

**Contribution à l'étude
des Hystrichosphères et Dinoflagellates du Bartonien belge,**

par Betsy ROZEN.

En 1962, dans « Géologie de la brique », le Prof^r F. STOCKMANS signalait la présence dans l'argile d'Asse, d'Hystrichosphères et Dinoflagellates. Il me proposa d'en faire l'étude. A ma connaissance, seuls quelques auteurs ont étudié ces organismes dans les terrains belges; citons M. LEJEUNE-CARPENTIER (Silex du Crétacé), A. PASTIELS (Éocène), A. REISSINGER (Éocène supérieur), F. STOCKMANS et Y. WILLIÈRE (Dévonien, Silurien et Carbonifère) (1). Il semblait donc intéressant de faire un premier recensement de ces unicellulaires, à la lumière des nombreuses modifications apportées dans la classification depuis 1948, date à laquelle parut le mémoire de A. PASTIELS.

Dans cette contribution, je me suis attachée à la détermination des Hystrichosphères et Dinoflagellates les plus représentés et les plus caractéristiques.

Je tiens à remercier le Prof^r et M^{me} STOCKMANS de m'avoir reçue dans leur laboratoire et de m'avoir, sans relâche, conseillée pour ce travail.

J'exprime ma gratitude au Prof^r A. EISENACK et à M. H. GOCHT, de l'Institut de Géologie et de Paléontologie de l'Université de Tübingen, qui ont mis leurs laboratoires à ma disposition et se sont attachés à rendre mon séjour fructueux. Je remercie également la Classe des Sciences de l'Académie royale de Belgique de m'avoir octroyé une bourse de voyage et rendu ce séjour possible.

Ma reconnaissance va aussi au Prof^r DE HEINZELIN qui a fait effectuer des analyses granulométriques dans son laboratoire de l'Université de Gand.

(1) N. HAQUAERT s'est contentée de les signaler et de les figurer pour le Scaldisien et le Merxemien où ils se trouvent peut-être à l'état remanié.

LOCALISATION DU SÉDIMENT.

Les prélèvements du sédiment se sont faits à la carrière d'Odelem, exploitée pour l'industrie de la brique. Ce sédiment marin appartient aux argiles d'Asse, situées au sommet de l'Éocène, plus précisément dans le Bartonien, et s'étend sur une hauteur de 8 m environ.

MATÉRIEL ET MÉTHODE DE PRÉPARATION.

Ce travail porte sur une prise de sédiment à 8 m de profondeur, c'est-à-dire à la base de la coupe.

L'analyse granulométrique donne les résultats suivants :

Grosseur des particules.	%
—	—
2 μ	46,15,
2-10 μ	8,95,
10-20 μ	2,35,
20-50 μ	29,75,
2-50 μ	41,05,
50-74 μ	8,25,
74-105 μ	1,50,
105-149 μ	1,30,
149-210 μ	0,70,
210-297 μ	0,60,
297-420 μ	0,35,
420 μ -2 mm	0,10,
50 μ -2 mm	12,80.

La texture du sédiment est celle d'une argile lourde.

Dans l'ensemble, j'ai utilisé la méthode aimablement communiquée par M^{me} L. MAGLOIRE, en évitant les réactifs trop chauds et trop concentrés qui provoquent la destruction des organismes :

— On a soumis 15 g de sédiment à l'action d'acide chlorhydrique fortement dilué (5 %), pendant 2 jours, afin de détruire sans violence les particules de calcaire.

— Après plusieurs lavages et centrifugations, le résidu rendu neutre est attaqué par de l'acide fluorhydrique soit 40, soit 70 %, pendant 5-7 jours et en changeant l'acide tous les jours

pour bien éliminer les particules siliceuses. Lors de cette opération, le résidu subit un important blanchiment.

— Le résidu lavé et centrifugé est repris à l'acide chlorhydrique 50 % et chaud. On répète 2 ou 3 fois l'opération pour avoir un contact de 20 à 30 min.

— A nouveau lavé et centrifugé, le reliquat est oxydé pendant 30 min environ par de l'acide nitrique concentré et froid, puis lavé jusqu'à obtention d'un sédiment parfaitement neutre.

— Enfin, on lave quelques fois le résidu soit à la glycérine à 50 %, soit à l'alcool éthylique à 94 %.

— La suspension glycinée sert au montage de préparations en gélatine glycinée, alors que la suspension alcoolique permet le montage au Baume du Canada.

REMARQUES :

1^o Les centrifugations se font à la vitesse de 1.000-1.500 tours à la minute et pendant 3 à 5 min jusqu'à obtention d'un liquide clair. Fréquemment lors des lavages à la glycérine, il se forme un liquide surnageant colloïdal que l'on élimine après avoir vérifié s'il ne contient pas d'organismes.

2^o Le matériel provient du cœur des mottes d'argile pour prévenir toute contamination avec des terrains actuels. Cette précaution est indispensable, sinon pour l'étude des Hystrichosphères et Dinoflagellates, du moins pour celle des pollens qui pourrait être entreprise ultérieurement.

3^o Les photographies et les dessins représentent les organismes agrandis 500 fois.

LE PROBLÈME DES HYSTRICHOSPHERES ET DINOFLAGELLATES.

Depuis leur découverte en 1836 par C. G. EHRENBERG, les Hystrichosphères ont été rattachées à différents groupes d'organismes animaux, végétaux, marins et dulcaquicoles. Dans les travaux récents, les auteurs semblent d'accord pour les rapprocher du règne végétal et les situer dans le milieu marin; néanmoins le problème subsiste quant à leur origine et leur nature précise.

R. KRÄUSEL en 1939 avance l'hypothèse selon laquelle les Hystrichosphères seraient en partie du moins des spores de

plantes. Il appuie sa théorie sur une analogie d'aspect. A. EISENACK réfute cette identification en faisant remarquer que les Hystrichosphères s'ouvrent par un pylome, mécanisme inconnu chez les spores.

S. N. NAUMOVA (1950) et B. V. TIMOFEEV (1956, 1959) identifient les Hystrichosphères du Paléozoïque à des spores de plantes ⁽¹⁾; les spécimens de B. V. TIMOFEEV montrent une fréquence particulièrement élevée en marques trilètes, ce caractère étant mis en doute par A. EISENACK.

B. KLUMPP (1953) considère les Hystrichosphères comme un groupe indépendant; malgré une forte convergence remarquée parmi les formes, on ne peut plus guère accepter sa conception selon laquelle les Hystrichosphères seraient des formes de multiplication de plantes supérieures.

On rejette habituellement aussi la proposition de D. MAIER (1959) qui classe les Hystrichosphères au voisinage des Radio-laires.

W. R. EVITT (1961) considère les Hystrichosphères comme des cystes de Dinoflagellates. Pour s'opposer à cette hypothèse, A. EISENACK (1963) donne pour preuve que l'on connaît des Hystrichosphères depuis le Cambrien, alors que l'on ne trouve des Dinoflagellates que depuis le Lias (Jurassique inférieur). De plus, aucune analyse chimique ne permet d'affirmer que les Hystrichosphères et les cystes de Dinoflagellates actuels sont constitués de la même substance.

W. R. EVITT (1961, pp. 397 et 401) explique aussi l'existence d'organismes tels que les *Wetzeliella* et *Deflandrea*, habituellement admis parmi les Dinoflagellates, comme étant des cystes doubles. Cette conception paraît d'autant plus inexacte à A. EISENACK (1963, p. 228) que les Dinoflagellates actuels ne présentent jamais ce genre de formation. Cette idée s'appuie sur le fait que chez certaines espèces du genre *Wetzeliella* on ne peut observer de sillon transversal. Cet argument n'est pas une preuve; en effet, chez des Dinoflagellates récents, il y a un certain nombre d'espèces primitives où les flagelles ne peuvent être localisés dans des sillons. Il est également difficile d'admettre la similitude des Hystrichosphères et du corps central d'un *Deflandrea*, tous deux considérés comme des cystes.

(1) Ces références aux auteurs russes ont été prises dans les travaux de A. EISENACK.

W. R. EVITT pense aussi à la parenté qui pourrait exister entre les Hystrichosphères et les Dinoflagellates en se basant sur des formes intermédiaires. D'après une communication orale de A. EISENACK (1964), les Hystrichosphères seraient antérieures aux Dinoflagellates; dans ce cas, il resterait à établir un tableau d'évolution.

M. ROSSIGNOL (1963, pp. 211 et 212) reprend en partie la théorie de W. R. EVITT et la développe dans son tout récent travail. Elle établit un cycle vital hypothétique dans lequel l'Hystrichosphère est un cyste (peut-être de Dinoflagellate) qui se serait entouré d'expansions membraneuses. Selon A. EISENACK, cette explication doit encore être appuyée de nombreux exemples.

L'étude des Hystrichosphères est rendue difficile par le fait que l'on connaît peu de représentants actuels de ce groupe et que leur détermination est souvent remise en doute. H. KUFFERATH (1950), G. ERDTMAN (1954), M. ROSSIGNOL (1963), etc. mentionnent des Hystrichosphères récentes et les attribuent à des genres connus pour des terrains anciens. Les déterminations de H. KUFFERATH sont rejetées par A. EISENACK (1964, p. 111). La plupart du temps il faut considérer que les Hystrichosphères trouvées dans des sondages effectués dans des terrains actuels appartiennent en réalité à des couches plus anciennes remaniées. Selon le tout récent travail de A. EISENACK (1964) « les Hystrichosphères (s. l.) sont connues depuis le Cambrien jusqu'au Miocène. Il serait étrange qu'un groupe aussi ancien et important s'éteigne avec le Miocène. Cependant leur existence à notre époque est encore bien incertaine ».

Pour la classification, de nombreux auteurs s'affrontent également. Certains sont restés fidèles, du moins en partie, à la taxonomie à base morphologique de O. WETZEL (1933), revue et complétée par A. EISENACK, G. DEFLANDRE,...; d'autres ont établi une nouvelle systématique. C. DOWNIE, W. R. EVITT et W. A. S. SARJEANT (1963) classent un grand nombre d'Hystrichosphères, Dinoflagellates et *Incertae Sedis* parmi les *Dinophyceae*, et réunissent les genres restants dans le groupe très hétérogène et subdivisé des Acritarches. Ces Acritarches rassemblent tous les organismes dont l'affinité est douteuse et qu'on ne peut rapporter aux Dinoflagellates. Certains de ces Acritarches montreraient une forte similitude avec les *Chlorophyceae*, selon D. WALL (1962); cependant leur appartenance au règne animal ou végétal serait encore discutée.

