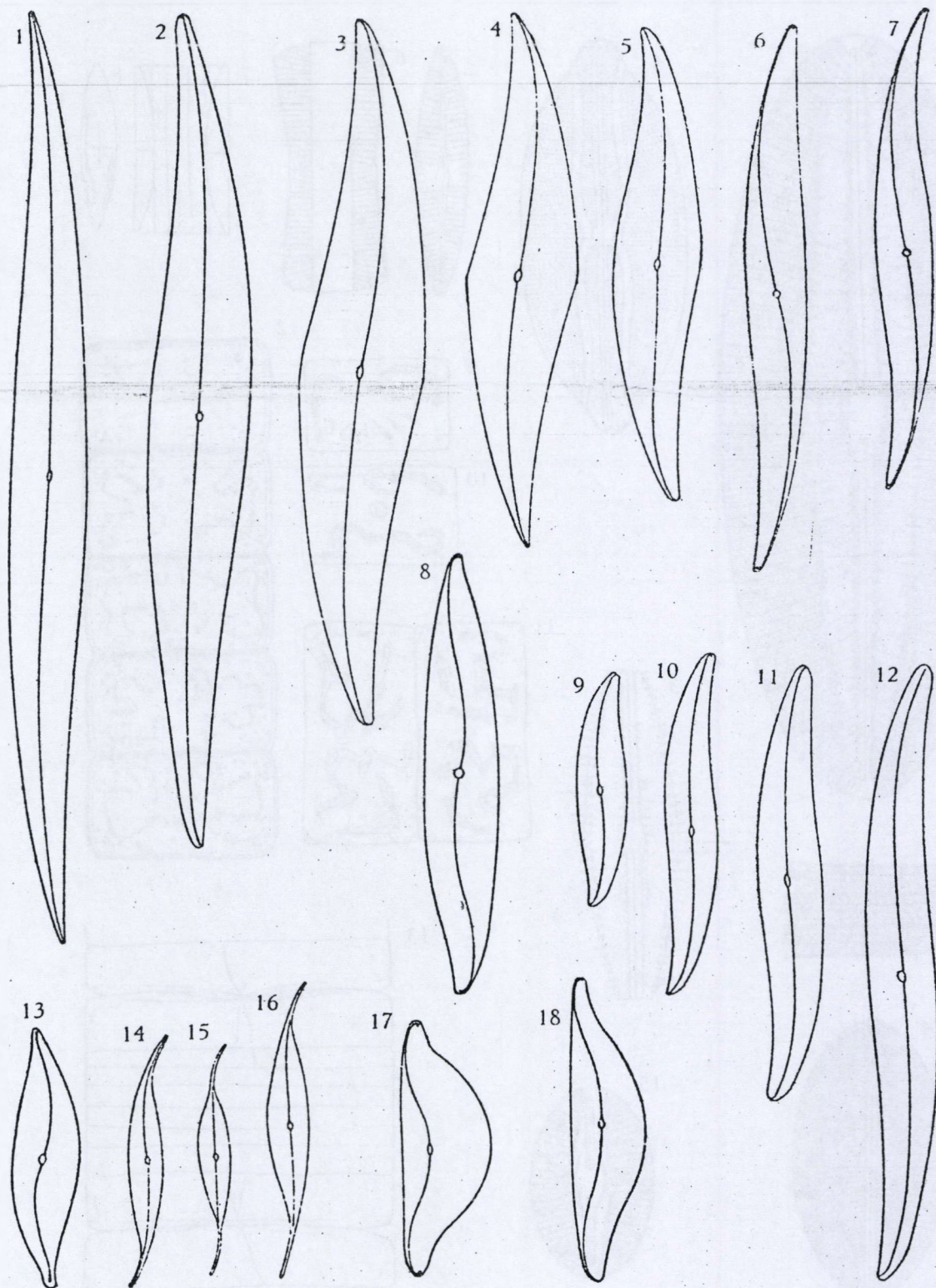


PLANCHE LXXVII



