

HANNA GÓRKA

COCCOLITHOPHORIDÉS, DINOFLAGELLÉS,  
HYSTRICHOSPHAERIDÉS ET MICROFOSSILES INCERTAE SEDIS  
DU CRÉTACÉ SUPÉRIEUR DE POLOGNE

*Sommaire.* — Sont décrits les microorganismes des sédiments marins du Crétacé supérieur de Pologne appartenant aux groupes suivants: Coccolithophoridés, Dinoflagellés, Hystrichosphaeridés et microorganismes incertae sedis. 14 espèces représentent les Coccolithophoridés, dont 4 considérées comme nouvelles (*Zycolithus chelmiensis* n.sp., *Discolithus bugensis* n.sp., *D.polygonatus* n.sp., *D.reticulatus* n.sp.). Les Dinoflagellés appartiennent à 9 espèces, dont 2 nouvelles (*Lejeunia kozlowskii* n.sp. et *Leiofusa lidiae* n.sp.). Sur 21 espèces des Hystrichosphaeridés, une est nouvelle (*Pterospermopsis barbarae* n.sp.). Des deux espèces de microorganismes de position systématique incertaine, une est nouvelle (*Palambages deflandrei* n.sp.). Une liste est donnée des localités et étages d'où proviennent les matériaux étudiés.

## PRÉFACE

Dans le présent travail sont décrits les représentants de quatre groupes de microorganismes fossiles des sédiments marins du Crétacé supérieur de Pologne: les Coccolithophoridés, les Dinoflagellés, les Hystrichosphaeridés et certains microfossiles incertae sedis.

Le matériel a été rassemblé au cours des années 1957—1960. Il provient de 12 sondages et 2 affleurements. Les localités d'où proviennent les échantillons figurent sur la carte (fig. 1, 2). Les matériaux des sondages ont été mis à ma disposition par l'Institut Géologique de Varsovie et par l'Entreprise Hydrogéologique de Lublin. Les prélèvements dans les carottes ont été faits à peu près tous les trois mètres. Dans les roches examinées les microfossiles n'étaient pas nombreux et leur état de conservation était divers. Les Dinoflagellés, les Hystrichosphaeridés et les microfossiles incertae sedis ont été extraits exclusivement des roches provenant des sondages. Les échantillons prélevés dans les affleurements ne contenaient pas en général de microorganismes chitineux, bien que

ces derniers résistent bien à l'action de différents réactifs. Il est possible que ces microorganismes aient été détruits par l'action des bactéries.

Les Dinoflagellés et les Hystrichosphaeridés ont été extraits des roches calcaires à l'aide de l'acide chlorhydrique et, dans le cas des silex, de l'acide fluorhydrique. Après la décantation et le lavage des résidus, les exemplaires des microfossiles ont été extraits à l'aide de pipettes sous la loupe binoculaire.

Le matériel documentaire, sur lequel est basé ce travail, consiste en 1100 préparations microscopiques, conservées dans la glycérrogélatine, ainsi qu'en de nombreuses photographies. Les préparations microscopiques se trouvent dans la collection du Laboratoire de Micropaléontologie de l'Université de Varsovie.

Dans l'étude des coccolithes ont été appliquées les méthodes discutées dans la publication antérieure (Górka, 1957). L'ombrage de quelques préparations des coccolithes à l'oxyde d'aluminium, fait au Laboratoire de Micropaléontologie à Paris chez le Professeur G. Deflandre, m'a permis de mieux examiner leur structure.

Mes recherches ont été exécutées au Laboratoire de Micropaléontologie de l'Université de Varsovie sous la direction du Professeur R. Kozłowski, auquel j'exprime ici mes chaleureux remerciements pour les conseils qu'il m'a prodigués au cours de ces recherches.

Pendant les six mois de mon séjour au Laboratoire de Micropaléontologie de l'École Pratique des Hautes Études à Paris, comme boursière du Gouvernement Français, j'ai pu contrôler et achever mon travail sous la direction du Professeur G. Deflandre. Je lui exprime ici ma profonde reconnaissance pour les précieux renseignements méthodiques, pour la mise à ma disposition de sa riche bibliothèque et de ses précieuses collections de préparations.

Les données stratigraphiques contenues dans ce travail m'ont été fournies surtout par le Professeur W. Pożaryski, chef du Laboratoire de Micropaléontologie de l'Université de Varsovie, qui a eu en outre l'obligeance de me prodiguer ses conseils compétents, concernant le choix de matériaux de sondages.

Je tiens à remercier aussi Mlle M. Witkowska, préparateur au Laboratoire de Paléozoologie de l'Académie Polonaise des Sciences, qui m'a efficacement aidée par sa grande expérience technique.

Les photographies accompagnant le mémoire sont l'oeuvre de Mlle L. Łuszczewska de l'Université de Varsovie.

1. *Magnuszew* — situé un peu au S de l'embouchure de la Pilica dans la Vistule, se trouve sur la périphérie de la plate-forme est-européenne. La faune de ce sondage et son contenu lithologique ont été étudiés par les travailleurs de l'Institut Géologique de Varsovie. La stratigraphie est établie sur les Foraminifères et sur la macrofaune.

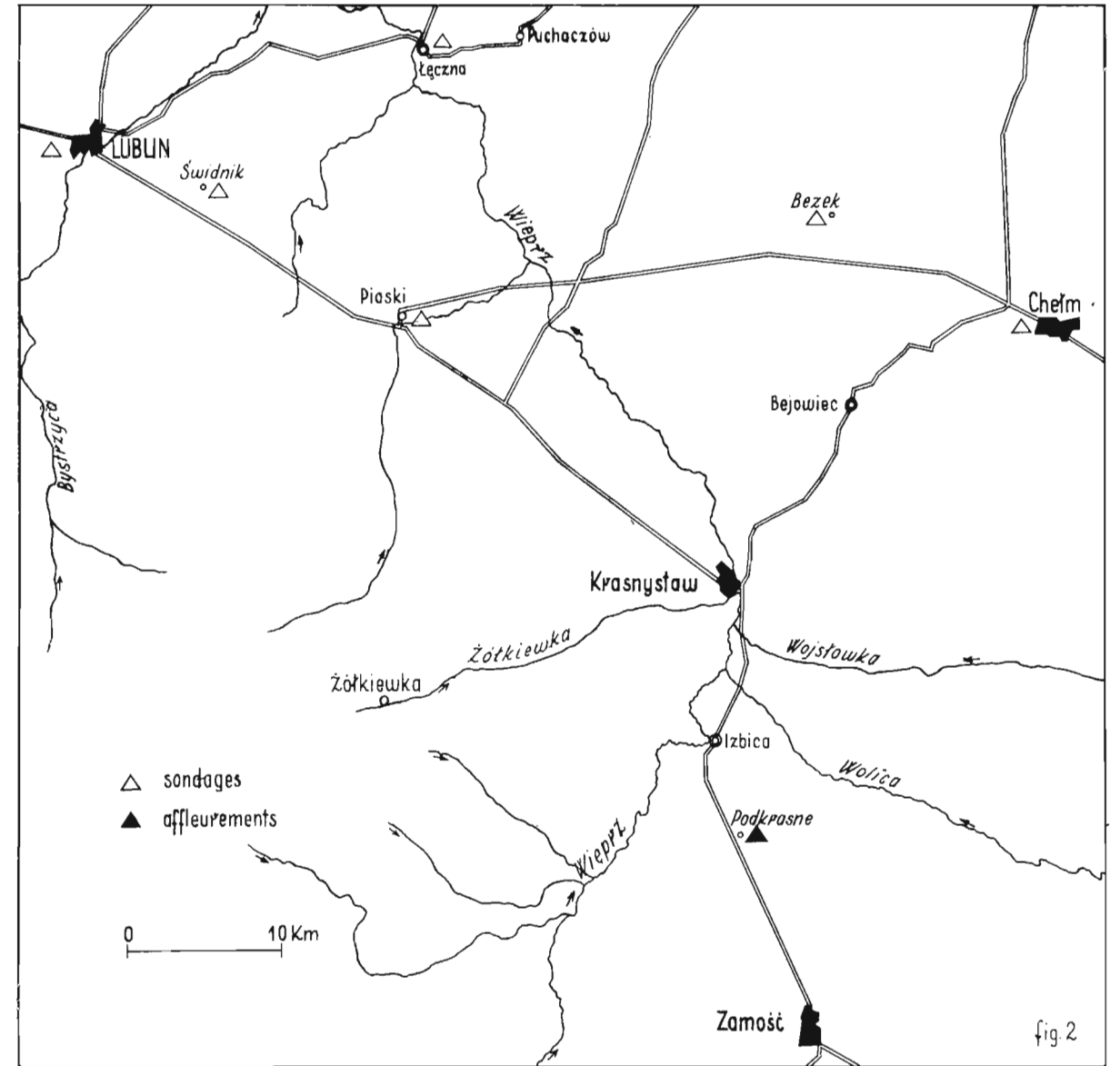


Fig. 1 et 2. — Distribution des localités d'où proviennent des échantillons.

## LISTE DES LOCALITÉS ET DES PRÉLEVEMENTS

Sondages	Nombre d'échantillons	Stratigraphie
1) Magnuszew	186	du Cénomanién au Paléocène
2) Choszczno	106	du Cénomanién au Maestrichtien
3) Góra Puławska	29	Maestrichtien supérieur
4) Żyrzyn	16	" "
5) Chełm	7	" "
6) Świdnik	6	" "
7) Lublin	8	" "
8) Bezek	3	" "
9) Piaski	8	" "
10) Łęczna	8	" "
11) Wisznice	2	Maestrichtien inférieur
12) Łódź	1	Turonien
Affleurements		
13) Podkrasne	1	Maestrichtien supérieur
14) Mielnik sur Bug	5	Campanien supérieur

2. *Choszczno* — situé dans la dépression du bassin sédimentaire crétacé de la zone Szczecin — Łódź — Miechów. Dans ce sondage le Paléocène et le Maestrichtien supérieur font défaut et sur le Maestrichtien inférieur repose directement l'Oligocène. La stratigraphie est établie sur le contenu paléontologique par les travailleurs de l'Institut Géologique de Varsovie.

3. *Góra Puławska* — situé sur la Vistule, en face de la ville de Puławy. Ce sondage a traversé à la profondeur de 73,5 m des marnes très riches en Hystrichosphères. Selon Pożaryska (1957), ces marnes correspondent au niveau local „X” du Maestrichtien supérieur. Les coccolithes qu'elles ont fournis, ont été décrits dans mon travail de 1957. Les Foraminifères et la stratigraphie ont été étudiés par Pożaryska (1957).

4. *Żyrzyn* — situé à 13 km au NE de Puławy. Les échantillons de ce sondage, provenant de la profondeur de 115,4 m et de 126,1 m, sont riches en Hystrichosphères et en coccolithes. D'après le Professeur W. Pożaryski, ce serait le niveau le plus élevé du Maestrichtien. L'échantillon de la profondeur 115,4 m correspond au niveau local „X”. Les Foraminifères de ce sondage sont étudiés à présent par Mme le Professeur K. Pożaryska.

5—10. Ces sondages, peu profonds, exécutés dans la région de Lublin, ont traversé le Maestrichtien. Mme E. Bieda, de l'Institut Géologique de Varsovie, ayant déterminé les Foraminifères caractéristiques, a conclu qu'il s'y agit seulement du Maestrichtien supérieur.

11. *Wisznice* — situé dans la région de Białystok, sur la frontière polono-biélorusienne. L'étude de la faune et de la lithologie de ce sondage, faite par les travailleurs de l'Institut Géologique de Varsovie, a permis d'établir qu'il s'y agit du Maestrichtien inférieur.

12. *Łódź* — les silex étudiés proviennent du sondage situé dans la ville. Ce sondage a été étudié par Samsonowicz (1948) qui a établi l'âge turonien des silex.

13. *Podkrasne* — situé dans la région de Lublin, près de Zamość. A l'aide de Foraminifères Mme E. Bieda a déterminé l'âge de cet affleurement comme Maestrichtien supérieur.

14. *Mielnik sur Bug* — situé dans la région de Białystok. La stratigraphie du Crétacé a été établie d'après les Foraminifères par E. Bieda (1958). Les échantillons qui proviennent des affleurements près de Góra Zamkowa sont considérées comme étant du Campanien supérieur. Les silex sombres renferment des Hystrichosphères, tandis que la craie blanche n'a fourni que des coccolithes.

## PARTIE SYSTÉMATIQUE

### COCCOLITHOPHORIDÉS

L'histoire de l'étude des coccolithes est longue et les opinions concernant leur nature et leur position systématique ont souvent changé.

En 1836, Ehrenberg fut le premier à noter l'existence de coccolithes dans les roches sédimentaires. A l'époque on ne connaissait pas les organismes vivants, formant des coccolithes. Cet auteur dans sa „Mikrogeologie” (1854) a donné des dessins de plaquettes calcaires du Crétacé qu'il a considérées comme des simples cristaux, leur donnant le nom de „morpholithes”. Ehrenberg les considérait comme des corps d'origine minérale et leur a attribué un grand rôle dans la formation de certaines roches.

En 1857, Huxley a découvert dans les vases retirées du fond de l'Atlantique des petites plaques calcaires, auxquelles il a donné le nom de „coccolithes”.

En 1861, Sorby a signalé dans le Crétacé la présence de corpuscules, nommés, par lui „cristalloïdes”, parfois réunis en petites sphères. Les très importants travaux de Wallich en 1860—1861 ont marqué un tournant dans l'étude des Coccolithophoridés. A côté de nombreux coccolithes isolés, cet auteur a découvert dans la vase de l'océan des organismes vivants, dont la surface était couverte de coccolithes identiques à ceux découverts par Sorby à l'état fossile.

Wallich a appelé „coccosphère” l'ensemble des plaques calcaires groupées en sphère. Par suite de la présence de chromatophores jaune

vert (Wallich, 1877; Murray & Blackman, 1891, 1898; Haeckel, 1894) et de la granulation (Ostenfeld, 1899), ces organismes unicellulaires furent classés parmi les plantes. En 1902, Lohmann a prouvé qu'il s'agissait de Flagellés et a créé pour eux le terme de Coccolithophoridés. En 1930, Schiller a publié la première monographie des genres décrits jusqu'à cette époque.

Les coccolithes fossiles sont connus depuis le Jurassique jusqu'au Tertiaire. Il est vrai que Gümbel (1870) les avait signalés dans des roches paléozoïques, ce qui n'a pas été confirmé par la suite. Dans une note toute récente, Noël (1961) affirme avoir découvert des coccolithes dans toute une série de roches primaires, allant du Dévonien au Permien (Afrique du Nord et Amérique du Nord). Ces observations demanderaient toutefois à être encore vérifiées.

\*            \*  
\*

Les matériaux étudiés dans le présent travail sont très riches en coccolithes. Ils proviennent de 11 sondages et de 2 affleurements, intéressant tous les étages du Crétacé supérieur. D'assez nombreux „genres" y sont représentés; parmi les Heliolithae: *Zycolithus* Kpt., *Zygrhablithus* Defl., *Discolithus* Kpt., *Rhabdolithus* Kpt. et *Kamptnerius* Defl.; parmi les Ortholithae: *Braarudosphaera* Defl. et *Tetralithus* Gardet. On y peut ajouter deux formes incertae sedis: *Microrhabdulus* Defl. et *Luciano-rhabdus* Defl.

Je ne répéterai pas à présent les descriptions des coccolithes figurant dans le travail antérieur (Górka, 1957); j'en donne seulement la liste dans le tableau stratigraphique (p. 8/9).

La systématique que j'emploie ici est celle proposée par Deflandre (Deflandre, in Grassé, 1952a), qui divise la classe de Coccolithophoridés en deux groupes:

- I. Heliolithae — structure d'apparence sphérolithique,
- II. Ortholithae — structure d'apparence cristalline.

### Descriptions

#### Ordre **Heliolithae** Deflandre, 1948

#### Famille **Syracosphaeridae** (Lohmann, 1902, emend.)

Dans la famille des Syracosphaeridae sont classés les genres comportant des coccolithes avec ou sans hampe, très souvent elliptiques, avec des bords plus ou moins développés. Cette famille compte de nombreux genres du nannoplancton actuel, répartis dans sept sous-familles (Deflandre, 1952a). On connaît des coccosphères fossiles de Syra-

cosphaeridae depuis le Jurassique, mais leur étude systématique n'a pas encore été entreprise. On n'étudiera ici que des coccolithes isolés, les seuls trouvés par l'auteur.

### Genre *Zygoolithus* Kamptner, 1949

1949. *Zygoolithus* Kpt.; E. Kamptner, Fossile Coccolithineen-Skelettreste..., p. 78.

A ce genre sont attribués les zygoolithes sans fond, avec une barre transversale plus ou moins arquée, simple ou composée, avec ou sans bouton ou corne médiane.

Espèce type (choisie postérieurement par Kamptner): *Zygoolithus sculptus* Kpt. du Tertiaire de l'Insulinde (Kamptner, 1955).

### *Zygoolithus diplogrammus* Deflandre, 1954

(texte-pl. I, fig. 1; pl. I, fig. 1)

1954. *Zygoolithus diplogrammus* Defl.; G. Deflandre & Ch. Fert, Observations sur les Coccolithophoridés..., p. 148, pl. 10, fig. 7; texte-fig. 57.

1960. *Zygoolithus diplogrammus* Defl.; E. Martini, Braarudosphaeriden, Discoasteriden..., p. 83.

*Description.* — Zygo lithé, à marge étroite et à bord lisse. Aire centrale traversée par deux barres parallèles et étroites, perpendiculaires à l'axe longitudinal.

Dimensions de 3 exemplaires (en  $\mu$ ):

	1	2	3
Longueur	4,5	5,0	7,2
Largeur	3,0	3,6	4,8
Largeur de la marge	0,6	0,6	1,0

*Remarques.* — *Zygoolithus diplogrammus* Defl., selon Deflandre (1954, p. 148), ressemble par sa forme générale aux zygoolithes d'*Helladosphaera aurisinae* Kpt. (Kamptner, 1941, p. 91, pl. 11, fig. 121-124) de la côte SO d'Istrie. Mais il en diffère par la présence chez *H. aurisinae* de 3 barres transversales. En outre, ses dimensions sont plus faibles. Les exemplaires de Magnuszew sont identiques aux spécimens décrits par Deflandre. Par contre, les exemplaires de Choszczno, Świdnik, Żyrzyn, Chełm, Podkrasne et Mielnik ont les trabécules transversales un peu plus éloignées les unes des autres.

*Répartition.* — Mio-Pliocène (Sahélien), El Medhi, Oranie (Deflandre, 1954); Tertiaire du bassin de Mayence (Martini, 1960).

En Pologne la présence de ce zygo lithé a été constatée: dans le Céno manien, le Turonien, l'Emschérien, le Santonien et le Maestrichtien inférieur et supérieur de Magnuszew; dans le Turonien, l'Emschérien, le Santonien et le Campanien inférieur et supérieur de Choszczno; dans le Campanien supérieur de Mielnik sur Bug et dans le Maestrichtien supérieur de Żyrzyn, Chełm, Świdnik et Podkrasne.





*Zycolithus chelmiensis* n.sp.

(texte-pl. I, fig. 2-4)

*Description.* — Elliptique, un peu allongé, à marge lisse. Aire centrale occupée, le long de l'axe court de l'ellipse, par deux barres transversales, arquées, qui se rapprochent l'une de l'autre et, chez quelques exemplaires, sont en contact aux endroits les plus convexes. Pour la plupart, la largeur des barres correspond à la largeur de la marge.

Dimensions de 3 exemplaires (en  $\mu$ ):

	1	2	3
Longueur	4,8	6,0	7,2
Largeur	3,6	4,2	6,0
Largeur de la marge	0,6	0,6	1,2

*Remarques.* — Chez *Zycolithus chelmiensis* n.sp. on observe une variation concernant les barres transversales. Chez quelques exemplaires, au centre, les barres sont un peu éloignées, chez d'autres elles se touchent presque et, enfin, chez certains elles sont unies. Il est possible que l'éloignement plus ou moins grand des barres dépend en partie de la finesse variable de l'image dans le microscope et de la position légèrement oblique du coccolithe.

*Z. chelmiensis* n.sp. par sa forme et par la présence de deux barres ressemble à *Z. concinnus* Martini du Paléocène du sud de la France (Martini, 1961, p. 18, pl. 3, fig. 35; pl. 5, fig. 54), mais chez ce dernier les barres se croisent en un X et sont toujours faiblement convexes.

*Répartition.* — Campanien supérieur et Emschérien de Choszczno, Campanien de Mielnik sur Bug et Maestrichtien supérieur de Chelm.

Genre *Zygrhablithus* Deflandre, 1959

1959. *Zygrhablithus* Defl.; G. Deflandre, Sur les nannofossiles..., p. 135.

La diagnose de ce genre, donnée par Deflandre (1959), est la suivante: „Rhabdolie combiné à un zygolithe, composé d'une embase elliptique ou subcirculaire, barrée par un croisillon en X surmonté d'une hampe généralement complexe, celle-ci pouvant être le prolongement direct du croisillon”.

Espèce type: *Zygrhablithus bijugatus* (Deflandre); l'Oligocène d'Oamaru et Nouvelle Zélande (Deflandre & Fert, 1954).

*Zygrhablithus turriseiffeli* Deflandre, 1954

(texte-pl. I, fig. 5, 6)

1954. *Zycolithus turriseiffeli* Defl.; G. Deflandre & Ch. Fert, Observations sur les Coccolithophoridés..., p. 149, pl. 13, fig. 15, 16, texte-fig. 65.

*Description.* — Zygolithe à bord lisse. Aire centrale traversée par des trabécules disposées en X, de même largeur que la marge. Au point

## TEXTE-PL. I

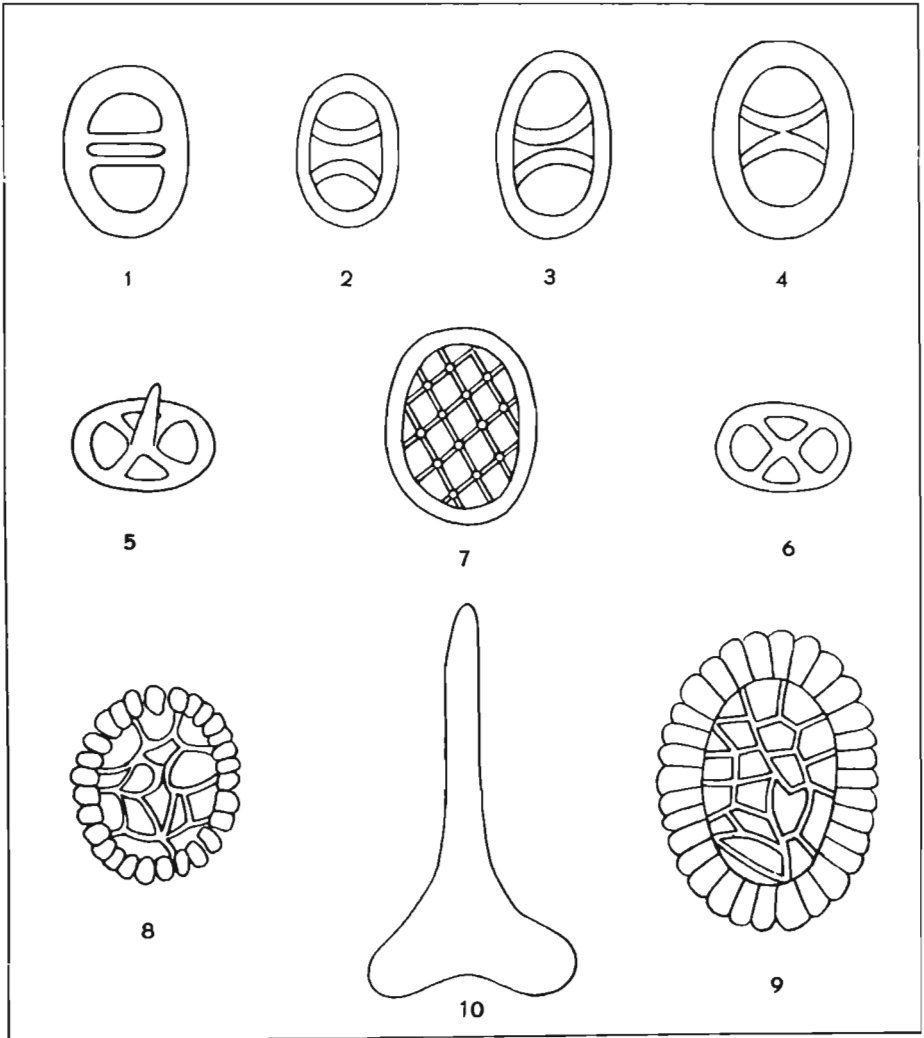


Fig. 1. *Zycolithus diplogrammus* Defl., Magnuszew. Maestrichtien (prép. BO 6).

Fig. 2. *Z. chelmiensis* n.sp., holotype; Chelm. Maestrichtien (prép. BJ 17).

Fig. 3. *Z. chelmiensis* n.sp., Choszczno. Campanien (prép. BI 2).

Fig. 4. *Z. chelmiensis* n.sp., Choszczno. Campanien (prép. BI 4).

Fig. 5, 6. *Zygrhablithus turriseiffeli* Defl., Magnuszew. Maestrichtien (prép. BL 10).

Fig. 7. *Discolithus reticulatus* n.sp., holotype; Choszczno. Campanien (prép. BJ 4).

Fig. 8, 9. *D. polygonatus* n.sp., Żyrzyn. Maestrichtien (prép. BN 2).

Fig. 10. *Rhabdo'ithus inconspicuus* Defl., Choszczno. Cénomanien (prép. BJ 3).

de jonction des trabécules s'élève une hampe assez courte qui, selon Deflandre (1959, p. 136), apparaît comme cannelée et donnant parfois l'impression d'être composée de quatre éléments accolés.

Dimensions de 3 exemplaires (en  $\mu$ ):

	1	2	3
Longueur	6,2	7,0	7,5
Largeur	4,5	4,8	5,2
Longueur de la corne	4,0	4,2	4,5
Largeur de la marge et des trabécules	0,8	1,0	1,0

*Remarques.* — Deflandre (1954) mentionne la présence sur le bord de stries mal visibles que je n'ai pas observées sur les exemplaires de *Z. turriseiffeli* de Magnuszew. En outre, sur les exemplaires polonais je n'ai pas constaté la présence des petites cannelures de la hampe. Les exemplaires décrits par Deflandre sont un peu plus grands (longueur 9,6  $\mu$ , largeur 7  $\mu$ ), mais la différence est trop faible pour avoir une signification.

*Répartition.* — Sénonien de Burham, Kent, Angleterre (Deflandre & Fert, 1954).

En Pologne la présence de ce *Zygrhablithus* a été constatée dans l'Emschérien et le Maestrichtien inférieur et supérieur de Magnuszew et dans le Campanien inférieur de Choszczno.

### *Zygrhablithus intercisus* (Deflandre, 1959)

(texte-pl. II, fig. 1-3; pl. I, fig. 2-4)

1959. *Zygrhablithus intercisus* Defl.; G. Deflandre, Sur les nannofossiles..., p. 136, pl. 1, fig. 5-20.

*Description.* — La plaquette elliptique à subcirculaire est composée de quinze à vingt éléments marginaux. L'aire centrale est traversée par un croisillon en X, au centre duquel s'élève la hampe. Celle-ci est composée de deux séries de quatre éléments caractéristiques, chacun des éléments supérieurs s'élargissant en une sorte de pétale triangulaire plus ou moins pointu ou arrondi.

Dimensions de 3 exemplaires (en  $\mu$ ):

	1	2	3
Longueur de la plaquette	6,0	7,2	9,6
Largeur de la plaquette	4,2	6,0	8,4
Largeur de la marge	1,0	1,2	1,9
Hauteur de la hampe	10,0	12,0	20,4

*Remarques.* — La hampe passant très souvent inaperçue, cette espèce est alors mal interprétée et considérée soit comme un *Discolithus*, soit comme un *Zycolithus* (voir Deflandre, 1959, p. 136). *Z. intercisus* (Defl.) sans la hampe ressemble à certains *Coccolithus cretaceus* (Arch.) (Archangelsky, 1912, p. 410-411, pl. 6, fig. 12, 13) et il est très probable que l'espèce d'Archangelsky englobe à la fois de véritables *Coccolithus* (*C. creta-*

*ceus sensu stricto*) et des individus de *Zygrhablithus intercisus* (Defl.) = *Rhabdolithus intercisus* Defl., 1954. C'est à de tels individus, dont la hampe a été inexactement décrite, que Vekšina (1959) a donné le nom de *Prediscosphaera decorata*, auquel cet auteur donne pour synonyme *Coccolithophora cretacea* Arch.

*Répartition.* — Crétacé de France, Lithuanie (Grodno), Angleterre et Australie (Deflandre, 1959).

En Pologne la présence de ce *Zygrhablithus* a été constatée: dans le Cénomarien, le Turonien, l'Emschérien, le Santonien, le Campanien et le Paléocène de Magnuszew; dans le Turonien, le Santonien et le Campanien inférieur et supérieur de Choszczno; dans le Campanien supérieur de Mielnik sur Bug, et dans le Maestrichtien inférieur de Wisznice et supérieur de Góra Puławska, Żyrzyn, Chełm, Świdnik, Lublin, Bezek, Piaski, Łęczna et Podkrasne.

#### Genre *Discolithus* Kamptner, 1948

1948. *Discolithus* Kpt.; E. Kamptner, *Coccolithen aus dem Torton...*, p. 3.

Les discolithes sont elliptiques ou circulaires et ont la forme d'assiette, de tasse, de coupe ou cuvette, avec un fond plein ou perforé. Leurs marges sont faiblement ou très fortement développées, avec une ornementation secondaire sous forme de stries, bosses, ou verrues.

Espèce type (choisie postérieurement par Kamptner): *Discolithus circumciscus* Kpt. du Tortonien du Bassin de Vienne (Kamptner, 1948).

#### *Discolithus bugensis* n.sp.

(texte-pl. II, fig. 4, 5)

*Description.* — Elliptique, à marge lisse. Aire centrale occupée par un pentagone irrégulier ou un quadrilatère rhomboïdal, des angles desquels sortent une ou deux barres. Une croix se trouve au centre du polygone. Toutes les barres de l'aire centrale sont de la même largeur et à l'ordinaire elles sont plus étroites que la marge.

Dimensions de 3 exemplaires (en  $\mu$ ):

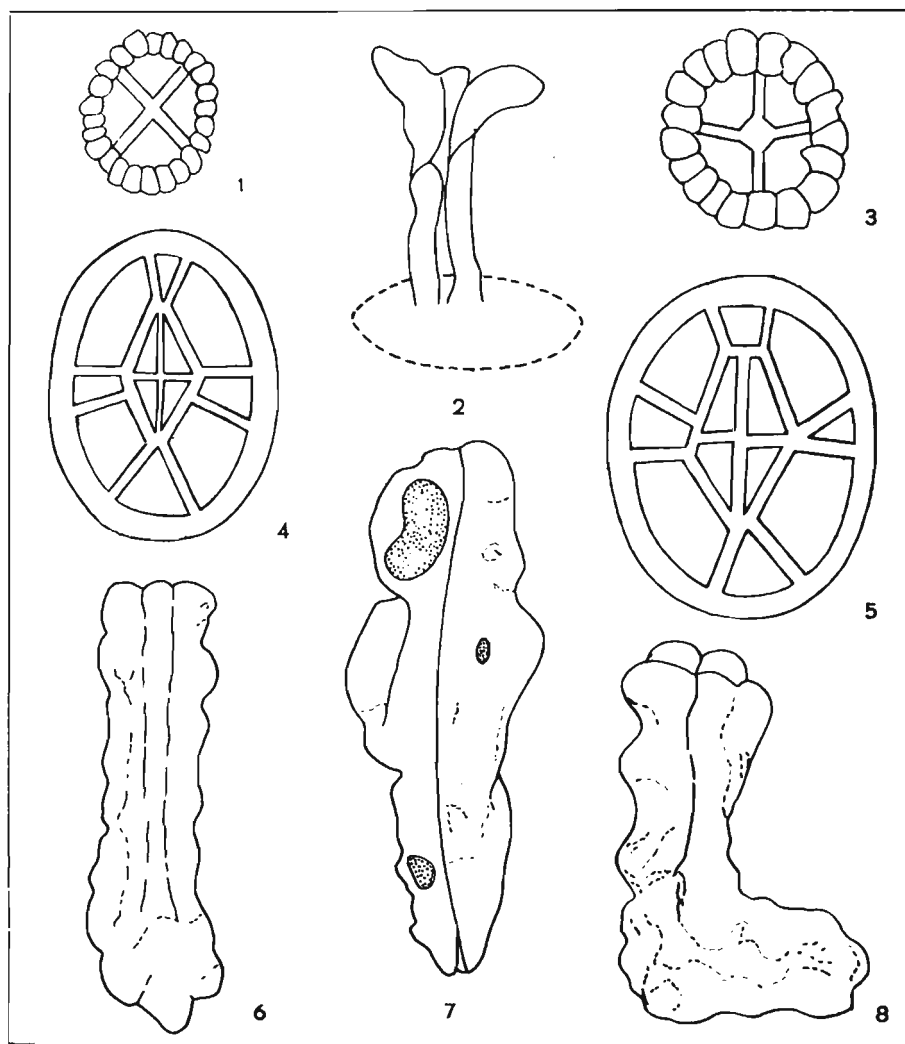
	1	2	3
Longueur	9,6	10,0	12,0
Largeur	7,2	8,0	8,4
Largeur de la marge	1,0	1,2	1,2

Les plus grands exemplaires prédominent.

*Remarques.* — *Discolithus bugensis* n.sp. ne ressemble à aucun des discolithes décrits jusqu'à présent. Dans cette espèce on n'observe qu'une variation insensible, concernant le nombre et la disposition des barres sortant des angles du polygone.

*Répartition.* — Campanien supérieur de Mielnik sur Bug.

## TEXTE-PL. II



- Fig. 1. *Zygrhablithus intercicus* (Defl.), Żyrzyn. Maestrichtien (prép. BL 1).  
 Fig. 2. *Z. intercicus* (Defl.), hampe; Mielnik sur Bug, Campanien (prép. BL 1).  
 Fig. 3. *Z. intercicus* (Defl.), Żyrzyn. Maestrichtien (prép. BN 3).  
 Fig. 4. *Discolithus bugensis* n.sp., holotype; Mielnik sur Bug, Campanien (prép. BL 1).  
 Fig. 5. *D. bugensis* n.sp., Mielnik sur Bug. Campanien (prép. BL 1).  
 Fig. 6-8. *Lucianorhabdus cayeuxi* Defl., Mielnik sur Bug. Campanien (prép. BL 1).

Fig 1-5, 7  $\times$  3400; fig. 6, 8  $\times$  1700

*Discolithus polygonatus* n.sp.

(texte-pl. I, fig. 8, 9; pl. I, fig. 5, 6)

*Description.* — Elliptique, allongé, à marge divisée en nombreux segments et contour extérieur ondulé. Les segments sont disposés d'une manière plus ou moins compacte. Aire centrale entièrement remplie par un filet irrégulier, composé de barres étroites formant parfois des polygones de grandeur variable.

Dimensions de 3 exemplaires (en  $\mu$ ):

	1	2	3
Longueur	6,0	9,6	12,0
Largeur	4,8	6,0	9,6
Largeur de la marge	1,0	1,0	1,2

*Remarques.* — Il est possible que le degré différent d'adhérence des segments de la marge dépend de l'état de conservation du spécimen. *Discolithus polygonatus* n.sp. ne ressemble à aucun des discolithes décrits jusqu'à présent.

*Répartition.* — Maestrichtien supérieur de Żyrzyn, Chełm, Świdnik, Łęczna et Podkrasne.

*Discolithus reticulatus* n.sp.

(texte-pl. I, fig. 7)

*Description.* — Elliptique, un peu allongé, à marge lisse. Aire centrale remplie de barres étroites qui se croisent, formant un filet régulier aux mailles rhomboïdales. Au croisement des barres il y a des épaisissements.

Dimensions de 3 exemplaires (en  $\mu$ ):

	1	2	3
Longueur	8,0	8,4	9,0
Largeur	4,8	6,0	6,5
Largeur de la marge	1,0	1,0	1,2

*Remarques.* — *Discolithus reticulatus* n.sp. ne ressemble à aucun des discolithes décrits jusqu'à présent.

*Répartition.* — Campanien supérieur de Choszczno.

Famille **Coccolithidae** Lohmann, 1902, emend.

Selon Deflandre (*in* Piveteau, 1952c, p. 110), cette famille, assez hétérogène, groupe les genres actuels suivants: *Coccolithus* Schwarz, 1894, *Tergiестиella* Kamptner, 1941, *Rhabdosphaera* Haeckel, 1894, *Discosphaera* Haeckel, 1894, et les coccolithes isolés: *Tremalithus* Kamptner, 1948, *Rhabdolithus* Kamptner, 1949, et *Parhabdolithus* Deflandre, 1952.

Les coccolithes classés dans cette famille renferment des trémalithes formés de deux plaquettes, réunies par un tube court, ou d'une embase portant un tube.

#### Genre *Rhabdolithus* Kamptner, 1949

1949. *Rhabdolithus* Kpt.; E. Kamptner, Fossile Coccolithineen-Skelettreste..., p. 79.