A. EISENACK (1963, p. 226) critique vivement cette classifi-

cation; il considère que les Hystrichosphères du Paléozoïque, du Mésozoïque et du Cénozoïque forment une entité au sein de laquelle les espèces ont en commun :

1° la morphologie;

2° la substance de la coque (encore peu connue);

3° le pylome, même chez les formes sans prolongements telles que *Tasmanites* et *Leiosphaeridia*.

CLASSIFICATION ET DESCRIPTION DES ESPÈCES.

A. — ORDRE DES **DINOFLAGELLATA** BÜTSCHLI, 1873.

FAMILLE DES **Deflandreidea** EISENACK, 1954.

Genre **DEFLANDREA** EISENACK, 1938.

Le genre *Deflandrea*, à sa création, était considéré par A. EISENACK, comme caractéristique du Tertiaire. A présent, dans la littérature, on le rencontre en outre dans des horizons du Secondaire. Genre monospécifique à l'origine, il comporte actuellement plus de 20 espèces; certains auteurs multiplient même les espèces sans tenir compte de la variabilité de celles-ci.

Deflandrea phosphoritica EISENACK, 1938.

(Pl. I, fig. 1 et 2; texte, fig. 1.)

Deflandrea phosphoritica A. EISENACK, 1938, Schr. Physik.-Okon. Ges. Königsberg (Pr.), t. 70, p. 183, dessin 6.

Peridinium cf. *galeatum* LEJEUNE-CARPENTIER, in A. PASTIELS, 1948, Mém. Mus. roy. Hist. nat. de Belg., n° 109, pl. V, fig. 16 et 21, pp. 51 et 52.

Deflandrea phosphoritica EISENACK, in A. REISSINGER, 1950, Palaeont., t. 90, B, pl. XIX, fig. 10, p. 119.

Origine du type. — Nodules phosphatés du « Bernsteinformation », Samland, U.R.S.S. (Oligocène).

Remarques. — L'exemplaire figuré correspond bien à celui donné comme paratype par G. DEFLANDRE dans le « Fichier micropaléontologique, série 5, n° 778 ». On peut observer le pylome qui ouvre le cyste et la thèque à la partie supérieure de l'organisme. On remarque aussi très bien les attaches de la thèque sur le cyste central, à la partie inférieure, au niveau des cornes antapicales.

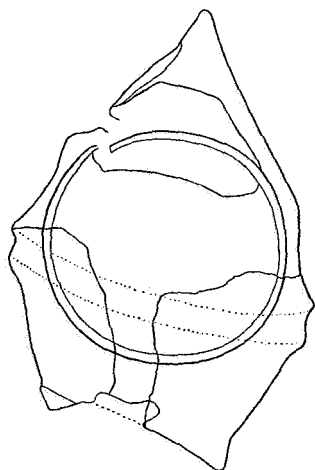


FIG. 1.

Deflandrea phosphoritica EISENACK.

Cette espèce avait été représentée par F. STOCKMANS dans les mêmes sédiments que ceux que j'ai utilisés (Dinoflagellates inédits in F. STOCKMANS, 1962, Natur. belges, t. 43, p. 355, fig. 19, photo inférieure extrême gauche).

Dans toute la littérature dont j'ai pris connaissance, *Deflandrea phosphoritica* est localisé dans le Tertiaire.

Dimensions. — Diamètre du cyste : 66 μ ; ouverture du pylome : 50 μ ; longueur totale : 118 μ ; largeur totale : 78 μ .

Matériel observé. — 1 exemplaire.

***Deflandrea heterophlycta* DEFLANDRE et COOKSON, 1955**

forma ***pusulosa*** n. f.

(Pl. I, fig. 3 et 4; texte, fig. 2.)

Deflandrea heterophlycta G. DEFLANDRE et I. COOKSON, 1955, Austr. Journ. Mar. Fresh. Res., vol. 6, fig. 5, pl. 5, fig. 6, pp. 249 et 250.

Origine du type. — Castle Cove, Victoria (Éocène supérieur).

Remarques. — L'exemplaire figuré diffère de l'espèce type par ses tubercules plus trapus ayant l'aspect de boutons régulièrement répartis sur le cyste et n'affectant pas d'allongement particulier aux pôles. Aussi, avec l'accord de A. EISENACK, ai-je créé une forme nouvelle. Le spécimen représenté montre une thèque transparente à flancs convexes, recouverte de fins poils et ornée d'une corne apicale effilée et de deux cornes antapicales massives. En sa

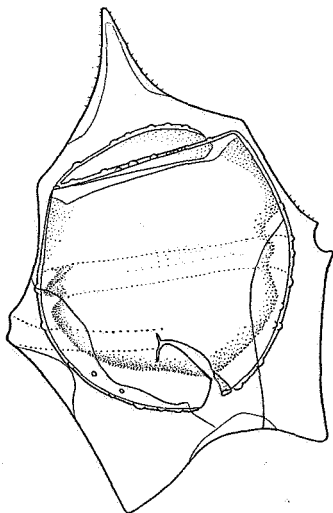


FIG. 2.

Deflandrea heterophlycta
DEFLANDRE et COOKSON
forma *pusulosa* n. f.

partie médiane, la thèque se creuse en un sillon transversal. Un cyste subsphérique à surface finement ponctuée occupe l'intérieur de la thèque. Sa membrane est couverte de tubercules en forme de boutons. L'apex s'ouvre par un pylome. Le cyste inscrit emplit au maximum la thèque de sorte que les membranes coïncident au niveau des flancs latéraux; ceci permet de supposer que l'organisme a atteint son développement final. Le sillon transversal est souligné par la présence de punctuations très denses sur ses bords. La thèque membraneuse s'attache sur le cyste par des lignes de suture. On observe aussi entre les deux cornes antapicales, un sillon au fond duquel s'insérait le flagelle longitudinal. L'exemplaire figuré est plus grand que l'holotype décrit par G. DEFLANDRE et I. COOKSON. Mon spécimen possède encore la calotte qui fermait le pylome.

Dimensions. — Diamètre du cyste : 75 μ ; ouverture du pylome : 63 μ ; longueur totale : 140 μ ; largeur totale : 94 μ .

Matériel observé. — 1 exemplaire.

Genre **WETZELIELLA** EISENACK, 1938.

Wetzeliella clathrata EISENACK, 1938.

(Pl. II, fig. 2; texte, fig. 3.)

Wetzeliella clathrata A. EISENACK, 1938, Schr. Physik.-Okon. Ges. Königsberg (Pr.), t. 70, p. 183, dessin 5.

Hystriosphæridium articulatum (O. WETZEL), in A. PASTIELS, 1948, Mém. Mus. roy. Hist. nat. de Belg., n° 109, pl. IV, fig. 12 et 16, pp. 42 et 43.

Dinoflagellata in N. HACQUAERT, 1961, Natuurwet. Tijdschr., t. 42, p. 94, pl. IV, fig. 17, déterminé par A. EISENACK (1963, p. 420) comme étant *Wetzeliella* cf. *clathrata*.

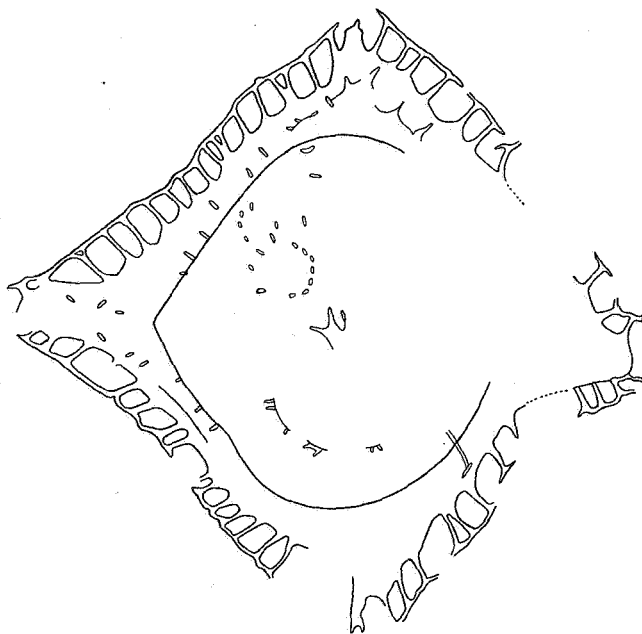


FIG. 3. — *Wetzeliella clathrata* EISENACK.

Origine du type. — Nodules phosphatés du « Bernsteinformation », Samland, U.R.S.S. (Oligocène).

Remarques. — Le spécimen observé se présente en cousinnet aplati contenant un cyste central qu'entoure une bordure frangée à sa partie externe; les processus en marteau s'unissent à leur extrémité distale. Cet exemplaire correspond bien à la description de l'holotype selon laquelle « *Wetzeliella clathrata* se distingue de *Wetzeliella articulata* par sa silhouette plus en losange et par ses processus qui fusionnent en une sorte de balustrade ». On remarque également les 5 points caractéristiques. Le sillon transversal n'est pas visible.

Cette espèce avait déjà été représentée pour Oedelem par F. STOCKMANS (Dinoflagellates inédits in F. STOCKMANS, 1962, Natur. belges, t. 43, p. 355, fig. 19, photo inférieure droite).

Dimensions. — Diamètre du cyste central : 92-100 μ ; longueur totale : 165 μ ; largeur totale : 154 μ .

Matériel observé. — 1 exemplaire.

***Wetzeliella clathrata* EISENACK, 1938 var. *fasciata* n. var.**

(Pl. II, fig. 13; texte, fig. 4.)

Origine du type. — Carrière d'Oedelem (Bartonien), préparation n° 1211.



FIG. 4. — *Wetzeliella clathrata* EISENACK, var. *fasciata* n. var.

Remarques. — On observe sur l'organisme un sillon longitudinal qui marque l'insertion du flagelle vertical. Cette variété se différencie du type par une corne apicale composée d'un faisceau de processus allongés qui lui donne un aspect particulier.

Dimensions. — Diamètre du cyste central : 88 μ ; longueur totale : 143 μ ; largeur totale : 118 μ .

Matériel observé. — 1 exemplaire.

Dinoflagellata indet.

(Pl. II, fig. 10-12.)

Remarques. — Organisme de petite taille comportant un nombre relativement réduit de plaques soudées entre elles par des crêtes très visibles. Il n'a pas été possible d'établir la formule ni, par conséquent, de faire une détermination précise.

Dimensions. — Longueur : 32 μ ; largeur : 24 μ .

Matériel observé. — 1 exemplaire.