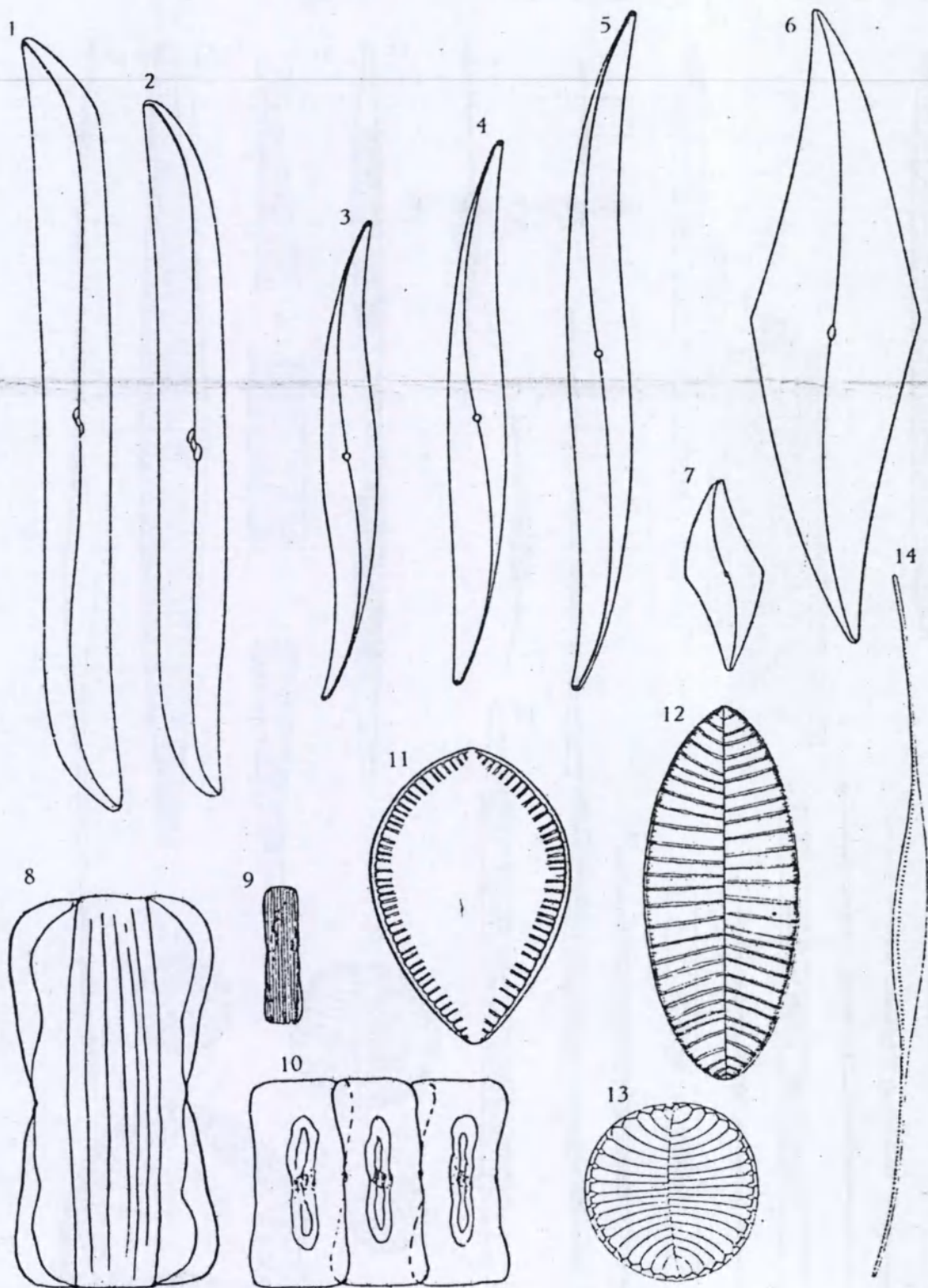


PLANCHE LXXVIII



