MINISTERE DES AFFAIRES ECONOMIQUES

ISSN 0408-9510

Mémoires pour servir à l'Explication
des Cartes Géologiques et Minières
de la Belgique.
N° 37

SERVICE GEOLOGIQUE DE BELGIQUE
BELGISCHE GEOLOGISCHE DIENST

Toelichtende Verhandelingen
voor de Geologische en Mijnkaarten
van België.
Nr 37

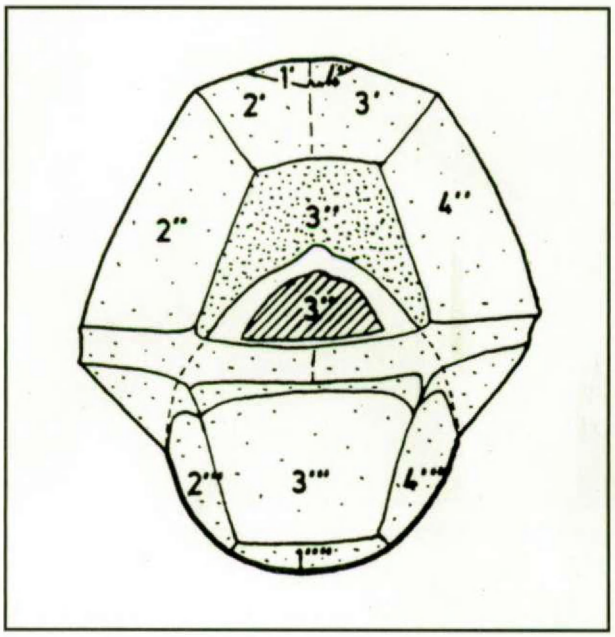
MINISTERIE VAN ECONOMISCHE ZAKEN

LES DINOKYSTES DES CRAIES DU CAMPANIEN AU DANIEN A HALEMBAYE, TURNHOUT (BELGIQUE) ET A BEUTENAKEN (PAYS-BAS)

by

Hamid SLIMANI

1994



Mém. Expl. Cartes Géologiques et Minières de la Belgique - Toelicht. Verhand. Geologische en Mijnkaarten van België
1994 , N. 37, 173 p., 14 fig., 18 pl.

LES DINOKYSTES DES CRAIES DU CAMPANIEN AU DANIEN A HALEMBAYE, TURNHOUT (BELGIQUE) ET A BEUTENAKEN (PAYS-BAS)

by

Hamid SLIMANI

Edition
Imprimerie du Ministère des Affaires Economiques
Rue de Mot, 24 - 1040 Bruxelles
Mars 1994

Editeur
J. Herman : Service Géologique de Belgique
Rue Jenner, 13 - 1040 Bruxelles

Uitgeverij
Drukkerij van het Ministerie van Economische Zaken
De Motstraat, 24 - 1040 Brussel
Maart 1994

Editeur
J. Herman : Belgische Geologische Dienst
Jennerstraat, 13 - 1040 Brussel

Résumé

Dans 75 échantillons de la craie du Campanien au Danien collectés dans le sondage de Turnhout (Belgique) et dans les carrières d'Halembaye (Belgique) et de Beutenaken (Pays-Bas) nous avons renconcontré près de 600 espèces de dinoflagellés dont 80 espèces sont sans doute remaniées du Jurassique et du Crétacé inférieur.

Dans le présent travail de systématique que nous présentons ici sont données les définitions, les descriptions de 6 nouveaux genres et de 55 nouvelles espèces. Nous émendons 3 genres et 4 espèces et proposons 5 nouvelles combinaisons. 7 espèces restent en nomenclature ouverte et une trentaine font l'objet de remarques.

Mots-clefs: Dinoflagellés, Crétacé Supérieur, Campanien-Danien, Systématique.

Abstract

In 75 samples from the chalk of the Campanian up to the Danian, collected in the Turnhout borehole (Belgium) and in the carries of Halembaye (Belgium) and Beutenaken (the Netherlands) we have encountered about 600 dinoflagellate species among which 80 species were certainly reworked from the Jurassic and Lower Cretaceous.

In this contribution on systematic we give the définitions and the descriptions of 6 new genera and 55 new species, we present emendations of 3 genera and 4 species and propose 5 new combinations. 7 species are retained in open nomenclature and about 30 are the object of remarks.

Key-words: Dinoflagellates, Late Cretaceous, Campanian-Danian, Systematic.