B. — ORDRE DES **HYSTRICHOSPHAERIDEA** EISENACK, 1954.

FAMILLE DES **Hystrichosphaeridae** O. WETZEL, 1933
emend. G. DEFLANDRE, 1937.

Genre **BALTISPHAERIDIUM** EISENACK, 1958.

La distinction entre *Baltisphaeridium* (processus fermés distalement) et *Hystrichosphaeridium* (processus ouverts distalement) est souvent malaisée. W. A. S. SARJEANT, en particulier, fait constamment passer des espèces d'un genre à l'autre. Je n'ai accepté personnellement que la modification effectuée par W. A. S. SARJEANT pour *Hystrichosphaeridium stimuliferum* qui passe dans le genre *Baltisphaeridium*.

cf. **Baltisphaeridium stimulierum** (DEFLANDRE, 1938).

(Pl. I, fig. 6; texte, fig. 5.)

Hystrichosphaeridium stimulierum G. DEFLANDRE, 1938, Trav. Stat. Zool. Wimer., t. XIII, pl. X, fig. 10, p. 192.

Baltisphaeridium stimulierum (DEFLANDRE) in W. A. S. SARJEANT, 1961, Palaeontology, t. 4, 1^{re} partie, fig. 8 g, pl. 15, fig. 5, p. 100.

Origine du type. — Marnes de Villers-sur-Mer (Calvados) (Jurassique).



FIG. 5.

cf. *Baltisphaeridium stimulierum* (DEFLANDRE).

néanmoins trop petit et l'on se demande si le genre choisi lui convient.

Dimensions — Diamètre du corps central : $\pm 13 \mu$; longueur des processus : 4-8 μ ; épaisseur de la membrane : 0,5 μ ; longueur totale : 25 μ ; nombre de processus : moins de 20.

Matériel observé. — 1 exemplaire.

cf. **Baltisphaeridium** sp.

(Pl. I, fig. 9; texte, fig. 6.)

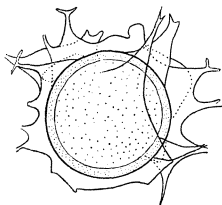


FIG. 6.

cf. *Baltisphaeridium* sp.

Remarques. — Organisme enkysté dont le cyste central est entouré d'une membrane épaisse et très finement ponctuée. Sur le cyste s'attachent des expansions membraneuses qui se terminent souvent en des processus ramifiés et fermés à leur extrémité distale; pour cette raison j'attribue le spécimen au genre *Baltisphaeridium*. La découverte d'autres exemplaires

amènerait peut-être la création d'une nouvelle espèce; jusqu'à présent, la littérature et l'iconographie n'ont pas permis la détermination exacte du spécimen observé. Il faut aussi le rapprocher du *Baltisphaeridium* sp. signalé par H. GOCHT (1959, pl. 5, fig. 15, p. 73).

Dimensions. — Diamètre du cyste : 33-34 μ ; longueur totale : 55 μ ; épaisseur de la membrane : 3 μ .

Matériel observé. — 1 exemplaire.

cf. **Baltisphaeridium** sp.

(Pl. II, fig. 6; texte, fig. 7.)

Remarques. — Organisme à corps central sphérique entouré d'une membrane fine. Des processus unis entre eux par des expansions membraneuses l'ornent. Comme l'extrémité distale des processus paraît fermée, j'ai attribué l'exemplaire au genre *Baltisphaeridium*.

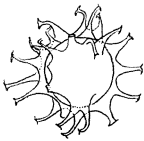


FIG. 7.

cf. *Baltisphaeridium* sp.

Dimensions. — Diamètre du corps central : 18-19 μ ; longueur des processus : 6-9 μ ; longueur totale : 33 μ ; épaisseur de la membrane : 1 μ ; nombre de processus : 30 environ.

Matériel observé. — 1 exemplaire.

Genre **HYSTRICHOSPHAERIDIUM** DEFLANDRE, 1937
emend. EISENACK, 1958.

Hystrichosphaeridium ramuliferum DEFLANDRE, 1937.

(Pl. III, fig. 4; texte, fig. 8.)

Hystrichosphaeridium ramuliferum G. DEFLANDRE, 1937, Ann. Paléont., t. 26, pl. XI, fig. 5 et 6; pl. XIV, fig. 10; pp. 74 et 75.

Hystrichosphaeridium ramuliferum DEFLANDRE in W. CONRAD, 1941, Bull. Mus. roy. Hist. nat. de Belg., t. XVII, n° 36, pl. I, fig. J, p. 2.

Hystrichosphaeridium ramuliferum DEFLANDRE, in A. PASTIELS, 1948, Mém. Mus. roy. Hist. nat. de Belg., n° 109, pl. III, fig. 17-19, p. 39.

Origine du type. — Silex des environs de Paris, France (Crétacé).

Remarques. — Organisme à coque lisse, globuleuse, subsphérique, entourée d'une membrane double et épaisse; la partie externe de la membrane forme les processus qui se divisent le plus souvent en deux parties dont chacune bifurque en deux ou trois ramifications perpendiculaires à l'axe des

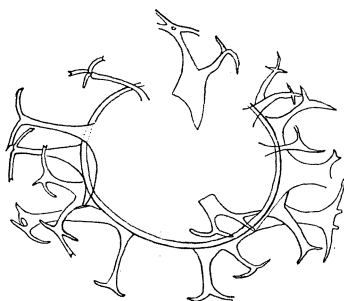


FIG. 8. — *Hystrichosphaeridium ramuliferum* DEFLANDRE.

processus. On observe aussi que les dernières ramifications sont légèrement fourchues, ainsi que pour l'holotype. Les extrémités distales paraissent ouvertes; je conserverai pour cette raison le genre *Hystrichosphaeridium*, alors que C. DOWNIE et W. A. S. SAEJEANT (1961) transfèrent cette espèce dans le genre *Baltisphaeridium*. W. R. EVITT (1963) place cette espèce dans le genre nouveau *Achomosphaera* EVITT, 1963, genre caractérisé par un archéopyle précingular. Il faudrait encore admettre que l'archéopyle est réellement, dans l'holotype de G. DEFLANDRE, une formation naturelle et non un accident. On peut se demander quel est le critère de classification dans le cas où l'archéopyle n'est pas visible.

Dimensions. — Diamètre du corps central : 45-47 μ ; longueur des processus : 12-30 μ ; épaisseur de la membrane : 2 μ ; longueur totale : 88 μ .

Matériel observé. — 1 exemplaire.

Hystrichosphaeridium colligerum DEFLANDRE et COOKSON, 1955.

(Pl. I, fig. 7 et 8; texte, fig. 9 et 10.)

Hystrichosphaeridium sp. C, in I. COOKSON, 1953, Mem. Nat. Mus. Melb., n° 18, pl. II, fig. 29 et 30, p. 115.*Hystrichosphaeridium colligerum* G. DEFLANDRE et I. COOKSON, 1955, Austr. Journ. Mar. Fresh. Res., vol. 6, pl. 7, fig. 3, p. 248.

Origine du type. — Princetown Member of Dilwyn Clay, Victoria (Éocène inférieur).

Remarques. — Organisme à coque subsphérique entourée d'une membrane mince, double, finement ponctuée et hérissée de processus creux régulièrement répartis à la surface. Ces processus, formés par la partie externe de la membrane, sont enflés à la base, puis s'amincissent progressivement de sorte que l'ouverture distale atteint un diamètre de 1 μ environ. Cette espèce montre un prolongement caractéristique, à base quadrangulaire, beaucoup plus long et plus large que les autres

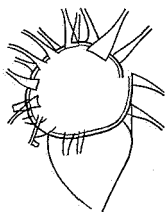


FIG. 9.

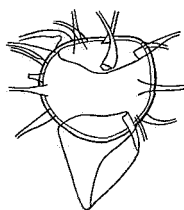
Hystrichosphaeridium colligerum
DEFLANDRE et COOKSON.

FIG. 10.

Hystrichosphaeridium colligerum
DEFLANDRE et COOKSON.

processus; un pylome s'ouvre au pôle opposé au grand processus. C. DOWNIE et W. A. S. SARJEANT transfèrent cette espèce dans le genre *Baltisphaeridium*; pour ma part, je n'ai observé que des processus ouverts distalement. Pour ces cas, je conserve le genre initial. Il faut remarquer que, jusqu'à présent, cette espèce n'a été trouvée que dans l'Éocène.

Dimensions. — Diamètre du corps central : 17-33 μ ; longueur des processus : 11-14 μ ; longueur du grand processus : 24 μ ; longueur totale : 63 μ ; nombre de processus : 30 environ.

Matériel observé. — 3 exemplaires.

***Hystrichosphaeridium alcicornu* EISENACK, 1954.**

(Pl. II, fig. 9; texte, fig. 11.)

Hystrichosphaeridium alcicornu A. EISENACK, 1954, Palaeont., t. 105, A, pl. 10, fig. 1 et 2, dessin 5, p. 65.

Origine du type. — Phosphorites de l'Oligocène inférieur du Samland (U.R.S.S.).

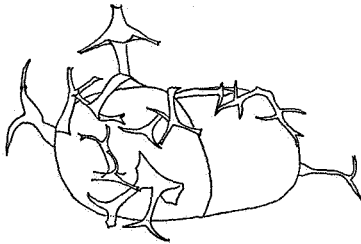


FIG. 11.

Hystrichosphaeridium alcicornu
EISENACK.

Remarques. — Quoique l'organisme soit assez abîmé, je crois pouvoir l'attribuer à *Hystrichosphaeridium alcicornu* étant donnée la présence d'un très beau processus intact rappelant parfaitement le dessin 5 de A. EISENACK (1954, p. 65). C'est avec son accord que cette détermination a été maintenue. Le mauvais état de la coque ne permet pas de dire s'il y a ou non des sutures.

Dimensions. — Diamètre du corps central : 60 μ environ; longueur des processus : 12-18 μ ; épaisseur de la membrane : 1,5-2 μ .

Matériel observé. — 1 exemplaire.

***Hystrichosphaeridium recurvatum* (WHITE, 1842).**

(Pl. IV, fig. 7; texte, fig. 12.)

Tuberiferum recurvatum ou *palmaforme* WHITE, 1842, Trans. Microsc. Soc. London, I (1844), pl. 8, fig. 11, p. 83.

Hystrichosphaeridium recurvatum (WHITE), in M. LEJEUNE-CARPENTIER, 1940, Ann. Soc. géol. de Belg., t. 63, fig. 6, p. B 221.

Origine du type. — Crétacé.