Les coccolithes classés dans ce genre sont composés d'une embase et d'une hampe. L'embase est ronde, parfois au contour polygonal et la hampe évasée ou non. La perforation axiale existe ou non. Les coccolithes nommés *Rhabdolithus* appartiennent au genre *Rhabdosphaera* Haekel qui à l'état fossile n'est représenté que par *Rhabdosphaera hirsuta* Defl. — espèce connue du Mio-Pliocène (Sahélien) d'El Medhi, Oranie (Deflandre, in Grassé, 1952a, p. 463, fig. 360A-C, et Deflandre & Fert, 1954, p. 156, texte-fig. 46, 47).

Espèce type (choisie postérieurement par Kamptner): *Rhabdolithus debilis* Kpt. du Tertiaire de l'Insulinde (Kamptner, 1955).

#### *Rhabdolithus inconspicuus* Deflandre, 1954

(texte-pl. I, fig. 10)

1954. *Rhabdolithus inconspicuus* Defl.; G. Deflandre & Ch. Fert, Observations sur les Coccolithophoridés..., p. 160, pl. 15, fig. 49, texte-fig. 99.

*Description.* — Embase arquée et hampe placée dans son prolongement direct et dans le même plan. La hampe est subcylindrique, à extrémité émoussée. Pas de canal axial.

Dimensions de 3 exemplaires (en  $\mu$ ):

	1	2	3
Largeur de l'embase	3,6	6,0	8,4
Longueur de la hampe	4,8	6,0	11,0
Largeur de la hampe	0,8	1,0	1,6

*Remarques.* — Les dimensions de *Rhabdolithus inconspicuus* Defl. données par Deflandre (1954) sont plus petites (longueur 2,7  $\mu$ , largeur 2,0  $\mu$ ) que celles des exemplaires de Pologne.

*R.inconspicuus* Defl. dans le matériel polonais n'accuse aucune variation morphologique. Par la présence d'une embase et d'une hampe épaisse sans canal axial, il ressemble à *R.annonicus* Báldiné-Beke du Tortonien de Hongrie (Báldiné-Beke, 1960, p. 223, pl. 14, fig. 5). Mais l'embase chez *R.annonicus* est arrondie et un peu courbée, en outre sa hampe est assez épaisse et à extrémité pointue. *R.inconspicuus* Defl. ressemble assez à *R.rectus* de l'Oligocène de Nouvelle Zélande (Deflandre & Fert, 1954, p. 157, pl. 11, fig. 12) qui se compose aussi d'une embase avec une hampe cylindrique, mais l'embase est arrondie et la hampe pourvue d'un canal axial. *R.inconspicuus* présente aussi une certaine ressemblance avec *Rhabdosphaera hirsuta* Defl. du Mio-Pliocène d'El

Medhi, Oranie (Deflandre & Fert, 1954, p. 156, texte-fig. 46, 47, 80), dont l'embase est arrondie et la hampe régulièrement rétrécie, sans perforation axiale visible.

*Répartition.* — Marnes oxfordiennes de Villers-sur-Mer, Calvados (Deflandre & Fert, 1954).

En Pologne la présence de ce rhabdolithe a été constatée dans le Cénomanién de Choszczno et dans le Maestrichtien supérieur de Żyrzyn et Podkrasne.

#### Famille incertaine

#### Genre *Kamptnerius* Deflandre, 1959

1959. *Kamptnerius* Defl.; G. Deflandre, Sur les nannofossiles..., p. 135.

La diagnose de ce genre donnée par Deflandre (1959) est la suivante: „Calyptrolithe très plat, dont le pourtour, sur la face externe, supérieure, porte une frange évasée qui peut être fortement développée asymétriquement. Fond marqué de lignes à tendance rayonnante, dirigées vers une droite plus ou moins axiale”.

Espèce type: *Kamptnerius magnificus* Deflandre.

#### *Kamptnerius magnificus* Deflandre, 1959

(texte-pl. III, fig. 1-3; pl. I, fig. 7-10)

1959. *Kamptnerius magnificus* Defl., G. Deflandre, Sur les nannofossiles..., p. 135, pl. 1, fig. 1-4.

*Description.* — Calyptrolithe elliptique, dont la frange, très souvent développée asymétriquement, est composée de lamelles de calcite, arrondies à l'extérieur. Le fond du calyptrolithe est muni de stries convergent vers le centre, le long de l'axe longitudinal. Outre cette frange typique, on observe un étroit bourrelet à la partie inférieure.

Dimensions de 3 exemplaires (en  $\mu$ ):

	1	2	3
Longueur totale	7,2	12,0	13,2
Longueur de l'ellipse	6,0	8,4	11,0
Largeur de l'ellipse	4,8	7,2	9,6

*Remarques.* — *Kamptnerius magnificus* Defl. ressemble à *Discolithus campyloneis* (Kpt.) du Tertiaire d'Insulinde (Kampner, 1955, p. 18, fig. 38) par la présence de stries disposés d'une manière analogue, mais il diffère de celui-ci par l'absence de la frange asymétrique, caractéristique pour le genre *Kamptnerius* Defl.

*Répartition.* — Crétacé de France, Lithuanie (Grodno), Texas (U.S.A.) et Australie (Deflandre, 1959).

En Pologne la présence de ce coccolithe a été constatée dans le Campanien supérieur de Choszczno et Mielnik sur Bug et dans le Maestrichtien supérieur de Żyrzyn.



## TEXTE-PL. III

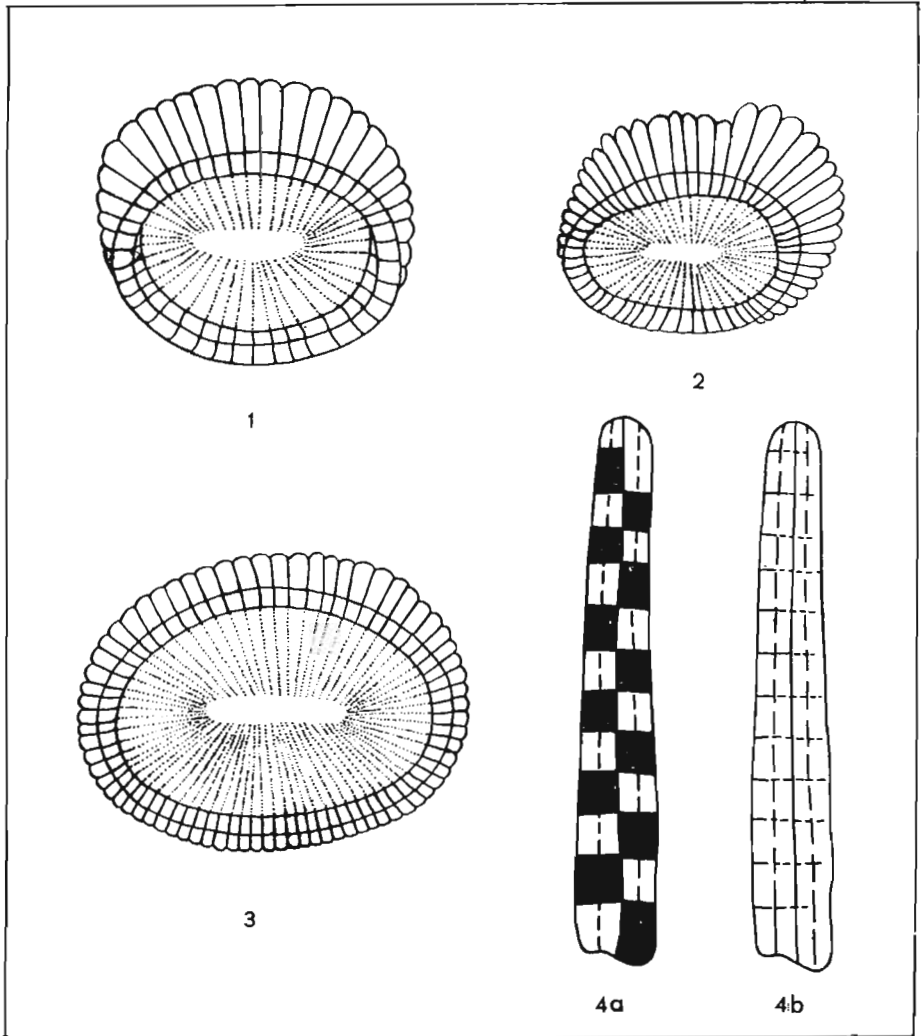


Fig. 1-3. *Kamptnerius magnificus* Defl., Żyrzyn. Maestrichtien (prép. BN 2).

Fig. 4a. *Microhabdulus decoratus* Defl., en lumière polarisée; Żyrzyn. Maestrichtien (prép. BJ 11).

Fig. 4b. Même spécimen, en lumière naturelle.

× 3400

Ordre **Ortholithae** Deflandre, 1950  
 Famille **Braarudosphaeridae** Deflandre, 1954

La coque des ortholithes groupés dans cette famille est formée de pentalithes. Ces sont des éléments composés de cinq plaques, correspondant chacune à un cristal de calcite, et qui sont orientées à 72° l'une de l'autre. Cette famille renferme deux genres bien établis: *Braarudosphaera* Defl., 1947, et *Micrantholithus* Defl., 1950, auxquels s'ajoute le genre discuté *Pemma* Klumpp, 1953.

Genre *Braarudosphaera* Deflandre, 1947

1947. *Braarudosphaera* Defl.; G. Deflandre, *Braarudosphaera* nov. gen..., p. 439-440.

La coque dodécaédrique est composée de 12 pentalithes, chacun formé de cinq plaques trapézoïdales, accolées intimement.

Espèce type: *Braarudosphaera bigelowi* (Gran & Braarud) Deflandre.

*Braarudosphaera bigelowi* (Grand & Braarud) Deflandre, 1947  
 (texte-pl. IV, fig. 1-3; pl. II, fig. 1 a-b, 2)

1935. *Pontosphaera bigelowi* Gran & Braarud; H. H. Gran & T. Braarud, *Phytoplankton...*, p. 338, fig. 67.
1947. *Braarudosphaera bigelowi* (Gran & Braarud) Defl.; G. Deflandre, *Braarudosphaera* nov. gen. ..., p. 439, fig. 1-5.
1953. *Braarudosphaera bigelowi* (Gran & Braarud) Defl.; B. Klumpp, *Beitrag zur Kenntnis...*, p. 380, texte-fig. 2, fig. 1, 4; pl. 16, fig. 1, 2.
1954. *Braarudosphaera bigelowi* (Gran & Braarud) Defl.; M. N. Bramlette & W. R. Riedel, *Stratigraphic value of Discoasters...*, p. 393-394, pl. 38, fig. 6 a-b.
1954. *Braarudosphaera bigelowi* (Gran & Braarud) Defl.; G. Deflandre & Ch. Fert, *Observations sur les Coccolithophoridés...*, p. 165-166, pl. 10, fig. 8-13; pl. 13, fig. 7-9.
1954. *Braarudosphaera bigelowi* (Gran & Braarud) Defl.; E. Kamptner, *Untersuchungen...*, p. 46-51, texte-fig. 46.
1955. *Braarudosphaera bigelowi* (Gran & Braarud) Defl.; M. Gardet, *Contribution à l'étude des coccolithes...*, p. 520-521, pl. 7, fig. 64, 65 a-b.
1956. *Braarudosphaera bigelowi* (Gran & Braarud) Defl.; D. Noël, *Coccolithes des terrains jurassiques de l'Algérie*, p. 328, pl. 4, fig. 35, 36.
- 1956 (1957) *Braarudosphaera bigelowi* (Gran & Braarud) Defl.; H. Weiler, *Über einen Fund...*, p. 135-136, pl. 11, fig. 4-6; texte-fig. 6.
1956. *Braarudosphaera bigelowi* (Gran & Braarud) Defl.; W. N. Vekšina, *Novye dannye...*, p. 1057, texte-fig. W.
1958. *Braarudosphaera bigelowi* (Gran & Braarud) Defl.; D. Maier, *Coccolithophoridaen...*, p. 180, texte-fig. 7.
1958. *Braarudosphaera bigelowi* (Gran & Braarud) Defl.; E. Martini, *Discoasteriden und verwandte Formen...*, p. 355, pl. 2, fig. 6 a-b.
1958. *Braarudosphaera bigelowi* (Gran & Braarud) Defl.; D. Noël, *Etude de coccolithes du Jurassique...*, p. 170, pl. 3, fig. 22-23.
1959. *Braarudosphaera bigelowi* (Gran & Braarud) Defl.; D. Maier, *Planktonuntersuchungen...*, p. 287-288, texte-fig. 1, fig. 11.
1959. *Braarudosphaera bigelowi* (Gran & Braarud) Defl.; H. Manivit, *Contribution à l'étude...*, p. 24-25, pl. 4, fig. 1-2.

1959. *Braarudosphaera bigelowi* (Gran & Braarud) Defl.; E. Martini, *Pemma angulatum...*, p. 418.
1959. *Braarudosphaera bigelowi* (Gran & Braarud) Defl.; H. Stradner, *Die fossilen Discoasteriden...*, p. 17-18, texte-fig. 63, 68.
1960. *Braarudosphaera bigelowi* (Gran & Braarud) Defl.; M. Báldiné Beke, *Magyarországi Miocén Coccolith...*, p. 218, pl. 14, fig. 8.
1960. *Braarudosphaera bigelowi* (Gran & Braarud) Defl.; E. Martini, *Braarudosphaeriden, Discoasteriden...*, p. 73, pl. 8, fig. 1.
1960. *Braarudosphaera bigelowi* (Gran & Braarud) Defl.; T. Narasimhan, *Eocene Discoasters...*, p. 56-58, pl. 1, fig. 1, 2, pl. 8, fig. 15.
1961. *Braarudosphaera bigelowi* (Gran & Braarud) Defl.; M. N. Bramlette & F. R. Sullivan, *Coccolithophorids and related Nannoplankton...*, p. 153, pl. 8, fig. 1a-b, 2-5.
1961. *Braarudosphaera bigelowi* (Gran & Braarud) Defl.; E. Martini, *Nannoplankton aus dem Tertiär...*, p. 5.
1961. *Braarudosphaera bigelowi* (Gran & Braarud) Defl.; H. Stradner & A. Papp, *Tertiäre Discoasteriden aus Österreich...*, p. 116-117, pl. 37, fig. 1-3; texte-fig. 12/1, 22 a-b.
1962. *Braarudosphaera bigelowi* (Gran & Braarud) Defl.; E. Benešová & Hanzlíková, *Orientation study...*, pl. 3, fig. 19.

*Description.* — Le pentalithe typique peut présenter des angles aigus, ou plus ou moins arrondis, sans que cela soit dû à la corrosion. Chez certains exemplaires la limite entre les plaquettes apparaît étroite, chez d'autres elle est plus large. L'ensemble forme un élément assez compact en forme de pentagone régulier.

En lumière polarisée la calcite montre une orientation constante pour chaque plaquette, le relief est très fort et les teintes blanches d'ordre supérieur.

Dimensions de 3 exemplaires (en  $\mu$ ):

	1	2	3
Diamètre	6,0	7,2	11,0

*Remarques.* — Selon Deflandre (1954, p. 166) la vue latérale d'un pentalithe, provenant d'une forme actuelle, peut avoir — comme le représente Kamptner (*vide* Deflandre, 1954, p. 166) — un contour allongé à angles plus ou moins arrondis. Deflandre n'est pas certain si cet arrondissement des angles est la conséquence de l'usure du bord supérieur. Les pentalithes décrits par cet auteur (1954) ont des dimensions de 12,6  $\mu$  à 20  $\mu$  et plus. Deflandre note que des traits caractéristiques, permettant de distinguer les pentalithes fossiles des actuels, ne sont pas établis.

Gardet (1955, p. 521, fig. 65 a-b) et Manivit (1959, p. 25, pl. 4, fig. 2) ont observé des pentalithes à angles obtus, allant jusqu'à une forme presque circulaire et avec des intervalles entre les plaquettes exceptionnellement larges. Ces auteurs ont suggéré que l'arrondissement de la forme est le résultat de l'effacement des angles des plaquettes, et la classent dans *B. bigelowi*. Les pentalithes de cette espèce du Paléocène

de Magnuszew ont tous les angles aigus. Dans le Cénomanién de Magnuszew j'ai observé seulement un exemplaire arrondi.

L'espèce *B.discula* Bramlette & Riedel de l'Eocène moyen et inférieur de Cuba (Havana) (Bramlette & Riedel, 1954, p. 394, p. 38, fig. 7) est arrondie et semble bien différente de *B.bigelowi* (Gran & Braarud) Defl. *B.bigelowi* montre une faible analogie avec le genre *Pemma* Klumpp (Klumpp, 1953, p. 381) de l'Eocène de l'Allemagne, dont le pentalithe est classé dans la famille des Braarudosphaeridae, mais le contour, chez *Pemma*, est toujours arrondi et dans chaque plaquette il y aurait un bouton saillant, avec une ouverture très petite. En lumière polarisée on observe la même image d'extinction que dans les autres genres de la famille. Selon Klumpp (1953), il ne semble pas que le genre *Pemma* corresponde au produit de la corrosion de pentalithes du genre *Braarudosphaera*, vu la présence permanente de boutons. Pourtant, selon Bramlette et Riedel (1954), ce genre devrait se confondre avec le genre *Braarudosphaera*. Il m'est difficile d'exprimer mon opinion à ce sujet, par le fait que, dans mon matériel, je n'ai observé aucun exemplaire, correspondant exactement au genre *Pemma*.

Gardet (1955, p. 521) compare aussi *B.bigelowi* avec *B.deflandrei* Lecal-Schlauder (1949). *B.deflandrei* diffère de *B.bigelowi* par la présence d'un bord extérieur épaissi en forme de rouleau et un peu gonflé au centre. L'opinion de cet auteur, selon laquelle il serait possible que *B.bigelowi* soit une forme corrodée de *B.deflandrei*, ne peut pas être acceptée. On connaît bien les coques entières de *B.bigelowi*. D'autre part, l'exactitude des figures de Lecal-Schlauder représentant *B.deflandrei* est sûrement contestable.

*Répartition.* — *Braarudosphaera bigelowi* (Gran & Braarud) Defl. a une répartition stratigraphique très large. A l'état fossile elle est connue depuis le Jurassique jusqu'au Tertiaire; là où elle existe, elle apparaît souvent en grand nombre. Sa répartition géographique est également très vaste et on peut considérer *B.bigelowi* comme une espèce cosmopolite.

En Pologne ce pentalithe est très fréquent dans le Cénomanién et le Paléocène de Magnuszew.

*Braarudosphaera cf. discula* Bramlette & Riedel, 1954  
(texte-pl. IV, fig. 4; pl. II, fig. 3 a-b)

1959. *Braarudosphaera cf. discula* Bramlette & Riedel; H. Stradner, Die fossilen Discoasteriden..., p. 18, texte-fig. 64.

*Description.* — Pentalithe arrondi, composé de cinq plaquettes triangulaires, nettement séparées, aux bords extérieures convexes. Dans la

## TEXTE-PL. IV

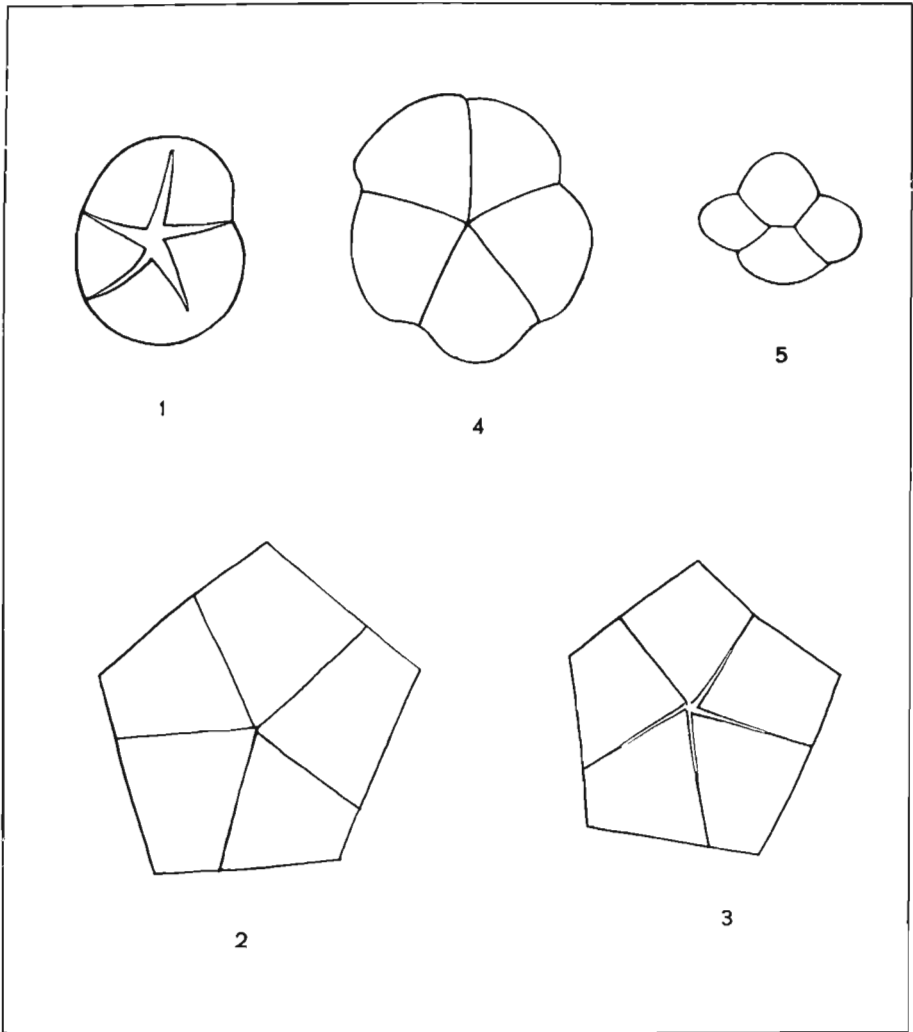


Fig. 1. *Braarudosphaera bigelowi* (Gran & Braarud) Defl., Magnuszew. Céno-  
manien (prép. BL 17).

Fig. 2. *B. bigelowi* (Gran & Braarud) Defl., Magnuszew. Paléocène (prép. BN 11).

Fig. 3. *B. bigelowi* (Gran & Braarud) Defl., Magnuszew. Paléocène (prép. BO 2).

Fig. 4. *B. cf. discula* Bramlette & Riedel, Chem. Maestrichtien (prép. BJ 19).

Fig. 5. *Tetralithus obscurus* Defl., Lublin. Maestrichtien (prép. BK 3).

× 3400

marge extérieure, de profondes entailles correspondent aux limites des plaquettes.

Dimensions (constantes): diamètre 10,8  $\mu$ .

*Remarques.* — L'appartenance des exemplaires de Pologne, de même que de ceux d'Autriche décrits par Stradner, à *B. discula* Bramlette & Riedel, est assez douteuse, car *B. cf. discula* s'en distingue par la présence des entailles à la marge.

*Répartition.* — La forme typique de *Braarudosphaera discula* Bramlette & Riedel a été décrite par ces auteurs de l'Eocène moyen et inférieur de Californie (1954) et par Bramlette & Sullivan (1961) également du Tertiaire de Californie. La forme décrite par Stradner (1959) comme *B. cf. discula*, à laquelle correspondent les exemplaires de Pologne, a été trouvée en Allemagne dans le Paléocène moyen.

En Pologne la présence de ce pentalithe a été constatée dans le Campanien supérieur de Choszczno et dans le Maestrichtien supérieur de Chełm.

#### Famille incertaine

#### Genre *Tetralithus* Gardet, 1955

1955. *Tetralithus* Gardet; M. Gardet, Contribution à l'étude des coccolithes..., p. 521.

La plaquette quadrangulaire est composée de quatre segments qui donnent, entre les nicols croisés, deux zones sombres et deux claires.

Espèce type: *Tetralithus pyramidus* Gardet, du Néogène d'Algérie (Gardet, 1955).

#### *Tetralithus obscurus* Deflandre, 1959

(texte-pl. IV, fig. 5; pl. II, fig. 4 a-b, 5)

1959. *Tetralithus obscurus* Defl.; G. Deflandre, Sur les nannofossiles..., p. 138, pl. 3, fig. 26-29.

1961. *Tetralithus obscurus* Defl.; M. Martini. Nannoplankton aus dem Tertiär..., p. 3, pl. 1, fig. 2.

*Description.* — Tetralithes de contour elliptique; les plaquettes, arrondies extérieurement, sont séparées par des échancrures. Les deux plaquettes, les plus grandes, se touchent par leurs bases qui forment au milieu une ligne droite.

Dimensions de 3 exemplaires (en  $\mu$ ):

	1	2	3
Longueur	5,0	5,5	6,0
Largeur	4,0	4,5	5,0

*Remarques.* — Sur les exemplaires de *T. obscurus* Defl., décrits par Deflandre (1959), on observe des échancrures plus petites que sur l'exemplaire polonais.

*Répartition.* — Sénonien de Lithuanie (Grodno), France; Maestrichtien supérieur de France (Deflandre, 1959); Tertiaire du SW France (Martini, 1961).

En Pologne la présence de ce tetralithe a été constatée dans le Campanien supérieur de Choszczno, dans le Campanien de Mielnik sur Bug et dans le Maestrichtien supérieur de Lublin.

#### Formes incertae sedis

#### Genre *Microrhabdulus* Deflandre, 1959

1959. *Microrhabdulus* Defl.; G. Deflandre, Sur les nannofossiles..., p. 140.

La diagnose de ce genre, donnée par Deflandre, est la suivante: „Baguettes calcaires cylindriques ou plus ou moins fuselées, droites ou parfois un peu courbées, possédant une lumière ou canal axial plus ou moins distinct, normalement dépourvues de toute différenciation aux extrémités, tronquées, droites”.

Espèce type: *Microrhabdulus decoratus* Deflandre.

#### *Microrhabdulus decoratus* Deflandre, 1959

(texte-pl. III, fig. 4 a-b; pl. I, fig. 11 a-b)

1959. *Microrhabdulus decoratus* Defl.; G. Deflandre, Sur les nannofossiles..., p. 140-141, pl. 4, fig. 1-5.

1961. *Microrhabdulus decoratus* Defl.; E. Martini, Nannoplankton aus dem Tertiär..., p. 20, pl. 4, fig. 40.

*Description.* — Baguette calcaire cylindrique, tronquée aux extrémités. Elle est formée de segments, dont la calcite, observée en lumière polarisée, montre une orientation différente d'un segment à l'autre. Chaque segment se compose de quatre parties, qui se divisent en deux. Cette dernière division est marquée faiblement par des stries longitudinales sur la surface de la baguette. En lumière polarisée on distingue dans chaque segment alternativement une partie donnant la teinte jaune et l'autre bleue.

Dimensions de 3 exemplaires (en  $\mu$ ):

	1	2	3
Longueur	18,0	21,0	25,0
Largeur	3,0	3,0	3,5

Nombre de segments le long de la baguette 13-17.

*Remarques.* — Le genre *Microrhabdulus* Defl. est un des représentants des nannofossiles, dont la position systématique reste énigmatique. Selon Deflandre (1959, p. 142) ce sont, peut être, des éléments séparés qui feraient partie des rhabdosphères. A part *M. decoratus* Defl., seul *M. helicoideus* Defl. du Crétacé de France (Deflandre, 1959, p. 141-142, pl. 4, fig. 9, 10) est connu dans ce genre. Il est plus fusiforme et a une spire lévogyre au lieu de segments.

*Répartition.* — Crétacé de France, Lithuanie (Grodno), Texas, Australie (Deflandre, 1959) et Crétacé du SW de France (Martini, 1961).

En Pologne la présence de ce *Microrhabdulus* a été constatée dans le Maestrichtien supérieur de Żyrzyn, Chełm, Piaski et Łęczna.

#### Genre *Lucianorhabdus* Deflandre, 1959

1959. *Lucianorhabdus* Defl.; G. Deflandre, Sur les nannofossiles..., p. 142.

La diagnose de ce genre, donnée par Deflandre, est la suivante: „Baguettes calcaires formées de quatre éléments parallèles accolés intimement, leur jonction apparaissant sous la forme d'une ligne longitudinale par suite de l'orientation optique propre de chaque élément. Forme générale très variable: cylindrique ou subcylindrique, à tendance conique ou globuleuse à une extrémité, ou en forme de champignon, l'ensemble étant droit, ou un peu courbé, plus rarement toujours irrégulier, de même que la superficie, laquelle est d'apparence granuleuse ou rugueuse. Coupe transversale de chaque élément sensiblement rhomboïdale, à angle droit à l'intérieur, arrondie vers l'extérieur en quart de cercle ou plus allongé”.

Espèce type: *Lucianorhabdus cayeuxi* Deflandre.

#### *Lucianorhabdus cayeuxi* Deflandre, 1959

(texte-pl. II, fig. 6-8; pl. II, fig. 6-9)

1959. *Lucianorhabdus cayeuxi* Defl.; G. Deflandre, Sur les nannofossiles..., p. 142-143, pl. 4, fig. 11-25.

1961. *Lucianorhabdus cayeuxi* Defl.; E. Martini, Nannoplankton aus dem Tertiär..., p. 19, pl. 4, fig. 39.

1961. *Lucianorhabdus cayeuxi* Defl.; H. Stradner, Vorkommen von Nannofossilien..., p. 82, fig. 45-48, 50.

1961. *Lucianorhabdus cayeuxi* Defl.; H. Stradner & A. Papp, Tertiäre Discoasteriden..., p. 127, pl. 40, fig. 3, texte-fig. 13/6.

*Description.* — Le microorganisme consiste en une baguette calcaire, composée de quatre éléments allongés, étroitement accolés, dont les extrémités proximales se terminent en coin, tandis que les extrémités distales sont un peu élargies, arrondies ou irrégulières. La limite entre les quatre éléments est bien visible. La surface de la baguette est granuleuse ou rugueuse.

Dimensions de 3 exemplaires (en  $\mu$ ):

	1	2	3
Longueur	18,2	27,0	36,0
Largeur	6,0	7,2	7,2

*Remarques.* — *Lucianorhabdus cayeuxi* Defl. présente une grande variation morphologique, depuis les formes droites — aux formes en massue ou courbées. On ne rencontre presque pas d'exemplaires égaux. Ces microorganismes étaient observés et décrits il y a longtemps par



Cayeux (1897; *vide* Deflandre, 1959, p. 142), qui les désignait du nom de „baguettes” et les considérait comme appartenant aux Algues calcaires. En lumière polarisée *Lucianorhabdus* ressemble aux tetralithes, donnant alternativement des teintes dorées et sombres. En égard à cette analogie on peut les rapprocher aux Coccolithophoridès, bien que du point de vue morphologique ils s'éloignent des autres représentants de ce groupe.

*Répartition.* — Maestrichtien de France, Sénonien d'Angleterre, Lithuanie (Grodno), Australie (Deflandre, 1959); Crétacé supérieur de Gosau; Tertiaire d'Autriche (Stradner, 1961; Stradner & Papp, 1961) et de France (Martini, 1961).

En Pologne *L.cayeuxi* Defl. est très fréquent dans le Campanien de Mielnik sur Bug.

## DINOFLAGELLÈS

Les botanistes classent les Dinoflagellés parmi les Algues dans le sous-règne des Pyrrhophytes — embranchement des Dinophycées (*vide* Deflandre, 1936a, p. 12-15). Les zoologistes, par contre, les placent dans le sous-embranchement des Rhizoflagellés (Rhizoflagellata), super-classe des Flagellés, ou ils occupent la position d'une classe (Chatton, Deflandre, *in* Grassé, 1952b, p. 309, 391). C'est presque le schéma adopté par Deflandre (*in* Piveteau, 1952d, p. 90-91) qui fait un embranchement des Rhizoflagellés et un sous-embranchement des Flagellés.

### *Historique*

Ehrenberg (1838) a le premier observé et décrit des Dinoflagellés fossiles (Péridiniens celluloseux) dans des silex crétacés, les considérant, d'ailleurs à tort, comme silicifiés (*vide* Deflandre, *in* Piveteau, 1952d, p. 117).

Après près d'un siècle d'interruption, l'étude des Dinoflagellés des silex a été reprise en 1933 par O. Wetzel et en 1934 par Deflandre. Depuis, les Dinoflagellés ont été retrouvés dans de nombreuses roches sédimentaires marines d'âge et de provenance divers, par exemple: dans les calcaires du Kiméridgien d'Angleterre (Downie, 1957); dans les sédiments jurassiques de France (Deflandre, 1938, 1939, 1941, 1947; Valensi, 1953, 1955a), et d'Allemagne (Eisenack, 1936; Gocht, 1957, 1959; Klement, 1957, 1960) etc.

De très nombreuses espèces sont décrites du Crétacé de France (Deflandre, 1934-1949; Deflandre-Rigaud, 1955; Valensi, 1955b), de Belgique (Lejeune-Carpentier, 1939-1946), de la région baltique (O. Wetzel, 1933, 1950, 1953, 1961), d'Allemagne (W. Wetzel, 1955; Eisenack, 1958a;

Alberti, 1959, 1961), de Nouvelle Guinée (Cookson & Eisenack, 1958) et d'Australie (Deflandre & Cookson, 1955; Cookson & Eisenack, 1960).

Les Dinoflagellés ont été trouvés dans les sédiments tertiaires de Belgique (Pastiels, 1948), de Hollande (De Wit, 1943), d'Allemagne (Eisenack, 1938b, 1954; Gocht, 1955; Weiler, 1956(1957); Gerlach, 1961), d'Australie (Cookson, 1956; Deflandre & Cookson, 1955) et de Russie (Vozžennikova, 1960).

Parmi les nombreux travaux sur les Dinoflagellés actuels, sont à citer particulièrement ceux de: Balech (1934-1939), Biecheler (1934, 1936, 1952), Chatton (1920, 1934, 1938), Conrad (1939), Erdmann (1954), Graham (1941-1943), Kofoid (1906-1921), Lebour (1925), Matzenauer (1933), Meunier (1919), Nie (1945), Rampi (1939-1951), Schiller (1918-1937) et Wood (1954).

Des travaux d'avant-garde, portant en particulier sur la biologie, la culture et la morphologie des Dinoflagellés actuels, sont menés à Oslo par Braarud, Gaarder, Hasle, Nordli, Ramsfjell et Smayda (1945-1960).

Bien que les travaux concernant l'histoire des Dinoflagellés fossiles ne soient pas encore très avancés, on peut déjà constater que certaines formes, par exemple les genres *Gymnodinium* Stein, *Gonyaulax* Diesing, *Peridinium* Ehr., semblent être persistantes. Par exemple, l'espèce *P.conicum* (Gran) Ostenfeld & Schmidt existe depuis le Crétacé jusqu'à nos jours.

D'autre part, il existe parmi les Dinoflagellés fossiles des formes qui, bien qu'appartenant incontestablement à ce groupe, s'éloignent sensiblement des formes vivantes par leur morphologie. Ce sont, apparemment, des types éteints.

La plupart des connaissances concernant ce groupe sont relativement récentes. Ainsi jusqu'en 1934 on connaissait environ 20 espèces de Dinoflagellés fossiles, dont 12 seulement étaient nommées. Elles étaient réparties en 5 genres, dont 4 encore actuels et 1 exclusivement fossile (*Lithoperidinium* Defl. = *Peridinites* Lef.). En 1949 on connaissait déjà plusieurs centaines d'espèces réparties en 39 genres, dont 31 exclusivement fossiles (suivant le fichier du Prof. Deflandre).

A l'heure actuelle, il est difficile d'établir exactement le bilan de nos connaissances par suite de l'extraordinaire développement des publications les concernant au cours de ces dernières années. Ainsi, de 1958 à 1961, la liste des genres de Dinoflagellés fossiles (au sens large) s'est enrichi d'environ 33 noms nouveaux.

### *La morphologie de la thèque*

A l'état fossile les Dinoflagellés se présentent d'après Deflandre (1936a, p. 55) de la façon suivante:

1) Squelettes siliceux internes de la famille des Gymnosclerotidae Schiller. Selon Deflandre (*in* Piveteau, 1952*d*, p. 118), ils sont connus depuis le Crétacé jusqu'à nos jours.

2) Thèques siliceuses composées de plaques analogues à celles des thèques des Péridiniens actuels. Elles caractérisent les Lithoperidinidae Defl. et sont connues exclusivement du Jurassique et du Tertiaire.

3) Thèques calcaires, à structure fibreuse, formées de petits cristaux de calcite; elles caractérisent les Calciodinellidae Defl. et sont connues du Jurassique et du Tertiaire, ainsi que du Crétacé (Deflandre, inéd.).

4) Thèques et membranes cellulósiques des Péridiniens au sens classique. On les connaît depuis le Jurassique jusqu'au Tertiaire.

Dans ce travail, seuls les représentants du dernier groupe sont étudiés.

En dehors de quelques genres de Dinoflagellés à cuirasse siliceuse ou calcaire, la majorité des formes fossiles fait partie des Dinoflagellés à thèque cellulósique. Cette thèque n'a pas subi de minéralisation secondaire et seule sa structure moléculaire a pu être modifiée.

Les études microchimiques et les examens très nombreux de spécimens jurassiques et crétaoés (Deflandre, 1935, 1938) indiquent que cette substance a généralement perdu son anisotropie, tandis qu'une certaine condensation correspondrait à un agrandissement de son poids moléculaire. Toutefois, au cours de cette modification, les traits morphologiques plus délicats n'ont pas été détruits. La nature de la substance qui forme les thèques constitue un des critères principaux de classification des Dinoflagellés. En second lieu on s'appuie sur la morphologie externe, en particulier sur la présence du sillon transversal, du sillon longitudinal (qui est parfois difficile à distinguer), et enfin sur la tabulation qui délimite des champs séparés par des sutures. La thèque est divisée par le sillon transversal en deux parties: la supérieure ou l'épithèque, et l'inférieure ou l'hypothèque, nommées aussi épisode et hyposome quand la tabulation fait défaut. La majorité des auteurs actuels ont adopté maintenant une numération verticale, allant du pôle supérieur (apex) au pôle inférieur (antapex).