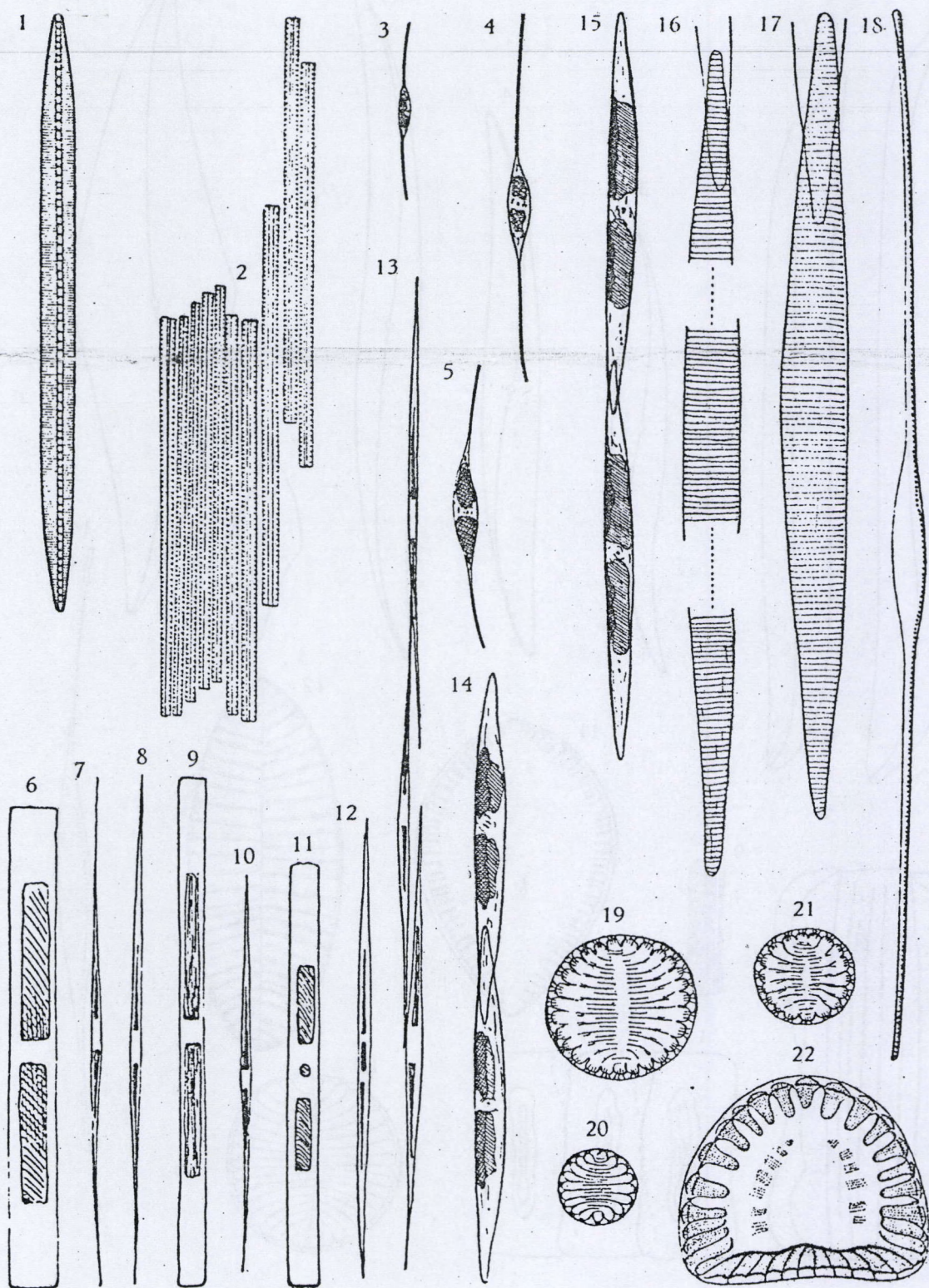


PLANCHE LXXIX