Remarques. — Cet exemplaire se rapporte bien à l'espèce telle qu'elle a été comprise par M. LEJEUNE-CARPENTIER; cependant il ne présente pas de crêtes fortement marquées comme l'holotype. La membrane qui entoure la coque est très fine.

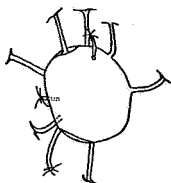


FIG. 12.
Hystrichosphaeridium recurvatum
(WHITE).

Dimensions. — Diamètre de la coque : 22-27 μ ; longueur des processus : 11 μ ; longueur totale : 50 μ ; nombre de processus : 15.

Matériel observé. — 1 exemplaire.

***Hystrichosphaeridium recurvatum* (WHITE, 1842)**

parvum n. var.

(Pl. IV, fig. 6; texte, fig. 13.)

Origine du type. — Carrière d'Oedelem (Bartonien), préparation n° 1200.

Remarques. — Organisme à coque sphérique, lisse, entourée d'une membrane relativement mince et hérissée de processus creux ne communiquant pas avec l'intérieur. Ils prennent naissance au niveau de légères dépressions probablement secondaires de la coque et présentent une base, élargie en coussinet, qui se rétrécit assez brusquement. Les processus atteignent en longueur 1/3 à 1/2 du diamètre de la coque et se terminent par des ramifications disposées en baleines de parapluie, le plus

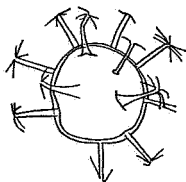


FIG. 13.
Hystrichosphaeridium recurvatum
(WHITE)
parvum n. var.

souvent recourbées vers la coque; leur longueur dépasse la 1/2 longueur des processus. C'est la structure des processus

souvent recourbées vers la coque; leur longueur dépasse la 1/2 longueur des processus. C'est la structure des processus

qui m'a incitée à identifier cette espèce avec celle de H. H. WHITE et M. LEJEUNE-CARPENTIER. L'exemplaire figuré a cependant des dimensions inférieures à celles de l'holotype, des processus moins nombreux et relativement courts. Le caractère d'ornementation de la coque est également absent. Il me paraît donc souhaitable de considérer ce spécimen d'Oedelem comme une variété nouvelle d'*Hystrichosphaeridium recurvatum* caractérisée par l'absence de coussinets fortement marqués à la base des processus, des dimensions réduites et des ramifications terminales de processus très longues par rapport aux processus eux-mêmes. Il diffère du précédent par une membrane encore mince, mais relativement plus épaisse.

Dimensions. — Diamètre du corps central : 27-28 μ ; longueur des processus : 11-13 μ ; épaisseur des processus : 4 μ à la base; épaisseur de la membrane : 1 μ environ; nombre de processus : 14 environ.

Matériel observé. — 1 exemplaire.

Genre **HYSTRICHOSPHAERA** O. WETZEL, 1933.

Hystrichosphaera ramosa (EHRENBERG, 1838).

(Pl. III, fig. 5; texte, fig. 14.)

Xanthidium ramosum C. G. EHRENBERG, 1838, Abh. Kgl. Akad. Wiss. Berlin. Aus dem J. 1836.

Hystrichosphaera ramosa (EHRENBERG) in M. LEJEUNE-CARPENTIER, 1937, Ann. Soc. géol. de Belg., t. LX, pl. I, pp. B 239-259.

Hystrichosphaera ramosa (EHRENBERG) in W. CONRAD, 1941, Bull. Mus. roy. Hist. nat. de Belg., t. XVII, n° 36, pl. I, fig. B, p. 4.

Origine du type. — Silex de Delitsch en Saxe (Crétacé).

Remarques. — Organisme à coque subsphérique entourée d'une membrane et divisée en champs polygonaux. Des processus creux prennent naissance au niveau de la membrane; des expansions relient leur large base. Ces processus se divisent à une distance plus ou moins grande de leur origine, en deux, trois, parfois quatre bifurcations divergentes donnant

lieu chacune à trois ramifications normales à l'axe de la bifurcation. On observe quelques processus simples présentant uniquement les trois ramifications terminales. L'épaisseur des processus diminue régulièrement (sauf quelquefois à l'endroit de la bifurcation) pour atteindre la valeur uniforme de 1-1,5 μ avant les dernières ramifications.

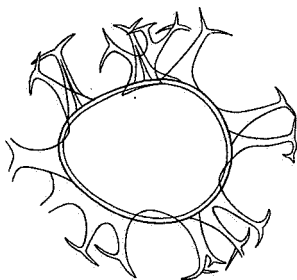


FIG. 14.

Hystrichosphaera ramosa (EHRENBERG).

Sur l'exemplaire représenté, on distingue à la face supérieure, un champ pentagonal bien délimité; des processus partent des sommets de cette aire. On peut observer à quelques processus, un tube interne communiquant avec l'intérieur de l'organisme.

Dimensions. — Diamètre du corps central : 40-45 μ ; longueur des processus : 10-18 μ ; épaisseur de la membrane : 1-2 μ ; longueur totale : 70 μ .

Matériel observé. — 1 exemplaire.

***Hystrichosphaera furcata* (EHRENBERG, 1838).**

(Pl. III, fig. 6 et 7, texte, fig. 15.)

Xanthidium furcatum C. G. EHRENBERG, 1838, Abh. Kgl. Akad. Wiss. zu Berlin. Aus dem J. 1836, pl. I, fig. 12, 14 p.

Hystrichosphaera furcata (EHRENBERG) in O. WETZEL, 1933, Palaeont., t. 78, A, pl. II, fig. 35, pl. V, fig. 1, 5, 9, 15, 16, pp. 34 et 35.

Hystrichosphaera furcata (EHRENBERG), in W. CONRAD, 1941, Bull. Mus. roy. Hist. nat. de Belg., t. XVII, pl. I, fig. H, I, p. 4.

Hystrichosphaera furcata (EHRENBERG), in A. PASTIELS, 1948, Mém. Mus. roy. Hist. nat. de Belg., n° 109, pl. III, fig. 11, pp. 36 et 37.

Origine du type. — Silex de Delitsch en Saxe (Crétacé).

Remarques. — Organisme à coque ovale entourée d'une membrane mince; des sutures limitent des champs polygonaux.

Les processus creux prennent naissance au niveau de la membrane et les bases légèrement enflées s'unissent les unes aux autres par des expansions membraneuses qui traversent fréquemment une grande partie de l'organisme. Les processus

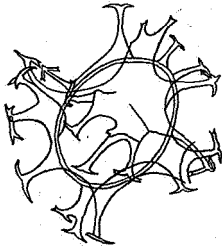


FIG. 15.

Hystrichosphaera furcata (EHRENBERG).

sont le plus souvent simples; cependant, lorsqu'ils sont très larges, ils se divisent en deux entre le premier et le deuxième tiers de leur longueur. L'extrémité distale des processus ou des divisions se termine toujours par deux (quelquefois trois) ramifications divergentes, normales à l'axe qu'elles continuent. A la face inférieure de l'exemplaire figuré

à la planche III, figure 7, on observe un champ polygonal allongé selon le petit axe du spécimen. Des processus partent des sommets de cette aire.

Dimensions. — Diamètre du corps central : 25-40 μ ;
longueur des processus : 12-13 μ .

Matériel observé. — 3 exemplaires.

Hystrichosphaera bulloidea DEFLANDRE et COOKSON, 1955.

(Pl. IV, fig. 8; texte, fig. 16.)

Hystrichosphaera bulloidea G. DEFLANDRE et I. COOKSON, 1955,
Austr. Journ. Mar. Fresh. Res., vol. 6, pl. 5, fig. 3 et 4, p. 264.



FIG. 16.

Hystrichosphaera bulloidea
DEFLANDRE et COOKSON.

Origine du type. — Balcombe Bay, Victoria (Miocène moyen).

Remarques. — Le spécimen unique trouvé dans mon sédiment est très abîmé. Cependant le Prof^r A. EISENACK et moi-même pensons pouvoir l'identifier avec cette espèce d'*Hystrichosphaera* d'après les caractères des processus et les dimensions particulièrement réduites de

cet organisme. L'exemplaire figuré présente bien les caractères de *Hystrichosphaera furcata*.

Dimensions. — Diamètre du corps central : 25 à 30-35 μ ; longueur des processus : 10-15 μ ; épaisseur de la membrane : 1 μ .

Matériel observé. — 1 exemplaire.

Genre **MICRHYSTRIDIUM** DEFLANDRE, 1937
emend. DOWNIE et SARJEANT, 1963.

Micrhystridium sp.

(Pl. II, fig. 1; texte, fig. 17.)

Remarques. — Organisme de taille très réduite, à coque sphérique entourée d'une membrane mince et hérissée de processus épineux. L'unique exemplaire ne permet pas de détermination plus précise.



FIG. 17.
Micrhystridium sp.

Dimensions. — Diamètre du corps central : 10 μ ; longueur des processus : 4-5 μ ; nombre de processus : 14 environ; longueur totale : 18 μ .

Matériel observé. — 1 exemplaire.

Genre **HYSTRICHOKOLPOMA** KLUMPP, 1953.

Hystrichokolpoma cinctum KLUMPP, 1953.

(Pl. III, fig. 3; texte, fig. 18.)

Hystrichokolpoma cinctum B. KLUMPP, 1953, Palaeont., t. 103, A, pl. 17, fig. 3 et 5, fig. 4 du texte, p. 389.

Origine du type. — Vossbrook près de Kiel (Éocène supérieur).

Remarques. — Quelques grands processus de l'exemplaire figuré s'ouvrent par des orifices tubulaires. Excepté cette particularité, ce spécimen répond bien à la description de

l'holotype. Les bases des processus déterminent de larges fenêtres sur la coque. On remarque aussi très bien la ceinture équatoriale ornée de fins prolongements. Tous les processus sont largement ouverts. En dehors de l'holotype trouvé dans l'Éocène supérieur, A. EISENACK (1954) mentionne l'espèce dans l'Oligocène inférieur, I. COOKSON (1956) dans l'Éocène et peut-être dans l'Oligocène. Cette espèce avait été représentée, dans les mêmes sédiments que ceux que j'ai utilisés, par F. STOCKMANS (Dinoflagellates inédits *in* F. STOCKMANS, 1962, Natur. belges, t. 43, p. 355, fig. 19, photo supérieure droite).

Dimensions. — Diamètre de la coque : 60 μ ; longueur des processus : 27-38 μ ; longueur totale : 102 μ .

Matériel observé. — 1 exemplaire.



FIG. 18. — *Hystrichokolpoma cinctum* KLUMPP.