En partant de l'apex on voit les plaques suivantes:

- 1) plaques apicales, marquées 1', 2', 3' etc.,
- 2) plaques prééquatoriales, marquées 1'', 2'', 3''.

Les plaques prééquatoriales sont situées immédiatement au dessus du sillon transversal. Entre les plaques de ces deux séries peuvent exister des plaques intercalaires antérieures: 1a, 2a etc. L'ensemble forme l'épithèque. Parfois le sillon transversal lui même peut comporter plusieurs plaques numérotées: 1g, 2g, 3g. D'autre part, l'hypothèque se compose de:

- 1) plaques postéquatoriales, marquées 1''', 2''' ,
- 2) plaques antapicales, marquées 1''', 2''', 3''' .
- 3) une ou plusieurs plaques intercalaires postérieures 1p, 2p.

Toutes ces plaques qui conditionnent la forme générale de la thèque ou s'y adaptent, sont généralement assez grandes et relativement bien délimitées.

Il existe encore, chez les Dinoflagellés, une série de très petites plaques qui forment l'aire ventrale, celle-ci correspondant aux points de sortie des deux flagellés. Balech (1949) a particulièrement étudié ces petites plaques, auxquelles il attribue une valeur taxonomique. L'état de conservation des spécimens que j'ai étudiés ne m'a pas permis de faire des observations sur ces plaques de l'aire ventrale qui, à ma connaissance, n'ont pas encore été décrites chez des Dinoflagellés fossiles.

La couleur de la thèque que je mentionnerai dans les descriptions, n'est caractéristique ni du genre, ni de l'espèce; elle dépend plutôt de l'état de fossilisation et parfois même des traitements chimiques utilisés.

### Description

#### Famille *Deflandreidae* Eisenack, 1954

Cette famille rassemble les formes à contour pentagonal, rhomboïdal ou parfois ovale. La thèque possède généralement une corne apicale et deux cornes antapicales, plus ou moins développées, parfois de longueur très inégale. Elle ne présente pas de tabulation. La membrane transparente, lisse ou ponctuée, est parfois pourvue de très petites épines; le sillon transversal est généralement net, le sillon longitudinal peu distinct ou inexistant. Parfois les deux sillons sont absents, le sillon transversal étant marqué par une simple différenciation équatoriale. Par définition la thèque renferme une capsule interne (Eisenack) qui a été souvent considérée comme un kyste (Deflandre). Cette capsule s'ouvre vers l'extérieur par un orifice, le „Schlüpfloch" d'Eisenack, auquel Evitt (1961) a donné le nom d'archéopyle.

Cette famille est exclusivement fossile.

#### Genre *Deflandrea* Eisenack, 1938

1938b. *Deflandrea* Eisenack; A. Eisenack, Die Phosphoritknollen..., p. 187.

La thèque oblongue possède un contour pentagonal et elle est pourvue d'une corne apicale et de deux cornes antapicales. La surface est lisse et sans tabulation. Le sillon transversal peut être étroit et bien marqué ou plus ou moins large et indistinct. Le sillon longitudinal manque. A l'intérieur il y a, sauf rares exceptions, la capsule caractéristique ou kyste. Dans le genre *Deflandrea* Eis. l'archéopyle est situé dorsalement. On a pu chez certains *Deflandrea* observer des phénomènes résiduels d'anisotropie (Deflandre, inéd.). Ce genre existe depuis le Jurassique jusqu'au Tertiaire.

Espèce type: *Deflandrea phosphoritica* Eis. du Tertiaire d'Allemagne (Eisenack, 1938b).

*Deflandrea diebeli* Alberti, 1959

(pl. IV, fig. 6-8)

1959. *Deflandrea diebeli* Alberti; G. Alberti, Zur Kenntnis..., p. 99-100, pl. 9, fig. 18-21.

*Matériel.* — Exemplaires très nombreux, bien conservés.

*Description.* — La thèque allongée, fortement aplatie, est munie de cornes relativement longues et progressivement effilées vers l'extrémité. L'extrémité de la corne apicale est obtuse, rarement pointue. Les deux cornes antapicales se ressemblent, l'une étant habituellement plus courte que l'autre. Elles forment un angle légèrement obtus. L'espace entre les cornes antapicales présente une forme arquée. Le sillon transversal est peu visible; le sillon longitudinal manque. La capsule centrale est ovale, sombre et appliquée contre la paroi de la thèque. Sous la base de la corne apicale on voit un grand archéopyle trapezoïdal. Cet archéopyle est bien visible sur un spécimen de Magnuszew (pl. IV, fig. 8). La membrane est transparente, jaune clair jusqu'à brun foncé. Elle est légèrement ponctuée, de même que les cornes. Sur la thèque de quelques spécimens on observe des stries longitudinales plus sombres qui se prolongent souvent sur les cornes (Magnuszew, pl. IV, fig. 6).

Dimensions de 3 exemplaires (en  $\mu$ ):

	1	2	3
Longueur de la thèque sans cornes	47,5	60,5	92,5
Largeur de la thèque	42,0	62,5	80,0
Longueur de la corne apicale	35,0	62,5	87,5
Longueur des cornes antapicales	40,0	65,0	92,0

*Remarques.* — *Deflandrea diebeli* Alberti ressemble souvent par sa structure à *D.obliquipes* Defl. & Cooks. de l'Eocène inférieur d'Australie (Deflandre & Cookson, 1955, p. 252, pl. 4, fig. 6), ainsi qu'à *Deflandrea* sp. Defl. & Cooks., également de l'Eocène inférieur d'Australie (Deflandre & Cookson, 1955, p. 252-253, pl. 4, fig. 8). Cette espèce rappelle aussi *D.speciosa* Alberti du Paléocène supérieur de Gorlosen (Mecklembourgeois) (Alberti, 1959, p. 97, pl. 9, fig. 12-13) et les autres spécimens du genre *Deflandrea*, décrits par Alberti. Elles en diffèrent seulement par le contour de la thèque et de la capsule centrale, et aussi par la longueur des cornes.

*Répartition.* — Sénonien supérieur d'Oebisfelde (Altmark) (Alberti, 1959).

En Pologne, *D.diebeli* est une espèce commune dans le Maestrichtien inférieur et supérieur de Magnuszew, dans le Maestrichtien inférieur de Wisznice et dans le Maestrichtien supérieur de Żyrzyn, Bezek et Łęcza.

Famille *Gonyaulacidae* Lindemann, 1928Genre *Gonyaulax* Diesing, 1866

La thèque, ovale ou polyédrique, est divisée par le sillon transversal en épithèque et hypothèque. Le sillon longitudinal est souvent présent et net. L'épithèque est pourvue d'une corne apicale plus ou moins développée, parfois réduite. La thèque est divisée en plaques par des sutures. Chez les *Gonyaulax* fossiles les sutures, fines, sont parfois renforcées par des côtes saillantes ou sont marquées par des petites crêtes denticulées, parfois assez larges. La tabulation (pas toujours visible et ainsi difficilement utilisable pour la détermination) est la suivante:

épithèque 3 — 6', 0 — 4a, 6";

hypothèque 6"', 1p, 1" "

La couleur des *Gonyaulax* fossiles varie entre la transparence hyaline, le jaune clair, doré, et peut aller jusqu'au brun foncé.

La surface de la thèque est lisse, granulée ou finement aréolée.

Le genre *Gonyaulax* est connu depuis le Jurassique moyen (où il a été reconnu, pour la première fois, par Deflandre, en 1938) et possède de nombreux représentants dans le plancton des mers actuelles.

*Gonyaulax orthoceras* Eisenack, 1958

(pl. III, fig. 1-4)

- 1958a. *Gonyaulax orthoceras* Eis.; A. Eisenack, *Microplankton aus dem norddeutschen Apt*, p. 388-389, pl. 21, fig. 3-11; pl. 24, fig. 1; texte-fig. 2, 3.
1959. *Gonyaulax orthoceras* Eis.; A. Eisenack, *Fossile Dinoflagellaten*, p. 50, pl. 3, fig. 12, 13.
1959. *Gonyaulax orthoceras* Eis.; H. Gocht, *Microplankton aus dem nord-west-deutschen Neokom*, p. 54-55, pl. 5, fig. 12, 13.
1961. *Gonyaulax orthoceras* Eis.; A. Alberti, *Zur Kenntnis Mesozoischer...*, p. 6, pl. 11, fig. 1-3.

*Matériel.* — Exemplaires très nombreux, bien conservés.

*Description.* — La thèque arrondie, un peu ovale, est divisée par le sillon transversal en deux parties sensiblement égales — l'épithèque et l'hypothèque — de forme semi-circulaire. Le sillon transversal est hélicoïdal et lévogyre; ses bords sont un peu saillants et sa cavité est bien visible. Le sillon longitudinal ne se voit pas bien. La tabulation est nette sur un exemplaire du Cénomaniens de Magnuszew (pl. III, fig. 2). La limite entre les plaques est formée par des côtes très étroites et basses, qui sont pourvues de très courtes épines. La corne apicale est un peu élargie à la base, s'effile vers l'extrémité, s'incurve vers l'épithèque et se termine en pointe obtuse. L'archéopyle trapezoïdal est bien variable sur la face ventrale (prép. F8) à l'emplacement de la 3-ème plaque prééquatoriale. Il est peu distinct sur la photographie (pl. III, fig. 2). La membrane, jaunâtre, peut être très épaisse (4  $\mu$ ).

Dimensions de 3 exemplaires (en  $\mu$ ):

	1	2	3
Longueur de l'épithèque avec corne apicale	47,0	60,0	75,0
Longueur de l'hypothèque	37,0	42,0	62,0
Longueur totale	84,0	102,5	139,5
Largeur	70,0	85,0	97,5
Largeur du sillon transversal	2,0	2,5	2,5
Longueur de la corne apicale	15,0	17,5	20,0

*Remarques.* — Les dimensions des exemplaires de Pologne ne diffèrent pas de celles citées par Eisenack (1958a). Seule la corne apicale est sensiblement plus petite (dans le cas des exemplaires d'Eisenack sa longueur est de 22  $\mu$ ).

*Gonyaulax orthoceras* Eis. se rapproche de *G.edwardsi* Cooks. & Eis. du Crétacé d'Australie (Cookson & Eisenack, 1958, p. 32-33, pl. 3, fig. 5, 6, texte-fig. 7) par la forme de sa thèque et par la présence des côtes très saillantes à la limite des plaques. Il en diffère par l'aspect de la corne apicale qui chez *G.edwardsi* Cooks. & Eis. est très courte. *G.orthoceras* ressemble aussi un peu par sa forme à *G.wetzeli* Lej.-Carp. des galets de silex d'Allemagne (Lejeune-Carpentier, 1938a, 1939, p. B 527, fig. 1). Mais celui-ci possède un sillon très profond, à bords très saillants, et sa corne apicale est réduite à une petite pointe dépassant légèrement la thèque.

*G.orthoceras* Cooks. & Eis. présente une certaine analogie avec *G.polygramma* Stein (Schiller, 1935, p. 295, fig. 303), ainsi qu'avec *G.turbynei* Murray & Whitting (Schiller, 1935, p. 299, fig. 307) des mers actuels, mais chez ces derniers la corne apicale est moins développée et, surtout, les sutures ne sont pas marquées par des côtes saillantes comme chez les *Gonyaulax* fossiles.

*Répartition.* — Silex du Néocomien (Gocht, 1959), d'Aptien (Eisenack, 1958a, 1959) et d'Aptien supérieur, Albien, Turonien, Barrémien, Cénomaniens de l'Allemagne du Nord (Alberti, 1961).

En Pologne *G.orthoceras* Cooks. & Eis. a été trouvé dans le Cénomaniens et le Turonien de Magnuszew et dans le Cénomaniens de Choszczno.

#### *Gonyaulax* sp.

(pl. III, fig. 5-9)

*Matériel.* — Exemplaires assez nombreux, mais souvent déformés.

*Description.* — La thèque est polyédrique, parfois arrondie, légèrement aplatie. Le sillon transversal divise la thèque en deux parties presque égales. Il est hélicoïdal et lévogyre. L'épithèque est un peu conique et l'hypothèque plus ou moins arrondie dans la partie postérieure. Le sillon longitudinal paraît manquer. La tabulation n'est pas bien visible.

La corne apicale est un peu effilée à son sommet qui présente parfois une légère concavité. Sur l'hypothèque de spécimen de Choszczno (pl. III, fig. 5, 6) il paraît y avoir deux épines très courtes à la place de la plaque antapicale (1  $\mu$ ). Les sutures sont marquées par des petites crêtes denticulées (Choszczno; pl. III, fig. 6-8) comme chez *G. jurassica* Defl. L'archéopyle se trouve à l'emplacement de la troisième plaque prééquatoriale, absente.

Dimensions de 3 exemplaires (en  $\mu$ ):

	1	2	3
Hauteur de la thèque sans corne apicale	87,5	96,0	112,0
Largeur de la thèque	100,0	108,0	124,0
Longueur de la corne apicale	20,0	27,5	28,0

*Remarques.* — *Gonyaulax* sp. ressemble le plus, par la forme de sa thèque et par la présence de granulation sur ses plaques, à *G. edwardsi* Cooks. & Eis. du Crétacé d'Australie (Cookson & Eisenack, 1958, p. 32-33, pl. 3, fig. 5-6, texte-fig. 7). Ces deux formes ont, en outre, les sutures marquées par de petites crêtes denticulées. *Gonyaulax* sp. diffère aussi de *G. edwardsi* par l'absence de corne apicale. En outre, les dimensions de *G. edwardsi* sont plus élevées.

*Répartition.* — Cénomaniens de Magnuszew ainsi que Cénomaniens et Campaniens supérieurs de Choszczno.

Famille **Hystrichodiniaceae** Deflandre, 1945,  
vel **Hystrichodinidae** Deflandre, 1952

Genre *Hystrichodinium* Deflandre, 1935

1935. *Hystrichodinium* Defl.; G. Deflandre, *Considérations biologiques...*, p. 229.  
1936b. *Hystrichodinium* Defl.; G. Deflandre, *Microfossiles des silex crétacés*, p. 182.

La diagnose de ce genre, donnée par Deflandre (1936b, p. 182), est la suivante: „La thèque, qui affecte la forme générale de beaucoup de *Peridinium*, possède un sillon transversal hélicoïdal. Elle est entièrement hérissée de cornes creuses, réparties sur toute la surface et jusqu'au bord des sillons. Sa membrane est ornée de ponctuations aréolées, mais ne montre pas trace de plaques”.

Espèce type: *Hystrichodinium pulchrum* Deflandre.

*Hystrichodinium pulchrum* Deflandre, 1935  
(pl. V, fig. 5)

1935. *Hystrichodinium pulchrum* Defl.; G. Deflandre, *Considérations biologiques...*, p. 229—230, fig. 9-11, pl. 5, fig. 1.  
1936b. *Hystrichodinium pulchrum* Defl.; G. Deflandre, *Microfossiles des silex crétacés*, p. 182-184, pl. 8, fig. 3-8; pl. 9, fig. 1-4.



1940. *Hystrichodinium pulchrum* Defl.; G. Deflandre, Microfossiles de quelques silex..., p. 156.
1943. *Hystrichodinium pulchrum* Defl.; R. De Wit, Hystrichosphaeridae uit..., p. 385, texte-fig. 13.
1954. *Hystrichodinium pulchrum* Defl.; M. Deflandre-Rigaud, Microfossiles..., p. 58.
- 1955a. *Hystrichodinium pulchrum* Defl.; L. Valensi, Etude micropaléontologique des silex..., p. 591, pl. 3, fig. 1.
1959. *Hystrichodinium pulchrum* Defl.; H. Gocht, Microplankton..., p. 58, pl. 3, fig. 11, pl. 5, fig. 7.
1961. *Hystrichodinium pulchrum* Defl.; G. Alberti, Zur Kenntnis Mesozoischer..., p. 14-15, pl. 8, fig. 6-10.

*Matériel.* — Deux exemplaires, bien conservés.

*Description.* — La thèque arrondie, un peu allongée, est divisée par le sillon transversal hélicoïdal, en parties presque égales: l'épithèque et l'hypothèque. L'épithèque est un peu conique, aux flancs légèrement convexes et l'hypothèque est plus arrondie. Le sillon transversal est de largeur inférieure à 3  $\mu$ , il présente de place en place des trabécules transversales peu perceptibles, disposées perpendiculairement au bord du sillon. La totalité de la surface de la thèque, ainsi que le bord du sillon sont hérissés de cornes longues, parfois recourbées secondairement, de longueur supérieur à la moitié du diamètre de la thèque. Ces cornes sont un peu élargies à la base et pointues à leur extrémité. La tabulation manque. La thèque est hyaline ou jaune très clair. Toute sa surface est aréolée d'une manière plus ou moins marquée. Les cornes sont transparentes et lisses. Vers leur base et aussi dans le sillon transversal on observe parfois la présence de grains sombres de pyrite.

Dimensions de 2 exemplaires (en  $\mu$ ):

	1	2
Hauteur de la thèque sans cornes	57,0	62,5
Largeur de la thèque	50,0	52,5
Longueur des cornes	25,0	40,0
Largeur des cornes près de la base	3,0	3,0

*Remarques.* — Les cornes sur les spécimens de *Hystrichodinium pulchrum* Defl., représentés par Deflandre (1936b, pl. 8, fig. 3-8; pl. 9, fig. 1-4), sont dépourvues de bases arquées et aucune limite ne les sépare de la thèque. La couleur de la thèque des spécimens décrits dans les silex par Deflandre est plus sombre. Deflandre (1936b, p. 183) distingue, en dehors de la forme typique *H. pulchrum*, deux variétés: var. *globosum* — à l'épithèque arrondie comme l'hypothèque, et var. *densispinosum* — à cornes très nombreuses, mais un peu plus courtes et disposées selon des lignes méridiennes. Le genre *Hystrichodinium* renferme, en dehors de *H. pulchrum*, plusieurs autres espèces: *H. oligacanthum* Defl. & Cooks. du Crétacé inférieur d'Australie (Deflandre & Cookson, 1955, p. 255-257, pl. 1, fig. 1; texte-fig. 2, 3) et *H. amphiacanthum* Cooks. & Eis. du Jurassique inférieur et du Crétacé de Nouvelle-Guinée (Cookson & Eisenack, 1958, p. 37, pl. 5, fig. 9). *H. oligacanthum* Defl. & Cooks. présen-

te aussi un sillon transversal, lequel divise la thèque en épithèque et hypothèque. Par contre, il diffère de *H. pulchrum* Defl. par un nombre de cornes considérablement réduit et par leur localisation (ainsi le bord supérieur du sillon est dépourvu de cornes). De plus, l'ornementation y est plus faiblement marquée.

*H. amphiacanthum* Cooks. & Eis. diffère de *H. pulchrum* par ses cornes longues, considérablement élargies à la base, existant seulement dans les régions polaires. Le sillon transversal ne porte pas de cornes.

Les autres espèces de *Hystrichodinium*, décrites récemment par Alberti (1961), montrent diverses variations concernant la disposition et la structure des cornes. Selon Deflandre (1936b), les relations entre *Hystrichodinium* et les formes contemporaines sont assez difficiles à déterminer. En réalité, on ne rencontre pas parmi les Dinoflagellés sans tabulation de formes, dont les thèques auraient des cornes analogues à celles de *H. pulchrum*. Parmi les Dinoflagellés pourvus de plaques *H. pulchrum* Defl. s'approche du genre *Cladopyxis* Stein (= *Acanthodinium* Kofoid), dont trois espèces sont connues. Ce sont: *Cl. brachiolata* Stein, *Cl. caryophyllum* (Kofoid) Pavillard (= *Acanthodinium caryophyllum* Kof.) et *Cl. spinosa* (Kof.) Pav. Celle qui semble la plus proche de *H. pulchrum* Defl. est *Cl. spinosa*; elle en diffère fondamentalement par la présence des plaques (la tabulation a été définie par Kofoid (1907), sous le nom du genre *Acanthodinium*). Elle présente aussi un sillon transversal, qui divise la thèque en deux parties assez inégales. L'épithèque est plus grande que l'hypothèque. De plus, chez *Cl. spinosa* (Kof.) il n'y a pas de cornes le long du sillon transversal, comme chez *Hystrichodinium pulchrum* Defl. Les deux formes diffèrent en outre par l'ornementation.

*H. pulchrum* Defl. ressemble aussi, quant à son plan structural, à *Raphidodinium* Defl. des silex crétacés du Bassin de Paris (Deflandre, 1936b, p. 184-185). Cette dernière forme s'en distingue encore par la présence de plaques sur l'épithèque et l'hypothèque.

**Répartition.** — Néocomien de l'Allemagne du Nord (Gocht, 1959) et Crétacé d'Allemagne (Alberti, 1961), silex crétacés du Bassin de Paris (Deflandre, 1935, 1936b; Deflandre-Rigaud, 1954, 1955), silex sénoniens en Belgique (Cayeux; *vide* Deflandre, 1936b, p. 184), silex sénoniens en Hollande (De Wit, 1943).

En Pologne cette forme a été trouvée dans le Campanien supérieur de Choszczno.

#### Famille **Pseudoceratidae** Eisenack, 1961

##### Genre *Odontochitina* Deflandre, 1935

1935. *Odontochitina* Defl.; G. Deflandre, *Considérations biologiques...*, p. 234.

1937. *Odontochitina* Defl.; G. Deflandre, *Microfossiles des silex crétacés*, p. 94.

La diagnose de ce genre, donnée par Deflandre (1937, p. 94), est la suivante: „La thèque chitinoïde est formée de deux parties, l'une com-

portant une seule corne considérée comme supérieure, l'autre globuleuse, pourvue de deux cornes plus ou moins divergentes”.

Espèce type: *Odontochitina operculata* (O. Wetzel) Deflandre = *Odontochitina silicorum* Deflandre.

*Odontochitina operculata* (O. Wetzel) Deflandre, 1946

(pl. IV, fig. 1-5)

1933. *Ceratium (Euceratium) operculatum* O. Wetzel; O. Wetzel, Die in organischer Substanz..., vol. 77, p. 170-171, vol. 78, pl. 2, fig. 21, 22; texte-fig. 3.
1935. *Odontochitina silicorum* Defl.; G. Deflandre, Considérations biologiques..., p. 234, pl. 9, fig. 8-10.
1937. *Odontochitina silicorum* Defl.; G. Deflandre, Microfossiles des silex crétacés..., p. 95, pl. 18, fig. 8-13.
1946. *Odontochitina operculata* (O. Wetzel) Defl.; G. Deflandre, Hystrichosphaeridès, II. Espèce du Secondaire et du Tertiaire, Fichier micropaléont. Sér. 6. Arch. origin. Serv. Docum. C.N.R.S., 238, fiches 1016 à 1019.
1952. *Odontochitina operculatum* (O. Wetzel) Defl.; F. Firtion, Le Cénomaniens inférieur..., p. 160-161, pl. 9, fig. 9.
1955. *Odontochitina operculata* (O. Wetzel) Defl.; G. Deflandre & I. C. Cookson, Fossil microplankton..., p. 291-292, pl. 3, fig. 5, 6.
1955. *Odontochitina operculata* (O. Wetzel) Defl.; M. Deflandre-Rigaud, Microfossiles..., p. 19.
1958. *Odontochitina operculata* (O. Wetzel) Defl.; I. C. Cookson & A. Eisenack, Microplankton..., p. 54.
- 1958a. *Odontochitina operculata* (O. Wetzel) Defl.; A. Eisenack, Mikroplankton..., p. 393, pl. 27, fig. 7, 8.
1959. *Odontochitina operculata* (O. Wetzel) Defl.; H. Gocht, Mikroplankton..., p. 64, pl. 6, fig. 12.
1961. *Odontochitina operculata* (O. Wetzel) Defl.; G. Alberti, Zur Kenntnis Mesozoischer..., p. 30-31, pl. 6, fig. 6-9.
1961. *Odontochitina operculata* (O. Wetzel) Defl.; A. Eisenack, Einige Erörterungen..., pl. 4, fig. 3.

*Matériel.* — 1 exemplaire bien conservé, de nombreux exemplaires incomplets et déformés.

*Description.* — La thèque se compose de deux parties. La partie supérieure, conique (opercule), se prolonge par une longue corne droite ou recourbée. La partie inférieure présente deux cornes divergentes, droites ou plus ou moins recourbées. Les cornes sont un peu effilées à leurs extrémités. La capsule centrale de la thèque est à peu près sphérique, en coupe elle est elliptique. La couleur est jaune clair. La surface est parfois granulée.

Dimensions de l'exemplaire complet de Choszczno (en  $\mu$ ):

Hauteur de la thèque avec operculum, sans cornes	75,0
Largeur de la thèque	55,0
Longueur de la corne apicale	87,5
Longueur des cornes antapicales	82,5

Dimensions de 3 exemplaires de *Magnuszew* (en  $\mu$ ):

	1	2	3
Hauteur de la thèque sans operculum, avec les cornes antapicales	125,0	160,0	225,0
Largeur de la thèque	60,0	75,0	85,0
Longueur des cornes antapicales	89,5	100,0	112,5
Largeur des cornes — constante environ	5,0	5,0	5,0

*Remarques.* — Le plus souvent on trouve des exemplaires détériorés, où l'operculum fait défaut. Dans un lot de dix à vingt exemplaires j'ai eu la chance d'observer seulement un spécimen complet de *Choszczno* (pl. IV, fig. 2) et l'un de *Magnuszew*. Très souvent la thèque est déformée et les cornes sont recourbées — preuve de la grande fragilité de cette thèque en comparaison avec celles des Dinoflagellés, qui se caractérisent plutôt par leur bon état de conservation.

Dans mon matériel se trouve un exemplaire exceptionnellement déformé (*Magnuszew*; pl. IV, fig. 4), présentant un très grand corpuscule sphérique, muni de deux cornes assez divergentes, dont les bases sont élargies et gonflées. A l'emplacement de la corne apicale il y a un orifice presque carré. La surface de la thèque est perforée par des petits trous irréguliers. Cet exemplaire ressemble par sa forme à *O. cribropoda* Defl. & Cooks. du Crétacé supérieur d'Australie (Deflandre & Cookson, 1955, p. 292, pl. 3, fig. 7-11, texte-fig. 58), mais il s'en distingue par la forme de ses cornes. Chez *O. cribropoda* Defl. & Cooks. les cornes ont aussi un renflement situé à mi-hauteur de la corne.

En ce qui concerne les affinités du genre *Odontochitina*, Deflandre pensait en 1937 que malgré une ressemblance frappante avec *Ceratium* Schrank, *Odontochitina* restait une forme énigmatique. Cet auteur (1937, p. 95) remarque que le phénomène du détachement de la corne apicale, si courant chez *Odontochitina*, ne se présente jamais chez *Ceratium*. En outre, la ligne de déhiscence le long de laquelle l'operculum se détache, ne peut être homologuée avec le sillon transversal comme celui des *Ceratium*. Ainsi Deflandre, ne reconnaissant pas d'affinités péridiniennes avec *Odontochitina silicorum* Defl. (à cette époque on ne connaissait aucun Dinoflagellé fossile ailleurs que dans les silex crétacés), déclare que „la ligne de déhiscence de la coque... indiquerait plutôt qu'on a affaire à un kyste ou à un oeuf d'un organisme, Protiste ou peut-être Métazoaire, qui reste à découvrir”. Ce n'est que beaucoup plus tard (1951) que Deflandre, ayant examiné les types de O. Wetzel, a pu conclure à l'identité entre *Odontochitina silicorum* Defl. 1935 et *Ceratium operculatum* O. Wetzel, 1933, qui devint alors *Odontochitina operculata* (O. Wetzel) Defl. Depuis, le genre *Odontochitina* a été classé, d'abord avec réserve, par Gocht (1957, p. 165-166; 1959, p. 63-64) dans sa famille provisoire de Pareodinidae, puis, tout récemment, par Eisenack (1961,

p. 308) dans la famille nouvelle des Pseudoceratidae, à côté des genres *Odontochitinoopsis* Eis., *Pseudoceratium* Gocht, *Aptea* Eis. et sans doute *Muderongia* Cooks. & Eis. Depuis quelques années, plusieurs espèces de *Odontochitina* ont été décrites qui diffèrent généralement de *O. operculata* par une ornementation, principalement des cornes.

*Répartition.* — Néocomien de l'Allemagne du Nord (Gocht, 1959), Crétacé de France (Deflandre-Rigaud, 1955), d'Allemagne (Alberti, 1961; Eisenack, 1958a, 1961), Crétacé inférieur d'Australie et Nouvelle Guinée (Deflandre & Cookson, 1955; Cookson & Eisenack, 1958), Cénomaniens inférieur de France (Nouvion-en-Thiérache) (Firtion, 1952).

Sous le nom de *Ceratium (Euceratium) operculatum* notre espèce est connue dans le Sénonien de Rügen (O. Wetzel, 1933), et comme *Odontochitina silicorum* — dans les silex crétacés du Bassin de Paris (Deflandre, 1935, 1937).

En Pologne cette forme a été trouvée dans le Cénomaniens, le Turonien et le Campanien de Magnuszew, dans le Cénomaniens, le Turonien, l'Emschériens et le Campanien supérieur de Choszczno, ainsi que dans les silex du Campanien supérieur de Mielnik sur Bug.

#### Famille **Leiofusidae** Eisenack, 1938

##### Genre *Leiofusa* Eisenack, 1938

1938a. *Leiofusa* Eis.; A. Eisenack, Hystrichosphaerideen..., p. 28.

La diagnose de ce genre, donnée par Eisenack et les autres auteurs, est peu explicite. Les microorganismes classés dans ce genre ont la thèque fusiforme, ovale ou elliptique, sans corpuscule interne, avec ou sans cornes. La membrane est lisse.

Ce genre est classé sans raison par Eisenack (1938a) et par Cookson & Eisenack (1958) dans l'ordre des Hystrichosphaeridea, car il n'a aucun trait caractéristique de ce groupe.

Espèce type: *Leiofusa fusiformis* Eis. du Silurien de la région baltique (Eisenack, 1938a).

##### *Leiofusa lidiae* n.sp.

(pl. V, fig. 6)

*Matériel.* — Exemplaires nombreux, bien conservés.

*Description.* — La thèque fusiforme, aplatie dorso-ventralement, s'allonge vers les deux pôles pour former des cornes. Celles-ci sont à peu près de même longueur, élargies à leur base et effilées à leurs extrémités. Cependant l'une des cornes est plus effilée que l'autre. Il n'y a ni capsule interne, ni trace de sillon. La couleur va du jaune clair au brun foncé. La surface de la thèque présente des stries irrégulières.

Dimensions de 3 exemplaires (en  $\mu$ ):

	1	2	3
Longueur de la thèque	150,0	198,0	210,0
Largeur de la thèque	42,5	45,0	52,5
Longueur des cornes	40,0	55,0	65,0

*Remarques.* — *Leiofusa lidiae* n.sp. ressemble beaucoup par sa forme à *L.fusiformis* Eis. des galets calcaires siluriens (Eisenack, 1938a, p. 28, pl. 4, fig. 10) = *Ovum hispidum fusiformis* Eis. du Silurien de la région baltique (Eisenack, 1934, p. 65, pl. 4, fig. 19), dont la thèque est plus svelte et les dimensions plus grandes. *L.lidiae* n.sp. se rapproche aussi de *L.jurassica* Cooks. & Eis. du Jurassique supérieur d'Australie (Cookson & Eisenack, 1958, p. 51, pl. 10, fig. 3, 4). Cette forme australienne est sensiblement plus petite ( $72 \times 14 \mu$ ), plus svelte et allongée, légèrement recourbée et de longueur différente. *L.lidiae* n.sp. par sa forme ressemble un peu au genre *Netrelytron* Sarjeant (1961, p. 113) de l'Oxfordien du Yorkshire, qui a aussi deux cornes opposées. Mais *Netrelytron* possède un corpuscule elliptique central. Notre espèce ressemble, en outre, par son contour général au genre *Palaeocystodinium* Alberti (1961), mais elle en diffère par l'absence d'un double contour, marquant la présence d'une capsule interne. La capsule a chez *Palaeocystodinium* un archéopyle trapézoïdal très net. Les exemplaires de Pologne peuvent être comparés avec *Palaeocystodinium galzoviense* Alberti de l'Oligocène moyen de Galzow en Allemagne (Alberti, 1961, p. 20, pl. 7, fig. 10-12; pl. 12, fig. 16) et surtout avec *P.hyperxantha* Vozzhenn. du Paléocène de Ivart (Vozžennikova, 1960, pl. 3, fig. 6), mais cette dernière forme n'a pas encore été décrite. *L.lidiae* n.sp. peut encore être comparé à *Kalyptea jurassica* de France, connue sous le nom de *Pareodinia cf. ceratophora* Defl. (Valensi, 1953, p. 30, pl. 3, fig. 11). Mais *K.jurassica* est beaucoup plus trapu que notre forme. Il faut aussi évoquer le genre *Diplofusa* Cooks. & Eis. du Cénomanien d'Australie (Cookson & Eisenack, 1960, p. 10), dont la forme générale est analogue. *Diplofusa* possède cependant un corpuscule interne qui, comme je l'ai dit, n'existe pas chez *L.lidiae* n.sp. Notre espèce rappelle quelque peu certaines formes du genre actuel *Ceratium* Schrank, 1793, Dinoflagellé commun dans le plancton des océans. Chez *Ceratium* toutefois on trouve toujours les sillons caractéristiques et une tabulation bien établie. En outre, si l'épithèque porte une seule corne, l'hypothèque peut en comporter une, deux ou trois. C'est aux formes du type *Ceratium fusus* (Ehr.) Claperède & Lachmann, que fait penser *Leiofusa*. Cependant le sillon transversal de *Ceratium fusus* est toujours très net. On peut d'ailleurs se demander si le genre *Ceratium* est effectivement connu à l'état fossile. *L.lidiae* n.sp. ressemble, par exemple, à *Ceratium*(*Amphiceratium*) cf. *fusus*, f. *ovatum* O. Wetzel des silex crétacés de la région baltique (O. Wetzel, 1933, p. 168-169, pl. 2, fig. 18) qui est d'ailleurs plus petit que notre espèce. Mais l'attribution

générique faite par O. Wetzel est bien douteuse. Je dois enfin comparer aussi *L.lidiae* n.sp. à ?*Ceratium* cf. *fuscus* (Ehr.) forma *incerta* Defl. des silex crétacés du Bassin de Paris (Deflandre, 1936b, p. 188, pl. 10, fig. 8, 9). Pourtant la thèque de cet organisme, que j'ai pu examiner, est plus fusiforme et elle présente un semblant de sillon transversal. Selon Deflandre, son appartenance générique reste incertaine, de même que celle de ?*Ceratium* cf. *fuscus* forma *incerta* Defl., figuré par Deflandre et Cookson, du Paléocène — Eocène inférieur d'Australie (Deflandre & Cookson, 1955, p. 293, pl. 8, fig. 1).

Répartition. — *Leiofusa lidiae* n.sp. provient du Maestrichtien supérieur de Magnuszew.

#### Famille incertaine

#### Genre *Lejeunia* Gerlach, 1961

1961. *Lejeunia* Gerlach; E. Gerlach, Mikrofossilien..., p. 169-171.

Dans mon matériel, plusieurs formes semblent devoir être classées dans ce genre, récemment créé par Gerlach, avec la diagnose suivante: „Thèque pentagonale à symétrie bilatérale, avec une corne apicale et deux cornes antapicales; sans tabulation; sillon transversal spiralé, sillon longitudinal indiqué”.

Espèce type: *Lejeunia hyalina* Gerlach de l'Oligocène supérieur du NW de l'Allemagne (Gerlach, 1961).

Il y a lieu, toutefois, de remarquer que l'on peut hésiter sur la distinction exacte qui peut être faite entre le genre *Lejeunia* Gerlach, 1961, et le genre *Ginginodinium* Cookson & Eisenack, 1960. Eisenack (1961) admet les deux genres, bien que les diagnoses simplifiées qu'il en donne soient peu différentes. Les deux genres sont classés dans des positions assez éloignées (p. 302, 309). Pour *Lejeunia* Gerlach, 1961, Eisenack indique: „Thèque aplatie, péridinioïde, avec corne apicale et deux cornes antapicales, sillon longitudinal indiqué. Ouverture de la thèque inconnue” (l.c., p. 302). Pour *Ginginodinium* Cookson & Eisenack cet auteur donne la diagnose: „Thèque solide, aplatie, sans tabulation, péridinioïde (rappelant le contour de *Congruentidium*) avec une corne apicale et deux cornes antapicales. Sillon large — circulaire, formé de crêtes basses, s'infléchissant ventralement dans le sillon longitudinal, intéressant seulement l'hypothèque”.