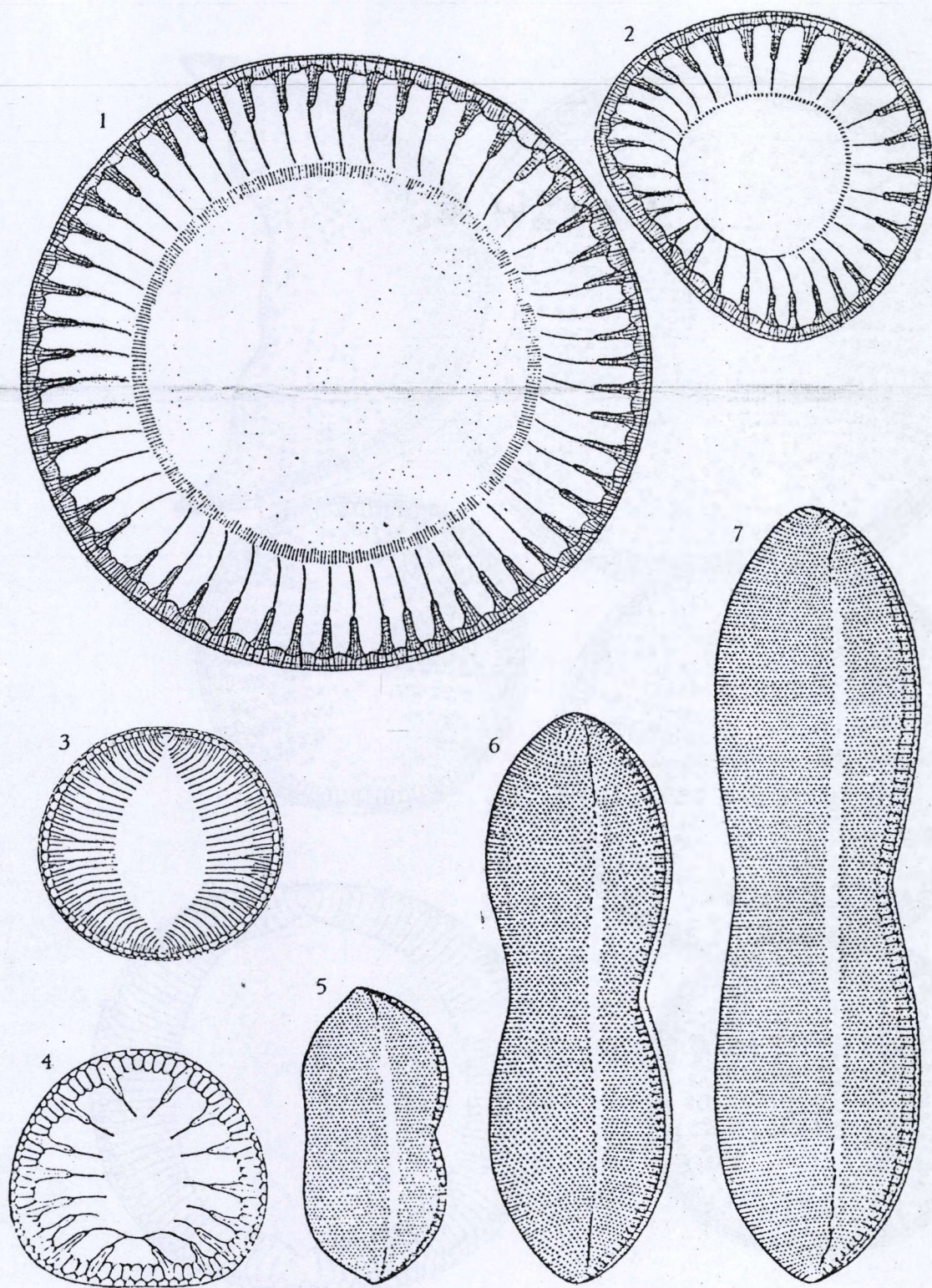


PLANCHE LXXX