***Hystrichokolpoma biformoides* EISENACK (1954).**

(Pl. III, fig. 1 et 2; texte, fig. 19.)

Hystrichosphaeridium biformoides A. EISENACK, 1954, Palaeont., t. 105, A, pl. 11, fig. 16-20, pp. 68 et 69.

Origine du type. — Phosphorites de l'Oligocène du Samland (U.R.S.S.).

Remarques. — Organisme à coque subsphérique sans ornementation. Les processus sont de deux sortes : les uns en

forme d'ailes longues et larges, les autres beaucoup plus courts et fins. Un grand processus particulièrement développé marque le pôle apical; la base des prolongements semble diviser la surface de la coque en plaques.

Lors d'une visite à son laboratoire, A. EISENACK a identifié mon exemplaire avec celui trouvé dans les Phosphorites du

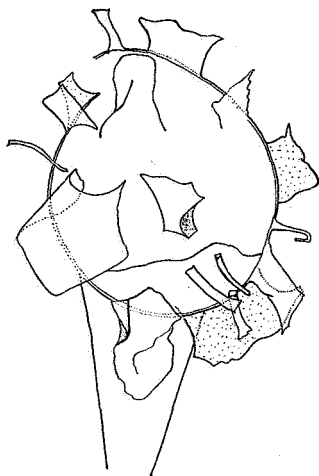


FIG. 19. — *Hystrichokolpoma biformoides* (EISENACK).

Samland qu'il place actuellement parmi les *Hystrichokolpoma*. *Hystrichokolpoma biformoides* se différencie des *Hystrichokolpoma cinctum* et *rigaudae* par des processus ni enflés ni déchiquetés, mais assez courts et à extrémité distale droite.

Dimensions. — Diamètre du corps central : 55-75 μ ; longueur des grands processus : 23-30 μ ; largeur des grands processus : 20-30 μ ; longueur des fins processus : 15-16 μ ; largeur des fins processus : 1-2 μ ; longueur du processus apical : 50 μ ; largeur du processus apical : 36 μ .

Matériel observé. — 1 exemplaire.

Genre **CORDOSPHAERIDIUM** EISENACK, 1963.

Cordosphaeridium inodes (KLUMPP, 1953).

(Pl. IV, fig. 1 et 5.)

Hystriosphæridium inodes B. KLUMPP, 1953, Palaeont., t. 103, A, pl. 18, fig. 1 et 2, pp. 391 et 392.

Cordosphaeridium inodes (KLUMPP), in A. EISENACK, 1963, N. Jb. Geol. Paläont., Abh. 118, 3, p. 261.

Hystriosphæridae, in N. HACQUAERT, 1961, Natuurwet. Tijdschr., t. 42, pl. VIII, fig. 24, p. 94.

Origine du type. — Wöhrden, Allemagne (Éocène supérieur).

Remarques. — Organisme à coque subsphérique à ovale entourée d'une double membrane. La membrane externe donne naissance aux processus dans lesquels se continuent les faisceaux de fibres qui strient la membrane externe. Ces fibres se séparent plus ou moins à l'extrémité distale des processus. Souvent un pylome ouvre la coque. Cette espèce avait été mentionnée par F. STOCKMANS dans les sédiments d'Oedelem (Dinoflagellates inédits in F. STOCKMANS, 1962, Natur. belges, t. 43, p. 355, fig. 19, photo supérieure gauche).

Dimensions. — Les mesures qui suivent sont des amplitudes de variation : diamètre du corps central : 52-76 μ ; longueur des processus : 20-40 μ ; nombre de processus : 10-20; épaisseur de la membrane : 3,5-4 μ .

Matériel observé. — 12 exemplaires.

Cordosphaeridium microtriaina (KLUMPP, 1953).

(Pl. IV, fig. 3 et 4; texte, fig. 20.)

Hystriosphæridium microtriaina B. KLUMPP, 1953, Palaeont., t. 103, A, pl. 17, fig. 6 et 7, p. 390.

Cordosphaeridium microtriaina (KLUMPP) in A. EISENACK, 1963, N. Jb. Geol. Paläont., Abh. 118, 3, p. 263.

Origine du type. — Wöhrden, Allemagne (Éocène supérieur).

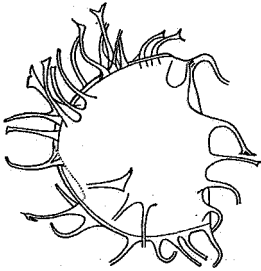


FIG. 20.

Cordosphaeridium microtriaina
(KLUMPP).

Remarques. — Les organismes représentés montrent très bien les caractéristiques de l'espèce, c'est-à-dire la présence de fibrilles à la base des processus et à la surface de la coque, ainsi qu'une très légère bifurcation à l'extrémité distale des processus.

Dimensions. — Diamètre du corps central : 39-47 μ ; longueur des processus : 13-20 μ .

Matériel observé. — 5 exemplaires.

***Cordosphaeridium microtriaina* (KLUMPP, 1953)**

***nanum* n. var.**

(Pl. II, fig. 7 et 8; texte, fig. 21.)

Origine du type. — Carrière d'Oedelem (Bartonien), préparation n° 1203.

Remarques. — Cette espèce s'écarte de l'espèce type par une très forte réduction des dimensions; en effet, l'exemplaire figuré indique une longueur totale égale à la moitié environ de celle de *Cordosphaeridium microtriaina*. Une différence aussi sensible devait être signalée.

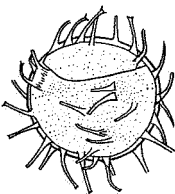


FIG. 21.

Cordosphaeridium microtriaina
(KLUMPP)
nanum n. var.

Dimensions. — Diamètre du corps central : 31-35 μ ; longueur des processus : 5-8 μ ; épaisseur de la membrane : 1 μ et moins; nombre de processus : 70 environ.

Matériel observé. — 1 exemplaire.

Cordosphaeridium cf. **microtriaina** (KLUMPP, 1953).

(Pl. IV, fig. 2; texte, fig. 22.)

Remarques. — Cet exemplaire à classer dans le genre *Cordosphaeridium* présente une partie des processus simples caractéristiques de *Cordosphaeridium microtriaina*, le reste des processus se rapprochant de ceux de *Cordosphaeridium inodes* parce qu'ils sont formés d'un faisceau de fibres se déliant à l'extrémité distale. L'exemplaire pourrait être une forme intermédiaire entre les deux espèces mentionnées ci-dessus.

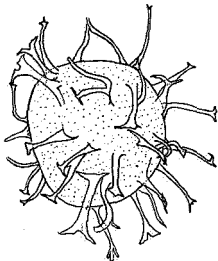


FIG. 22.

Cordosphaeridium cf. *microtriaina*
(KLUMPP).

Dimensions. — Diamètre de la coque : 37 μ ; longueur des processus : 10-15 μ ; longueur totale : 60 μ .

Matériel observé. — 1 exemplaire.

FAMILLE DES **Membranilarnacidae** EISENACK, 1963.

Genre **MEMBRANILARNACIA** EISENACK, 1963.

Membranilarnacia pterococcoides (O. WETZEL, 1933)

minuta n. var.

(Pl. II, fig. 4 et 5; texte, fig. 23 et 24.)

Membranilarnax pterococcoides O. WETZEL, 1933, Palaeont., t. 78, A, pl. VI, fig. 4, p. 53.

Membranilarnacia pterococcoides (O. WETZEL) in A. EISENACK, 1963, N. Jb. Geol., Mh. 2, p. 102.

Origine du type. — Silex du Crétacé de la Baltique.

Remarques. — J'ai cru bon de placer cette forme dans le genre *Membranilarnacia* parce qu'elle en présente toutes

les caractéristiques excepté les dimensions. En effet, des processus larges et trapus s'évasent en leur extrémité distale et sont unis par une membrane circonscrite. On peut également observer des processus dans toutes les directions. L'exemplaire représenté est environ deux fois plus petit que l'hotype décrit



FIG. 23.

Membranilarnacia pterococcoides
(O. WETZEL)
minuta n. var.

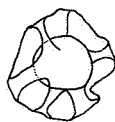


FIG. 24.

Membranilarnacia pterococcoides
(O. WETZEL)
minuta n. var.

par O. WETZEL. Il me paraît donc utile de créer une nouvelle variété pour indiquer cette différence de dimensions particulièrement importante.

Dimensions. — Diamètre du corps central : 15-19 μ ; longueur des processus : 4-7 μ ; longueur totale : 32 μ .

Matériel observé. — 2 exemplaires.

Hystriosphæridea indet.

(Pl. II, fig. 3; texte, fig. 25.)

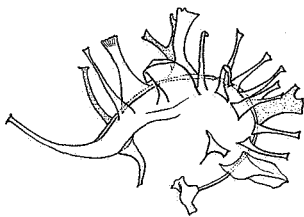


FIG. 25.

Hystriosphæridae indet.
cf. *Hystriokolpoma*.

Remarques. — Cet organisme comporte des processus de différentes longueurs, droits ou déchiquetés à l'extrémité, faisant penser à *Hystriokolpoma rigaudae*.

Dimensions. — Diamètre du corps central : 25-30 μ ; longueur des processus : 10-15 μ .

Matériel observé. — 1 exemplaire.

FAMILLE Incertaine.

Genre **ROTTNESTIA** COOKSON et EISENACK, 1961.

cf. **Rottnestia borussica** (EISENACK, 1954).

(Pl. I, fig. 5; texte, fig. 26.)

Hystrichosphaera borussica A. EISENACK, 1954, *Palaeont.*, t. 105, A, pl. 9, fig. 5-7, p. 62.

Rottnestia borussica (EISENACK, 1954) in I. COOKSON et A. EISENACK, 1961, *Journ. Roy. Soc. West. Austr.*, vol. 44, 2^e partie, fig. 1 a, 1 b, 1 c et 1 d, pl. I, fig. 8-10, pl. II, fig. 1 et 2, p. 42.

Origine du type. — Phosphorites de l'Oligocène inférieur du Samland (U.R.S.S.).

Remarques. — Organisme à coque ovale entourée d'une membrane mince; s'orne de deux processus aliformes et de quelques processus épineux fourchus. Ces divers processus se rattachent apparemment au niveau du petit axe (ceci en vue équatoriale). Je me sens obligée de maintenir un doute quant à la détermination de cet organisme, car on ne peut observer ni ceinture équatoriale, ni champs polygonaux comme sur l'holotype. Le spécimen représenté n'a pas l'orientation voulue pour que l'on puisse le voir dans toute sa longueur.