Comme il est spécifié (l.c., p. 302), *Lejeunia* est dépourvue de tabulation (ce qui n'est pas répété dans la diagnose), et on constate que la seule différence notable, relevée par Eisenack, réside dans la disposition du sillon transversal qui, selon lui, est hélicoïdal chez *Lejeunia*, et circulaire chez *Ginginodinium*. Or, la diagnose originale de *Ginginodinium* porte: „sillon large, hélicoïdal”. On sait d'ailleurs que ce caractère n'a

pas de signification générique, si la différence de niveau des deux extrémités du sillon n'est pas très importante. Cependant, les espèces de *Ginginodinium* décrites, et en particulier le type, possèdent habituellement une membrane ornementée. Chez le type de *Lejeunia* Gerlach, la membrane porte des stries qui semblent être primaires, comme chez certains *Gymnodinium*.

Cette raison m'enjoint à classer les formes polonaises dans le genre *Lejeunia* Gerlach au moins présentement et en attendant une révision générale des genres de Dinoflagellés fossiles. Il ne faut pas oublier, en effet, que *Lejeunia* et *Ginginodinium* ne diffèrent de *Deflandrea* que par l'absence de la capsule interne, or celle-ci est parfois absente chez des spécimens de *Deflandrea* Eis. On peut donc avoir quelques doutes sur la valeur systématique absolue de ce caractère.

*Lejeunia* cf. *tricuspis* (O. Wetzel, 1933)

(pl. V, fig. 1-3)

1922. ?*Peridinium* cf. *conicum* (Gran) Ostenfeld & Schmidt; W. Wetzel, Sediment-petrographische Studien I. Feuerstein, p. 59, pl. 2, fig. 6 (non *P. conicum* (Gran)Ostenfeld & Schmidt, 1901).
1933. *Peridinium tricuspis* O. Wetzel; O. Wetzel, Die in organischer Substanz..., vol. 77, p. 166; vol. 78, pl. 2, fig. 14.
1942. *Peridinium tricuspis* O. Wetzel; M. Lejeune-Carpentier, L'étude microscopique..., p. B.188 — B.189, fig. 21, 22.

*Matériel.* — Exemplaires assez nombreux, mais souvent déformés.

*Description.* — Le sillon transversal divise la thèque en deux parties, sensiblement égales, l'épithèque de forme triangulaire avec une corne apicale et l'hypothèque trapézoïdale, munie de deux cornes antapicales, effilées à leur extrémité et éloignées l'une de l'autre. La corne apicale de forme effilée possède une extrémité tronquée, quelquefois même un peu épaissie et concave. La région du sillon transversal est très fortement saillante, mais d'un côté souvent un peu concave. Il n'y a aucune trace de tabulation. La couleur est jaune clair. Le sillon transversal et les stries irrégulières visibles sur la surface sont de teinte plus sombre.

Dimensions de 3 exemplaires (en  $\mu$ ):

	1	2	3
Hauteur de la thèque avec la corne apicale	50,0	55,0	60,0
Hauteur de la thèque avec les cornes antapicales	42,5	45,0	50,0
Largeur	75,0	80,0	85,0

*Remarques.* — Lejeune-Carpentier (1942, p. B. 189) a fait une étude détaillée de l'espèce de O. Wetzel (1933, p. 166). Ce sont les dessins de cet auteur qui permettent de constater l'absence totale de tabulation chez ce type, qui ne peut donc être classé ni dans le genre *Peridinium*



Ehrenberg, ni dans le genre collectif (Sammelgenus, Manipule) *Palaeoperidinium* Deflandre. Celui-ci, en effet, réunit les formes à tabulation présente, mais non reconnaissable dans les détails pour permettre une attribution générique motivée.

En fait, la position des spécimens du type „*tricuspis*” est à présent dans le genre *Lejeunia* Gerlach, ou, éventuellement, si celui-ci serait identique à *Gingiodinium* Cooks. & Eis. — dans ce dernier genre.

*Répartition.* — Silex crétacés de la région baltique (O. Wetzel, 1933).

En Pologne cette forme est commune dans le Maestrichtien supérieur de Magnuszew, Bezek et Łęczna.

*Lejeunia kozlowskii* n.sp.

(pl. V, fig. 4)

*Matériel.* — Exemplaires assez nombreux, bien conservés.

*Description.* — La thèque relativement large, sensiblement pentagonale, est divisée en deux parties par le sillon transversal, lévogyre, plus ou moins large, l'épithèque et l'hypothèque. L'épithèque est conique, à flancs un peu concaves. Elle est pourvue d'une corne apicale, effilée vers son extrémité, qui a un sommet obtus. L'hypothèque, un peu trapézoïdale, est munie de deux cornes antapicales de longueur inégale, toujours effilées à leurs extrémités, mais plus épaisses que la corne apicale. Le bord postérieur de l'hypothèque, qui réunit les cornes antapicales, est arqué, parfois droit ou étroit, parfois en angle aigu (ce qui dépend pour une grande part de la position du spécimen dans la préparation). Le sillon longitudinal n'est pas net. La tabulation est absente. La membrane est pourvue de stries longitudinales. La couleur varie entre le jaune doré et le brun foncé.

Dimensions de 3 exemplaires (en  $\mu$ ):

	1	2	3
Hauteur de l'épithèque avec la corne apicale	65,0	72,5	75,0
Hauteur de l'hypothèque avec les cornes antapicales	63,0	72,5	73,0

*Remarques.* — Un de mes exemplaires de *Lejeunia kozlowskii* n.sp. de Magnuszew (prép. D12) a moins de stries que le type, mais bien plus que la forme que j'ai rapportée à *L. cf. tricuspis* (O. Wetzel) (voir p. 40/41.)

Chez *L.kozlowskii* n.sp. le bord postérieur de l'hypothèque, qui réunit les cornes antapicales, est moins arqué que chez *L. cf. tricuspis*.

Espèce type du genre *Lejeunia* — *L.hyalina* Gerlach de l'Oligocène supérieur du NW de l'Allemagne (Gerlach, 1961, p. 169-171, pl. 26, fig. 10-11) — diffère de *L.kozlowskii* n.sp. par ses cornes sensiblement plus courtes, un sillon transversal plus étroit. Il n'y a pas d'archéopyle.

*Répartition.* — *Lejeunia kozlowskii* n.sp. provient du Maestrichtien supérieur de Magnuszew.

Genre *Palaeoglenodinium* Deflandre, 1934

1934. *Palaeoglenodinium* Defl.; G. Deflandre, Sur les microfossiles..., p. 966-968.

Ce genre est caractérisé par une thèque sphéroïdale, divisée par le sillon transversal en deux parties sensiblement égales. La tabulation n'est pas déterminée. La surface est couverte de nombreuses crêtes aliformes.

Espèce type: *Palaeoglenodinium cretaceum* Deflandre.

*Palaeoglenodinium cretaceum* Deflandre, 1934

(pl. V, fig. 7-9)

1934. *Palaeoglenodinium cretaceum* Defl.; G. Deflandre, Sur les microfossiles..., p. 966-968.

1936b. *Palaeoglenodinium cretaceum* Defl.; G. Deflandre, Microfossiles des silex crétacés, p. 172, pl. 3, fig. 5, 6.

*Matériel.* — Quelques exemplaires peu fréquents, souvent déformés.

*Description.* — La thèque sphéroïdale ou un peu ellipsoïdale est pourvue d'un sillon transversal circulaire peu profond. Sur un spécimen (pl. V, fig. 9) on voit une apparence de sillon longitudinal. La tabulation est indistincte. La surface est couverte de très petites granulations et est munie de nombreuses crêtes aliformes, le plus souvent droites, parfois courbées. La couleur est jaune clair.

Dimensions de 3 exemplaires (en  $\mu$ ):

	1	2	3
Diamètre de la coque sans crêtes	52,5	62,5	67,0
Longueur des crêtes	7,5	8,0	10,0

*Remarques.* — Le genre *Glenodinium* (Ehr.), amendé par Schiller (1935, p. 92), présente une forme analogue à celle de *Palaeoglenodinium* Defl., mais possède un sillon transversal plus profond. *Palaeoglenodinium cretaceum* Defl. ne ressemble exactement à aucune forme décrite parmi les Dinoflagellés fossiles.

*Répartition.* — Silex crétacés du Bassin de Paris (Deflandre, 1934, 1936b).

En Pologne cette forme a été trouvée dans les silex du Campanien de Mielnik sur Bug.

## HYSTRICHOSPHAERIDÉS

Lorsqu'en 1933, O. Wetzel créa le terme Hystrichosphère (en même temps que le genre *Hystrichosphaera* et la famille Hystrichosphaeridae), les microorganismes fossiles qu'il désignait ainsi étaient connus depuis près d'un siècle. Ehrenberg (1836) les avait découverts dans les silex

crétacés d'Allemagne et classés dans les Xanthidies (*Xanthidium*, genre de Desmidiaceae, algues conjuguées actuelles des eaux douces). Dans les années qui suivirent, les „Xanthidies” furent retrouvées, également dans des roches siliceuses d'âges variés, surtout par des auteurs anglo-saxons, l'un d'entre eux (Wilkinson, 1846) les ayant aussi signalées dans les sédiments actuels.

Je ne référerai pas ici l'historique de la question, renvoyant aux travaux et publications de O. Wetzel, Deflandre et Eisenack. Je rappellerai seulement: 1° qu'on doit à O. Wetzel la première démonstration de la composition organique de la coque des Hystrichosphères, 2° que les premières colorations des Hystrichosphères et en même temps des Dinoflagellés fossiles au moyen de colorants divers, ont été réalisées par Deflandre (1935), d'abord in situ, dans des silex, puis in vitro, sur des spécimens extraits des silex crétacés, puis des marnes jurassiques.

Eisenack a été le pionnier des recherches sur les Hystrichosphères du Paléozoïque et ses premières publications (1931) sont même antérieures à celle de O. Wetzel.

Le problème de la position systématique des Hystrichosphères et de leurs relations avec les organismes du plancton des mers actuelles a été posé par O. Wetzel et il a fait l'objet de mises au point et de recherches critiques de la part de Deflandre (1936b, 1937, 1947), de Eisenack (1938a, 1944-1961) et de divers autres auteurs.

L'intérêt porté à ces microorganismes s'est fortement développé au cours des dernières années et beaucoup de genres nouveaux et d'espèces nouvelles, provenant de roches dont l'âge va du Cambrien au Quaternaire, ont été décrits. En même temps, les connaissances sur les Dinoflagellés fossiles se développaient au même rythme (voir p. 25/26).

Les diverses classifications, proposées pour les Hystrichosphères, depuis la première de O. Wetzel jusqu'à celle de Eisenack (1954), ne pouvaient qu'être provisoires. Dès 1936, Deflandre avait mis à part le genre *Hystrichosphaera* O. Wetzel, selon lui proche des Dinoflagellés, puis le même auteur (1937, p. 57) avait insisté sur l'hétérogénéité de l'ensemble du groupe, dont des sosies se retrouvaient chez des Protozoaires, des Protophytes et des stades du cycle de Métazoaires et de Méta-phytes. Cependant Eisenack tendait plutôt à considérer l'ensemble des Hystrichosphères fossiles comme un groupe spécial.

Il ne m'est pas possible d'entrer ici dans le détail des opinions exprimées par les divers auteurs, non plus que d'exposer leurs arguments et leurs discussions. En fait, on se trouve actuellement à un moment très important en ce qui concerne le problème des Hystrichosphères, leurs affinités et leur future classification.

Les recherches d'Evitt, qui ne sont encore que partiellement publiées, rendent probable que la plupart des Hystrichosphères post-paléo-

zoïques sont de véritables Dinoflagellés et que même des formes aussi particulières que *Hystrichosphaeridium tubiferum* (Ehr.) Defl. ont une disposition des processus qui révèle une véritable tabulation de Péridinien.

Laissant de côté ce problème, je présente ici le résultat de mes études sur les Hystrichosphères avec le plus d'objectivité possible et selon une systématique à la fois classique et provisoire, en les assignant à trois familles: Hystrichosphaeridae O. Wetzel emend. Deflandre, Pterospermopsidae Eisenack et Leiosphaeridae Eisenack.

### Description

#### Famille **Hystrichosphaeridae** O. Wetzel, 1933, emend. Deflandre, 1937

Les microorganismes de ce groupe se présentent sous la forme de coques ou logettes, sphériques ou ellipsoïdales, assez souvent avec une tabulation nette, bien que quelques-uns, des genres classés aussi dans cette famille, en soient dépourvus. Les coques sont pourvues d'appendices plus ou moins nombreux, disposés sur toute la surface. Ces appendices ou processus prennent la forme de cornes ou de tubes d'aspects très variés et représentent l'un des traits caractéristiques utilisés dans la classification des espèces. Les Hystrichosphaeridés ont une couleur allant du jaune clair au brun foncé. Elles sont parfois entièrement transparentes.

#### Genre *Hystrichosphaera* O. Wetzel, 1933, emend. Deflandre, 1937

1933. *Hystrichosphaera „Hamatae”* O. Wetzel; O. Wetzel, Die in organischer Substanz..., vol. 78, p. 32-34.  
1937. *Hystrichosphaera* O. Wetzel, emend. Deflandre; G. Deflandre, Microfossiles des silex crétacés..., p. 61,

La diagnose de ce genre, donnée par Deflandre (1937, p. 61), est la suivante: „Les logettes, sphériques, subsphériques ou ovoïdes, sont partagées en champs polygonaux par des lignes de suture saillantes. Il existe toujours une série de champs équatoriaux allongés, disposés en une ceinture hélicoïdale et aboutissant le plus souvent auprès d'un champ triangulaire plus ou moins délimité. Les processus ou appendices, diversement développés, prennent toujours naissance aux points de jonction des lignes suturales, que celles-ci soient fortement saillantes ou non. Le genre *Hystrichosphaera* O. Wetzel emend. Deflandre a pour type *Hystrichosphaera furcata* (Ehr.) O. Wetzel, qui est aussi le type du sous-genre *Hystrichosphaera*. Le sous-genre *Hystrichosphaeropsis* a pour type *H.ovum* Defl.”.

*Remarques sur la systématique du genre Hystrichosphaera*  
O. Wetzel emend. Deflandre

Les espèces que j'ai prises en considérations ont été distinguées en tenant seulement compte des caractères classiquement utilisés dans les descriptions données par les auteurs. L'état de conservation de mon matériel et le nombre relativement restreint des bons spécimens ne m'ont pas permis de pousser plus loin mon étude. Il est cependant nécessaire de noter ici que les progrès réalisés dans une période récente et qui ne sont d'ailleurs publiés que partiellement, obligent à reconsidérer entièrement la systématique du genre *Hystrichosphaera*, comme d'ailleurs celle de toutes les Hystrichosphères sensu stricto.

Il est bien certain que la conception large des espèces *Hystrichosphaera furcata* et *H. ramosa* que j'ai admise ici, devra dans un proche avenir laisser la place à une conception plus étroite et plus précise. Les espèces nouvelles du type „*furcata*” qui ont été créées depuis quelques années — comme *H. bulloidea* Defl. & Cooks., *H. cingulata* (O. Wetzel) Deflandre, *H. hyperacantha* Defl. & Cooks., *H. tertiaria* Eis., *H. borussica* Eis. etc. — ont besoin d'être revues et étudiées plus en détail. Il est nécessaire, maintenant, de connaître très exactement la tabulation de chaque espèce (nombre, forme et disposition des „champs” et „plaques”), l'allure exacte de la ceinture équatoriale, la structure des processus ou appendices et leur nombre, ainsi que leur mode de répartition.

Dans mon matériel, je n'ai pas encore rencontré d'espèces du type *Hystrichosphaera ovum* Defl. et *H. wetzeli* Defl., mais il est très probable que ces espèces, qui pourraient être placées dans un genre à part (*Hystrichosphaeropsis* Defl., 1935 = *Rottnestia* Cooks. & Eis., 1961), sont présentes dans le Crétacé de Pologne.

*Hystrichosphaera furcata* (Ehrenberg) O. Wetzel, 1933

(pl. VI, fig. 1, 2; texte-pl. V, fig. 1, 2)

1838. *Xanthidium furcatum* Ehr.; C. G. Ehrenberg, Über die Bildung..., p. 109-136, pl. 1, fig. 14.
1854. *Xanthidium furcatum* Ehr.; C. G. Ehrenberg, Mikrogeologie, pl. 37, n° 7, fig. 7.
1904. *Ovum hispidum* (*Xanthidium*) *furcatum* (Ehr.) Lohmann; H. Lohmann, Eier und sog. Cysten..., p. 21-25.
1933. *Hystrichosphaera furcata* (Ehr.) O. Wetzel; O. Wetzel, Die in organischer Substanz..., vol. 78, p. 34-35, pl. 2, fig. 35 a,b; pl. 5, fig. 1, 5, 9, 15, 16.
1937. *Hystrichosphaera furcata* (Ehr.) O. Wetzel; G. Deflandre, Microfossilles des silex crétacés, p. 61-63, pl. 11, fig. 5, 7.
1938. *Hystrichosphaera furcata* (Ehr.) O. Wetzel; G. Deflandre, Microplancton des mers jurassiques..., p. 186.
1940. *Hystrichosphaera furcata* (Ehr.) O. Wetzel; G. Deflandre, Microfossiles de quelques silex..., p. 156, fig. 4.
1941. *Hystrichosphaera furcata* (Ehr.) O. Wetzel; W. Conrad, Quelques microfossiles..., p. 4, pl. 1, fig. H-I.

1943. *Hystrichosphaera furcata* (Ehr.) O. Wetzel; R. De Wit, Hystrichosphaeridae uit..., p. 373-377; texte-fig. 2, 3 a-f.
1948. *Hystrichosphaera furcata* (Ehr.) O. Wetzel; A. Pasiels, Contribution à l'étude..., p. 36-37, pl. 3, fig. 11.
1952. *Hystrichosphaera furcata* (Ehr.) O. Wetzel; F. Firtion, Le Cénomaniens inférieur..., p. 155, pl. 8, fig. 3.
1952. *Hystrichosphaera furcata* (Ehr.) O. Wetzel; H. Gocht, Hystrichosphaerideen und andere..., p. 306, pl. 1, fig. 10, pl. 2, fig. 21.
1952. *Hystrichosphaera furcata* (Ehr.) O. Wetzel; W. Wetzel, Beitrag zur Kenntnis..., p. 393-394; texte-fig. 1, pl. A, fig. 1.
1953. *Hystrichosphaera furcata* (Ehr.) O. Wetzel; I. C. Cookson, Records of the occurrence..., p. 113, pl. 1, fig. 13-17.
1953. *Hystrichosphaera furcata* (Ehr.) O. Wetzel; B. Klumpp, Beitrag zur Kenntnis..., p. 387, pl. 16, fig. 11.
- 1953a. *Hystrichosphaera furcata* (Ehr.) O. Wetzel; O. Wetzel, Übersicht über die im Feuerstein..., p. 41, pl. 2, fig. 5.
- 1953b. *Hystrichosphaera furcata* (Ehr.) O. Wetzel; O. Wetzel, Résumé of microfossils..., p. 803, pl. 83, fig. 19.
1954. *Hystrichosphaera furcata* (Ehr.) O. Wetzel; M. Deflandre-Rigaud, Microfossiles..., p. 58.
1954. *Hystrichosphaera cf. furcata* (Ehr.) O. Wetzel; A. Eisenack, Microfossilien aus Phosphoriten..., p. 61-62, pl. 9, fig. 1-4; texte-fig. 3.
1955. *Hystrichosphaera furcata* (Ehr.) O. Wetzel; M. Deflandre-Rigaud, Microfossiles..., p. 19.
1955. *Hystrichosphaera furcata* (Ehr.) O. Wetzel; G. Deflandre & I. C. Cookson, Fossil microplankton..., p. 263, pl. 8, fig. 9.
- 1955a. *Hystrichosphaera furcata* (Ehr.) O. Wetzel; L. Valensi, Etude micropaléontologique..., p. 586-587, pl. 1, fig. 13, 14, et p. 592, pl. 4, fig. 4, pl. 5, fig. 4, 9, 12.
1955. *Hystrichosphaera furcata* (Ehr.) O. Wetzel; W. Wetzel, Die Dan Scholle..., p. 34, texte-fig. 2, 3.
- 1958a. *Hystrichosphaera furcata* (Ehr.) O. Wetzel; A. Eisenack, Microplankton..., p. 406, pl. 25, fig. 4-8.
1959. *Hystrichosphaera furcata* (Ehr.) O. Wetzel; H. Gocht, Microplankton..., p. 74, pl. 4, fig. 4, pl. 5, fig. 11.
1960. *Hystrichosphaera furcata* (Ehr.) O. Wetzel; W. A. S. Sarjeant, Microplankton from the Corallian..., pl. 14, fig. 17.
1961. *Hystrichosphaera furcata* (Ehr.) O. Wetzel; E. Gerlach, Mikrofossilien aus dem Oligozän und..., p. 174, pl. 27, fig. 1.

*Matériel.* — Exemplaires très nombreux, bien conservés.

*Description.* — La logette de forme sphérique ou ovoïde est divisée par des sutures, dont certaines délimitent un système de plaques équatoriales, caractéristiques pour le genre. Ces plaques sont allongées, rectangulaires ou hexagonales. Elles sont disposées en une hélice lévogyre. Sur plusieurs spécimens le nombre et la forme des plaques sont difficiles à préciser. La plaque triangulaire est bien visible sur un spécimen de Magnuszew (pl. VI, fig. 1). Les processus rayonnants, au nombre d'une vingtaine, sont placés aux points de jonction des lignes suturales. Leurs extrémités sont fourchues ou trifurquées, avec des épines de taille variable. Parfois à la base des appendices on observe un élargisse-

ment, donnant l'apparence d'une membrane (pl. VI, fig. 2). L'archéopyle est bien visible sur le spécimen de Magnuszew (pl. VI, fig. 2); il occupe la place d'une plaque dorsale qui manque. La surface de la membrane est lisse, parfois un peu granuleuse, transparente ou jaunâtre.

Dimensions de 3 exemplaires (en  $\mu$ ):

	1	2	3
Diamètre de la coque sans processus	35,0	50,0	60,0
Longueur des processus	12,5	17,5	25,0

*Remarques.* — *Hystrichosphaera furcata* (Ehr.) O. Wetzel ressemble fort à *H. ramosa* (Ehr.) O. Wetzel (voir p. 48, 50), dont elle diffère par la morphologie des processus qui chez *H. ramosa* (Ehr.) O. Wetzel sont plusieurs fois fourchus à leurs extrémités. Notre espèce ressemble aussi à *H. bulloidea* Defl. & Cooks. du Tertiaire d'Australie (Deflandre & Cookson, 1955, p. 264, pl. 5, fig. 3, 4), dont la tabulation semble analogue. Cependant, elle en diffère par la morphologie des processus, la forme générale et les dimensions. Selon Deflandre (1937, p. 63), *H. furcata* (Ehr.) O. Wetzel rappelle un peu, parmi les microorganismes actuels, le genre *Cladopyxis* (*Cl. brachiolata* Stein et *Cl. caryophyllum* Kofoid) qui appartient aux Dinoflagellés. Mais les processus chez *Cladopyxis* prennent leur origine toujours au centre des plaques, tandis que chez *Hystrichosphaera* le centre des plaques est lisse et les processus sont situés aux points de jonction des sutures.

*Répartition.* — L'espèce *H. furcata* (Ehr.) O. Wetzel, prise au sens large, est un des Hystrichosphaeridae les plus communs. L'espèce a été signalée depuis le Jurassique jusqu'au Quaternaire, et non seulement dans les différents pays d'Europe, mais aussi en Australie. A plusieurs époques, surtout au Crétacé et au Paléocène, c'était sans doute une espèce cosmopolite.

Marnes jurassiques (Deflandre, 1938) et silex (Valensi, 1955a) de France, Jurassique d'Angleterre (Sarjeant, 1960), Néocomien (Gocht, 1959) et Aptien (Eisenack, 1958a) du Nord de l'Allemagne; silex crétacés de France (Deflandre, 1937, 1940; Deflandre-Rigaud, 1954, 1955), Deltzsch (Ehrenberg, 1838); Crétacé inférieur d'Australie (Deflandre & Cookson, 1955); Cénomaniens inférieurs de France (Firtion, 1952); silex maestrichtiens de Belgique (Conrad, 1941); silex sénoniens en Hollande (De Wit, 1943); silex crétacés de la région baltique (O. Wetzel, 1933, 1945); silex du Danien d'Allemagne (W. Wetzel, 1952, 1955); Eocène inférieur de Holstein (Klumpp, 1953); phosphorites de l'Oligocène supérieur de Savoie (décrites comme *H. cf. furcata* par Eisenack, 1954) du nord et du centre d'Allemagne (Gocht, 1952, 1959), d'Australie (Cookson, 1953) et du Miocène d'Allemagne (Gerlach, 1961).

En Pologne cette forme a été trouvée dans le Cénomaniens, le Turonien, le Campanien et le Maestrichtien inférieur et supérieur de Mag-

nuszew, dans le Cénomanién et le Campanien supérieur de Choszczno et dans le Maestrichtien supérieur de Góra Puławska et Żyrzyn, ainsi que dans les silex du Campanien supérieur de Mielnik sur Bug.

*Hystrichosphaera ramosa* (Ehrenberg) O. Wetzel, 1933

(pl. VI, fig. 3-7); texte-pl. V, fig. 4, 5)

1838. *Xanthidium ramosum* Ehr.; C. G. Ehrenberg, Über die Bildung..., p. 109-136, pl. 1, fig. 15, n° 1-5.
1854. *Xanthidium ramosum* Ehr.; C. G. Ehrenberg, Mikrogeologie, pl. 37, n° 7, fig. 9, 10; pl. 29, fig. 49; pl. 30, fig. 4, 3.
1933. *Hystrichosphaera ramosa* (Ehr.) O. Wetzel; O. Wetzel, Die in organischer Substanz..., vol. 78, p. 35-36, pl. 5, fig. 7, 8, 10-12, 18, 19.
1937. *Hystrichosphaera ramosa* (Ehr.) O. Wetzel; G. Deflandre, Microfossiles des silex crétacés, p. 64, pl. 11, fig. 5, 7.
1937. *Hystrichosphaera ramosa* (Ehr.) O. Wetzel; M. Lèjeune, L'étude microscopique des silex. Un fossile..., p. B.246 — B.255, pl. 2, fig. 5-10.
1941. *Hystrichosphaera ramosa* (Ehr.) O. Wetzel; W. Conrad, Quelques microfossiles..., p. 4, pl. 1, fig. B.
1952. *Hystrichosphaera ramosa* (Ehr.) O. Wetzel; H. Gocht, Hystrichosphaerideen..., p. 306-307, pl. 1, fig. 5, 6, 13, 14; texte-fig. 3.
1952. *Hystrichosphaera ramosa* (Ehr.) O. Wetzel; W. Wetzel, Beitrag zur Kenntnis..., p. 395, texte-fig. 3.
1954. *Hystrichosphaera ramosa* (Ehr.) O. Wetzel; M. Deflandre-Rigaud, Microfossiles..., p. 58.
1955. *Hystrichosphaera ramosa* (Ehr.) O. Wetzel; G. Deflandre & I. C. Cookson, Fossil microplankton..., p. 263-264, pl. 2, fig. 1; pl. 5, fig. 6, pl. 6, fig. 1.
1955. *Hystrichosphaera ramosa* (Ehr.) O. Wetzel; M. Deflandre-Rigaud, Microfossiles..., p. 19.
1956. *Hystrichosphaera ramosa* (Ehr.) O. Wetzel; V. P. Maslov, Iskopaemye..., fig. 2, 5, 6.
1961. *Hystrichosphaera ramosa* (Ehr.) O. Wetzel; E. Gerlach, Mikrofossilien..., p. 175-176, pl. 27, fig. 3; texte-fig. 19.

*Matériel.* — Exemplaires très nombreux, bien conservés, très variés.

*Description.* — La logette est ovoïdale ou ellipsoïdale, avec des sutures qui ne sont pas toujours très faciles à observer. La coque est munie de processus pour la plupart divisés vers la moitié de leur longueur en deux branches assez minces, largement ouvertes. Ces processus se divisent à leurs extrémités en deux ou trois épines très petites et presque perpendiculaires à l'axe. La plupart des processus naissent sur les sutures elles-mêmes. Les bases des processus sont généralement droites, mais dans quelques spécimens elles sont élargies, et se réunissent pour former une côte membraneuse. Cette membrane est bien visible sur les spécimens de Magnuszew (prép. AD 20). L'archéopyle est bien net sur quelques spécimens (spécialement sur l'exemplaire de Choszczno — pl. VI,



## TEXTE-PL. V

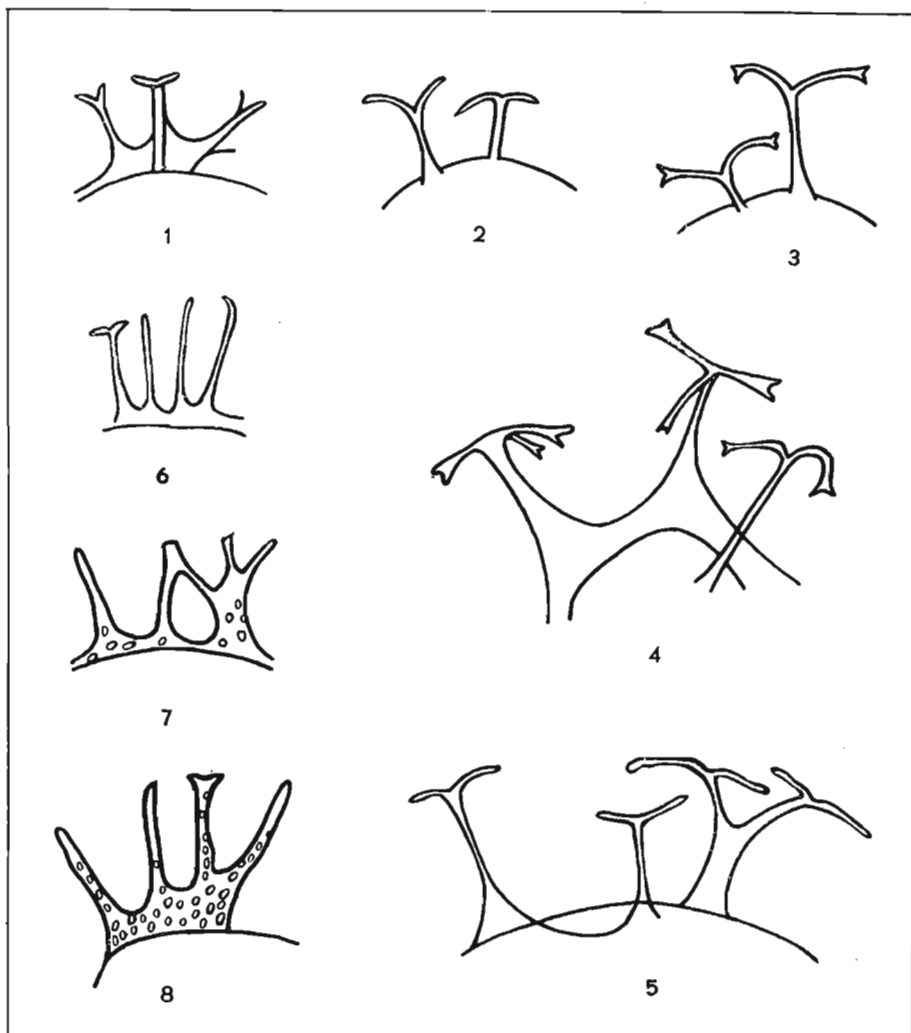


Fig. 1, 2. *Hystrichosphaera furcata* (Ehr.) O. Wetzel.

Fig. 3. *H. cf. crassipellis* Defl. & Cooks.

Fig. 4, 5. *H. ramosa* (Ehr.) O. Wetzel.

Fig. 6-8. *Areoligera* Lej.-Carp. ou *Systematophora* Klement.

× 850

fig. 7) à la place de la plaque dorsale de l'épithèque. La couleur est jaune doré clair. Sur les spécimens de Choszczno (prép. AC 4, 11) on a l'impression de voir une petite granulation.

Dimensions de 3 exemplaires (en  $\mu$ ):

	1	2	3
Diamètre de logette sans processus	37,5	55,0	75,0
Longueur des processus avec fourches	11,5	25,0	37,5

*Remarques.* — *Hystrichosphaera ramosa* (Ehr.) O. Wetzel est caractérisée par une grande variation morphologique, concernant spécialement la morphologie des processus. O. Wetzel (1933, p. 36) a proposé, d'ailleurs avec une certaine réserve, pour *H.furcata* et *H.ramosa* le nom commun de *H.communis*. Si pourtant la réunion de ces deux espèces semble avantageuse, elle est, comme l'a déjà signalé Deflandre (1937, p. 64), contraire aux règles de la nomenclature. Deflandre a pensé qu'on pourrait employer le nom *H.furcata* var. *ramosa* pour les individus aux processus fins et plusieurs fois divisés. Les autres formes seraient définies comme *H.furcata* ou *H.ramosa* — selon les traits caractéristiques prépondérants.

*H.ramosa* (Ehr.) O. Wetzel ressemble à *Hystrichosphaeridium ramuliferum* Defl. (voir p. 59/60) par ses processus qui sont, il est vrai, moins robustes. Mais elle s'en distingue par la forme de la membrane qui chez *H.ramuliferum* est très souvent elliptique ou rhomboïdale et privée de sutures sur sa surface.

La pellicule qui existe chez *H.ramosa* (Ehr.) O. Wetzel vers les bases des processus, a pu être comparée à la pellicule en voile qu'on observe chez certains Péridiniens après la division. Deflandre (1937, p. 64) considèrerait sa présence comme un trait significatif concernant le rapprochement Hystrichosphaeridés — Dinoflagellés.

*Répartition.* — Silex crétacés d'Allemagne (Ehrenberg, 1838), 1854; O. Wetzel, 1933), de France (Deflandre, 1935 et passim; Deflandre-Rigaud, 1954-1955), de Belgique (Lejeune-Carpentier, 1937; Conrad, 1941); Crétacé supérieur d'Australie (Deflandre & Cookson, 1955); silex du Danien d'Allemagne (W. Wetzel, 1952); Eocène inférieur et Miocène moyen d'Australie (Deflandre & Cookson, 1955); Oligocène inférieur et moyen du nord et du centre de l'Allemagne (Gocht, 1952); Miocène d'Allemagne (Gerlach, 1961); sous le nom *H. ?ramosa* connue dans le Tertiaire de la vallée du Rhin (Weiler, 1956 (1957)).

En Pologne cette forme a été trouvée dans le Turonien, l'Emschérien, le Campanien et le Maestrichtien supérieur de Magnuszew, dans le Cénonomanien et le Campanien supérieur de Choszczno, dans le Maestrichtien supérieur de Góra Puławska, Chełm, Bezek et dans les silex du Turonien de Łódź.

*Hystrichosphaera cingulata* (O. Wetzel) Deflandre, 1954  
(pl. VI, fig. 8-10)

1933. *Cymatiosphaera cingulata* O. Wetzel; O. Wetzel, Die in organischer Substanz..., vol. 78, p. 28, pl. 4, fig. 10.  
 1954. *Hystrichosphaera cingulata* (O. Wetzel.) Defl.; G. Deflandre in mscr. et excl. *Cymatiosphaera*. Systématique des Hystrichosphaeridés..., p. 258.  
 1955. *Hystrichosphaera cingulata* (O. Wetzel) Defl.; G. Deflandre & I. C. Cookson, Fossil Microplankton from..., p. 267, pl. 6, fig. 4, 5.  
 1955. *Hystrichosphaera cingulata* (O. Wetzel) Defl.; M. Deflandre-Rigaud, Microfossiles..., p. 19.  
 1955a. *Hystrichosphaera* cf. *furcata* (Ehr.) O. Wetzel; L. Valensi, Etude micropaléontologique..., p. 586, pl. 1, fig. 13, 14.  
 1955b. *Hystrichosphaera* cf. *cingulata* (O. Wetzel) Defl.; L. Valensi, Sur quelques microorganismes..., p. 35, fig. 1 A.

*Matériel.* — 3 exemplaires, un peu déformés.

*Description.* — La coque est globuleuse ou un peu ellipsoïdale avec une tabulation, caractérisée par la présence de nombreux champs quadrangulaires, d'un seul champ triangulaire et d'un système équatorial des champs allongés. Les lignes de suture des plaques et les bords du sillon transversal sont munies d'une lame membraneuse relativement haute (spécialement sur un exemplaire de Magnuszew (pl. VI, fig. 10). Les lames membraneuses dont le bord extérieur est légèrement concave, ont, aux points de jonction, des épaisissements — sortes de petites colonnettes — souvent ornés d'une fourche peu développée. On les voit avec beaucoup de netteté sur l'exemplaire de Magnuszew (pl. VI, fig. 8). La couleur est jaune clair, la surface est légèrement ponctuée.

Dimensions de 3 exemplaires (en  $\mu$ ):

	1	2	3
Grand axe de la coque sans lame membraneuse	52,0	56,0	76,0
Petit axe de la coque sans lame membraneuse	36,0	40,0	56,0
Largeur de la lame membraneuse	8,0	10,0	12,0

*Remarques.* — Deux de mes trois exemplaires (pl. VI, fig. 8, 10), ressemblent aux spécimens tertiaires d'Australie décrits par Deflandre & Cookson (1955). Par contre, le troisième, de Magnuszew (pl. VI, fig. 9), par son contour et par la possession d'une lame membraneuse relativement peu saillante, est plus proche du spécimen décrit par Valensi (1955b, fig. 1a).