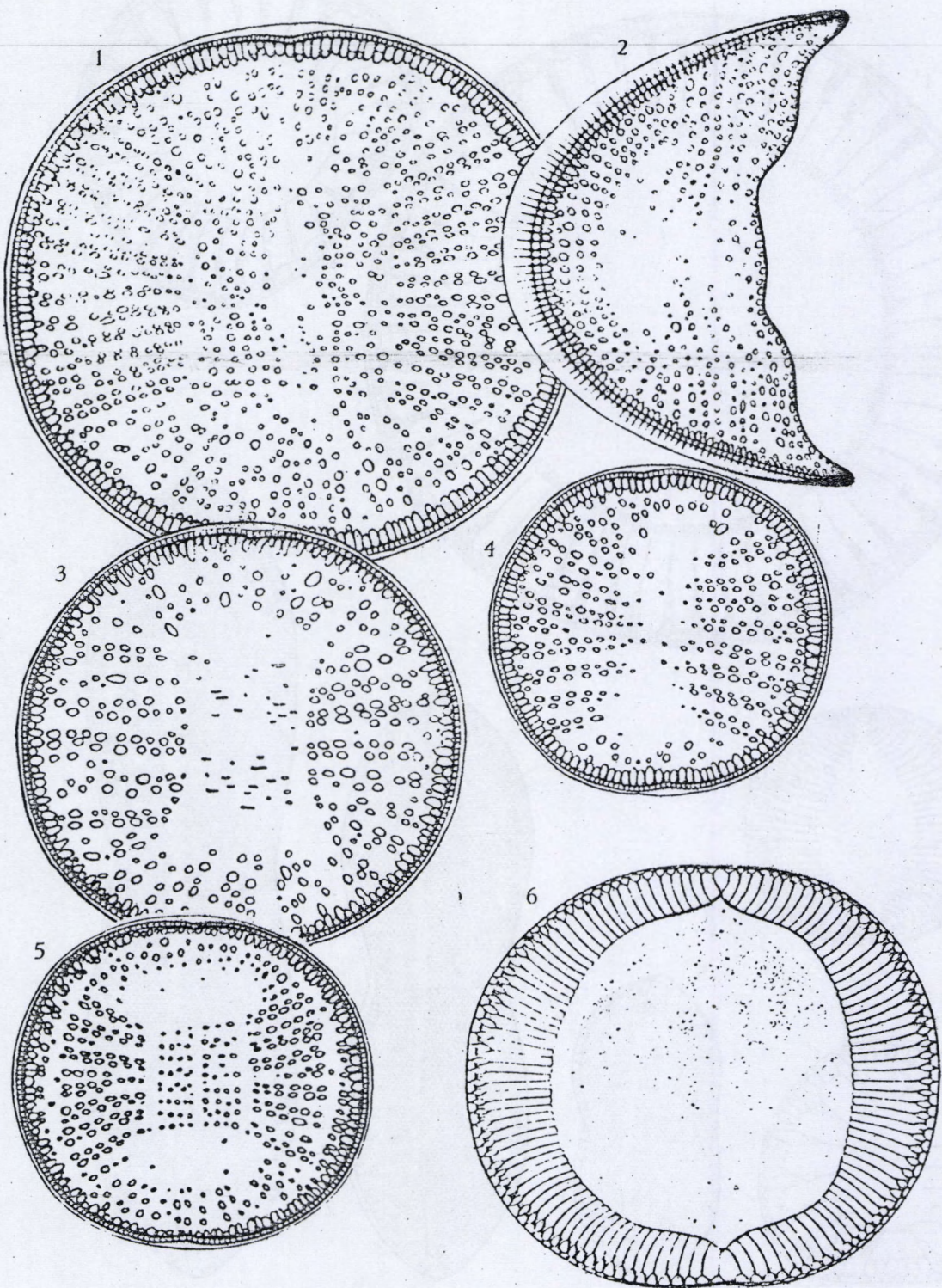


PLANCHE LXXXI