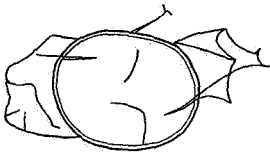


FIG. 26.

cf. *Rottnestia borussica*
(EISENACK).

Dimensions. — Diamètre du corps central : 32-40 μ ;
longueur la plus grande : 77 μ .

Matériel observé. — 1 exemplaire.

CONCLUSIONS.

Cette étude des argiles d'Asse a permis de retrouver dans le Bartonien belge de nombreuses espèces décrites dans la littérature et localisées jusqu'à présent dans le Tertiaire. Je cite :

Deflandrea phosphoritica,
Deflandrea heterophlycta,
Wetzeliella clathrata,
Hystrichosphaeridium colligerum,
Hystrichosphaeridium alcicornu,
Hystrichosphaera bulloidea,
Hystrichokolpoma cinctum,
Hystrichokolpoma biformoides,
Cordosphaeridium inodes,
Cordosphaeridium microtriaina,
 cf. *Rottnestia borussica*.

Parmi ces espèces, *Cordosphaeridium inodes* et *C. microtriaina* sont les plus fréquents et les mieux conservés. D'autres espèces que j'ai déterminées se trouvent aussi dans le Secondaire (Jurassique et Crétacé). Les nouvelles formes et variétés créées sont peut-être particulières aux sédiments belges ou dues simplement à la variabilité des espèces. Seule une étude statistique permettrait de le dire.

SECTION DE PALÉOBOTANIQUE.
 INSTITUT ROYAL DES SCIENCES NATURELLES
 DE BELGIQUE ET
 UNIVERSITÉ LIBRE DE BRUXELLES.

BIBLIOGRAPHIE.

- CONRAD, W., 1941, Notes protistologiques. (*Bull. Mus. roy. Hist. nat. de Belgique*, t. XVII, n° 36, pp. 1-10, 1 pl.)
- COOKSON, I., 1953, Records of the occurrence of *Botryococcus braunii*, *Pediastrum* and the *Hystrichosphaerideae* in cainozoic deposits of Australia. (*Mem. Nat. Mus. Melb.*, n° 18, pp. 107-123, pl. I et II.)
- 1956, Additional Microplankton from Australian Late Mesozoic and Tertiary Sediments. (*Austr. Journ. Mar. Fresh. Res.*, vol. 7, pp. 183-191, pl. 1 et 2.)
- COOKSON, I. and EISENACK, A., 1958, Microplankton from Australia and New Guinea Upper Mesozoic Sediments. (*Proc. Roy. Soc. Vict.*, t. 70, pp. 19-79, pl. I-XII.)
- 1960, Microplankton from Australian Cretaceous sediments. (*Micropaleontology*, t. 6, n° 1, pp. 1-18, pl. 1-3.)

- COOKSON, I. and EISENACK, A., 1960, Upper Mesozoic Microplankton from Australia and New Guinea. (*Palaeontology*, t. 2, pp. 243-261, pl. 37-39.)
- 1961, Tertiary Microplankton from the Rottneest Island Bore, Western Australia. (*Journ. Roy. Soc. West. Austr.*, vol. 44, 2^e partie, pp. 39-47, pl. I et II.)
- DEFLANDRE, G., 1935, Considérations biologiques sur les micro-organismes d'origine planctonique conservés dans les silex de la craie. (*Bull. biol. Fr. Belg.*, t. 69, pp. 213-244, pl. V-IX.)
- 1937, Microfossiles des silex crétacés. Deuxième partie : Flagellés *Incertae Sedis*, Hystrichosphaeridés, Sarcodinés, organismes divers. (*Ann. Paléont.*, t. 26, pp. 49-103, pl. VIII-XV.)
- 1938, Microplancton des mers jurassiques conservés dans les marnes de Villers-sur-Mer (Calvados). Étude liminaire et considérations générales. (*Trav. Stat. Zool. Wimer.*, t. XIII, pp. 147-200, pl. V-XI.)
- 1945, Fichier micropaléontologique. Série 5.
- 1946, Fichier micropaléontologique. Série 6.
- 1947, Le problème des Hystrichosphères. (*Inst. Océan. Monaco*, Bull. 918, pp. 1-23, 5 fig.)
- 1958, Fichier micropaléontologique. Série 10.
- DEFLANDRE, G. and COOKSON, I., 1955, Fossil microplankton from Australia. (*Austr. Journ. Mar. Fresh. Res.*, vol. 6, pp. 242-313, pl. 1-9.)
- DOUGLAS, J. G., 1959-1960, Microplankton of the *Deflandreidae* Group in Western District Sediments. (*Min. Geol. Journ.*, vol. 6, n^o 4, pp. 17-32, pl. 1-4, Melbourne.)
- DOWNIE, C., WILLIAMS, G. and SARJEANT, W. A. S., 1961, Classification of Fossil Microplankton. (*Nature*, vol. 192, n^o 4801, p. 471.)
- DOWNIE, C., EVITT, W. R. and SARJEANT, W. A. S., 1963, Dinoflagellates, Hystrichospheres and the classification of the Acritarchs. (*Stanford Univ. Publ., Geol. Sc.*, vol. VII, n^o 3, pp. 1-16.)
- DOWNIE, C. and SARJEANT, W. A. S., 1963, On the interpretation and status of some Hystrichosphere genera. (*Palaeontology*, t. 6, 1^{re} partie, pp. 83-96.)
- EHRENBERG, C. G., 1838, Über das Massenverhältniss der jetzt lebenden Kiesel-Infusorien und über ein neues Infusorien-Conglomerat als Polirschiefer von Jastraba in Ungarn. (*Abh. Kgl. Akad. Berlin*, aus dem J. 1836, pp. 109-135, 2 pl.)
- EISENACK, A., 1938, Die Phosphoritknollen der Bernsteinformation als Überlieferer tertiären Planktons. (*Schr. Phys.-Okon. Ges. Königsberg [Pr.]*, t. 70, pp. 181-188, 6 fig.)
- 1944, Über einige pflanzliche Funde in Geschiebe nebst Bemerkungen zum Hystrichosphaerideen-Problem. (*Z. Geschiebeforsch.*, vol. 19, Leipzig.)
- 1954, Mikrofossilien aus Phosphoriten des sämländischen Unteroligozäns und über die Einheitlichkeit der Hystrichosphaerideen. (*Palaeontographica*, t. 105, A, pp. 49-95, pl. 7-12.)
- 1958, Mikroplankton aus dem norddeutschen Apt, nebst einigen Bemerkungen über fossile Dinoflagellaten. (*N. Jb. Geol. Paläont.*, Abh. 106, pp. 383-422, pl. 21-27.)

- EISENACK, A., 1961, Einige Erörterungen über fossile Dinoflagellaten nebst Übersicht über die zur Zeit bekannten Gattungen. (*N. Jb. Geol. Paläont.*, Abh. 112, 3, pp. 281-324, pl. 33-37.)
- 1962, Einige Bemerkungen zu neueren Arbeiten über Hystrichosphären. (*Ibid.*, Mh. 2, pp. 92-101.)
- 1963, Hystrichosphären. (*Biol. Rev.*, vol. 38, pp. 107-139, pl. 1 et 2, Cambridge.)
- 1963, Mitteilungen zur Biologie der Hystrichosphären und über neue Arten. (*N. Jb. Geol. Paläont.*, Abh. 118, 2, pp. 207-216, pl. 19 et 20.)
- 1963, Zur *Membranilarnax*-Frage. (*Ibid.*, Mh. 2, pp. 98-103.)
- 1963, Sind die Hystrichosphären Zysten von Dinoflagellaten? (*Ibid.*, Mh. 5, pp. 225-231.)
- 1963, *Cordosphaeridium* n. g., ex *Hystrichosphaeridium*, Hystrichosphaeridea. (*Ibid.*, Abh. 118, 3, pp. 260-265, pl. 29.)
- 1964, Zur Frage rezenter Hystrichosphären. (*Ibid.*, Mh. 2, pp. 108-113, 5 fig.)
- EISENACK, A. and COOKSON, I., 1960, Microplankton from Australian Lower Cretaceous Sediments. (*Proc. Roy. Soc. Vict.*, t. 72, 1^{re} partie, pp. 1-11, pl. I-III, Melbourne.)
- ERDTMAN, G., 1954, On pollen grains and Dinoflagellate cysts in the Firth of Gullmarn, S.W. Sweden. (*Bot. Not.*, n° 2, Lund.)
- EVITT, W. R., 1961, Observations on the morphology of dinoflagellates. (*Micropaleontology*, 7, pp. 385-420, pl. 1-9.)
- 1963, A discussion and proposals concerning fossil Dinoflagellates, Hystrichospheres and Acritarchs. (*Proc. Nat. Acad. Sc.*, vol. 49, n°s 2 et 3, pp. 158-164 et 298-302.)
- GERLACH, E., 1961, Mikrofossilien aus dem Oligozän und Miozän Nordwestdeutschlands, unter besonderer Berücksichtigung der Hystrichosphaeren und Dinoflagellaten. (*N. Jb. Geol. Paläont.*, Abh. 112, 2, pp. 143-228, pl. 25-29.)
- GOCHT, H., 1959, Mikroplankton aus dem norddeutschen Neokom. (*Pal. Z.*, t. 33, fasc. 1 et 2, pp. 50-89, pl. 3-8.)
- HACQUAERT, N., 1961, Palynologisch onderzoek van de cenozoïsche mariene zanden (Scaldisien en Merxemien) van het Hansadok te Antwerpen. (*Natuurwet. Tijdschr.*, t. 42, pp. 65-112, pl. I-IX, Gent.)
- DE JEKHOWSKY, B., 1963, Commission internationale de microflore du Paléozoïque. Rapport d'activités du groupe 9 (Hystrichosphères) en 1960-1961. Compte-rendu sommaire. (*Soc. biogéogr.*, n° 349, pp. 1-16.)
- KLUMPP, B., 1953, Beitrag zur Kenntnis der Mikrofossilien des Mittleren und Oberen Eozän. (*Palaeontographica*, t. 103, A, pp. 377-406, pl. 16-20.)
- KRÄUSEL, R., 1939, Sind die paläozoischen Hystrichosphaerideen Einzellen oder Pflanzensporen? (*Senck.*, XXI, n°s 5 et 6, pp. 358-363.)
- KUFFERATH, H., 1950, Recherches sur le plancton de la mer flamande (mer du Nord méridionale). I : Quelques flagellés, protistes et « caetera ». (*Bull. Inst. roy. Sc. nat. de Belgique*, t. XXVI, n° 29, pp. 1-43, 39 fig.)