*Hystrichosphaera cingulata* (O. Wetzel) Defl. présente une tabulation sans doute voisine de celle de *H. furcata* (Ehr.) O. Wetzel (voir p. 46). Elle semble présenter des affinités avec *H. speciosa* Defl. des silex crétacés du Bassin de Paris (Deflandre, 1937, p. 65, pl. 11, fig. 2) et du Crétacé inférieur et du Tertiaire d'Australie (Deflandre & Cookson, 1955,

p. 255-266, pl. 8, fig. 10). Mais *H. speciosa* Defl. possède des processus courts, ainsi qu'un processus apical très développé. O. Wetzel (1933) avait décrit *H. cingulata* sous le nom de *Cymatiosphaera cingulata*. Deflandre (1954, p. 257-259) ayant restreint l'acception du genre *Cymatiosphaera*, en a exclu les spécimens dont les champs équatoriaux sont différenciés. Ainsi *C. cingulata* O. Wetzel, ne correspondant plus au genre *Cymatiosphaera* O. Wetzel emend. Deflandre, a été reclassé dans le genre *Hystrichosphaera* O. Wetzel emend. Deflandre.

*Répartition.* — Silex jurassiques et créacés de France (Valensi, 1955a,b; Deflandre-Rigaud, 1955) et silex d'Allemagne (O. Wetzel, 1933); Crétacé inférieur et Tertiaire d'Australie (Deflandre & Cookson, 1955).

En Pologne cette forme a été trouvée dans le Cénomanién et le Maestrichtien supérieur de Magnuszew.

*Hystrichosphaera cf. crassipellis* Deflandre & Cookson, 1954

(pl. VII, fig. 1, 2; texte-pl. V, fig. 3)

1954. *Hystrichosphaera crassipellis* Defl. & Cooks.; G. Deflandre & I. C. Cookson, Sur le microplancton fossile..., p. 1236, texte-fig. 5.

1955. *Hystrichosphaera crassipellis* Defl. & Cooks.; G. Deflandre & I. C. Cookson, Fossil microplankton..., p. 265, pl. 6, fig. 2, 3, texte-fig. 20.

*Matériel.* — Exemplaires peu nombreux et très souvent déformés.

*Description.* — La coque sphérique à une paroi assez épaisse. Elle est divisée par les sutures en champs assez difficiles à préciser. Très souvent, la série équatoriale des champs allongés est bien visible (pl. VII, fig. 2). Les processus sont souvent courbés; pour la plupart ils bifurquent à leur extrémité, elle-même fourchue ou un peu ramifiée (Magnuszew; prép. L 4). La couleur est jaune brunâtre. La surface est toujours finement réticulée.

Dimensions de 3 exemplaires (en  $\mu$ ):

	1	2	3
Diamètre de la coque sans processus	44,0	64,0	76,0
Longueur des processus	20,0	32,0	36,0
Épaisseur de la coque	2,0	2,0	2,0

*Remarques.* — *Hystrichosphaera cf. crassipellis* Defl. & Cooks. ne ressemble à aucune des *Hystrichosphères* décrites jusqu'à maintenant, par suite de la présence d'une membrane très caractéristique. Nous ignorons présentement si ce caractère est absolument spécial à une seule espèce et c'est pourquoi j'ai préféré utiliser une nomenclature ouverte.

*Répartition.* — Eocène inférieur d'Australie (Deflandre & Cookson, 1954, 1955).

En Pologne cette forme a été trouvée dans l'Emschérien et le Campanien de Magnuszew.

Genre *Areoligera* Lejeune-Carpentier, 1938  
ou *Systematophora* Klement, 1960, spec. plur. ind.  
(pl. VII, fig. 3-8; texte-pl. V, fig. 6-8)

*Matériel.* — Exemplaires très nombreux, pas très bien conservés. J'ai renoncé provisoirement à classer un bon nombre de spécimens que j'avais tout d'abord assimilés à *Hystrichosphaeridium placacanthum* Defl. & Cooks., connu du Miocène d'Australie (Deflandre & Cookson, 1955, p. 276-277, pl. 9, fig. 1-3). Certains d'entre eux, comparés avec des topotypes de la collection du Laboratoire de Micropaléontologie de l'École Pratique des Hautes Études à Paris, sont tout à fait voisins, tant par leur forme générale, que par la morphologie des processus, qui peuvent parfois être reliés par des trabécules courtes. Le Professeur Deflandre (comm. orale) considère que l'espèce *H. placacanthum* nécessite une nouvelle étude approfondie pour la placer dans le genre convenable. Au moment où elle a été décrite, elle ne semblait pas nettement apparentée au genre *Areoligera* Lej.-Carp. (1938a) du Crétacé. Actuellement, il y a lieu de penser aussi au genre *Systematophora* Klement (1960).

En ce qui concerne mes spécimens, je puis en donner la description sommaire que voici: Les coques sont de forme générale ellipsoïdale ou globuleuse, avec une ouverture polaire (archéopyle) souvent bien visible, ornée de nombreux processus de formes variées, droits ou recourbés, non tubulaires, à extrémités fermées, fourchues ou malléiformes, ou bien seulement épaissies en bouton. On observe aussi la réunion de deux ou plusieurs processus par des trabécules (Góra Puławska, prép. H 3, 5-7, 20; Łęczna, prép. AM 11; Piaski, prép. AP 9; pl. VII, fig. 5, 8), situées à des hauteurs diverses. Les bases des processus dessinent des champs, ou plaques, à angles arrondis, plus ou moins allongés.

Dimensions de 3 exemplaires (en  $\mu$ ):

	1	2	3
Diamètre de la coque sans processus	50,0	62,5	75,0
Longueur des processus	12,5	17,5	30,0

Evitt (1961, p. 399) a donné une bonne analyse des caractères respectifs de *Systematophora* et de *Areoligera*, en particulier du nombre et de la disposition des plaques.

L'état actuel de cette question est tel que je ne juge pas possible de déterminer les spécimens de mon matériel sans en avoir établi très exactement la tabulation. Apparemment, il existe là plusieurs formes, sans doute plusieurs espèces, mais leur étude demande: 1) l'obtention d'un matériel abondant et de conservation suffisante, 2) la découverte d'individus favorables, permettant de reconnaître le nombre et la disposition exacte des plaques.

*Répartition.* — En Pologne cette forme a été trouvée dans le Maestrichtien supérieur de Magnuszew, Góra Puławska, Świdnik, Lublin, Bezek, Piaski et Łęczna.

Genre *Hystrichosphaeridium* Deflandre, 1937

1937. *Hystrichosphaeridium* Defl.; G. Deflandre, Microfossiles des silex crétacés, p. 68.

La diagnose de ce genre donnée par Deflandre est la suivante: „Ce genre comprend toutes les Hystrichosphères dépourvues totalement d'un système équatorial de plaques allongées et dont la coque, en général, ne porte pas de champs ou plaques limités par des sutures. Le corps, de dimension supérieure à 20  $\mu$ , est le plus souvent sphérique ou sphéroïdal: quelques espèces cependant sont plus ou moins allongées”.

Espèce type: *H.tubiferum* (Ehr.) Deflandre = *Xanthidium tubiferum* Ehr.

*Remarques sur la systématique du genre Hystrichosphaeridium  
Deflandre, 1937, emend. Eisenack, 1958*

Eisenack (1958a, p. 399-400), lorsqu'il a modifié l'acception du genre *Hystrichosphaeridium* Defl., a donné simplement la diagnose suivante: „Hystrichosphères à coque centrale non tabulée, sphérique à ovale, avec des processus pour la plupart bien détachés, en général similaires et ouverts, à leur extrémité souvent élargie en entonnoir”. Cette diagnose correspond au type du genre *H.tubiferum* (Ehr.) Defl. du Crétacé. Eisenack a aussi fondé le genre *Baltisphaeridium* (1958a, p. 398) ainsi défini: „Hystrichosphères à coque centrale non tubulée, sphérique à ovale, avec des processus plus ou moins nombreux, pour la plupart bien détachés, ramifiés ou non, creux et en général similaires, fermés (qui ne sont donc pas ouverts à l'extrémité ni élargis en entonnoir)”. Il lui donne pour espèce type *B.longispinosum* (Eis.) du Silurien (Eisenack, 1931).

Malheureusement, Eisenack n'a pas établi la liste des espèces connues de *Hystrichosphaeridium* sensu lato, en les répartissant dans les deux genres *Hystrichosphaeridium* sensu stricto et *Baltisphaeridium*. Après lui, divers auteurs ont employé le nom de *Baltisphaeridium* pour des espèces non paléozoïques, dont les processus n'étaient pas exactement semblables à ceux de l'espèce type *H.tubiferum* (processus fermés à leur extrémité et processus pleins, fourchus ou non).

Staplin (1961) a voulu modifier totalement la systématique en usage, mais il ne semble pas que ses propositions soient adoptées par la majorité des spécialistes. La suppression du genre *Baltisphaeridium* Eis., placé en synonymie du genre *Micrhystridium* Defl., dont la signification est complètement changée, apparaît (suivant l'opinion du Professeur Deflandre) tout à fait illogique, les innovations de Staplin concernant plus spécialement des formes paléozoïques. Or les travaux récents de Evitt, qui démontrent les relations étroites des Hystrichosphères secondaires et tertiaires avec les Dinoflagellés, entraîneront fatalement une révision totale de la systématique et de la nomenclature. Il ne semble pas que,

dans l'avenir, les noms de genres des ex-Hystrichosphères paléozoïques, non apparentées aux Dinoflagellés, puissent être employés pour les Hystrichosphères vraies secondaires et tertiaires.

Dans un article (sous presse) Eisenack (1962) critique sévèrement et rejette aussi les innovations de Staplin.

Par ailleurs j'ai pu prendre connaissance, grâce au Prof. Deflandre (qui m'avait aussi communiqué l'article précité de Eisenack), d'un travail en préparation de Downie et Sarjeant, dans lequel les auteurs discutent, également et en détail, les idées de Staplin, dont ils repoussent les conclusions. Ils donnent une liste des espèces qu'ils admettent dans les genres *Micrhystridium*, *Baltisphaeridium*, *Leiosphaeridia* et *Veryhachium*, mais ne parlent point des espèces de *Hystrichosphaeridium*.

D'après le Professeur Deflandre (comm. orale), ces listes sont prématurées et ne peuvent être considérées comme parfaites. C'est pourquoi, provisoirement, j'ai préféré utiliser encore ici le nom du genre *Hystrichosphaeridium* Defl. dans un sens plus large que celui restreint par Eisenack. La découverte par Evitt des processus tubulaires (comme ceux de *H.tubiferum*) chez des formes du type *Hystrichosphaera* montre que ce caractère n'a pas une valeur aussi significative qu'on aurait pu le croire.

*Hystrichosphaeridium tubiferum* (Ehrenberg) Deflandre, 1937

(pl. VIII, fig. 1, 2; texte-pl. VI, fig. 1, 2)

1838. *Xanthidium tubiferum* Ehr.; C. G. Ehrenberg, Über Bildung..., p. 109-136, fig. 16.
1933. *Hystrichosphaera tubifera* (Ehr.) O. Wetzel; O. Wetzel, Die in organischer Substanz..., vol. 78, p. 40, pl. 4, fig. 16.
1937. *Hystrichosphaeridium tubiferum* (Ehr.) Deflandre; G. Deflandre, Microfossiles des silex crétacés, p. 96, pl. 13, fig. 2, 4, 5.
1940. *Hystrichosphaeridium tubiferum* (Ehr.) Deflandre; G. Deflandre, Microfossiles de quelques silex..., p. 157, fig. 2.
1940. *Hystrichosphaeridium tubiferum* (Ehr.) Deflandre; M. Lejeune-Carpentier, L'étude microscopique des silex. Systématiques et morphologie des „Tubifères”, p. B. 218, fig. 1-5.
1941. *Hystrichosphaeridium tubiferum* (Ehr.) Deflandre; W. Conrad, Quelques microfossiles..., p. 2, pl. 1, fig. F.
1943. *Hystrichosphaeridium tubiferum* (Ehr.) Deflandre; R. De Wit, Hystrichosphaeridae..., p. 378, texte-fig. 4a, b.
1948. *Hystrichosphaeridium* (Ehr.) Deflandre; A. Pastiels, Contribution à l'étude..., p. 38, pl. 3, fig. 1, 2.
1952. *Hystrichosphaeridium tubiferum* (Ehr.) Deflandre; H. Gocht, Hystrichosphaerideen..., p. 308, pl. 1, fig. 4, texte-fig. 4.
1952. *Hystrichosphaeridium tubiferum* (Ehr.) Deflandre; W. Wetzel, Beitrag zur Kenntnis..., p. 398; texte-fig. 10.
1953. *Hystrichosphaeridium tubiferum* (Ehr.) Deflandre; I. C. Cookson, Records of the occurrence..., p. 113-114, pl. 2, fig. 24.
- 1955a. *Hystrichosphaeridium tubiferum* (Ehr.) Deflandre; L. Valensi, Etude micropaléontologique des silex..., p. 592, pl. 4, fig. 2; pl. 5, fig. 8.

- 1956 (1957). *Hystrichosphaeridium* cf. *tubiferum* (Ehr.) Deflandre; H. Weiler, Über einen Fund..., p. 139-140, pl. 12, fig. 4-6; texte-fig. 9-11.
- 1958a. *Hystrichosphaeridium tubiferum* (Ehr.) Deflandre; A. Eisenack, Microplankton..., p. 401, pl. 25, fig. 16.
1961. *Hystrichosphaeridium tubiferum* (Ehr.) Deflandre; E. Gerlach, Microfossilien aus dem Oligozän und Miozän..., p. 184-185, pl. 28, fig. 2.

*Matériel.* — Exemplaires très nombreux, bien conservés.

*Description.* — La coque, sphérique ou ellipsoïdale, est munie sur toute la surface de longs processus ou appendices tubulaires au nombre d'une trentaine, rétrécis vers la moitié de leur longueur. Leurs extrémités s'évasent en une sorte d'entonnoir muni d'épines. Certaines des extrémités de ces processus sont épaisses, d'autres assez fines. La base des processus est large, massive, avec un contour arrondi ou polygonal. Sur deux spécimens de Magnuszew (prép. K 18 et M 1; pl. VIII, fig. 2) on voit le long des processus des stries étroites, réunissant les bases des processus voisins. Cette structure a été observée aussi par Lejeune-Carpentier (1940, p. B. 225, fig. 5). La couleur est jaune doré clair, les crêtes sont plus sombres. La surface de la coque est lisse ou finement ponctuée (Magnuszew, prép. H 4 et K 18). Parfois on observe aussi une structure rugueuse de la coque et des processus (Magnuszew, prép. J 3; Góra Puławska, prép. AT 5; Łęczna, prép. AM 1; Bezek, prép. AN 15).

Dimensions de 3 exemplaires (en  $\mu$ ):

	1	2	3
Diamètre de la coque sans processus	42,5	50,0	65,0
Longueur des processus	25,0	30,0	37,5

*Remarques.* — *H. tubiferum* (Ehr.) Deflandre ressemble à *H. salpingophorum* Defl. des silex crétacés de France (Deflandre, 1937, p. 80, pl. 13, fig. 1, 3), dont la coque sphérique est munie aussi d'appendices rayonnants et tubulaires. Ceux-ci diffèrent des processus de *H. tubiferum* (Ehr.) Deflandre en ce qu'ils ont les extrémités ouvertes, larges et carrées, ce qui est le trait typique de cette espèce. On ne rencontre jamais de champs polygonaux chez *H. salpingophorum*. Par contre, entre les bases des processus il existe parfois des vestiges membraneux.

*H. tubiferum* (Ehr.) Deflandre, par sa forme et par le caractère des processus tubulaires, est analogue à *H. recurvatum* (White) (fide Lejeune-Carpentier, 1940, p. B 221-222, fig. 6). La coque de *H. recurvatum* est plus ellipsoïdale, les processus sont plus longs que le diamètre de la coque et effilés à leurs extrémités. Les extrémités des processus sont munies de petites épines très transparentes et très recourbées.

*H. tubiferum* ressemble aussi par sa structure à *H. asterigerum* Gocht (voir p. 60) qui a des processus maigres, dont les extrémités sont munies de 5 rosettes d'épines courtes.

*Répartition.* — Aptien de l'Allemagne du Nord (Eisenack, 1958a), silex crétacés de Delitzsch (Ehrenberg, 1838), du Bassin de Paris (De-



flandre, 1937), de la région baltique (O. Wetzel, 1933), de Belgique (Lejeune-Carpentier, 1940); Maestrichtien de Belgique (Conrad, 1941); silix du Maestrichtien de Hollande (De Wit, 1943); silix du Danien de la région baltique (W. Wetzel, 1952); Tertiaire de la vallée du Rhin (Weiler, 1956/1957); silix de l'Eocène de Belgique (Pastiels, 1948); Oligocène inférieur de Mosigkau (Gocht, 1952); Oligocène et Miocène d'Allemagne (Gerlach, 1961) et Tertiaire d'Australie (Cookson, 1953).

En Pologne cette forme a été trouvée dans le Turonien, l'Emschérien et le Maestrichtien inférieur et supérieur de Magnuszew, le Campanien supérieur de Choszczno et le Maestrichtien supérieur de Góra Puławska, Żyrzyn, Bezek et Łęczna.

*Hystrichosphaeridium recurvatum* (White) Lejeune-Carpentier, 1940  
(pl. VIII, fig. 8; texte-pl. VI, fig. 5)

- 1842 )1844). *Xanthidium recurvatum* White; H. H. White, On fossil Xanthidia 1. pl. 8, fig. 11.  
1937. *Hystrichosphaeridium tubiferum* (Ehr.) Deflandre; G. Deflandre, Microfossiles des silix crétacés, pl. 13, fig. 2, 6.  
1940. *Hystrichosphaeridium recurvatum* (White) Lej.-Carp.; M. Lejeune-Carpentier, L'étude microscopique des silix. Systématique et morphologie des „Tubifères”, p. B. 221-222, fig. 6.  
1955. *Hystrichosphaeridium recurvatum* (White) Lej.-Carp.; G. Deflandre & I. C. Cookson; Fossil Microplankton..., p. 269-270, pl. 7, fig. 11, 12.  
1958. *Hystrichosphaeridium recurvatum* (White) Lej.-Carp.; I. C. Cookson & A. Eisenack; Microplankton from upper..., p. 43.

*Matériel.* — Un exemplaire déformé et abimé.

*Description.* — La coque ellipsoïdale est munie d'une trentaine de processus tubulaires. La base de ces processus est un peu élargie et son contour — arrondi. Vers l'extrémité, les processus s'effilent et portent une rosette de petits prolongements spiniformes recourbés vers le tube. La couleur est jaune doré clair. La surface de la coque et des processus est très légèrement ponctuée.

Dimensions (en  $\mu$ ):

Diamètre de la coque sans processus	80×116
Longueur des processus	32—36—40

*Remarques.* — *H. recurvatum* (White) Lej.-Carp. ressemble par la présence des processus tubulaires à *H. tubiferum* (Ehr.) Defl. (voir p. 56), mais en diffère par la forme qui chez *H. tubiferum* (Ehr.) Deflandre est sphérique.

Le spécimen de Pologne ressemble beaucoup à un exemplaire de *H. recurvatum* (White) Lej.-Carp. du Crétacé inférieur d'Australie (Deflandre & Cookson, 1955, pl. 1, fig. 12).

*Répartition.* — Silix crétacés d'Angleterre (White, 1842), de Belgique (Lejeune-Carpentier, 1940), de France (Deflandre, 1937, sous le nom de

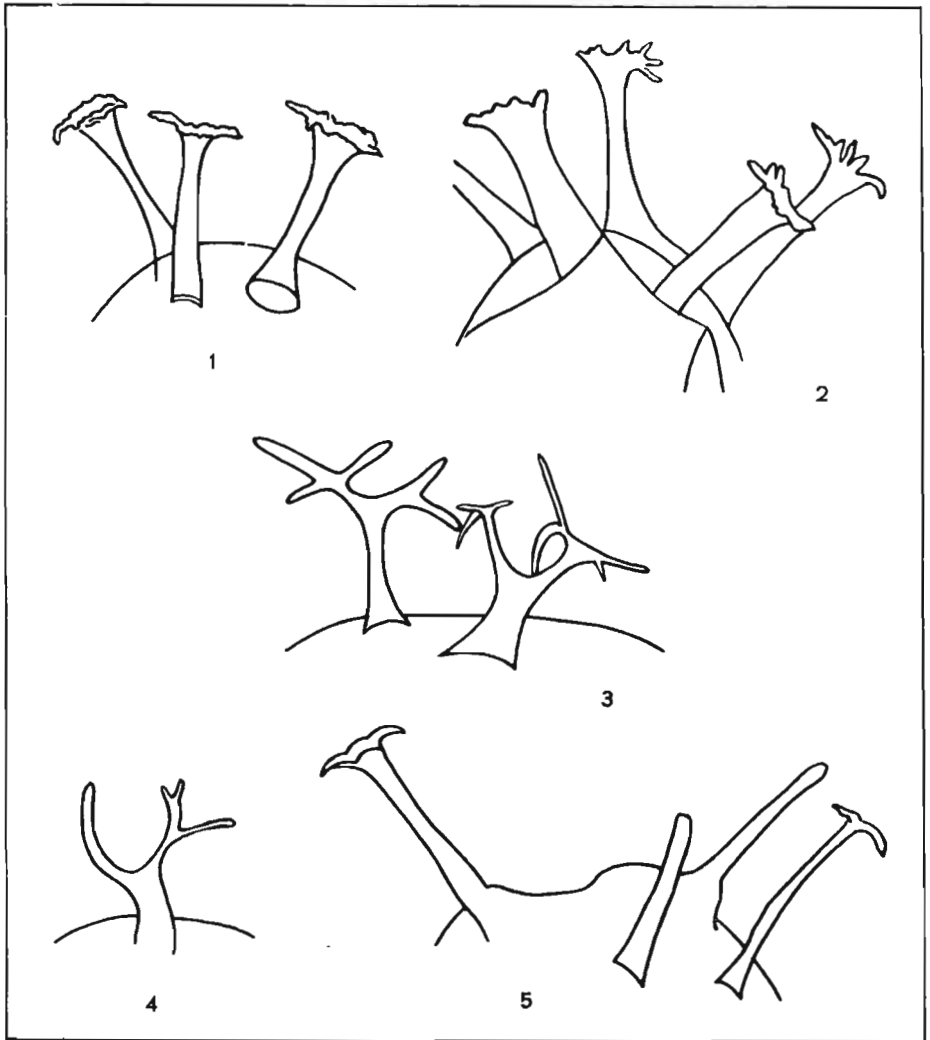


Fig. 1, 2. *Hystrichosphaeridium tubiferum* (Ehr.) Defl.

Fig. 3, 4. *H. ramuliferum* Defl.

Fig. 5. *H. recurvatum* (White) Lej.-Carp.

*H. tubiferum*, pl. 13, fig. 2, 6); Crétacé inférieur d'Australie (Deflandre & Cookson, 1955; Cookson & Eisenack, 1958).

En Pologne cette forme a été trouvée dans le Maestrichtien supérieur de Magnuszew.

*Hystrichosphaeridium ramuliferum*, Deflandre, 1937

(pl. VIII, fig. 3; texte-pl. VI, fig. 3, 4)

1935. *Hystrichosphaera* cf. *ramosa* Defl.; G. Deflandre, Considérations biologiques..., pl. 5, fig. 11.
1937. *Hystrichosphaeridium ramuliferum* Defl.; G. Deflandre, Microfossiles des silex crétacés, p. 74-75, pl. 14, fig. 5, 6; pl. 17, fig. 10.
1941. *Hystrichosphaeridium ramuliferum* Defl.; W. Conrad, Quelques microfossiles... p. 2, pl. 1, fig. J.
1943. *Hystrichosphaeridium ramuliferum* Defl.; R. De Wit, Hystrichosphaeridae... p. 380.
1948. *Hystrichosphaeridium ramuliferum* Defl.; A. Pastiels, Contribution à l'étude..., p. 39, pl. 3, fig. 17-19.
1952. *Hystrichosphaeridium ramuliferum* Defl.; W. Wetzel, Beitrag zur Kenntnis..., p. 398, pl. A, fig. 9; texte-fig. 9.
1955. *Hystrichosphaeridium ramuliferum* Defl.; M. Deflandre-Rigaud, Microfossiles..., p. 19.
1955. *Hystrichosphaeridium ramuliferum* Defl.; W. Wetzel, Die Dan-Scholle..., p. 38-39.
1959. *Hystrichosphaeridium ramuliferum* Defl.; H. Gocht, Microplankton..., p. 71, pl. 3, fig. 9.
1961. *Hystrichosphaeridium ramuliferum* Defl.; E. Gerlach, Mikrofossilien aus dem Oligozän und Miozän..., p. 185-186, pl. 28, fig. 3.

*Matériel.* — Quelques exemplaires mal conservés.

*Description.* — La coque est ellipsoïdale, ou plus souvent un peu rhomboïdale, arrondie. La surface est dépourvue de champs limités par des côtes. Elle est munie de processus d'épaisseur inégale, à base élargie, pour la plupart très ramifiés et toujours divisés aux extrémités en petites cornes. Ces cornes fines sont nettes dans certains spécimens, p.ex. sur l'exemplaire de Magnuszew (prép. AF 8). Les processus les plus épais sont souvent disposés sans ordre, alors qu'habituellement, chez les formes rhomboïdales, ils sont, au contraire, groupés aux extrémités opposées d'un axe. La couleur de la coque est jaune doré clair. La surface est partiellement granulée.

Dimensions de 3 exemplaires (en  $\mu$ ):

	1	2	3
Diamètre de la coque sans processus	50,0	62,5	80,0
Longueur des processus	15,0	17,5	27,5
Longueur des processus des exemplaires de Choszczno est constante: 25 $\mu$ .			

*Remarques.* — Analogues à celles, faites à propos de *Hystrichosphaera ramosa* (Ehr.) O. Wetzel (voir p. 48, 50).

*Répartition.* — Néocomien de l'Allemagne du Nord (Gocht, 1959); silex crétacés du Bassin de Paris (Deflandre, 1937) et du Tréport (Deflandre-Rigaud, 1955); Maestrichtien en Hollande (De Wit, 1943); silex maestrichtiens de Belgique (Conrad, 1941); silex daniens de la région baltique d'Allemagne (W. Wetzel, 1952, 1955); Oligocène supérieur et Miocène moyen d'Allemagne (Gerlach, 1961); Eocène de Belgique à Quenast (Pastiels, 1948).

En Pologne cette forme a été trouvée dans le Turonien, l'Emschérien et le Maestrichtien supérieur de Magnuszew et dans le Campanien supérieur de Choszczno.

*Hystrichosphaeridium asterigerum* Gocht, 1959

(pl. VIII, fig. 7; texte-pl. VII, fig. 5)

1959. *Hystrichosphaeridium asterigerum* Gocht; H. Gocht, Mikroplankton..., p. 67-68, pl. 3, fig. 1; pl. 7, fig. 1-4.  
 1961. *Hystrichosphaeridium asterigerum* Gocht; G. Alberti, Zur Kenntnis Mesozoischer..., p. 35.

*Matériel.* — 5 exemplaires, en général mal conservés.

*Description.* — La coque est sphérique, parfois un peu ovale, avec environ 12 processus tubulaires, très maigres et quelques peu élargis à la base. A leurs extrémités les processus ont des rosettes de cinq cornes courtes qui forment le plus souvent un angle droit avec le canal axial. La membrane est très délicate, jaune doré clair et semble finement ponctuée.

Dimensions de 3 exemplaires (en  $\mu$ ):

	1	2	3
Diamètre de la coque sans processus	40,0	50,0	55,0
Longueur des processus	25,0	35,0	50,0
Longueur des épines en rosette	10,0	12,0	12,5

*Remarques.* — *H.asterigerum* Gocht ressemble à *H.complex* (White) Deflandre, décrit par Lejeune-Carpentier sous le nom de *H.elegantulum*, dans le Turonien de Belgique (Lejeune-Carpentier, 1940, p. B. 222, fig. 11-12). Il en diffère par les processus qui sont élargis en forme d'entonnoir, larges à la base et plus longs que le diamètre de la coque.

*H.asterigerum* présente le type morphologique des formes „Tubifères”, dans lesquels Lejeune-Carpentier avait classé les formes apparentées à *H.tubiferum* (Ehr.) Deflandre, connues du Crétacé de France, de Pologne etc. (voir p. 55/56). Mais, alors que les processus de *H.tubiferum* (et aussi d'autres espèces voisines) s'évasent en calice vers l'extrémité distale, chez *H.asterigerum* ceux-ci vont en se rétrécissant progressivement jusqu'à la rosette terminale.

*Répartition.* — Hauterivien inférieur de l'Allemagne du Nord (Gocht, 1959); Crétacé inférieur de l'Allemagne du Nord (Alberti, 1961).

En Pologne cette forme a été trouvée dans le Cénomanién de Choszczno.

*Hystrichosphaeridium pseudhystrichodinium* Deflandre, 1937

(pl. VIII, fig. 4-6; texte-pl. VII, fig. 1-3)

1937. *Hystrichosphaeridium pseudhystrichodinium* Defl.; G. Deflandre, Microfossiles des silex crétacés, p. 73, pl. 15, fig. 3, 4.
1940. *Hystrichosphaeridium pseudhystrichodinium* Defl.; G. Deflandre, Microfossiles de quelques silex..., p. 158.
1943. *Hystrichosphaeridium pseudhystrichodinium* Defl.; R. De Wit, Hystrichosphaeridae..., p. 379, texte-fig. 6.
1948. *Hystrichosphaeridium pseudhystrichodinium* Defl.; A. Pastiels, Contribution à l'étude..., p. 43-44, pl. 3, fig. 12-15.
1952. *Hystrichosphaeridium* cf. *pseudhystrichodinium* Defl.; H. Gocht, Hystrichosphaerideen..., p. 309, pl. 1, fig. 1-2.
1952. *Hystrichosphaeridium pseudhystrichodinium* Defl.; W. Wetzel, Beitrag zur Kenntnis..., p. 400, texte-fig. 15.
1955. *Hystrichosphaeridium pseudhystrichodinium* Defl.; M. Deflandre-Rigaud, Microfossiles..., p. 20.

*Matériel.* — Exemplaires assez nombreux, pour la plupart bien conservés.

*Description.* — La coque ellipsoïdale ou ovoïdale, parfois sphérique, est dépourvue de sutures. Elle est hérissée de processus longs et effilés vers les extrémités qui ont de petites fourches, souvent inaperçues par suite de leur réduction. Elles sont bien nettes sur un spécimen de Magnuszew (pl. VIII, fig. 4). Sur quelques spécimens on observe une sorte de canal axial(?). La membrane est incolore ou jaune clair. La surface est lisse ou a de petites réticulations (Magnuszew, prép. H 12; Choszczno, prép. AJ 4 et AC 18).

Dimensions de 3 exemplaires (en  $\mu$ ):

	1	2	3
Diamètre de la coque sans processus	50,0	62,5	82,5
Longueur des processus constante:	25 $\mu$ .		

*Remarques.* — Dans cette espèce on connaît aussi des spécimens très souvent déformés, à double contour. On peut observer parfois la présence d'une membrane extérieure plus sombre (Choszczno, prép. AJ 4).

Selon Deflandre (1937, p. 73), *H.pseudhystrichodinium* Defl., vu sous un faible grossissement, ressemble à *H.pulchrum* Defl. des silex crétacés de France (Deflandre, 1936b, p. 182-184, pl. 8, fig. 3-8; pl. 9, fig. 1-4), mais les examens plus précis mettent en évidence les différences.

*Répartition.* — Silex crétacés du Bassin de Paris (Deflandre, 1937); silex sénoniens du Tréport (Deflandre-Rigaud, 1955); silex sénoniens en

Hollande (De Wit, 1943); silex daniens de l'Allemagne du Nord (W. Wetzel, 1952); argile éocène de Belgique (Pastiels, 1948), connu sous le nom de *H. cf. pseudhystrichodinium* dans l'Oligocène moyen d'Allemagne (Gocht, 1952).

En Pologne cette forme est commune dans le Campanien et le Maestrichtien inférieur et supérieur de Magnuszew, le Campanien supérieur de Choszczno et le Maestrichtien supérieur de Bezek.

*Hystrichosphaeridium polytrichum* Valensi, 1947

(pl. IX, fig. 1-3; texte-pl. VII, fig. 7)

1947. *Hystrichosphaeridium polytrichum* Valensi; L. Valensi, Note préliminaire..., p. 818, fig. 4.  
 1953. *Hystrichosphaeridium polytrichum* Valensi; L. Valensi, Microfossiles des silex du Jurassique moyen, p. 35, pl. 4, fig. 6; pl. 13, fig. 12.  
 1955. *Hystrichosphaeridium polytrichum* Valensi; G. Deflandre & I. C. Cookson, Fossil microplankton..., p. 272, pl. 2, fig. 2.  
 1957. *Hystrichosphaeridium polytrichum* Valensi; G. Downie, Microplankton from the Kimmeridge Clay, p. 426, texte-fig. 4a.

*Matériel.* — Exemplaires peu nombreux, pas toujours bien conservés.

*Description.* — La coque, sphérique ou ellipsoïdale, est recouverte par de très nombreux processus, disposés tout près l'un de l'autre. Les processus sont en général droits, simples, parfois arqués et recourbés aux extrémités. Sur certains spécimens, à un fort grossissement, on observe d'ordinaire plusieurs processus qui ont à leur extrémité un filet mince, perpendiculaire à l'axe principal. La base des processus est un peu élargie, à section arrondie. La couleur est jaune doré clair. La surface est légèrement granulée.

Dimensions de 3 exemplaires (en  $\mu$ ):

	1	2	3
Diamètre de la coque sans processus	50,0	62,5	75,0
Longueur des processus	15,0	25,0	37,5

*Remarques.* — *H. polytrichum* Valensi existant dans le matériel polonais correspond tout à fait à *H. polytrichum* d'Australie (Deflandre & Cookson, 1955). Par contre, *H. polytrichum* décrit du Kiméridgien d'Angleterre par Downie (1957) a des processus moins nombreux et plus courts.

*Répartition.* — Kiméridgien d'Angleterre (Downie, 1957); silex bathoniens de Lessart (Valensi, 1947, 1953); Sénionien d'Australie (Deflandre & Cookson, 1955).

En Pologne cette forme a été trouvée dans le Turonien, l'Emschérien, le Campanien et le Maestrichtien supérieur de Magnuszew et dans le Cénomaniens et le Campanien supérieur de Choszczno.

## TEXTE-PL. VII

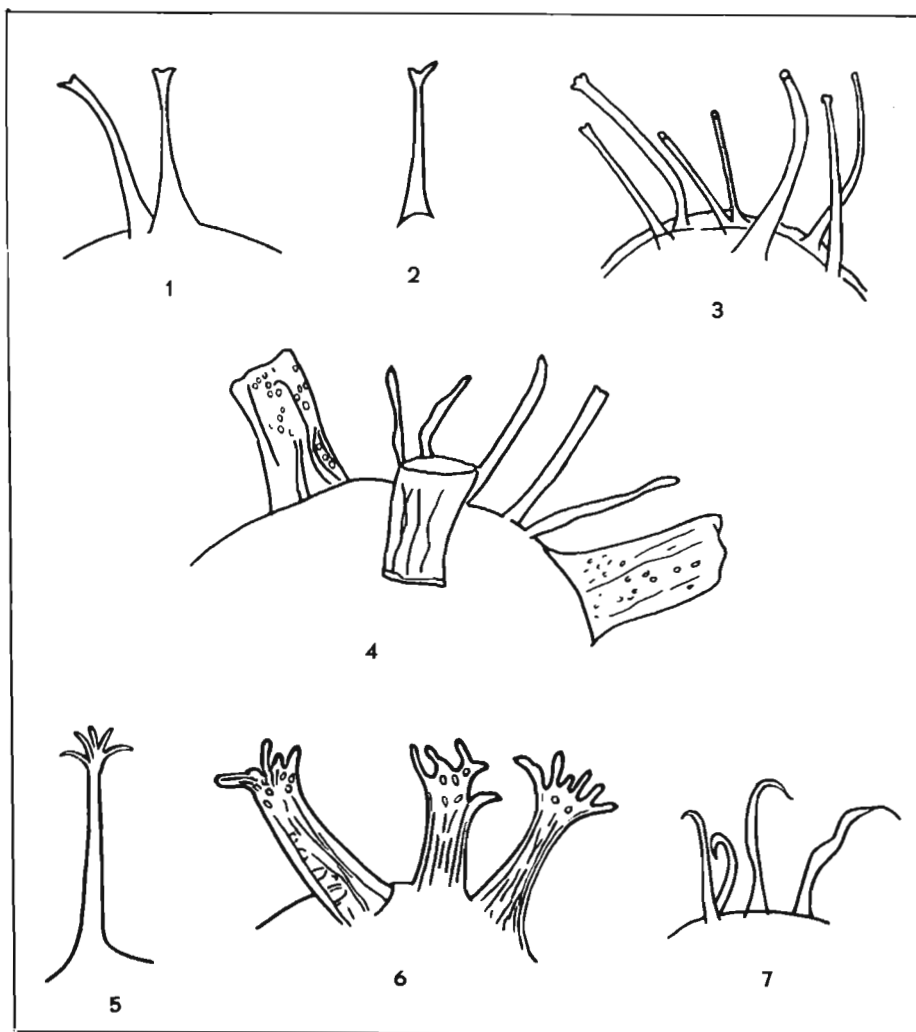


Fig. 1-3. *Hystrichosphaeridium pseudhystrichodinium* Defl.

Fig. 4. *H. truncigerum* Defl.