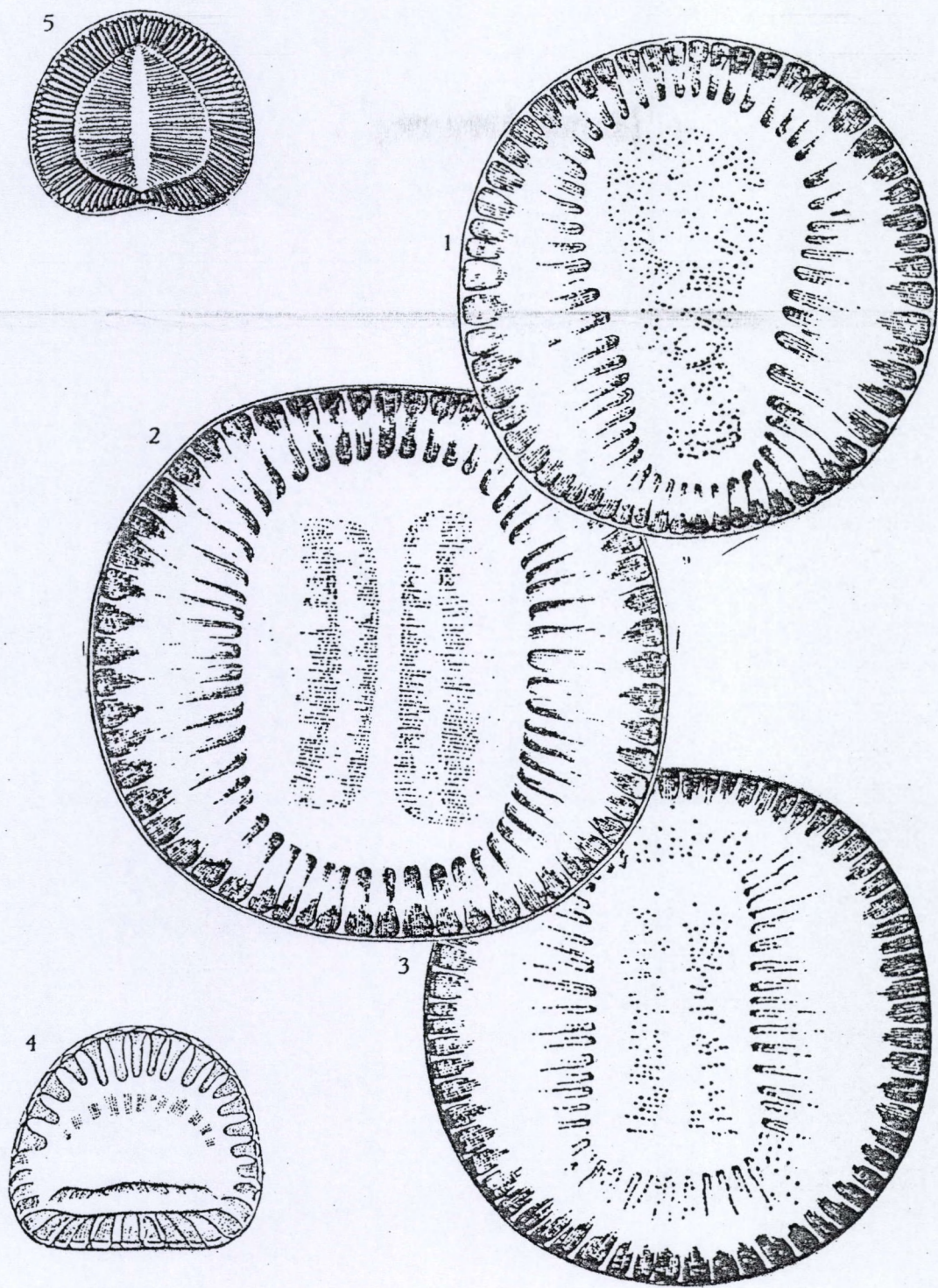


PLANCHE LXXXII





PLATE 10