- LEJEUNE-CARPENTIER, M., 1937, Étude microscopique des silex. (Deuxième note.) Un fossile anciennement connu et pourtant méconnu : *Hystrichosphaera ramosa* EHRBG. (*Ann. Soc. géol. de Belgique*, t. LX, pp. B. 239-260, pl. I et II.)
- 1940, Étude microscopique des silex. Systématique et morphologie des « Tubifères ». (Huitième note.) (*Ibid.*, t. LXIII, pp. B. 216-237, 14 fig.)
- MAIER, D., 1959, Planktonuntersuchungen in tertiären und quartären marinen Sedimenten. (*N. Jb. Geol. Paläont.*, Abh. 107, 3, pp. 278-340, pl. 27-33.)
- MANUM, S., 1960, Dinoflagellates and Hystrichosphaerids from the Lower Tertiary of Spitsbergen. (*Nytt Mag. Bot.*, vol. 8, pp. 17-25, 1 pl., Oslo.)
- 1963, Some new species of *Deflandrea* and their probable affinity with *Peridinium*. (*Norsk Polarinst.*, pp. 55-67, pl. I-III, Oslo.)
- PASTIELS, A., 1948, Contribution à l'étude des microfossiles de l'Éocène belge. (*Mém. Mus. roy. Hist. nat. de Belgique*, n° 109, pp. 1-77, pl. I-VI.)
- REISSINGER, A., 1950, Die « Pollenanalyse » ausgedehnt auf alle Sedimentgesteine der geologischen Vergangenheit. (*Palaeontographica*, t. 90, B, pp. 99-126, pl. XI-XIX.)
- ROSSIGNOL, M., 1961, Analyse pollinique de sédiments marins quaternaires en Israël. I : Sédiments récents. (*Pollen et Spores*, vol. III, n° 2, pp. 303-324, pl. I et II.)
- 1962, Analyse pollinique de sédiments marins quaternaires en Israël. II : Sédiments pléistocènes. (*Ibid.*, vol. IV, n° 1, pp. 121-148, pl. 1 et 2.)
- 1963, Aperçus sur le développement des Hystrichosphères. (*Bull. Mus. Hist. nat.*, t. 35, n° 2, pp. 207-212, pl. I et II.)
- SARJEANT, W. A. S., 1961, Microplankton from the Kellaways Rock and Oxford Clay of Yorkshire. (*Palaeontology*, t. 4, 1^{re} partie, pp. 90-118, pl. 13-15.)
- 1961, The Hystrichospheres. A Review and Discussion. (*Grana Pal.*, vol. 2, 3, pp. 101-114, Stockholm, Göteborg, Uppsala.)
- STOCKMANS, F., 1962, Géologie de la brique. (*Natur. belges*, t. 43, pp. 333-358, fig. 1-19.)
- VALENSI, L., 1953, Microfossiles des silex du Jurassique moyen. Remarques pétrographiques. (*Mém. Soc. géol. de France*, t. XXXII, fasc. 4, n° 68, pp. 1-100, pl. I-XVI.)
- WETZEL, O., 1933, Die in organischer Substanz erhaltenen Mikrofossilien des baltischen Kreide-Feuerstein mit einem sedimentpetrographischen und stratigraphischen Anhang. (*Palaeontographica*, t. 78, A, pp. 1-100, pl. I-VII.)
- WHITE, H. H., 1842, On fossil *Xanthidia*. (*Trans. Microsc. Soc. London*, 1844, art. XIII, pp. 77-86, pl. VIII.)

PLANCHE I

EXPLICATIONS DE LA PLANCHE I.

- FIG. 1. — *Deflandrea phosphoritica* EISENACK.
Préparation n° 1205 en gélatine glycéinée.
- FIG. 2. — *Deflandrea phosphoritica* EISENACK.
Même spécimen. Le pylome est bien visible.
- FIG. 3. — *Deflandrea heterophlycta* DEFLANDRE et COOKSON forma *pusulosa*
n. f.
Préparation n° 1202 en gélatine glycéinée. On perçoit le
sillon transversal.
- FIG. 4. — *Deflandrea heterophlycta* DEFLANDRE et COOKSON forma *pusulosa*
n. f.
On remarque le pylome, la calotte qui le ferme, les attaches
de la thèque sur le cyste et le sillon longitudinal.
- FIG. 5. — Cf. *Rottnestia borussica* (EISENACK).
Préparation n° 1219 au Baume du Canada.
- FIG. 6. — Cf. *Baltisphaeridium stimuliferum* (DEFLANDRE).
Préparation n° 1204.
- FIG. 7. — *Hystrichosphaeridium colligerum* DEFLANDRE et COOKSON.
Préparation n° 1216 au Baume du Canada.
- FIG. 8. — *Hystrichosphaeridium colligerum* DEFLANDRE et COOKSON.
Préparation n° 1217 au Baume du Canada.
- FIG. 9. — Cf. *Baltisphaeridium* sp.
Préparation n° 1219 au Baume du Canada. On voit très
distinctement le cyste épais et les expansions membraneuses.

× 500.

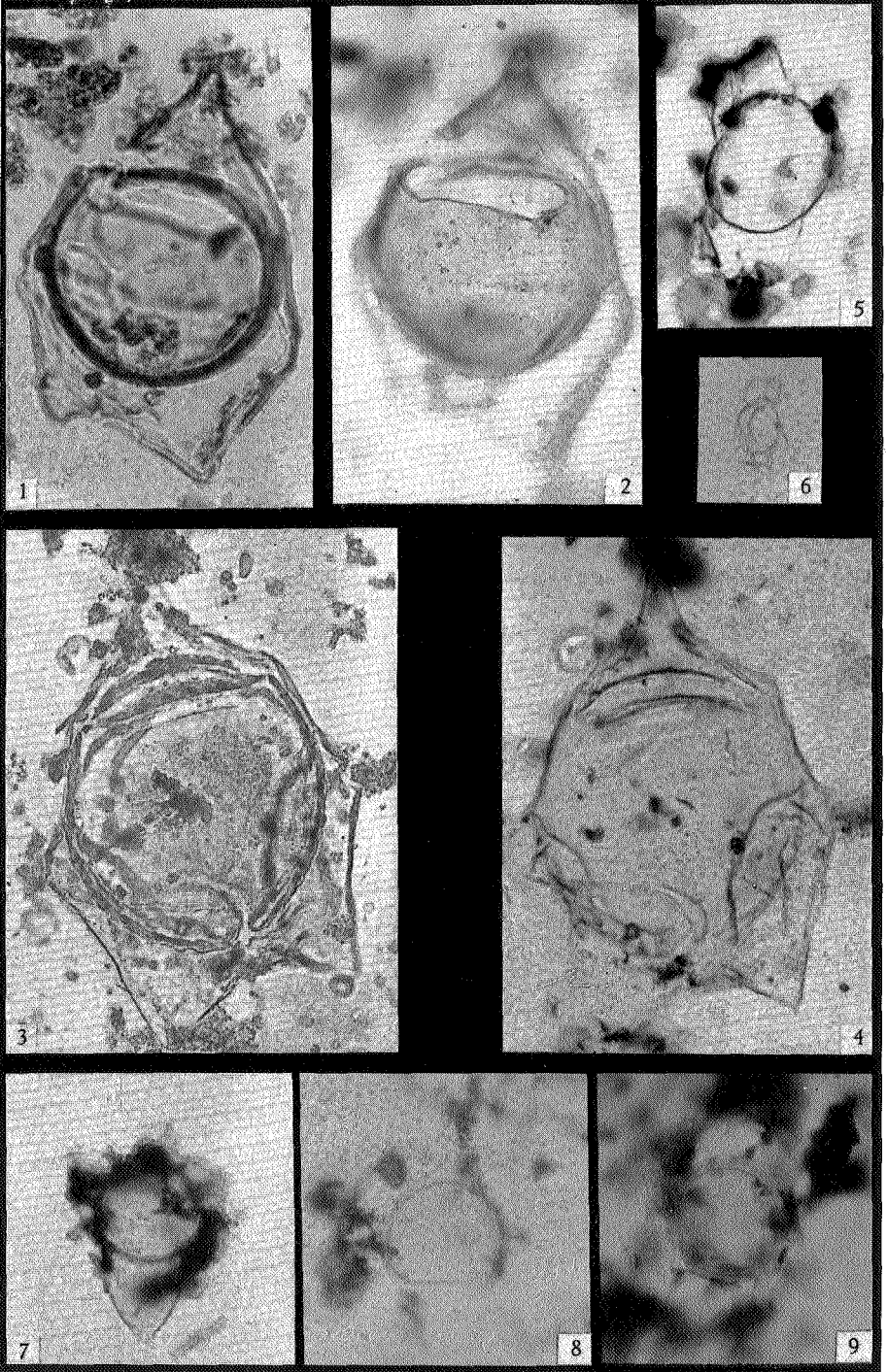


PLANCHE II

EXPLICATIONS DE LA PLANCHE II.

- FIG. 1. — *Micrhystridium* sp.
Préparation n° 1200 en gélatine glycinée.
- FIG. 2. — *Wetziella clathrata* EISENACK.
Préparation n° 1205 en gélatine glycinée.
- FIG. 3. — *Hystrichosphaeridea* indét.
Préparation n° 1202 en gélatine glycinée. On remarque des processus de différentes épaisseurs.
- FIG. 4. — *Membranilarnacia pterococcoides* (O. WETZEL) var. *minuta* n. var.
Préparation n° 1207 en gélatine glycinée. On observe la membrane circonscrite.
- FIG. 5. — *Membranilarnacia pterococcoides* (O. WETZEL) var. *minuta* n. var.
Préparation n° 1203 en gélatine glycinée. On observe des processus très épais.
- FIG. 6. — Cf. *Baltisphaeridium* sp.
Préparation n° 1203 en gélatine glycinée. On observe les fines expansions membraneuses fermées distalement.
- FIG. 7. — *Cordosphaeridium microtriaina* (KLUMPP) *nanum* n. var.
Préparation n° 1203 en gélatine glycinée.
- FIG. 8. — *Cordosphaeridium microtriaina* (KLUMPP) *nanum* n. var.
Même spécimen. Le pylome est bien visible ainsi que l'ornementation de la coque.
- FIG. 9. — *Hystrichosphaeridium alcicornu* EISENACK.
Préparation n° 1203 en gélatine glycinée. On observe le processus caractéristique.
- FIG. 10. — *Dinoflagellata* indét.
Préparation n° 1215 au Baume du Canada.
- FIG. 11. — *Dinoflagellata* indét.
Même spécimen. Face inférieure.
- FIG. 12. — *Dinoflagellata* indét.
Même spécimen. Face supérieure.
- FIG. 13. — *Wetziella clathrata* EISENACK *fasciata* n. var.
Préparation n° 1211 en gélatine glycinée. On observe le sillon longitudinal.