Fig. 5. *H. asterigerum* Gocht.

Fig. 6. *H. einodes* Eis.

Fig. 7. *H. polytrichum* Valensi.

× 850

*Hystrichosphaeridium truncigerum* Deflandre, 1937

(pl. IX, fig. 7; texte-pl. VII, fig. 4)

1937. *Hystrichosphaeridium truncigerum* Defl.; G. Deflandre, Microfossiles des silex crétacés, p. 71-72, pl. 13, fig. 6, 7.
1953. *Hystrichosphaeridium truncigerum* Defl.; I. C. Cookson, Records of the occurrence..., p. 114, pl. 2, fig. 21-23.
1954. *Hystrichosphaeridium truncigerum* Defl.; M. Deflandre-Rigaud, Microfossiles..., p. 59.
1959. *Hystrichosphaeridium truncigerum* Defl.; H. Gocht, Mikroplankton..., p. 70, pl. 4, fig. 15; pl. 7, fig. 7, 8.

*Matériel.* — Trois exemplaires bien conservés.

*Description.* — La coque sphérique, assez massive, est munie d'environ une vingtaine des processus de deux sortes: les uns sont fins et à extrémités pointues, les autres sont larges en forme de cône tronqué, et ouverts au bord distal qui est très finement denticulé. Ceux-ci ont parfois de légères stries parallèles à leur axe (Magnuszew, prép. J 10). La longueur de ces deux sortes de processus est plus ou moins semblable.

Dimensions de 3 exemplaires (en  $\mu$ ):

	1	2	3
Diamètre de la coque sans processus	50,0	62,5	75,0
Longueur des processus	20,0	25,0	30,0
Largeur des processus fins	1,3	2,5	2,5
Largeur des processus larges	10,0	12,5	20,0

*Remarques.* — La morphologie de *H. truncigerum* Defl. est assez constante, bien qu'on observe aussi des variations individuelles dans la forme des processus, qui sont parfois plus ou moins dentelés aux extrémités distales. La section des gros processus est tantôt arrondie, tantôt polygonale.

*H.cf. truncigerum* Defl. (Maier, 1959) s'éloigne sensiblement de *H. truncigerum*, typique par ses dimensions plus grandes et par sa membrane lisse, souvent dépourvue de processus sveltes.

Deflandre (1937, p. 71) mentionne que de la base des processus, partent, sur la coque même, des stries rayonnantes de troncs de cônes voisins. Sur le dessin de Deflandre (1937, pl. 13, fig. 6) ceci est légèrement marqué; sur les spécimens de Magnuszew et aussi sur les photographies et sur les dessins de Gocht (1959, pl. 4, fig. 15; pl. 7, fig. 7-8) ces stries ne sont pas du tout visibles. *H. truncigerum* Defl. ressemble un peu à *Xanthidium bulbosum* Ehr. (Ehrenberg, 1838), décrit par O. Wetzel sous le nom de *H. bulbosa* (Ehr.) des silex crétacés de la région baltique (O. Wetzel, 1933, p. 40, pl. 4, fig. 15). La forme générale est analogue, et on rencontre également ici des processus de deux types: les uns fins, les autres plus larges, mais d'une forme différente — en bouteilles, à base élargie et sans stries parallèles, que l'on observe chez *H. truncigerum* Defl.



*H.truncigerum* Defl. ressemble aussi à *H.einodes* Eisenack (voir p. 65/66). Leur trait commun est la structure fibreuse et les incisions distales des processus. Par contre, chez *H.einodes* Eis. les processus ressemblent à un calice et ils sont plus longs; ils atteignent la moitié du diamètre de la coque. Chez *H.truncigerum* Defl. les processus sont plus courts et ont des incisions plus faiblement développées.

*H.truncigerum* Defl. est aussi analogue à *H.siphoniphorum* Cooks. & Eis. du Crétacé d'Australie (Cookson & Eisenack, 1958, p. 44, pl. 11, fig. 8-10), dont la coque sphérique ou ovale est pourvue de dix à vingt processus coniques. Mais chez *H.siphoniphorum* les processus sont d'un seul type et un pylome est présent.

*H.truncigerum* Defl. peut être aussi comparé à *H.ferox* Defl. des silex crétacés de France (Deflandre, 1937, p. 72, pl. 14, fig. 3-4). Ces deux formes ont des processus de deux sortes, mais chez *H.ferox* Defl. ils sont tous coniques et pointus. Les uns sont recourbés, les autres semblent être formés par la jonction à la base des nombreux processus qui forment comme des cylindres, terminés par des cônes, plus ou moins allongés, dépourvus de stries longitudinales.

*H.truncigerum* Defl. ressemble aussi à *H.biformoides* Eis. d'Oligocène d'Allemagne (Eisenack, 1954, p. 68-69, pl. 11, fig. 16-20) par sa forme sphérique et par la présence des processus de deux sortes: courts et larges, ou fins, mais il en diffère par les petits processus tubulaires à extrémité ouverte et évasée, comme ceux de *H.tubiferum* (Ehr.) Deflandre (voir p. 56).

*Répartition.* — Néocomien de l'Allemagne du Nord (Gocht, 1959); silex crétacés de Paris (Deflandre, 1937; Deflandre-Rigaud, 1954) et Tertiaire d'Australie (Cookson, 1953). Sous le nom de *H.cf.truncigerum* Defl. cette espèce a été décrite dans l'Oligocène d'Allemagne (Maier, 1959).

En Pologne cette forme a été trouvée dans le Turonien, l'Emschérien et le Maestrichtien inférieur de Magnuszew.

#### *Hystrichosphaeridium einodes* Eisenack, 1958

(pl. IX, fig. 8; texte-pl. VII, fig. 6)

1940. *Hystrichosphaeridium cf. clavigerum* Defl.; M. Lejeune-Carpentier, L'étude microscopique des silex. Systématique et morphologie des „Tubifères”, fig. 9.  
 1952. *Hystrichosphaeridium cf. salpingophorum* Defl.; F. Firtion, Le Cénomanién inférieur..., p. 158, pl. 8, fig. 6; pl. 9, fig. 7; texte-fig. 1, A-F.  
 1958a. *Hystrichosphaeridium einodes* Eis.; A. Eisenack, Mikroplankton..., p. 402, pl. 27, fig. 3-4.  
 1959. *Hystrichosphaeridium einodes* Eis.; H. Gocht, Mikroplankton..., p. 69-70, pl. 3, fig. 5, 6; pl. 7, fig. 9.

*Matériel.* — Un exemplaire bien conservé.

*Description.* — La coque, presque sphérique, est munie de 18 processus tubulaires. Ces processus sont élargis à la base, se rétrécissent

à mi-longueur, et leur extrémité, élargie en forme d'entonnoir, présente un bord fortement et irrégulièrement dentelé. Les processus ont une structure fibreuse. Certains processus sont volumineux, d'autres sont plus grêles, mais tous ont la même structure. La couleur est jaune doré clair, la structure de la coque et des processus est finement réticulée.

Dimensions (en  $\mu$ ):

Diamètre de la coque sans processus	48,0 × 55,0
Longueur des processus	49,0 — 54,0

*Remarques.* — *H.einodes* Eis. ressemble un peu à *H.truncigerum* Defl. (voir p. 64/65) par la structure fibreuse des processus. Cependant, chez *H.einodes* Eis. la longueur des processus équivaut à la moitié du diamètre de la coque, les denticulations terminales sont beaucoup moins marquées, et il n'y a pas deux sortes de processus comme chez *H.truncigerum* Defl.

*H.einodes* ressemble aussi par sa structure à *H.inodes* subsp. *gracilis* de l'Oligocène inférieur d'Allemagne (Eisenack, 1954, p. 66, pl. 10, fig. 3-8). Cependant, *H.inodes* est plus grand (diamètre de la coque = 176  $\mu$ ) et l'extrémité des processus est plus fortement denticulée.

*Répartition.* — Néocomien (Gocht, 1959) et Aptien (Eisenack, 1958a) de l'Allemagne du Nord. Connu sous le nom de *H.cf.clavigerum* Defl. dans les silex maestrichtiens de Belgique (Lejeune-Carpentier, 1940), comme *H.cf.salpingophorum* Defl. dans le Cénomaniens inférieur du Novion-en-Thierache en France (Firtion, 1952).

En Pologne cette forme a été trouvée dans l'Emschérien de Magnuszew.

### *Hystrichosphaeridium multifurcatum* Deflandre, 1937

(pl. IX, fig. 4-6; texte-pl. VIII, fig. 1)

1937. *Hystrichosphaeridium multifurcatum* Defl.; G. Deflandre, Microfossiles des silex crétacés, p. 76, pl. 16, fig. 1-3.
1939. *Hystrichosphaeridium multifurcatum* Defl.; G. Deflandre & H. Courteville, Note préliminaire..., p. 102, pl. 3, fig. 2.
1940. *Hystrichosphaeridium multifurcatum* Defl.; G. Deflandre, Microfossiles de quelques silex..., p. 157-158.
1952. *Hystrichosphaeridium* aff. *multifurcatum* Defl.; F. Firtion, Le Cénomaniens inférieur..., p. 156, pl. 9, fig. 8; texte-fig. 1 G — J.
1952. *Hystrichosphaeridium multifurcatum* Defl.; W. Wetzels, Beitrag zur Kenntnis..., p. 400; texte-fig. 16.
1954. *Hystrichosphaeridium multifurcatum* Defl.; M. Deflandre-Rigaud, Microfossiles..., p. 58.
1955. *Hystrichosphaeridium multifurcatum* Defl.; M. Deflandre-Rigaud, Microfossiles..., p. 20.
- 1955a. *Hystrichosphaeridium multifurcatum* Defl.; L. Valensi, Etude micropaléontologique..., p. 588, pl. 1, fig. 21, pl. 5.

*Matériel.* — Exemplaires assez nombreux, bien conservés.

*Description.* — La coque sphérique est hérissée de très nombreux processus simples et fourchus (pl. IX, fig. 4, 6) ou à extrémité épaissie en bouton (pl. IX, fig. 5). La couleur est jaune foncé. La surface de la coque est finement réticulée.

Dimensions de 3 exemplaires (en  $\mu$ ):

	1	2	3
Diamètre de la coque sans processus	48,0	68,0	80,0
Longueur des processus	12,0	15,0	16,0

*Remarques.* — L'un des exemplaires de Magnuszew (pl. IX, fig. 5) que j'attribue à *H. multifurcatum* Defl., ressemble aussi à *H. centrocarpum* Defl. & Cooks. du Miocène d'Australie (Deflandre & Cookson, 1955, p. 272-273, pl. 8, fig. 3-4), par la présence de processus très semblables, mais d'une structure différente. A la surface de la coque des exemplaires polonais on n'observe pas l'ornementation vermiculaire, mentionnée par Deflandre (1937, p. 76) et que j'ai pu voir sur l'holotype.

*Répartition.* — Silex jurassiques de France (Valensi, 1955a); silex du Sénonien et du Turonien de France (Deflandre, 1937; Deflandre & Courteville, 1939; Deflandre-Rigaud, 1954, 1955); silex du Danien de l'Allemagne du Nord (W. Wetzel, 1952); connu sous le nom de *H. aff. multifurcatum* Defl. dans le Cénomanién inférieur de France (Firtion, 1952).

En Pologne cette forme a été trouvée dans le Campanien de Magnuszew et dans le Campanien supérieur de Choszczno.

#### *Hystrichosphaeridium whitei* Deflandre & Courteville, 1939

(pl. IX, fig. 9; texte-pl. VIII, fig. 2)

1938. *Hystrichosphaeridium whitei* Defl. & Court.; G. Deflandre & H. Courteville, Note préliminaire..., p. 103, pl. 3, fig. 5, 6.

1955a. *Hystrichosphaeridium whitei* Defl. & Court.; L. Valensi, Etude micropaléontologique des silex..., p. 593, pl. 5, fig. 11.

*Matériel.* — Un exemplaire mal conservé.

*Description.* — La coque sphérique est munie sur toute la surface de processus très fins et denses (comme des poils) qui donnent l'impression d'une chevelure caractéristique. Ces poils sont recourbés dans diverses directions. La couleur est jaune doré clair; la surface de la coque est finement ponctuée.

Dimensions (en  $\mu$ ):

Diamètre de la coque sans processus	48,0
Longueur des processus	12,0 — 14,0 — 16,0

*Remarques.* — L'exemplaire de *H. whitei* Defl. & Court., décrit du matériel polonais, diffère des représentants typiques de cette espèce en ce que ses processus ne sont pas disposés en touffes. Cette forme avait été observée par White (1842) qui l'avait figurée sous le nom de *Xanthi-*

*dium hirsutum*, mais ce nom ne peut être retenu puisqu'il a été déjà utilisé par Ehrenberg pour *X.hirsutum* = *Hystrichosphaeridium hirsutum* (Ehr.) Defl. = *Hystrichosphaera hirsuta* (Ehr.) O. Wetzel (*fide* Deflandre & Courteville, 1939, p. 103).

*Répartition.* — Silex crétacés de France (Deflandre & Courteville, 1939; Valensi, 1955a).

En Pologne cette forme a été trouvée dans un silex du Turonien de Łódź.

*Hystrichosphaeridium* cf. *striolatum* Deflandre, 1937

(pl. X, fig. 6, 7; texte-pl. VIII, fig. 5, 6)

1937. *Hystrichosphaeridium striolatum* Defl.; G. Deflandre, Microfossiles des silex crétacés, p. 72-73, pl. 15, fig. 1, 2.  
 1939. *Hystrichosphaeridium striolatum* Defl.; G. Deflandre & H. Courteville, Note préliminaire..., p. 102, pl. 3, fig. 2.  
 1952. *Hystrichosphaeridium* cf. *striolatum* Defl.; W. Wetzel, Beitrag zur Kenntnis..., p. 399-400, texte-fig. 13, 14.  
 1954. *Hystrichosphaeridium striolatum* Defl.; M. Deflandre-Rigaud, Microfossiles..., p. 59.  
 1955. *Hystrichosphaeridium striolatum* Defl.; M. Deflandre-Rigaud, Microfossiles..., p. 19-20.  
 1955a. *Hystrichosphaeridium striolatum* Defl.; L. Valensi, Étude micropaléontologique des silex..., p. 593, pl. 4, fig. 10; pl. 5, fig. 3.

*Matériel.* — Trois exemplaires mal conservés.

*Description.* — La coque sphéroïdale ou ellipsoïdale est hérissée de processus assez nombreux et très variables. Les uns sont élargis à la base, tronqués (pl. X, fig. 7) et un peu courbés, les autres (pl. X, fig. 6) sont très fins et légèrement courbés. Les processus sont reliés par des stries à peine visibles sur un exemplaire de Magnuszew (pl. X, fig. 7; texte-pl. VIII, fig. 6). La couleur est jaune. La coque assez épaisse. La surface de la coque et celle des processus sont légèrement réticulées.

Dimensions de 3 exemplaires (en  $\mu$ ):

	1	2	3
Diamètre de la coque sans processus	57,5	62,5	65,0
Longueur des processus	20,5	22,5	35,0

*Remarques.* — Sur les exemplaires du matériel polonais on ne voit ni bifurcation des processus, ni leur jonction par deux ou par trois, comme chez les représentants typiques de cette espèce. On n'observe pas non plus de champs striés triangulaires comme chez les exemplaires de Deflandre (1937). L'exemplaire de Magnuszew (pl. X, fig. 7) ressemble fortement aux exemplaires de Valensi (1955a, pl. 4, fig. 10) par la morphologie des processus et par le caractère des stries. Par contre, l'exemplaire de Magnuszew (pl. X, fig. 6) ressemble au spécimen, représenté par Deflandre et Courteville (1939), par la forme sphérique de sa coque et par l'absence de jonction des processus.

## TEXTE-PL. VIII

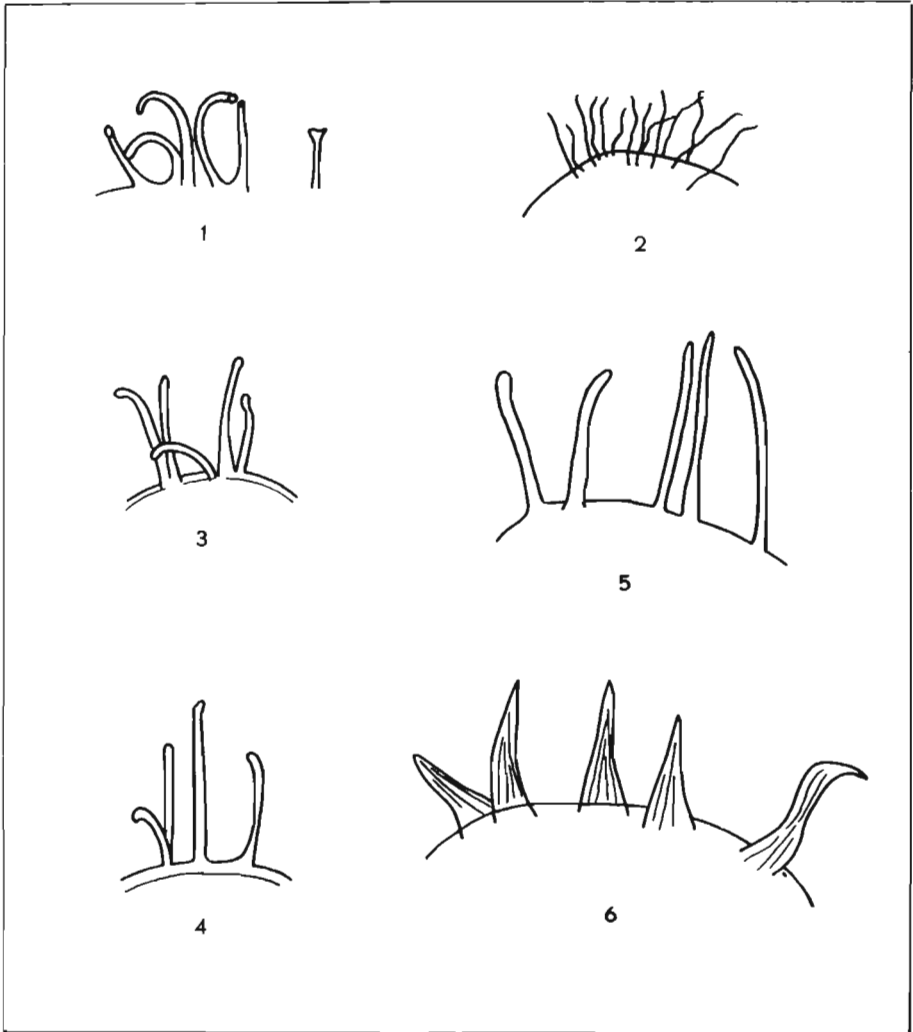


Fig. 1. *Hystrichosphaeridium multifurcatum* Defl.

Fig. 2. *H. whitei* Defl. & Court.

Fig. 3, 4. *H. cf. tiara* Klumpp.

Fig. 5, 6. *H. cf. striolatum* Defl.

× 850

*H.cf.striolatum*, décrit par W. Wetzel (1952) d'un silex danien de l'Allemagne du Nord, a des stries à la base des processus. Mais il diffère des représentants typiques de cette espèce par le caractère de ses processus, qui sont fins, effilés et légèrement fourchus à leur extrémité.

Selon Deflandre, *H.striolatum* ressemblerait parfois à *Xanthidium penicillatum* Ehr. (silex jurassiques de Pologne; Ehrenberg, 1843, p. 61, pl. 37, fig. 8), devenu *Aneoligera penicillata* (Ehr.) Lej.-Carp. (1938a), dont les processus sont réunis en bouquets, correspondant à une disposition particulière et une tabulation caractéristique du genre *Aneoligera*.

*Répartition.* — Silex crétacés de France (Deflandre, 1937; Deflandre & Courteville, 1939; Deflandre-Rigaud, 1954, 1955; Valensi, 1955a) et silex du Danien de l'Allemagne du Nord (W. Wetzel, 1952).

En Pologne cette forme a été trouvée dans le Cénomaniens de Magnuszew et dans les silex du Campanien supérieur de Mielnik sur Bug.

### *Hystrichosphaeridium cf. tiara* Klumpp, 1953

(pl. X, fig. 1-5; texte-pl. VIII, fig. 3, 4)

1953. *Hystrichosphaeridium tiara* Klumpp; B. Klumpp, Beitrag zur Kenntnis..., p. 390-391, pl. 17, fig. 8-10.  
 1953. *Hystrichosphaeridium* sp. b Cooks.; I. C. Cookson, Records of the occurrence..., p. 115, pl. 2, fig. 28.  
 1955. *Hystrichosphaeridium cf. tiara* Klumpp; G. Deflandre & I. C. Cookson, Fossil microplankton..., p. 278, pl. 7, fig. 13.

*Matériel.* — Exemplaires assez nombreux, bien conservés.

*Description.* — La coque ovale est composée de deux couches, la plus épaisse étant extérieure. Elle est munie de processus souvent courbés aux extrémités fourchues ou un peu épaissies. Parfois les bases des processus se rejoignent. L'archéopyle est toujours présent et caractérisé par sa forme ovale. La couleur est jaune doré clair, la couche extérieure est plus sombre. La coque et les processus ont une structure fibreuse.

Dimensions de 3 exemplaires (en  $\mu$ ):

	1	2	3
Hauteur de la coque sans processus	48,0	58,0	56,0
Largeur	60,0	64,0	72,0
Longueur des processus	20,0	24,0	28,0
Épaisseur de la couche externe	4,0	4,0	5,0

*Remarques.* — *H.cf.tiara* Klumpp, par la présence de la double couche, ressemble un peu à *H.microtriaina* Klumpp d'Oligocène supérieur de l'Allemagne (Klumpp, 1953, p. 390, pl. 17, fig. 6, 7). Mais cette espèce a des processus bien différents. Avec raison, Eisenack (1962) a récemment critiqué la définition de *H.tiara*, donnée par Klumpp, définition fondée avant tout sur la présence de l'ouverture (archéopyle ou „Schlüpfloch" de Eisenack). Aussi, ce n'est pas sur la diagnose, mais uniquement sur l'allure générale et la ressemblance des exemplaires polonais avec la

figure de Klumpp, que j'ai attribué ces derniers à *H.tiara*. Mais il faut reconnaître que, comme l'a indiqué Deflandre avec insistance, la systématique des Hystrichosphères de ce type „classique” reste encore très imparfaite.

*Répartition.* — Eocène supérieur d'Allemagne (Klumpp, 1953); Eocène moyen d'Australie (Deflandre & Cookson, 1955) et connu sous le nom de *Hystrichosphaeridium* sp. *b* dans le Tertiaire d'Australie (Cookson, 1953).

En Pologne cette forme a été trouvée dans le Campanien et le Maestrichtien supérieur de Magnuszew, le Campanien supérieur de Choszczno et dans les silex du Campanien de Mielnik sur Bug.

#### Famille *Leiosphaeridae* Eisenack, 1954

Dans cette famille Eisenack a rassemblé des formes assez disparates, ayant comme caractères communs une coque chitinoïde, le plus souvent lisse. Mais certaines formes ici classées ont de très courtes épines, bien que la plupart soient imperforées, la membrane de certaines est parsemée de fins pores, les unes ont un pylome, d'autres en sont dépourvues. Il est probable que les études futures plus approfondies feront disloquer ce groupe, dont l'attribution même à l'ordre des Hystrichosphaeridea Eis. ne semble pas bien fondée.

#### Genre *Tyththodiscus* Norem, 1955

1955. *Tyththodiscus* Norem; W. R. Norem, *Tyththodiscus*, a new microfossil genus..., p. 694-695.

Selon Norem, la forme générale de ce microfossile est discoïdale, avec la périphérie un peu soulevée, donnant ainsi une forme d'écuelle. Eisenack (1957, p. 242) pense que cette structure est secondaire et que les organismes étaient à l'origine globuleux. La paroi est composée de segments hexagonaux, perpendiculaires à la surface, elle-même lisse ou poreuse.

Espèce type: *T.californiensis* Norem de l'Eocène de Californie (Norem, 1955).

#### *Tyththodiscus suevicus* Eisenack, 1957

(pl. XI, fig. 5-8)

1957. *Tyththodiscus suevicus* Eis.; A. Eisenack, *Mikrofossilien*..., p. 241-243, pl. 19, fig. 1-3; pl. 20, fig. 1-3.

1959. *Tyththodiscus* cf. *suevicus* Eis.; H. Gocht, *Mikroplankton*..., p. 78-79, pl. 6, fig. 1, 7.

*Matériel.* — Exemplaires assez nombreux, bien conservés.

*Description.* — La forme est globuleuse, secondairement aplatie, avec paroi épaisse. Cette paroi a des éléments hexagonaux qui ne sem-

blent pas tous aboutir à la surface extérieure. En outre, dans la paroi, on observe des pores très nombreux de taille variable, visibles seulement à l'immersion. Le pylome est absent. La couleur va du jaune clair au brunâtre.

Dimensions de 3 exemplaires (en  $\mu$ ):

	1	2	3
Diamètre total	106,0	144,0	168,0
Épaisseur de la paroi	5,0	10,0	12,0

*Remarques.* — Sur la surface d'un spécimen de Magnuszew (pl. XI, fig. 8) les pores sont relativement grands, car ils atteignent 1  $\mu$  de diamètre. Peut être pourrait-on rapprocher cette forme de *T.suevicus* var. *macroporus* (Eisenack, 1957, p. 243, pl. 20, fig. 3). *T.suevicus* Eis., par suite de la présence de pores dans la paroi, ressemble au genre *Tasmanites* Newton, 1875; Eisenack pense que certains exemplaires peuvent être considérés comme intermédiaires entre les deux genres: *Tasmanites* et *Tytthodiscus* (1957, p. 243). Gocht et Eisenack ont observé sur la surface de leurs exemplaires un groupement de pores par 4-5, dont les intervalles sont remplis très souvent par la pyrite.

*Répartition.* — Jurassique d'Allemagne (Eisenack, 1957); d'après Gocht (1959) — *T.cf.suevicus* Eis.

En Pologne cette forme a été trouvée dans le Maestrichtien supérieur de Magnuszew, Lublin et Łęczna.

#### *Tytthodiscus* sp. Gocht, 1959

(pl. XI, fig. 4)

1959. *Tytthodiscus* sp. Gocht; H. Gocht, Mikroplankton..., p. 79-80, pl. 6, fig. 2, 8; pl. 8, fig. 13a-b.

*Matériel.* — Trois exemplaires mal conservés.

*Description.* — La forme est sphérique et plus ou moins aplatie. La paroi est plus mince que chez les exemplaires de *T.suevicus* Eis. L'ornementation est nettement plus faible, mais ceci peut être dû à la fossilisation. La couleur est jaune brunâtre.

Dimensions de 3 exemplaires (en  $\mu$ ):

	1	2	3
Diamètre total	48,0	76,0	80,0
Épaisseur de la paroi	4,0	—	6,0

*Répartition.* — Jurassique d'Allemagne (Gocht, 1959).

En Pologne cette forme a été trouvée dans le Callovien, le Campanien supérieur de Choszczno et dans le Maestrichtien supérieur de Podkrasne (affleurement).

#### Famille *Pterospermopsidae* Eisenack, 1954

La diagnose de la famille *Pterospermopsidae*, créée par Eisenack en 1954, n'a pas été donnée par cet auteur. Cette famille renfermerait des



représentants des Hystrichosphaeridea, de forme sphérique à ovale, dans lesquelles on peut distinguer une coque centrale et une formation membraneuse périphérique. Cette dernière peut être simple, ondulée, laciniée au bord extérieur ou réticulée. Souvent sur la surface de la coque centrale, dans certains genres, par exemple le *Cymatiosphaera* O. Wetzel emend. Deflandre ou *Membranilarnax* O. Wetzel, on trouve des crêtes étroites ou des épines très courtes. Les limites des dimensions sont de 40 à 100  $\mu$ , et même au dessus de 100  $\mu$  dans le cas du genre *Pterospermopsis* O. Wetzel. La membrane est transparente, jaune clair, ou rougeâtre-brunâtre.

#### Genre *Pterocystidiopsis* Deflandre, 1935

1935. *Pterocystidiopsis* Defl.; G. Deflandre, Considérations biologiques..., p. 234.  
 1937. *Pterocystidiopsis* Defl.; G. Deflandre, Microfossiles des silex crétacés, p. 90.  
 1952. *Pterocystidiopsis* Defl.; W. Wetzel, Beitrag zur Kenntnis..., p. 410.

La diagnose de ce genre, donnée par Deflandre (1937, p. 90), est la suivante: „Microorganismes formés d'un corps central globuleux, enfermé dans une membrane hyaline très lâche, plissée souvent longitudinalement. Le corps central, lisse ou un peu ornementé, peut être — ou non — en relation avec la surface de la membrane”.

Espèce type: *Pterocystidiopsis stephaniana* Deflandre.

#### *Pterocystidiopsis* cf. *stephaniana* Deflandre, 1937

(pl. X, fig. 8)

1935. *Pterocystidiopsis stephaniana* Defl.; G. Deflandre, Considérations biologiques..., p. 234, pl. 5, fig. 2.  
 1937. *Pterocystidiopsis stephaniana* Defl.; G. Deflandre, Microfossiles des silex crétacés, p. 91, pl. 17, fig. 7-9.  
 1952. *Pterocystidiopsis* cf. *stephaniana* Defl.; W. Wetzel, Beitrag zur Kenntnis..., p. 410-411, texte-fig. 32, 33.

*Matériel.* — Un exemplaire un peu déformé.

*Description.* — La coque centrale, sensiblement sphérique, est entourée d'une membrane hyaline, très délicate et légèrement plissée. La coque centrale, qui est aussi irrégulièrement plissée, a une position excentrique. Elle est pourvue d'un petit col, en contact avec la membrane enveloppante. L'ensemble est jaune clair. Cependant la coque centrale, plus sombre, tranche sur la membrane enveloppante presque transparente. La coque centrale ainsi que la membrane enveloppante sont finement ponctuées.

Dimensions (en  $\mu$ ):

Diamètre de la coque centrale	50,0 $\times$ 55,0
Hauteur totale	85,0

*Remarques.* — L'exemplaire polonais n'est pas identique au type (Deflandre, 1937, pl. 17, fig. 7), dont il n'a ni les plis externes longitu-

dinaux, ni le contour avec un pôle conique arrondi et l'autre tronqué. Il ressemble davantage à un paratype (Deflandre, *l.c.*, pl. 17, fig. 9) et je crois préférable d'adopter le nom de *P.cf.stephaniana* Defl. La forme de Pologne ressemble schématiquement à *P.ornata* Defl. d'un silex crétacé du Bassin de Paris (Deflandre, *l.c.*, p. 91, pl. 18, fig. 1-3), lequel diffère de *P.cf.stephaniana* par sa coque centrale ellipsoïdale, munie de quelques processus ou tigelles, qui la relie à la membrane enveloppante, elle même ornementée.

*Répartition.* — Silex du Cénomanien du Bassin de Paris (Deflandre, 1935, 1937). Connus sous le nom de *P.cf.stephaniana* Defl. dans les silex du Danien de l'Allemagne (W. Wetzel, 1952).

En Pologne cette forme a été trouvée dans le Maestrichtien supérieur de Magnuszew.

### Genre *Pterospermopsis* W. Wetzel, 1952

1952. *Pterospermopsis* W. Wetzel; W. Wetzel, Beitrag zur Kenntnis..., p. 411.

La capsule de nature organique est sphéroïdale ou ellipsoïdale et munie d'une membrane équatoriale. Ce genre, comme son nom l'indique, présente une analogie avec le genre *Pterosperma* Pouchet, décrit dans le plancton actuel.

Espèce type: *Pterospermopsis danica* W. Wetzel, d'un silex danien de l'Allemagne du Nord (W. Wetzel, 1952).

#### *Pterospermopsis barbarae* n.sp.

(pl. XI, fig. 3)

*Matériel.* — Quelques exemplaires bien conservés.

*Description.* — La coque centrale ellipsoïdale, épaisse, est munie d'une membrane équatoriale, elliptique. Cette membrane est mince et plissée. Les plis de largeur différente sont disposés perpendiculairement au contour de la membrane, d'ordinaire ils s'étendent sur toute la largeur de celle-ci, parfois ils prennent naissance contre la surface de la coque (capsule) centrale et alors ils n'atteignent pas le bord extérieur de la membrane équatoriale. Le bord extérieur de la membrane est lisse. Il n'y a pas de pylome. La couleur de la coque centrale est brune, celle de la membrane équatoriale jaune doré clair. La surface de la coque centrale et de la membrane sont légèrement et irrégulièrement ponctuées.

Dimensions de 3 exemplaires (en  $\mu$ ):

	1	2	3
Grand axe total	160,0	170,0	175,0
Petit axe total	135,0	137,0	140,0
Grand axe de la coque centrale	72,0	75,0	80,0
Petit axe de la coque centrale	60,0	63,0	65,0
Largeur de la membrane équatoriale	38,0	40,0	45,0

*Remarques.* — *Pterospermopsis barbarae* n.sp. par son allure générale ressemble à *P.pelagica* Eis. des phosphorites d'Oligocène de Pologne septentrionale (ancienne Prusse Orientale) et des schistes oligocènes d'Allemagne (Eisenack, 1954, p. 71, pl. 12, fig. 17, 18 a-b), ainsi qu'à *P.cf. pelagica* Eis. de l'Eocène de Belgique (Pastiels, 1948, p. 59, pl. 6, fig. 33, 34), décrit comme spore inc. sed., et de l'Eocène supérieur d'Allemagne (O. Wetzel, 1935, p. 63, pl. 10, fig. 5). Notre spécimen se rapproche le plus de celui décrit par Pastiels, mais *P.barbarae* n. sp. diffère de *P.pelagica* Eis. par l'absence de carène équatoriale et par la présence constante des plis de la membrane équatoriale, ponctués comme celle-ci. D'autre part, *P.pelagica* possède un pylome, le plus souvent en forme de fer à cheval, lequel peut être muni d'un petit couvercle.

*Répartition.* — *P.barbarae* n.sp. provient du Campanien de Magnuszew.

#### MICROFOSSILES INCERTAE SEDIS

Dans les incertae sedis sont classés certains microfossiles qui n'ont pas d'équivalents parmi les organismes actuels. Seule la morphologie permet de les rapprocher de certains des Flagellés plutôt, que d'un autre groupe des Protistes.

#### Genre *Palambages* O. Wetzel, 1961

1933. „*Morulosa*” O. Wetzel; O. Wetzel, Die in organischer Substanz..., vol. 78, p. 23-24.

1961. *Palambages* O. Wetzel; O. Wetzel, New microfossils from Baltic Cretaceous flintstones, p. 338.

La diagnose sommaire de ce genre, donnée par O. Wetzel, est la suivante: „Corpuscules sphériques, composés de nombreuses cellules membraneuses ovales (8-18?), parfois avec une partie périphérique plate (avec ouverture?)”.

Espèce type: *Palambages morulosa* O. Wetzel.

#### *Palambages morulosa* O. Wetzel, 1961

(pl. XI, fig. 1)

1933. „*Morulosa*” O. Wetzel; O. Wetzel, Die in organischer Substanz..., vol. 78, p. 23-24, pl. 4, fig. 1-5.

1941. „*Mauberkügel*” O. Wetzel; O. Wetzel, Mikropaläontologische Untersuchungen..., pl. 6, fig. 4.

1953a. *Morulosa* O. Wetzel, Übersicht..., p. 41, pl. 1, fig. 15.

1961. *Palambages morulosa* O. Wetzel; O. Wetzel, New microfossils from Baltic Cretaceous flintstones. p. 338, pl. 1, fig. 11.

*Matériel.* — Trois exemplaires bien conservés.

*Description.* — Le corpuscule est sphérique, moruleux et composé de dix à vingt cellules membraneuses, étroitement réunies et parfois très aplaties par compression mutuelle. La couleur est jaune clair ou brunâtre. La surface des cellules est lisse.

Dimensions de 3 exemplaires (en  $\mu$ ):

	1	2	3
Diamètre total	45,0	62,5	87,5
Diamètre des cellules séparées	20,0	25,0	30,0

*Remarques.* — *P. morulosa* O. Wetzel correspond aux formes décrites par O. Wetzel (1933) comme „*Morulosa*” que cet auteur a comparées à divers organismes actuels: *Volvox* Leeuwenhoek, 1719, *Pandorina* Borry, 1824, *Gonium* Müller, 1773, qui sont des algues vivant dans les eaux douces. La ressemblance n'est donc que superficielle. Pourtant, selon O. Wetzel (1933), il pourrait s'agir aussi d'oeufs de Copépodes. Dans son dernier travail, O. Wetzel (1961) considère à nouveau leur ressemblance avec les oeufs de crustacés (p.ex. *Clausocalanus*). D'après cet auteur, *Palambages* pourrait être classé aussi parmi les Hystrichosphaeridea s.l., mais je pense qu'il serait préférable de l'en éloigner et de le laisser parmi les microfossiles incertae sedis.

*Répartition.* — Silex crétacés de la région baltique (O. Wetzel, 1933, 1941, 1953a, 1961).

En Pologne cette forme a été trouvée dans le Maestrichtien supérieur de Bezek et Łęczna.

*Palambages deflandrei* n.sp.

(pl. XI, fig. 2)

*Matériel.* — Exemplaires très nombreux, bien conservés.

*Description.* — Corpuscule de forme sphéroïdale aplatie, à centre creux, composé de plusieurs dizaines de „cellules”. Les cellules, creuses et plus ou moins sphériques, sont disposées assez régulièrement et se touchent sans se déformer mutuellement. Entre elles se trouve un remplissage spumeux et parfois des grains de pyrite. La couleur est jaune brunâtre clair. La surface des cellules est lisse.