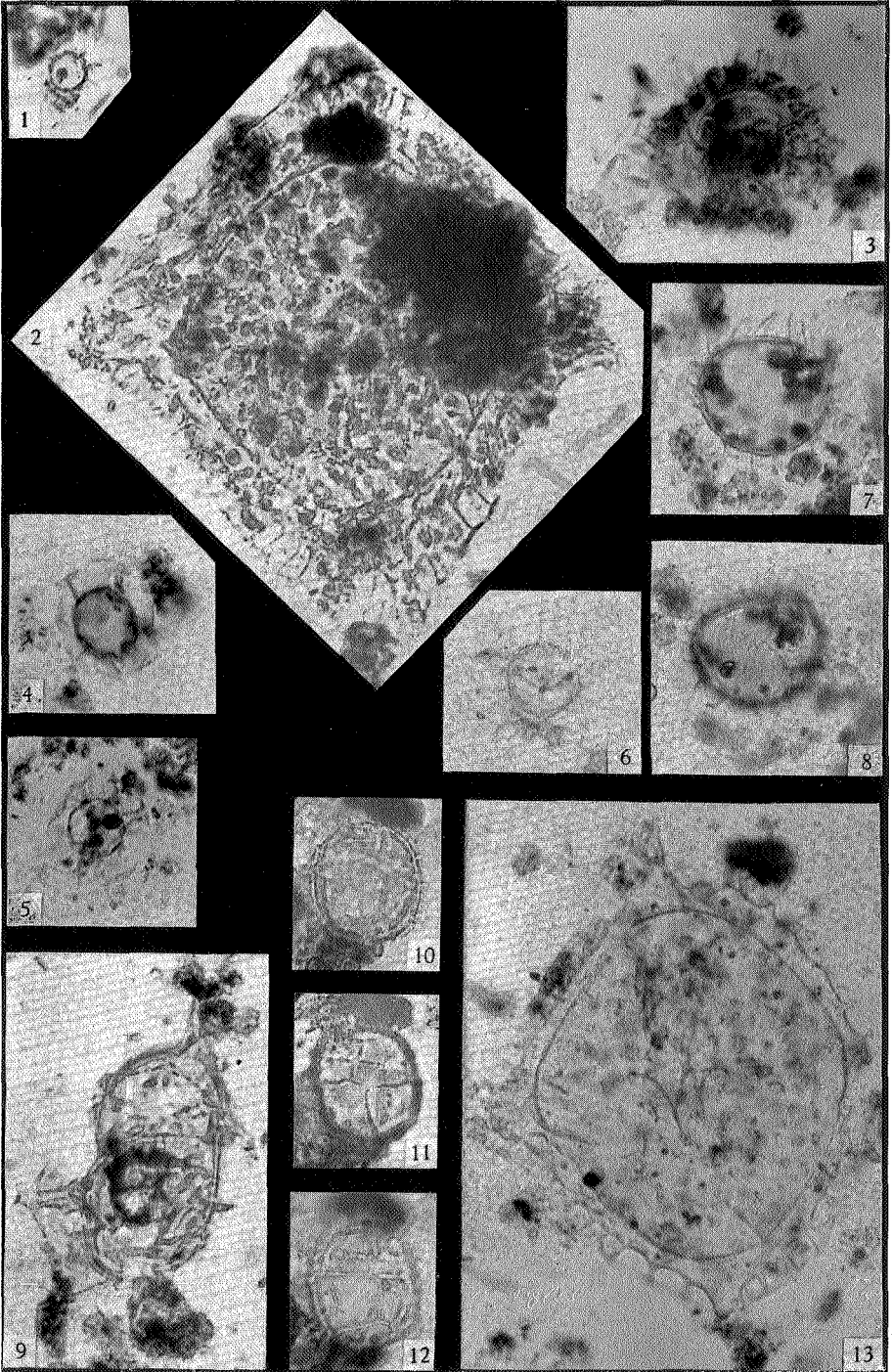


PLANCHE III.

EXPLICATIONS DE LA PLANCHE III.

FIG. 1. — *Hystrichokolpoma biformoides* (EISENACK).

Préparation n° 1200 en gélatine glycinée. On remarque le grand processus antapical.

FIG. 2. — *Hystrichokolpoma biformoides* (EISENACK).

Même spécimen. On observe des processus de différentes épaisseurs.

FIG. 3. — *Hystrichokolpoma cinctum* KLUMPP.

Préparation n° 1203 en gélatine glycinée. On remarque les processus enflés et les prolongements fins, ainsi que le pylome.

FIG. 4. — *Hystrichosphaeridium ramuliferum* DEFLANDRE.

Préparation n° 1210 en gélatine glycinée.

FIG. 5. — *Hystrichosphaera ramosa* (EHRENBERG).

Préparation n° 1201 en gélatine glycinée.

FIG. 6. — *Hystrichosphaera furcata* (EHRENBERG).

Préparation n° 1204 en gélatine glycinée.

FIG. 7. — *Hystrichosphaera furcata* (EHRENBERG).

Même spécimen. On observe un champ pentagonal.

× 500.

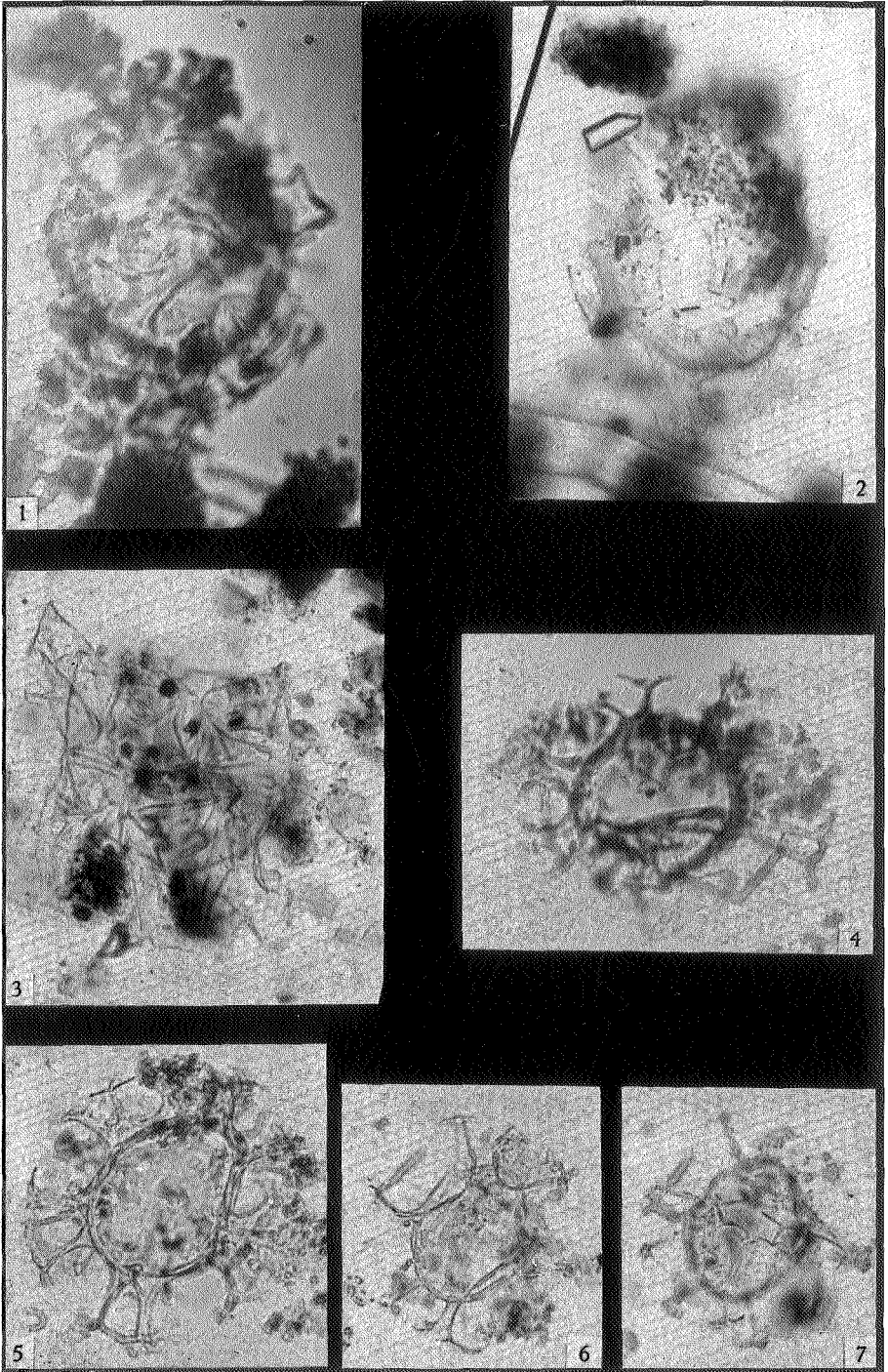


PLANCHE IV

EXPLICATIONS DE LA PLANCHE IV.

FIG. 1. — *Cordosphaeridium inodes* (KLUMPP).

Préparation n° 1213 au Baume du Canada. On observe la double membrane et les processus formés d'un faisceau de fibres se déliant à l'extrémité distale.

FIG. 2. — *Cordosphaeridium* cf. *microtriaina* (KLUMPP).

Préparation n° 1211 en gélatine glycinée. On observe des processus simples en majorité et à la partie supérieure droite un processus rappelant ceux du *Cordosphaeridium inodes* (KLUMPP).

FIG. 3 et 4. — *Cordosphaeridium microtriaina* (KLUMPP).

Préparations n° 1207 et 1200 en gélatine glycinée.

FIG. 5. — *Cordosphaeridium inodes* (KLUMPP).

Préparation n° 1212 au Baume du Canada. On voit le pylome et la base de processus.

FIG. 6. — *Hystichosphaeridium recurvatum* (WHITE) *parvum* n. var.

Préparation n° 1200 en gélatine glycinée.

FIG. 7. — *Hystichosphaeridium recurvatum* (WHITE).

Préparation n° 1211 en gélatine glycinée.

FIG. 8. — *Hystichosphaera bulloidea* DEFLANDRE et COOKSON.

Préparation n° 1203 en gélatine glycinée.

× 500.