Dimensions de 3 exemplaires (en  $\mu$ ):

	1	2	3
Diamètre total	62,5	100,0	117,0
Diamètre des cellules séparées	12,5	17,5	20,0

*Remarques.* — *Palambages deflandrei* n.sp. diffère nettement de *P. morulosa* O. Wetzel, décrit ci-dessus: 1° par la plus grande régularité de sa structure; 2° par la partie centrale creuse; 3° par la structure spu-

meuse (paraissant réticulée en surface) qui remplit les espaces intercellulaires; 4° par les dimensions totales, nettement plus élevées.

*Répartition.* — *Palambages deflandrei* n.sp. provient du Maestrichtien supérieur de Magnuszew et Łęczna.

Laboratoire de Micropaléontologie  
de l'Université de Varsovie  
Warszawa, juillet 1962

#### BIBLIOGRAPHIE

- ALBERTI, G. 1959. Zur Kenntnis der Gattung Deflandrea Eisenack (Dinoflag.) in der Kreide und im Alttertiär Nord und Mitteldeutschland. — *Mitt. Geol. Staatsinst. Hamburg*, **28**, 93-105, Hamburg.
- 1961. Zur Kenntnis Mesozoischer und Alttertiärer Dinoflagellaten und Hystrichosphaerideen von Nord- und Mitteldeutschland sowie einigen anderen Europäischen Gebieten. — *Palaeontographica*, A, **116**, 1-58, Stuttgart.
- ARCHANGELSKY, A. 1912. Die oberen Kreide-Ablagerungen im Osten des europäischen Russlands. — *Mat. Geol. Russlands*, **25**, 1-631, St.Petersburg-Moscau.
- BÁLDINÉ BEKE, M. 1960. Magyarországi miocén Coccolithophoridák Rétegnati Jelentősége. — *Földtani Közlöny*, **90**, 2, 213-223, Budapest.
- BALECH, E. 1949. Etude de quelques espèces de Peridinium souvent confondues. — *Hydrobiologia*, **1**, 390-409, Den Haag.
- BENEŠOVÁ, E. & HANZLÍKOVÁ, E. 1962. Orientation study of fossil Flagellata in the Czechoslovak Carpathian. — *Vest. Ustř. Úst. Geol.*, **37**, 2, 121-125, Praha.
- BIEDA, E. 1958. Otwornice przewodnie i wiek kredy piszącej Mielnika. (Index foraminifers and the age of the Mielnik chalk (Eastern Poland)). — *Biul. Inst. Geol.*, **121**, 17-89, Warszawa.
- BRAMLETTE, M. N. & RIEDEL, W. R. 1954. Stratigraphic value of Discoasters and some other microfossils related to recent Coccolithophores. — *J. Paleont.*, **28**, 4, 385-403, Menasha.
- BRAMLETTE, M. N. & SULLIVAN, F. R. 1961. Coccolithophorids and related Nannoplankton of the early Tertiary in California. — *Micropaleontology*, **7**, 2, 129-174, New York.
- CHATTON, E. 1952. In: Grassé P., *Traité de Zoologie*. 1. Classe des Dinoflagellés ou Péridiniens. 309-390, Paris.
- CONRAD, W. 1941. Quelques microfossiles des silex crétacés. — *Bull. Mus. Roy. Hist. Nat. Belg.*, Notes protist., **19**, 17, 36, 1-10, Bruxelles.
- COOKSON, I. C. 1953. Records of the occurrence of Botryococcus braunii and the Hystrichosphaeridae in Cainozoic deposits of Victoria. — *Mem. Nat. Mus. Melbourne*, **18**, 107-123, Melbourne.
- 1956. Additional microplankton from Australia late Mesozoic and Tertiary sediments. — *Austr. J. Mar. Freshw. Res.*, **7**, 1, 183-192, Melbourne.
- COOKSON, I. C. & EISENACK, A. 1958. Microplankton from Australian and New Guinea Upper Mesozoic sediments. — *Proc. Soc. Vict.*, **70**, 1, 19-78, Melbourne.
- & — 1960. Microplankton from Australian Cretaceous sediments. — *Micropaleontology*, **6**, 1, 1-18, New York.

- DEFLANDRE, G. 1934. Sur les microfossiles planctoniques conservés à l'état de matière organique dans les silex de la craie. — *C. R. Acad. Sci.*, **199**, 966-968, Paris.
- 1935. Considérations biologiques sur les microorganismes d'origine planctonique conservés dans les silex de la craie. — *Bull. Biol. France et Belgique*, **69**, 213-244, Paris.
- 1936 a. Les Flagellés fossiles, aperçu biologique et paléontologique. Rôle géologique. Actualités scientifiques et industrielles. 335, 3, 1-98, Paris.
- 1936 b. Microfossiles des silex crétacés. 1- partie — Généralités. Flagellés. — *Ann. Paléont.*, **25**, 149-191, Paris.
- 1937. Microfossiles des silex crétacés. 2-e partie — Flagellés incertae sedis. Hystrichosphaeridés. Sarcodinés. Organismes divers. — *Ibidem*, **26**, 49-103.
- 1938. Microplancton des mers jurassiques conservé dans les marnes de Villers-sur-mer. (Calvados). — *Trav. Stat. Zool. Wimereux*, **13**, 147-200, Paris.
- 1940. Microfossiles de quelques silex de la craie blanche de Vendôme. — *Bull. Soc. Hist. Nat. Toulouse*, **75**, 155-159, Toulouse.
- 1947. Braarudosphaera nov. gen. type d'une famille nouvelle de Coccolithophoridés actuels à éléments composites. — *C. R. Acad. Sci.*, **225**, 439-441, Paris.
- 1952 a. Classe des Coccolithophoridés. In: Grassé, P., *Traité de Zoologie*, 439-470, Paris.
- 1952 b. Dinoflagellés fossiles. In: Grassé, P., *Ibidem*, 391-406.
- 1952 c. Classe des Coccolithophoridés. In: Piveteau, J., *Traité de Paléontologie*, 107-115, Paris.
- 1952 d. Classe des Dinoflagellés. In: Piveteau, J., *Ibidem*, 116-124.
- 1952 e. Groupes incertae sedis. In: Piveteau, J., *Ibidem*, 322-329.
- 1954. Systématique des Hystrichosphaeridés: sur l'acceptation du genre Cymatiosphaera O. Wetzel. — *C. R. Soc. Géol. Fr.*, **12**, 257-258, Paris.
- 1959. Sur les nannofossiles calcaires et leur systématique. — *Rev. Micropaléont.*, **2**, 3, 127-152, Paris.
- DEFLANDRE, G. & COOKSON, I. C. 1954. Sur le microplancton fossile conservé dans diverses roches sédimentaires australiennes s'étageant du Crétacé inférieur au Miocène supérieur. — *C. R. Acad. Sci.*, **239**, 1235-1237, Paris.
- & — 1955. Fossil microplankton from Australian late Mesozoic and Tertiary sediments. — *Austr. J. Mar. Freshw. Res.*, **6**, 2, 242-313, Melbourne.
- DEFLANDRE, G. & COURTEVILLE, H. 1939. Note préliminaire sur les microfossiles des silex crétacés du Cambrésis. — *Bull. Soc. Fr. Microsc.*, **8**, 2-3, 95-106, Paris.
- DEFLANDRE, G. & FERT, Ch. 1954. Observations sur les Coccolithophoridés actuels et fossiles en microscopie ordinaire et électronique. — *Ann. Paléont.*, **40**, 117-176, Paris.
- DEFLANDRE-RIGAUD, M. 1954. Microfossiles des silex sénoniens du Bassin de Paris. — *C. R. Somm. Soc. Géol. Fr.*, **3**, 58-59, Paris.
- 1955. Microfossiles des silex sénoniens du Tréport (Seine Maritime). — *C. R. Somm. Soc. Géol. Fr.*, **1**, 19-21, Paris.
- DE WIT, R. 1943. Hystrichosphaeridae uit Limburgsche vuursteen. — *Verh. Geol. Mijnb. Gen.*, **13**, 363-392, 'S — Gravenhage.
- DOWNIE, C. 1957. Microplankton from the Kimeridge Clay. — *Quart. J. Geol. Soc. London*, **112**, 413-434, London.
- EHRENBERG, C. G. 1854. Mikrogeologie. 1-374. Leipzig.
- EISENACK, A. 1931. Neue Mikrofossilien des baltischen Silurs. I. — *Paläont. Ztschr.*, **13**, 1/2, 74-118, Berlin.
- 1934. Neue Mikrofossilien des baltischen Silurs. — *Ibidem*, **16**, 52-76, Berlin.

- 1936. Mikrofossilien aus Doggergeschieben Ostpreussens. — *Ztschr. Geschiefors.*, **11**, 167-184, Leipzig.
- 1938 a. Hystrichosphaerideen und verwandte Formen im baltischen Silur. — *Ibidem*, **14**, 1-30, Frankfurt.
- 1938 b. Die Phosphoritknollen der Bernsteinformation als Überlieferer tertiären Planktons. — *Schr. Phys.-ökon. Ges. Königsberg (Pr.)*, **70**, 2, 159, 181-188, Königsberg.
- 1954. Mikrofossilien aus Phosphoriten des samländischen Unteroligozäns und über die Einheitlichkeit der Hystrichosphaerideen. — *Palaeontographica*, **A**, **105**, 49-95, Stuttgart.
- 1957. Mikrofossilien in organischer Substanz aus dem Lias Schwabens (Süd-deutschland). — *N. Jb. Geol. Paläont. Abh.*, **105**, 239-249, Stuttgart.
- 1958 a. Mikroplankton aus dem norddeutschen Apt. — *Ibidem*, **106**, 3, 383-422,
- 1958 b. Tasmanites Newton 1875 und Leiosphaeridia n. g. als Gattungen der Hystrichosphaeridea. — *Palaeontographica*, **A**, **110**, 1-19, Stuttgart.
- 1959. Fossile Dinoflagellaten. — *Arch. Protist.*, **104**, 1, 43-50, Jena.
- 1961. Einige Erörterungen über fossile Dinoflagellaten nebst Übersicht über die zur Zeit bekannten Gattungen. — *Geol. Paläont.*, 1-42, Jena.
- EVITT, W. R. 1961. Observation on the morphology of fossil dinoflagellates. — *Micropaleontology*, **7**, 4, 385-411, New York.
- FIRTION, F. 1952. Le Cénomaniens inférieur du Nouvion-en-Thiérache, examen micropaléontologique. — *Ann. Soc. Géol. Nord.*, **72**, 150-164, Lille.
- GARDET, M. 1955. Contribution à l'étude des coccolithes des terrains néogènes de l'Algérie. — *Publ. Serv. Carte Geol. Alg., Bull.*, **5**, 477-550, Alger.
- GERLACH, E. 1961. Mikrofossilien aus dem Oligozän und Miozän Nordwestdeutschlands, unter besonderer Berücksichtigung der Hystrichosphaeren und Dinoflagellaten. — *N. Jb. Geol. Paläont. Abh.*, **112**, 2, 143-228, Stuttgart.
- GOCHT, H. 1952. Hystrichosphaerideen und andere Kleinlebewesen aus Oligozänablagerungen Nord- und Mitteldeutschlands. — *Geologie*, **1**, 4, 301-320, Berlin.
- 1957. Mikroplankton aus dem nordwestdeutschen Neokom. — *Paläont. Ztschr.*, **31**, 3/4, 163-185, Stuttgart.
- 1959. Mikroplankton aus dem nordwestdeutschen Neokom. — *Ibidem*, **33**, 1/2, 50-89.
- GÓRKA, H. 1957. Coccolithophoridae z górnego mastrychtu Polski Śródkowej (Les Coccolithophoridés du Maestrichtien supérieur de Pologne). — *Acta Palaeont. Pol.*, **2**, 2/3, 235-284, Warszawa.
- GÜMBEL, C. W. 1870. Vorläufige Mittheilungen über Tiefseeschlamm. — *N. Jb. Min. etc.*, **6**, 753-767, Stuttgart.
- KAMPTNER, E. 1941. Die Coccolithineen der Südwestküste von Istrien. — *Ann. Naturhist. Mus. Wien*, **51**, 54-149, Wien.
- 1948. Coccolithen aus dem Torton des Inneralpinen Wiener Beckens. — *S.-Ber. Österr. Akad. Wiss., math.-naturwiss. Kl.*, **1**, 157, 1-16, Wien.
- 1949. Fossile Coccolithineen-Skelettreste aus dem Molukken-Archipel. — *Anz. Österr. Akad. Wiss., math.-naturwiss. Kl.*, **86**, 77-80, Wien.
- 1954. Untersuchungen über den Feinbau der Coccolithen. — *Arch. Protist.*, **100**, 1, 1-90, Jena.
- 1955. Fossile Coccolithineen-Skelettreste aus Insulinde. Eine Mikropaläontologische Untersuchung. **2**, 1-105, Amsterdam.
- KLEMENT, K. W. 1960. Dinoflagellaten und Hystrichosphaerideen aus dem unteren mittleren Malm Südwestdeutschlands. — *Palaeontographica*, **A**, **114**, 1-104, Stuttgart.

- KLUMPP, B. 1953. Beitrag zur Kenntnis der Mikrofossilien des mittleren und oberen Eozäns. — *Ibidem*, **103**, 377-406.
- KOFOID, C. A. 1907. New species of Dinoflagellates. Reports on the scientific results of the expedition to the Eastern Tropical Pacific etc. IX. — *Bull. Mus. Compar. Zool. Harvard College*, **50**, 6, 163-207, Cambridge, Mass.
- LECAL-SCHLAUDER, J. 1949. Notes préliminaires sur les Coccolithophoridés d'Afrique du Nord. — *Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord.*, **40**, 160-167, Alger.
- LEJEUNE, M. 1937. L'étude microscopique des silex. Un fossile anciennement connu et pourtant méconnu: *Hystrichosphaera ramosa* Ehrbg. (2-e note). — *Ann. Soc. Géol. Belg.*, **60**, B, 239-260, Liège.
- LEJEUNE-CARPENTIER, M. 1938 a (1939). L'étude microscopique des silex. *Areoligera*: nouveau genre d'*Hystrichosphaeridés*. (6-e note). — *Ibidem*, **62**, B.163-174.
- 1938 b (1939). L'étude microscopique des silex. Un nouveau Périidien crétacique: *Gonyaulax Wetzeli*. (7-e note). — *Ibidem*, **62**, B.525-529.
- 1940. L'étude microscopique des silex. Systématique et morphologie des „Tubifères”. (8-e note). — *Ibidem*, **63**, B.216-237.
- 1942. L'étude microscopique des silex. Périidiniens nouveaux ou peu connus. (10-e note). — *Ibidem*, **65**, B.181-192.
- LOHMANN, H. 1902. Die Coccolithophoridae. — *Arch. Protist.*, **1**, 89-165, Jena.
- MAIER, D. 1958. Coccolithophorideen aus dem niederrheinischen Tertiär. — *Fortschr. Geol. Rheinld. u. Westf.* **1**, 179-183, Krefeld.
- 1959. Planktonuntersuchungen in tertiären und quartären marinen Sedimenten. — *N. Jb. Geol. Paläont.*, **107**, 3, 278-340, Stuttgart.
- MANIVIT, H. 1959. Contribution à l'étude des Coccolithes de l'Eocène. — *Publ. Serv. Carte Géol. Alg.*, Thèse 3e, Bull., **25**, 1-52, Alger.
- MARTINI, E. 1958. Discoasteriden und verwandte Formen im NW deutschen Eozän (Coccolithophorida). — *Senckenberg. Lethaea*, **39**, 5/6, 353-388, Frankfurt a. M.
- 1959. *Pemma angulatum* und *Micrantholithus basquensis*, zwei neue Coccolithophoriden-Arten aus dem Eozän. — *Ibidem*, **40**, 5/6, 415-421.
- 1960. *Braarudosphaeriden*, *Discoasteriden* und verwandte Formen aus dem Rupelton des Mainzer Beckens. — *Notizbl. hess. L.-Amt Bodenforsch.*, **88**, 5, 65-87, Wiesbaden.
- 1961. Nannoplankton aus dem Tertiär und der obersten Kreide von SW-Frankreich. — *Senckenberg. Lethaea*, **42**, 1/2, 1-41, Frankfurt a. M.
- MASLOV, V. P. 1956. *Iskopaemye izvestkovye vodorosli S.S.S.R.* — *Trudy Inst. Geol. Akad. Nauk SSSR*, **160**, 1-263, Moskva.
- MURRAY, G. & BLACKMAN, V. H. 1891. On recent formation and different types of deep sea deposits. — *Rep. Voy. Challenger Exp.*, London.
- 1898. On the nature of the Cocospheres and Rhabdospheres. — *Phil. Trans. Roy. Soc. London*, B, **190**, 427-441, London.
- NARASIMHAN, T. 1961. Eocene Discoasters and Coccolithophores from Central California. — *Univ. Microfilms. Inc.*, 1-190, Ann Arbor, Michigan.
- NOËL, D. 1956. Coccolithes des terrains jurassiques de l'Algérie. — *Publ. Serv. Carte Géol. Alg.*, Bull., **8**, 303-345, Alger.
- 1958. Etude de coccolithes du Jurassique et du Crétacé inférieur. — *Ibidem*, **20**, 155-196.
- 1961. Sur la présence de coccolithophoridés dans les terrains primaires. — *C. R. Acad. Sci.*, **252**, 3625-3627, Paris.
- NOREM, W. L. 1955. *Tycthodiscus*, a new microfossil genus from the California Tertiary. — *J. Paleont.*, **29**, 694-695, Menasha.



- OSTENFELD, C. H. 1899. Über *Coccosphaera* und einige neue Tintinniden im Plankton des nördlichen Atlantischen Ozeans. — *Zool. Anz.*, 433-439, Leipzig.
- PASTIELS, A. 1948. Contribution à l'étude des microfossiles de l'Eocène Belge. — *Mém. Mus. Roy. Hist. Nat. Belg.*, 109, 1-77, Bruxelles.
- POŻARYSKA, K. 1957. Lagenidae du Crétacé supérieur de Pologne (Lagenidae z kredy górnej Polski). — *Palaeont. Pol.*, 8, I—X+1—190, Warszawa.
- SAMSONOWICZ, J. 1948. O utworach kredowych w wierceniach Łodzi (Cretaceous deposits in bore-holes in Łódź and the structure of the Łódź Basin (Central Poland)). — *Biul. P. Inst. Geol.*, 50, 1-46, Warszawa.
- SARJEANT, W. A. S. 1960. Microplankton from the Corallian Rocks of Yorkshire. — *Proc. Yorksh. Geol. Soc.*, 32, 4, 18, 389-408, Wakefield.
- 1961. Microplankton from the Kellaways Rock and Oxford Clay of Yorkshire. — *Palaeontology*, 4, 1, 90-118, London.
- SCHILLER, J. 1930. Coccolithineae. In: Dr L. Rabenhorst's Kryptogamen Flora. 10, 2, 89-273, Leipzig.
- 1933. Dinoflagellatae. — *Ibidem*, 10, 3, 1, 1-617.
- 1935. Dinoflagellatae. — *Ibidem*, 10, 3, 2, 1-590.
- SORBY, H. G. 1861. On the organic origin of the so-called „Crystalloids” of the chalk. — *Ann. Mag. Nat. Hist.*, 3, 8, 193-200, London.
- STAPLIN, F. 1961. Reef-controlled distribution of Devonian microplankton in Alberta. — *Palaeontology*, 4, 3, 392-424, London.
- STRADNER, H. 1959. Die fossilen Discoasteriden Österreichs. II. — *Erdoel-Ztschr.*, 12, 1-19, Wien-Hamburg.
- 1961. Vorkommen von Nannofossilien im Mesozoikum and Alttertiär. — *Ibidem*, 77, 3, 77-88.
- STRADNER, H. & PAPP, A. 1961. Tertiäre Discoasteriden aus Österreich und deren stratigraphische Bedeutung. — *Jb. Geol. Bund.*, 7, 159, Wien.
- VALENSI, L. 1947. Note préliminaire à une étude des microfossiles des silex jurassiques de la région de Poitiers. — *C. R. Acad. Sci.*, 225, 816-818, Paris.
- 1953. Microfossiles des silex du Jurassique moyen. — *Mém. Soc. Géol. France*, 68, 1-100, Paris.
- 1955 a. Etude micropaléontologique des silex du Magdalénien de Saint-Amand (Cher.). — *Bull. Soc. Paléont. France*, 52, 9-10, 584-596, Paris.
- 1955 b. Sur quelques microorganismes des silex crétacés du Magdalénien de Saint-Amand. — *Bull. Soc. Géol. France*, 6, 5, 35-40, Paris.
- VEKŠINA, V. N. 1956. Novye dannye o svjazi morskogo bassejna zapadnoj Sibiri s južno-evropejskimi morjami v kampan(?)—maastrichtskoe vremja. — *Dokl. Akad. Nauk. SSSR*, 110, 6, 1057-1059, Moskva.
- 1959. Kokkolitoforidy maastrichtskich otloženijs Zapadno-Sibirskoj nizmennosti. — *Trudy SNIIGGIMS*, 2, 56-77, Novosibirsk.
- VOŽŽENNIKOVA, T. 1960. Paleologičeskaja charakteristika Mezokajnozojskich otloženijs zapadno-Sibirskoj nizmennosti. Voprosy stratigrafii i paleologii zapadnoj Sibiri. — *Trudy Inst. Geol. Geofiz.*, 1, 1-209, Novosibirsk.
- WALLICH, G. C. 1861. On the existence of animal life at great depths in the sea. — *Ann. Mag. Nat. Hist.*, 7, 3, 396-399, London.
- 1877. Observations of the Cocosphere. — *Ibidem*, 4, 19, 342-349.
- WEILER, H. 1956 (1957). Über einen Fund von Dinoflagellaten, Coccolithophoriden und Hystrichosphaeriden im Tertiär des Rheintales. — *N. Jb. Geol. Paläont.*, 104, 129-147, Stuttgart.
- WETZEL, O. 1933. Die in organischer Substanz erhaltenen Mikrofossilien des baltischen Kreide-Feuersteins mit einem sedimentpetrographischen und stratigraphischen Anhang. — *Palaeontographica*, A, 77, 141-186; 78, 1-110, Stuttgart.

- WETZEL, O. 1935. Die Micropaleontologie des Heiligenhafen Kieseltones (ober-Eozän). — *Niedersachs Geol. Ver.*, 27, 41-75, Hannover.
- 1941. Mikropaläontologische Untersuchungen an baltischen Feuerstein. — *Quartär*, 3, 121-131, Berlin.
- 1950. Deutungsversuche an ausgewählten Gruppen von Mikrofossilien und Mikrostrukturen im baltischen Geschiebefeuerstein und einigen anderen Gesteinen der Kreidezeit. — *N. Jb. Min., etc.*, B, 91, 161-192, Stuttgart.
- 1953 a. Übersicht über die im Feuerstein erhaltenen Protisten der baltischen Kreide. — *Paläont. Ztschr.*, 27, 1/2, 37-46, Stuttgart.
- 1953 b. Résumé of microfossils from Upper Cretaceous flints and chalk of Europe. — *J. Paleont.*, 27, 6, 800-804, Menasha.
- 1961. New microfossils from Baltic Cretaceous flintstones. — *Micropaleontology*, 7, 3, 337-350, New York.
- WETZEL, W. 1922. Sedimentpetrographische Studien I. Feuerstein. — *N. Jb. Min. etc.*, 47, 39-78, Stuttgart.
- 1952. Beitrag zur Kenntnis des Dan-zeitlichen Meeresplanktons. — *Geol. Jahrb.*, 66, 391-417, Hannover.
- 1955. Die Dan Scholle vom Katharinenhof (Fehmarn) und ihr Gehalt an Planktonen. — *N. Jb. Geol. Paläont.*, B, 1, 30-46, Stuttgart.
- WHITE, H. H. 1842 (1844). On fossil Xanthidia. — *Micr. J. struct. record for 1842*, 2, 35-40, London.
- WILKINSON, S. J. 1846. Observations on Xanthidium, both fossil and recent. — *Trans. microsc. Soc.* 2, 89-92, London.

---

HANNA GÓRKA

COCCOLITHOPHORIDAE, DINOFLAGELLATA, HYSTRICHOSPHAERIDEA  
I MIKROORGANIZMY INCERTAE SEDIS Z GÓRNEJ KREDY POLSKI

*Streszczenie*

W pracy niniejszej opisano przedstawicieli 4 grup mikroorganizmów kopalnych, pochodzących z osadów górnej kredy Polski, a mianowicie: Coccolithophoridae, Dinoflagellata, Hystrichosphaeridea i mikroorganizmy incertae sedis.

Materiał pochodzi z 12 wierceń i 2 odkrywek. Są to 2 głębokie wiercenia: Magnuszew (cenoman — paleocen), w woj. radomskim, i Choszczno (cenoman — mastrycht), w woj. szczecińskim, oraz kilka płytkich wierceń: Góra Puławska, Żyrzyn, Chełm, Świdnik, Lublin, Bezek, Piaski i Łęczna (górny mastrycht), w woj. lubelskim, ponadto wiercenie w Wisznicach (dolny mastrycht) w woj. białostockim i w Łodzi (turon), oraz 2 odkrywki: Mielnik n. Bugiem (górny kampan) i Podkrasne (górny mastrycht) w woj. lubelskim. W materiale tym znaleziono niezbyt licznie występujące okazy o średnim stanie zachowania. Dinoflagellata, Hystrichosphaeridea i mikroorganizmy incertae sedis zostały opracowane prawie wyłącznie z wierceń (wapienie i krzemienie). W materiałach odkrywkowych brak mikroorga-

nizmów chitynowych czy celulozowych, tak odpornych na działanie stężonych kwasów; świadczyć to może o tym, że okrywki, narażone na długotrwałe wietrze-  
nie i działalność bakterii, stanowiły nieodpowiednie warunki do zachowania się  
w nich szczątków chitynoidalnych. Dinoflagellata i Hystrichosphaeridea wyzolo-  
wywano ze skał wapiennych przez rozpuszczenie ich w kwasie solnym, a w przy-  
padku krzemieni — we fluorowodorowym. Po dekantacji i przemyciu residuum,  
okazy wybierane były pipetą pod lupą binokularną. Materiał dokumentacyjny ni-  
niejszej pracy stanowi około 1100 preparatów mikroskopowych w glicerożelatynie  
oraz zdjęcia fotograficzne.

#### COCCOLITHOPHORIDAE

W materiale, na którym opiera się niniejsza praca, wyróżnione zostały 54 ga-  
tunki kokkolitów, z czego 49 należących do Heliolithae, a 5 do Ortholithae. Spo-  
śród tych gatunków, 40 należących do Heliolithae opisałam już w roku 1957. Pozo-  
stałe 14 gatunków (9 Heliolithae i 5 Ortholithae) znalezione zostały w Polsce po  
raz pierwszy. Są to — wśród Heliolithae: *Zycolithus diplogrammus* Defl.,  
*Zygrhablithus turrisseiffeli* Defl., *Zygrhablithus intercisus* (Defl.), *Rhabdolithus* cf.  
*inconspicuus* Defl. i *Kamptnerius magnificus* Defl.; wśród Ortholithae: *Braarudo-*  
*sphaera bigelowi* (Gran & Braarud) Defl., *Braarudosphaera* cf. *discula* Bramlette  
& Riedel, *Tetralithus obscurus* Defl., *Microrhabdulus decoratus* Defl. i *Luciano-*  
*rhabdus cayeuxi* Defl. Cztery gatunki reprezentujące rząd Heliolithae uznano za  
nowe, a mianowicie: *Zycolithus chelmiensis* n.sp., *Discolithus bugensis* n.sp.,  
*Discolithus polygonatus* n.sp. i *Discolithus reticulatus* n.sp.; poniżej podane są ich  
diagnozy.

Opisów gatunków uwzględnionych przeze mnie w pracy z roku 1957 obecnie  
nie powtarzam, podaję tylko ich spis w tabeli stratygraficznej (p. 8/9).

#### Opis

Rząd **Heliolithae** Deflandre, 1948

Rodzina **Syracosphaeridae** (Lohmann, 1902, emend.)

Rodzaj *Zycolithus* Kamptner, 1949

*Zycolithus chelmiensis* n.sp.

(texte-pl. I, fig. 2-4)

*Diagnoza.* — Eliptyczny, nieco wydłużony, o gładkiej obwódce. Pole środkowe  
wypełnione wzdłuż krótszej osi elipsy dwoma łukowato wygiętymi beleczkami  
poprzecznymi, które zbliżają się do siebie, a u niektórych okazów stykają się ze  
sobą w punktach najbardziej wypukłych. Szerokość poprzeczek odpowiada prze-  
ważnie szerokości obwódki.

Górny kampan i emszer, Choszczno; kampan, Mielnik n. Bugiem; górny  
mastrycht, Chełm.

Rodzaj *Discolithus* Kamptner, 1948*Discolithus bugensis* n.sp.

(texte-pl. II, fig. 4, 5)

*Diagnoza.* — Eliptyczny, z gładką obwódką. Pole środkowe zajmuje pięciobok nieregularny lub czworobok romboidalny, z którego kątów wychodzą po jednej lub dwie belecзки. W centrum wieloboku znajduje się krzyż. Wszystkie belecзки pola środkowego są jednakowej szerokości i zwykle węższe od obwódki.

Górny kampan, Mielnik n. Bugiem.

*Discolithus polygonatus* n.sp.

(texte-pl. I, fig. 8, 9; pl. I, fig. 5, 6)

*Diagnoza.* — Eliptyczny, wydłużony, o obwódce podzielonej na liczne segmenty, o linii zewnętrznej falistej. Segmenty bywają mniej lub bardziej ściśle ułożone. Pole środkowe całkowicie wypełnione nieregularną siateczką, złożoną z wąskich beleczek, tworzących niekiedy wieloboki różnej wielkości.

Górny mastrycht; Żyrzyn, Chełm, Świdnik, Łęczna i Podkrasne.

*Discolithus reticulatus* n.sp.

(texte-pl. I, fig. 7)

*Diagnoza.* — Eliptyczny, nieco wydłużony, o obwódce gładkiej. Pole środkowe wypełniają przecinające się wąskie belecзки, tworzące regularną siateczkę o rombowlanych oczkach. Na skrzyżowaniach beleczek znajdują się zgrubienia.

Górny kampan, Choszczno.

## DINOFLAGELLATA

Wśród Dinoflagellata opisano 8 rodzajów, a mianowicie: *Deflandrea* Eis., *Hystriochodinium* Defl., *Odontochitina* Defl., *Leiofusa* Eis., *Lejeunia* Gerlach i *Palaeoglenodinium* Defl., znane wyłącznie w stanie kopalnym, i rodzaj *Gonyaulax* Diesing, spotykany również w morzach dzisiejszych. Wśród wyżej wymienionych rodzajów licznie reprezentowane są następujące gatunki: *Deflandrea diebeli* Alberti, *Gonyaulax orthoceras* Eis., *Odontochitina operculata* (O. Wetzel) Defl. i *Lejeunia* cf. *tricuspis* (O. Wetzel). Mniej licznie występują: *Gonyaulax* sp., *Hystriochodinium pulchrum* Defl. i *Palaeoglenodinium cretaceum* Defl. Wyróżniono ? nowe gatunki: *Leiofusa lidiae* n. sp. i *Lejeunia kozłowski* n. sp.

## Opis

Rodzina **Leiofusidae** Eisenack, 1938Rodzaj *Leiofusa* Eisenack, 1938*Leiofusa lidiae* n.sp.

(pl. V, fig. 6)

*Diagnoza.* — Teka wrzecionowata, spłaszczona dorso-wentralnie, wydłużona w kierunku biegunów w postaci kolców mniej więcej jednakowej długości, lekko

poszerzonych u podstawy i cieniejących na końcach. Jeden z nich jest cieńszy niż drugi. Ciałka wewnętrzznego i bruzdy brak. Kolor od jasnożółtego do brunatnego. Na powierzchni teki widać nieregularne prążki.

Górny mastrycht, Magnuszew.

Rodzina nieustalona

Rodzaj *Lejeunia* Gerlach, 1961

*Lejeunia kozłowski* n.sp.

(pl. V, fig. 4)

*Diagnoza.* — Teka stosunkowo szeroka, pięciokątna, podzielona bruzdą poprzeczną, lewoskrętną, mniej lub bardziej szeroką, na epitekę i hipotekę. Epiteka stożkowata, o bokach nieco wklęsłych, zaopatrzona w kolec apikalny, cieniejący w kierunku tępo zakończony wierzchołka. Hipoteka nieco trapezoidalna, zaopatrzona w 2 kolce antapikalne nierównej długości, zwązające się zawsze ku zakończeniom, lecz grubsze niż kolec apikalny. Brzeg tylny hipoteki, który łączy kolce antapikalne jest łukowaty, niekiedy prosty, wąski, czasem o łuku ostrym, co w dużej mierze zależy od położenia okazu w preparacie. Na błonce widoczne podłużne prążki. Kolor od jasnożółtego do ciemnobrązowego.

Górny mastrycht, Magnuszew.

HYSTRICHOSPHAERIDEA

Wśród Hystrichosphaeridea opisano 6 rodzajów. W tym najliczniej reprezentowane są rodzaje: *Hystrichosphaeridium* Defl. (12 gatunków) i *Hystrichosphaera* O. Wetzel, emend. Defl. (4 gatunki). Mniej liczne są: *Tycthodiscus* Norem (2 gatunki), *Pterocystidiopsis* Defl. (1 gatunek) i rodzaj *Areoligera* Lejeune-Carpentier lub *Systematophora* Klement, trudny do sprecyzowania z powodu złego stanu zachowania okazów. Opisano 1 nowy gatunek *Pterospermopsis barbarae* n.sp.

Opis

Rodzina **Pterospermopsidae** Eisenack, 1954

Rodzaj *Pterospermopsis* W. Wetzel, 1952

*Pterospermopsis barbarae* n.sp.

(pl. XI, fig. 3)

*Diagnoza.* — Ciało centralne, elipsoidalne, zgrubiałe, zaopatrzone w błonkę równikową o zarysie eliptycznym. Błonka ta jest cienka i tworzy fałdy różnej szerokości, rozmieszczone prostopadle do obwodu błonki i przeważnie na całej jej szerokości; czasem fałdy te biorą początek na powierzchni ciała centralnego i wtedy nie dochodzą do brzegu zewnętrznego błonki równikowej. Brzeg zewnętrzny błonki jest gładki. Pylomu brak. Kolor ciała centralnego brunatny, natomiast błonki równikowej jasnożółty. Powierzchnia ciała centralnego i błonki równikowej lekko i nieregularnie punktowana.

Kampan, Magnuszew.

## MIKROORGANIZMY INCERTAE SEDIS

Opisano 2 gatunki w obrębie rodzaju *Palambages* O. Wetzel, w tym 1 nowy: *P. deflandrei* n.sp.

## Opis

*Palambages deflandrei* n.sp.

(pl. XI, fig. 2)

*Diagnoza.* — Ciało sferoidalne, utworzone z kilkunastu komórek, spłaszczone, w środku wydrążone. Komórki mniej lub bardziej kuliste, rozmieszczone dość regularnie i lekko do siebie przylegające. Przestrzenie między komórkami wypełnione piankową substancją. Kolor żółtobrunatny, jasny. Powierzchnia komórek gładka.

Górny mastrycht, Magnuszew i Łęczna.

---

ГАННА ГОРКА

COCCOLITHOPHORIDAE, DINOFLAGELLATA, HYSTRICHOSPHAERIDEA  
И МИКРООРГАНИЗМЫ INCERTAE SEDIS ИЗ ВЕРХНЕГО МЕЛА ПОЛЬШИ

## Резюме

В настоящей работе дано описание представителей 4 групп ископаемых организмов из отложений верхнего мела Польши, а именно: Cocolithophoridae, Dinoflagellata, Hystrichosphaeridae и микроорганизмов incertae sedis.

Материал происходит из 12 бурений и 2 обнажений. Это 2 глубокие буровые скважины: Магнушев (ценоман — палеоцен), расположенный в радомском воеводстве, и Хошно (ценоман — мастрихт), в щетинском воеводстве, а также несколько неглубоких бурений: Гура Пулавска, Жижин, Хелм, Свидник, Люблин, Бэзек, Пяски и Лэнчна (верхний мастрихт) в люблинском воеводстве; сверх того бурение в Вишницах (нижний мастрихт) в бялостоцком воеводстве и в Лодзи (турон), и 2 обнажения: Мельник на Буге (верхний кампан) и Подкраснэ (верхний мастрихт) в люблинском воеводстве. В этом материале найдено не особенно обильно выступающие образцы средней сохранности. Обработанные материалы Dinoflagellata, Hystrichosphaeridea и организмов incertae sedis происходят почти исключительно из буровых скважин (известняки и кремни). В материалах из обнажений отсутствуют остатки микроорганизмов состоящих из хитина и клетчатки, столь устойчивых против воздействия концентрированных кислот. Это может свидетельствовать о том, что в обнажениях подвергающихся длительному выветриванию и действию бактерий, хитиноподобные

остатки не находили благоприятных условий для сохранения. Dinoflagellata и Hystrichosphaeridea выделено из известняков растворением в соляной кислоте, а в случае кремней в плавиковой кислоте. После декантации и промывки, отбор образцов совершался пипетой под бинокулярной лупой. Документационный материал настоящего труда состоит из примерно 1100 микроскопических препаратов в глицерожелатине и из фотографических снимков.

#### COCCOLITHOPHORIDAE

В материале, на котором основывается настоящая работа, выделено 54 вида, из которых 49 относятся к Heliolithae, а 5 к Ortholithae. Из числа этих видов, 40 относящихся к Heliolithae, описано автором уже в 1957 году. Остальные 14 (9 Heliolithae и 5 Ortholithae) найдены в Польше впервые. Это — среди Heliolithae: *Zycolithus diplogrammus* Defl., *Zygrhablithus turriseiffeli* Defl., *Zygrhablithus intercicus* (Defl.), *Rhabdolithus inconspicuus* Defl. и *Kamptnerius magnificus* Defl.; среди Ortholithae: *Braarudosphaera bigelowi* (Gran & Braarud) Defl., *Braarudosphaera cf. discula* Bramlette & Riedel, *Tetralithus obscurus* Defl., *Microrhabdulus decoratus* Defl. и *Lucianorhabdulus cayeuxi* Defl. Четыре вида из отряда Heliolithae признано новыми, а именно: *Zycolithus chelmiensis* n. sp., *Discolithus polygonatus* n. sp., *Discolithus bugensis* n. sp. и *Discolithus reticulatus* n. sp. Ниже приведены их диагнозы.

Описаний видов учтенных автором в труде 1957 года тут не повторяется. Приводится только их список в стратиграфической таблице (см. стр. ??).

#### Описание

Отряд **Heliolithae** Deflandre, 1948

Семейство **Syracosphaeridae** (Lohmann, 1902, emend.)

Род *Zycolithus* Kamptner, 1949

*Zycolithus chelmiensis* n. sp.

(текст-пл. I, фиг. 2-4)

**Диагноз.** — Эллиптический, несколько удлиненный, с гладким ободком. Серединное поле выполнено вдоль более короткой оси эллипса, двумя дугообразно изогнутыми поперечными балочками, которые приближаются друг к другу, а у некоторых образцов взаимно соприкасаются в наиболее выпуклых точках. Ширина балочек отвечает обычно ширине ободка.

Верхний кампан и эмшер, Хошно; кампан, Мельник на Буге; верхний мастрихт, Хелм.

Род *Discolithus* Kamptner, 1948

*Discolithus bugensis* n. sp.

(текст-пл. II, фиг. 4, 5)

**Диагноз.** — Эллиптический, с гладким ободком. Серединное поле занимает неправильный пятиугольник либо ромбоидальный четырехугольник, из углов ко-

торого отходят по одной или две балочки. В центре многоугольника находится крест. Все балочки срединного поля одинаковой ширины и обычно уже чем ободок.

Верхний кампан; Мельник на Буге.

*Discolithus polygonatus* n. sp.

(текст-пл. I, фиг. 8, 9; пл. I, фиг. 5, 6)

**Диагноз.** — Эллиптический, удлинённый, с ободком разделённым на многочисленные сегменты с волнистой наружной линией. Сегменты бывают более или менее тесно уложены. Срединное поле целиком заполнено неправильной сеточкой, состоящей из узких балочек, образующих иногда многоугольники разной величины.

Верхний мастрихт; Жижин, Хелм, Свидник, Лэнчна и Подкраснэ.

*Discolithus reticulatus* n. sp.

(текст-пл. I, фиг. 7)

**Диагноз.** — Эллиптический, несколько удлинённый, с гладким ободком. Срединное поле заполняют пересекающиеся узкие балочки, образующие регулярную сетку с ромбоидальными петлями. На перекрестках балочек имеются утолщения.

Верхний кампан, Хоцно.

DINOFLAGELLATA

Из динофлагеллят описано 8 видов, а именно: *Deflandrea* Eis., *Hystrichodinium* Defl., *Odontochitina* Defl., *Leiofusa* Eis., *Lejeunia* Gerlach и *Palaeoglenodinium* Defl., известных исключительно в ископаемом состоянии, и род *Gonyaulax* Diesing, встречаемый тоже в современных морях. Среди выше перечисленных родов обильно представлены следующие: *Deflandrea diebeli* Alberti, *Gonyaulax orthoceras* Eis., *Odontochitina operculata* (O. Wetzel) Defl., *Lejeunia* cf. *tricuspis* (O. Wetzel). Менее обильны: *Gonyaulax* sp., *Hystrichodinium pulchrum* Defl. и *Palaeoglenodinium cretaceum* Defl. Выделено 2 новых вида: *Leiofusa lidiae* n. sp. и *Lejeunia kozlowskii* n. sp.

Описание

Семейство **Leiofusidae** Eisenack, 1938

Род *Leiofusa* Eisenack, 1938

*Leiofusa lidiae* n. sp.

(пл. V, фиг. 6)

**Диагноз.** — Тека веретенообразная, дорсо-вентрально сплюснута, удлинённая в направлении полюсов в виде шипов, более или менее одинаковой длины, слегка расширенных у основания и утончающихся к концам. Один из них тонь-



ше другого. Внутреннего тельца и борозды нет. Цвет от светложелтого до темнобурого. На поверхности теки видны неправильные полосы.

Верхний мастрихт, Магнушев.

Семейство неопределенное

Род *Lejeunia* Gerlach, 1961

*Lejeunia kozlowskii* n. sp.

(пл. V, фиг. 4)

*Диагноз.* — Тека сравнительно широкая пятиугольная, разделенная поперечной, левозавитой, более или менее широкой бороздой на эпитеку и гипотеку. Эпитека конусообразная, с несколько вогнутыми боками, снабжена апикальным шипом утончающимся в направлении тупооканчивающейся вершины. Гипотека несколько трапециодальная, снабжена двумя антиапикальными шипами неравной длины, всегда суживающимися к концам, но более толстыми чем апикальный шип. Задний край гипотеки, соединяющий антиапикальные шипы, дугообразный, иногда прямой, узкий, подчас с острой дугой, что в значительной степени зависит от положения образца в препарате. На оболочке видны продольные полосы. Цвет от светложелтого до темнобурого.

Верхний мастрихт, Магнушев.

#### HYSTRICHOSPHAERIDEA

Из Hystrichosphaeridea описано 6 родов. Среди них наиболее обильно представлены роды *Hystrichosphaeridium* Defl. (12 видов) и *Hystrichosphaera* O. Wetzel, emend. Defl., (4 вида). Менее многочисленные *Tythodiscus* Norem (2 вида), *Pterocystidiopsis* Defl. (1 вид) и род *Areoligera* Lejeune-Carpentier или *Systematophora* Klement, трудный для точного определения ввиду плохой сохранности образцов. Описано 1 новый вид *Pterospermopsis barbarae* n. sp.

#### Описание

Семейство **Pterospermopsidae** Eisenack, 1954

Род *Pterospermopsis* W. Wetzel, 1952

*Pterospermopsis barbarae* n. sp.

(пл. XI, фиг. 3)

*Диагноз.* — Центральное тельце эллипсоидальное, утолщенное, снабженное экваториальной пленкой эллиптического очертания. Пленка тонкая и образует складки разной ширины, расположенные перпендикулярно к ободку пленки и преимущественно по всей ее ширине; иногда складки эти начинаются на поверхности центрального тельца и тогда не доходят до наружного края экваториальной пленки. Наружный край пленки гладкий. Пыльём отсутствует. Цвет центрального тельца бурый, экваториальной пленки — светложелтый. Поверх-

ность центрального тельца и экваториальной пленки слегка и нерегулярно пунктирована.

Кампан. Магнушев.

МИКРООРГАНИЗМЫ INCERTAE SEDIS

Описано два вида в пределах рода *Palambages* O. Wetzel, в том числе 1 новый: *P. deflandrei* n. sp.

*Palambages deflandrei* n. sp.

(пл. XI, фиг. 2)

*Диагноз.* — Сфероидальное тельце, сплюснутое, выдолбленное в середине, образованное свыше десяти клетками. Клетки более или менее шарообразны, расположенные довольно правильно и слегка взаимноприлегающие. Пространства между клетками заполнены пенистым веществом. Цвет желтобурый, светлый. Поверхность клеток гладкая.

Верхний мастрихт, Магнушев и Лэнчна.

---

P L A T E S

PL. I

- Fig. 1. *Zygoolithus diplogrammus* Defl., Żyrzyn. Maestrichtien (prép. BN 2).  
Fig. 2, 3. *Zygrhablithus intercisus* (Defl.) Żyrzyn. Maestrichtien (prép. BN 2).  
Fig. 4. *Z. intercisus*, hampe; Mielnik sur Bug. Campanien (prép. BL 1).  
Fig. 5. *Discolithus polygonatus* n. sp., holotype; Żyrzyn. Maestrichtien (prép. BN 2).  
Fig. 6. *D. polygonatus* n. sp., Żyrzyn. Maestrichtien (prép. BN 3).  
Fig. 7-10. *Kamptnerius magnificus* Defl., Mielnik sur Bug. Campanien (prép. BL 1).  
Fig. 11a. *Microrhabdulus decoratus* Defl., Żyrzyn. Maestrichtien (prép. BJ 11).  
Fig. 11b. Même spécimen, en lumière polarisée.

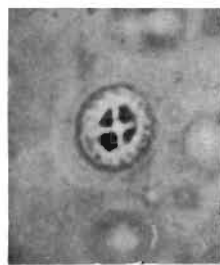
× 2400



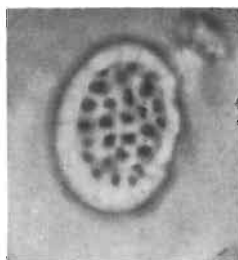
1



2



3



5



4



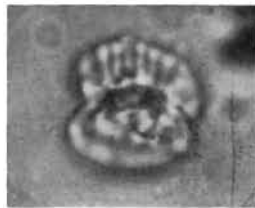
6



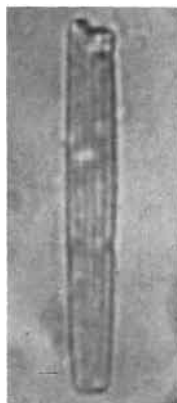
7



8



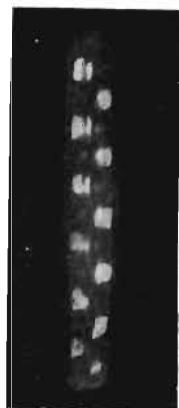
9



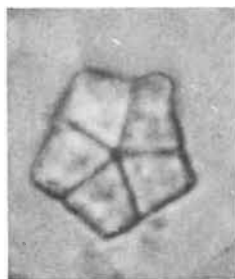
11a



10



11b



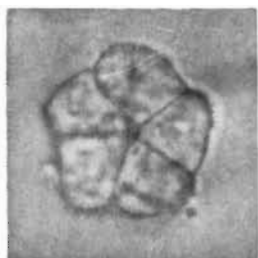
1a



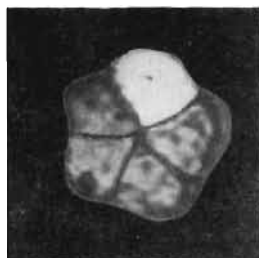
1b



2



3a



3b



4a



4b



5



6



7



8



9

PL. II

Fig. 1a. *Braarudosphaera bigelowi* (Gran & Braarud) Defl., Magnuszew. Paléocène (prép. BN 11).

Fig. 1b. Même spécimen, en lumière polarisée.

Fig. 2. *B. bigelowi* (Gran & Braarud) Defl., Magnuszew. Cénomanién (prép. BL 17).

Fig. 3a. *B. cf. discula* Bramlette & Riedel, Choszczno. Campanien (prép. BI 4).

Fig. 3b. Même spécimen, en lumière polarisée.

Fig. 4a. *Tetralithus obscurus* Defl., Choszczno. Campanien (prép. BI 4).

Fig. 4b. Même spécimen, en lumière polarisée.

Fig. 5. *T. obscurus* Defl., Lublin. Maestrichtien (prép. BK 5).

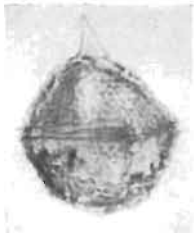
Fig. 6-9. *Lucianorhabdus cayeuxi* Defl., Mielnik sur Bug. Campanien (prép. BL 1).

Fig. 1-6, 8  $\times$  2400; fig. 7, 9  $\times$  1500

PL. III

- Fig. 1. *Gonyaulax orthoceras* Eis., face dorsale; Magnuszew. Cénomaniien (prép. H 16).
- Fig. 2. *G. orthoceras* Eis., face ventrale avec archéopyle (peu distinct sur la photographie); Magnuszew. Cénomaniien (prép. F 8).
- Fig. 3. *G. orthoceras* Eis., face dorsale; Magnuszew. Cénomaniien (prép. F 6).
- Fig. 4. *G. orthoceras* Eis., face dorsale; Magnuszew. Cénomaniien (prép. F 11).
- Fig. 5. *Gonyaulax* sp., face ventrale; Choszczno. Campanien (prép. AE 20).
- Fig. 6. *Gonyaulax* sp., Choszczno, Cénomaniien (prép. AI 10).
- Fig. 7. *Gonyaulax* sp., Choszczno. Cénomaniien (prép. AJ 3).
- Fig. 8. *Gonyaulax* sp., Choszczno. Cénomaniien (prép. AJ 2).
- Fig. 9. *Gonyaulax* sp., Choszczno. Cénomaniien (prép. AI 11).

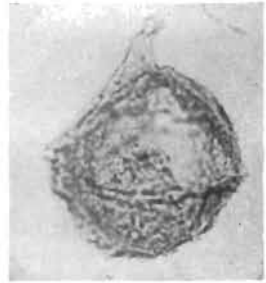




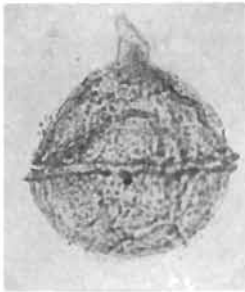
1



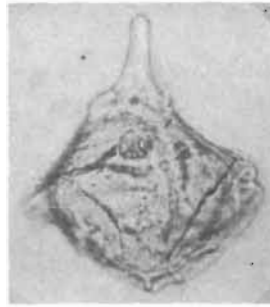
2



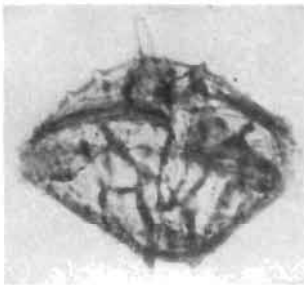
3



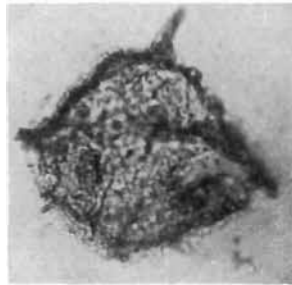
4



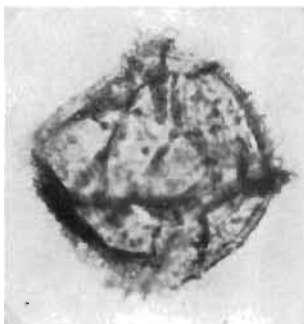
5



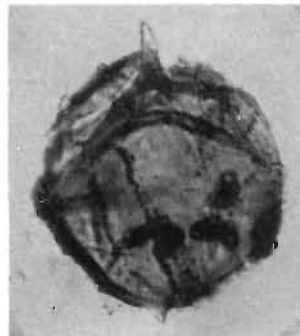
6



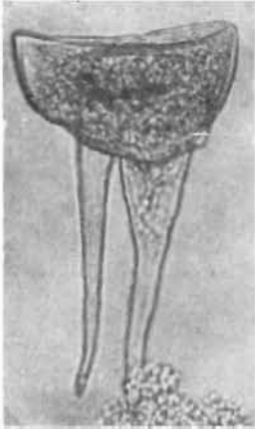
7



8



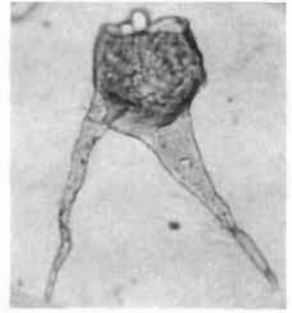
9



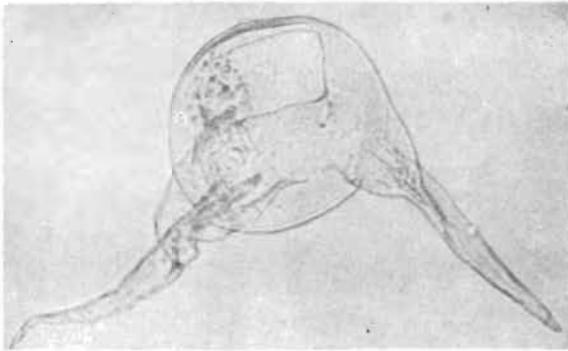
1



2



3



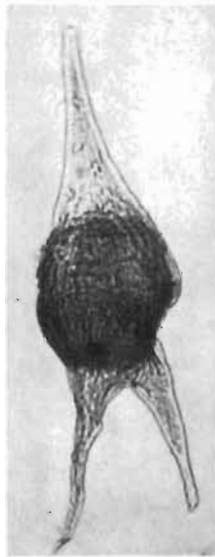
4



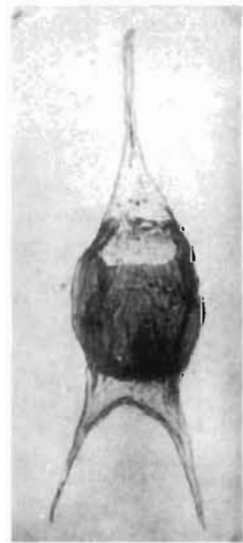
5



6



7



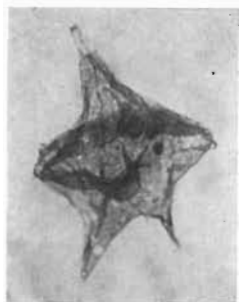
8

PL. IV

- Fig. 1, 5. *Odontochitina operculata* (O. Wetzel) Defl., Magnuszew. Turonien (prép. F 3).
- Fig. 2. *O. operculata* (O. Wetzel) Defl., spécimen complet avec opercule; Choszcz--no. Campanien (prép. AB 19).
- Fig. 3. *O. operculata* (O. Wetzel) Defl., Choszczno. Cénomaniens (prép. AI 17).
- Fig. 4. *O. operculata* (O. Wetzel) Defl., Magnuszew. Turonien (prép. F 4).
- Fig. 6. *Deflandrea diebeli* Alberti, Magnuszew. Maestrichtien (prép. D 14).
- Fig. 7. *D. diebeli* Alberti, Magnuszew. Maestrichtien (prép. D 7).
- Fig. 8. *D. diebeli* Alberti, avec archéopyle; Magnuszew. Maestrichtien (prép. D 5).

PL. V

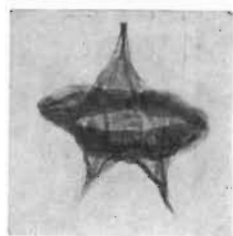
- Fig. 1. *Lejeunia* cf. *tricuspis* (O. Wetzel), Magnuszew. Maestrichtien (prép. C 8).  
Fig. 2. *L.* cf. *tricuspis* (O. Wetzel), Magnuszew. Maestrichtien (prép. C 9).  
Fig. 3. *L.* cf. *tricuspis* (O. Wetzel), Magnuszew. Maestrichtien (prép. C 7).  
Fig. 4. *Lejeunia kozlowskii* n. sp., holotype; Magnuszew, Maestrichtien (prép. C 10).  
Fig. 5. *Hystrichodinium pulchrum* Defl., Choszczno. Campanien (prép. F 13).  
Fig. 6. *Leiðfusa lidiae* n. sp., holotype; Magnuszew, Maestrichtien (prép. C 13).  
Fig. 7, 8. *Palaeoglenodinium cretaceum* Defl., Mielnik sur Bug. Campanien (prép. AR 1).  
Fig. 9. *P. cretaceum* Defl., Mielnik sur Bug. Campanien (prép. AR 2).



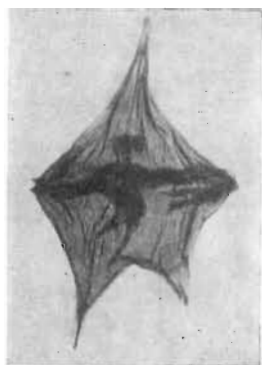
1



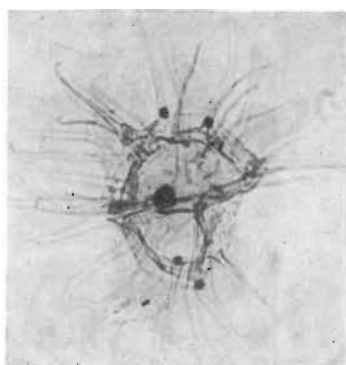
2



3



4



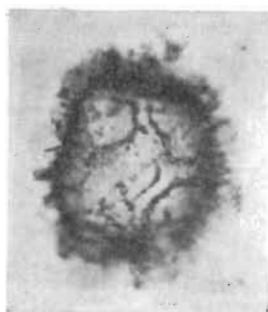
5



6



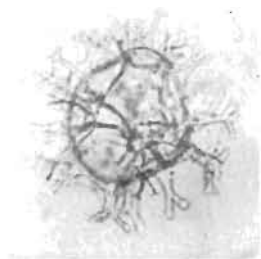
7



8



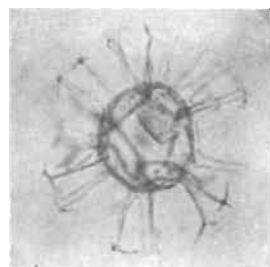
9



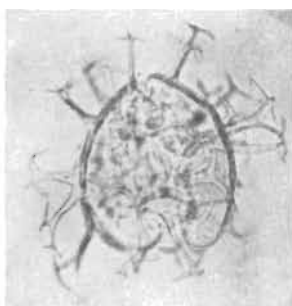
1



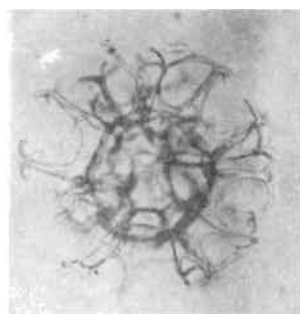
2



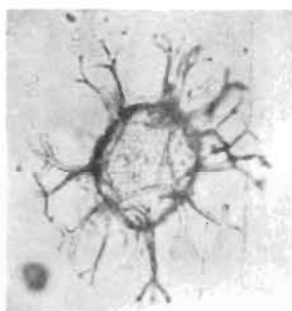
3



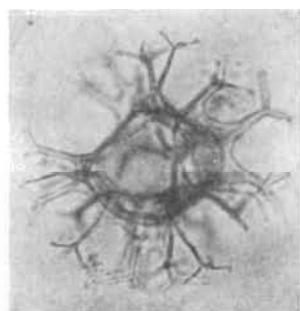
4



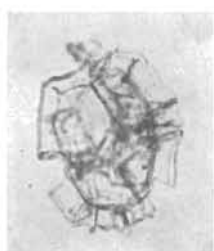
5



6



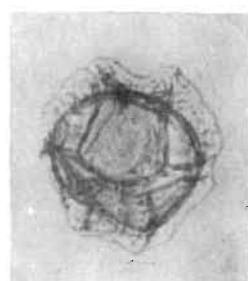
7



8



9



10

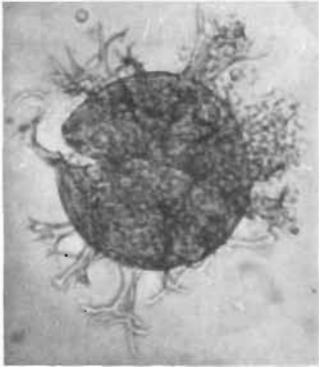
PL. VI

- Fig. 1. *Hystrichosphaera furcata* (Ehr.) O. Wetzel, avec archéopyle; Magnuszew. Cénomaniens (prép. F 11).
- Fig. 2. *H. furcata* (Ehr.) O. Wetzel, Magnuszew. Maestrichtien (prép. I 7).
- Fig. 3. *H. ramosa* (Ehr.) O. Wetzel, Choszczno. Campanien (prép. AD 13).
- Fig. 4. *H. ramosa* (Ehr.) O. Wetzel, Magnuszew. Maestrichtien (prép. G 7).
- Fig. 5. *H. ramosa* (Ehr.) O. Wetzel, Choszczno. Campanien (prép. AE 12).
- Fig. 6. *H. ramosa* (Ehr.) O. Wetzel, granulation bien nette; Choszczno. Campanien (prép. AC 12).
- Fig. 7. *H. ramosa* (Ehr.) O. Wetzel, avec archéopyle; Choszczno. Campanien (prép. AE 16).
- Fig. 8. *H. cingulata* (O. Wetzel) Defl., Magnuszew. Maestrichtien (prép. H 9).
- Fig. 9. *H. cingulata* (O. Wetzel) Defl., Magnuszew. Cénomaniens (prép. O 6).
- Fig. 10. *H. cingulata* (O. Wetzel) Defl., Magnuszew. Cénomaniens (prép. F 10).

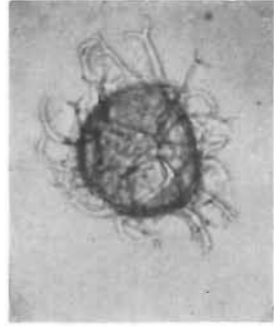
PL. VII

- Fig. 1. *Hystrichosphaera* cf. *crassipellis* Defl. & Cooks., Magnuszew. Campanien (prép. I 11).
- Fig. 2. Même espèce, avec la série équatoriale des champs; Magnuszew. Campanien (prép. I 11).
- Fig. 3. *Areoligera* Lej.-Carp. ou *Systematophora* Klement, Magnuszew. Maestrichtien (prép. G 4).
- Fig. 4. Même genre; Magnuszew. Maestrichtien (prép. G 3).
- Fig. 5. Même genre, on voit la réunion des processus par la trabécule; Magnuszew, Maestrichtien (prép. G 13).
- Fig. 6. Même genre; Góra Puławska. Maestrichtien (prép. AS 3).
- Fig. 7. Même genre; Góra Puławska, Maestrichtien (prép. AS 5).
- Fig. 8. Même genre, on voit la réunion des processus par la trabécule; Góra Puławska. Maestrichtien (prép. AS 2).





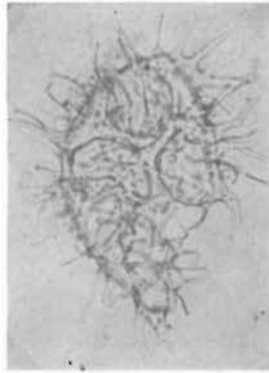
1



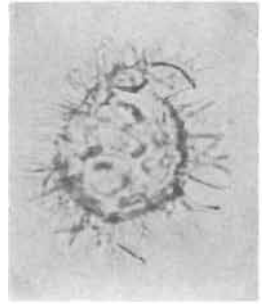
2



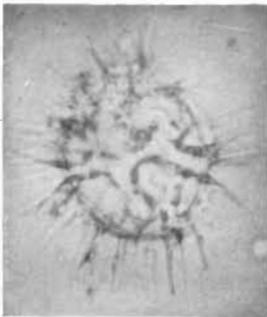
3



4



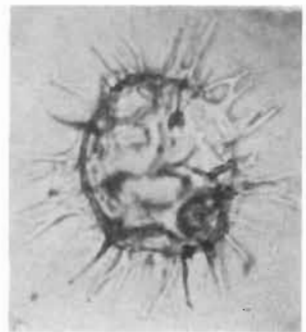
5



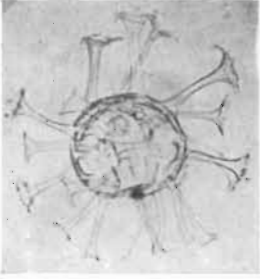
6



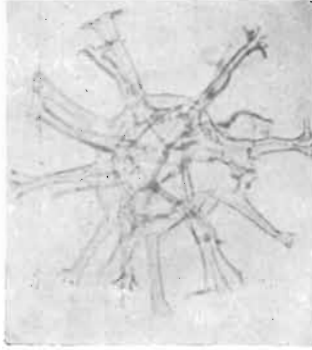
7



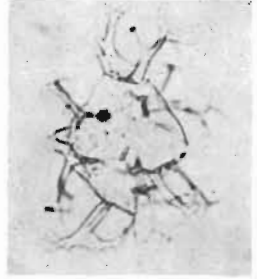
8



1



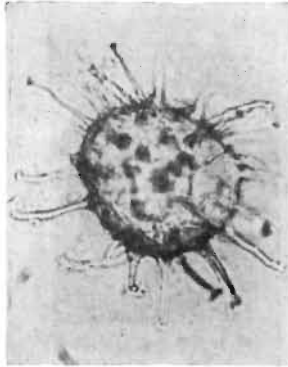
2



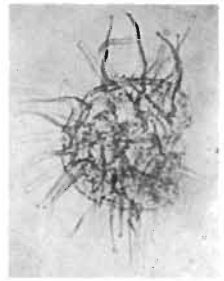
3



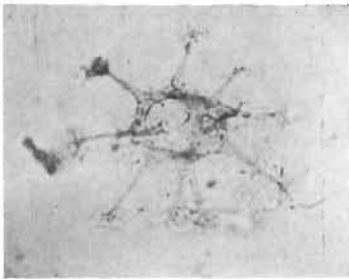
4



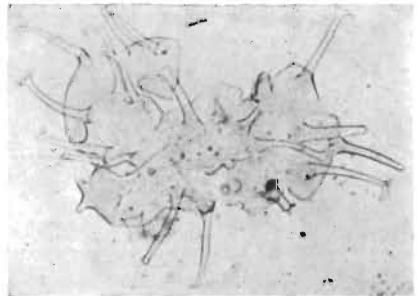
5



6



7



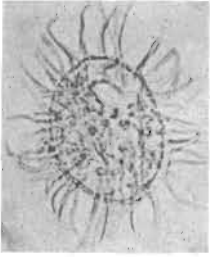
8

PL. VIII

- Fig. 1. *Hystrichosphaeridium tubiferum* (Ehr.) Defl., Magnuszew. Maestrichtien (prép. H 4).
- Fig. 2. *H. tubiferum* (Ehr.) Defl. avec les stries réunissant les bases de processus; Magnuszew, Turonien (prép. M 1).
- Fig. 3. *H. ramuliferum* Defl., Magnuszew. Maestrichtien (prép. J 10).
- Fig. 4. *H. pseudhystrichodinium* Defl., petites fourches sont nettes; Magnuszew. Maestrichtien (prép. H 15).
- Fig. 5. Même espèce; Magnuszew. Maestrichtien (prép. G 15).
- Fig. 6. Même espèce; Magnuszew. Campanien (prép. J 13).
- Fig. 7. *H. asterigerum* Gocht, Choszczno. Cénomaniens (prép. I 8).
- Fig. 8. *H. recurvatum* (White) Lej.-Carp., Magnuszew. Maestrichtien (prép. G 19).

PL. IX

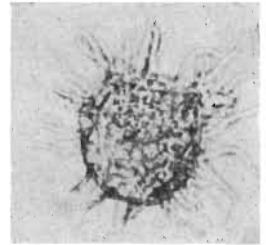
- Fig. 1. *Hystrichosphaeridium polytrichum* Valensi, avec un filet mince aux extrémités de processus; Magnuszew. Maestrichtien (prép. G 19).
- Fig. 2, 3. Même espèce; Magnuszew. Turonien (prép. M 5).
- Fig. 4. *H. multifurcatum* Defl., Magnuszew. Campanien (prép. J 14).
- Fig. 5. Même espèce; Magnuszew, Campanien (prép. J 3).
- Fig. 6. Même espèce; Magnuszew, Campanien (prép. K 6).
- Fig. 7. *H. truncigerum* Defl., Magnuszew. Emschérien (prép. K 16).
- Fig. 8. *H. eoinodes* Eis., Magnuszew. Emschérien (prép. K 18).
- Fig. 9. *H. whitei* Defl. & Court., Łódź. Turonien (prép. AQ 1).



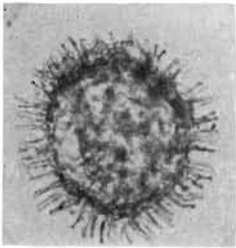
1



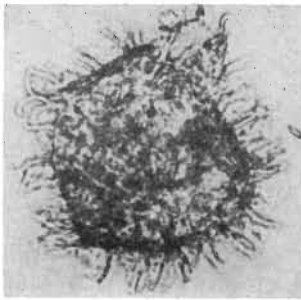
2



3



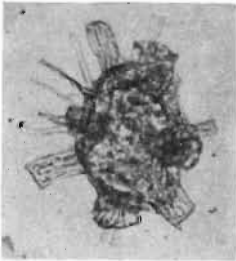
4



5



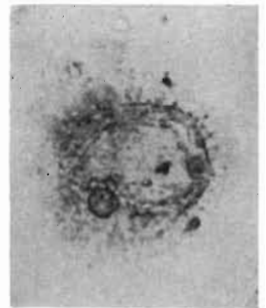
6



7



8



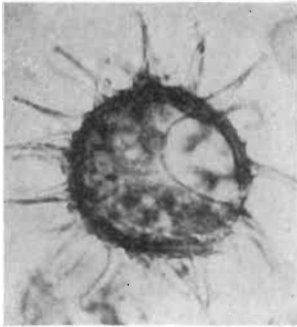
9



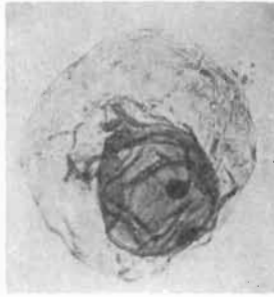
1



2



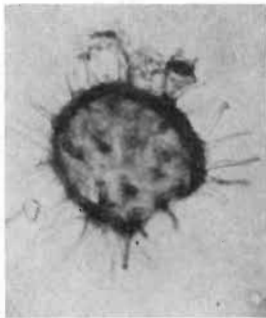
3



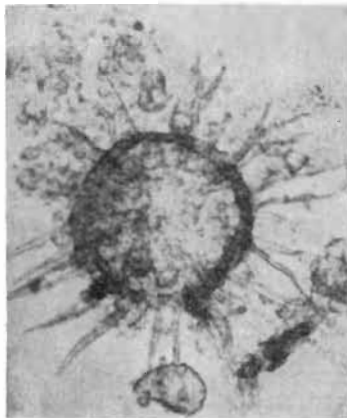
8



4



5



6



7

PL. X

- Fig. 1. *Hystrichosphaeridium* cf. *tiara* Klumpp, Magnuszew. Campanien (prép. J 11).
- Fig. 2. Même espèce; Magnuszew. Campanien (prép. J 12).
- Fig. 3. Même espèce; archéopyle bien net; Choszczno. Campanien (prép. AB 9).
- Fig. 4. Même espèce; Choszczno. Campanien (prép. AD 9).
- Fig. 5. Même espèce; Choszczno. Campanien (prép. AF 12).
- Fig. 6. *H.* cf. *striolatum* Defl., Magnuszew. Cénomaniens (prép. M 19).
- Fig. 7. Même espèce; Magnuszew. Cénomaniens (prép. F 8).
- Fig. 8. *Pterocystidiopsis* cf. *stephani* Defl., Magnuszew. Maestrichtien (prép. A 13).

PL. XI

- Fig. 1. *Palambages morulosa* O. Wetzel, Łęczna. Maestrichtien (prép. AN 1).  
Fig. 2. *P. deflandrei* n.sp., holotype; Magnuszew. Maestrichtien (prép. A 1).  
Fig. 3. *Pterospermopsis barbarae* n.sp., holotype; Magnuszew. Campanien (prép. A 11).  
Fig. 4. *Tytthodiscus* sp. Gocht, Choszczno. Campanien (prép. AC 20).  
Fig. 5. *T. suevicus* Eis., Magnuszew. Maestrichtien (prép. A 14).  
Fig. 6. *T. suevicus* Eis., Łęczna. Maestrichtien (prép. AM 2).  
Fig. 7. *T. suevicus* Eis., Magnuszew. Maestrichtien (prép. A 15).  
Fig. 8. *T. suevicus* Eis., Magnuszew. Maestrichtien (prép. A 16).

Fig. 1, 2, 4-8  $\times$  320; fig. 3  $\times$  250

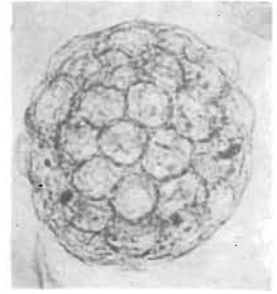




1



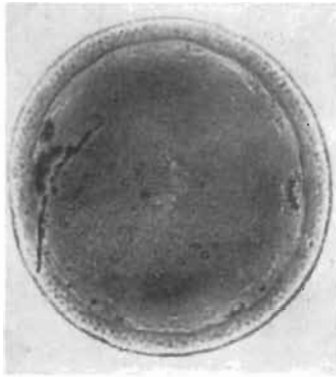
3



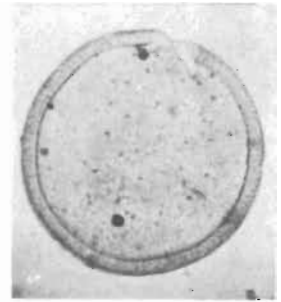
2



4



5



6



7



8