TABLE DES MATIERES

I. Introduction 5

II. Matériel et méthode 9

III. Systématique 9

Groupe A 10

Cladopyxidium 10
Druggidium 12
Eisenackia 13
Fibradinium 14
Gillinia 16
Histiocysta 17
Membranigonyaulax 19
Microdinium 24
Palaeostomocystis 42
Phanerodinium 43
Rhiptocorys 51

Groupe B 53

Flandrecysta 53
Hystrichosphaeropsis 57
Rottnestia 57
Triblastula 60
Turnhosphaera 62
Wilsonisphaera 67

Groupe C 70

Amphorosphaeridium 70
Coronifera 71
Exochosphaeridium 72
Hystrichokolpoma 73
Lingulodinium 75
Nematosphaeropsis 76
Neoeurysphaeridium 77
Operculodinium 80
Pervosphaeridium 81
Raetiaedinium 84

Groupe D 89

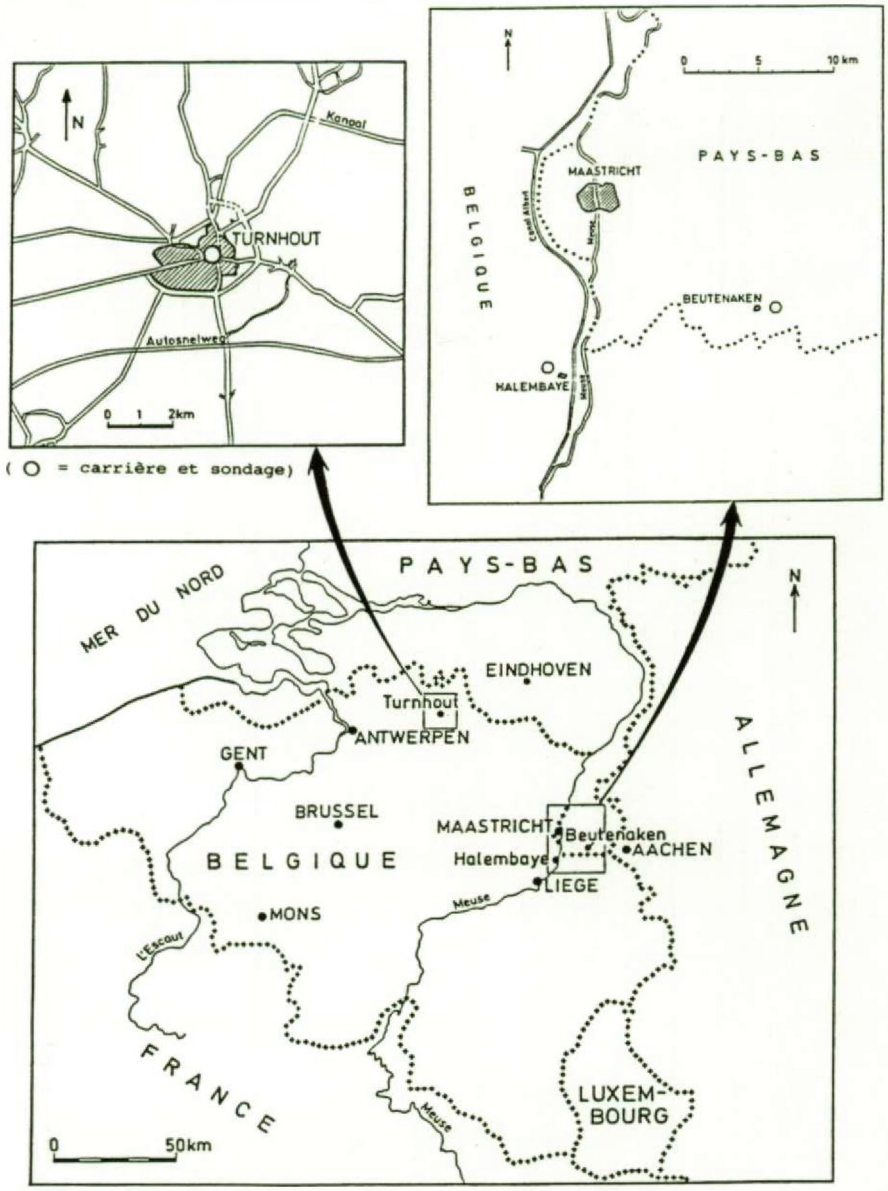
Alterbidinium 89
Apteodinium 90
Areoligera 91
Caligodinium 94
Canningia 95
Canninginopsis 97
Cassiculosphaeridia 98
Eatonicysta 101
Heterosphaeridium 102
Horologinella 102
Impagidinium 104
Ithnacysta 107
Kallosphaeridium 109
Leberidocysta 110
Membranilarnacia 112
Ovoidinium 115
Samlandia 116
Valensiella 118
Vozzhennikovia 120

IV. Index alphabétique 123

V. Bibliographie 125

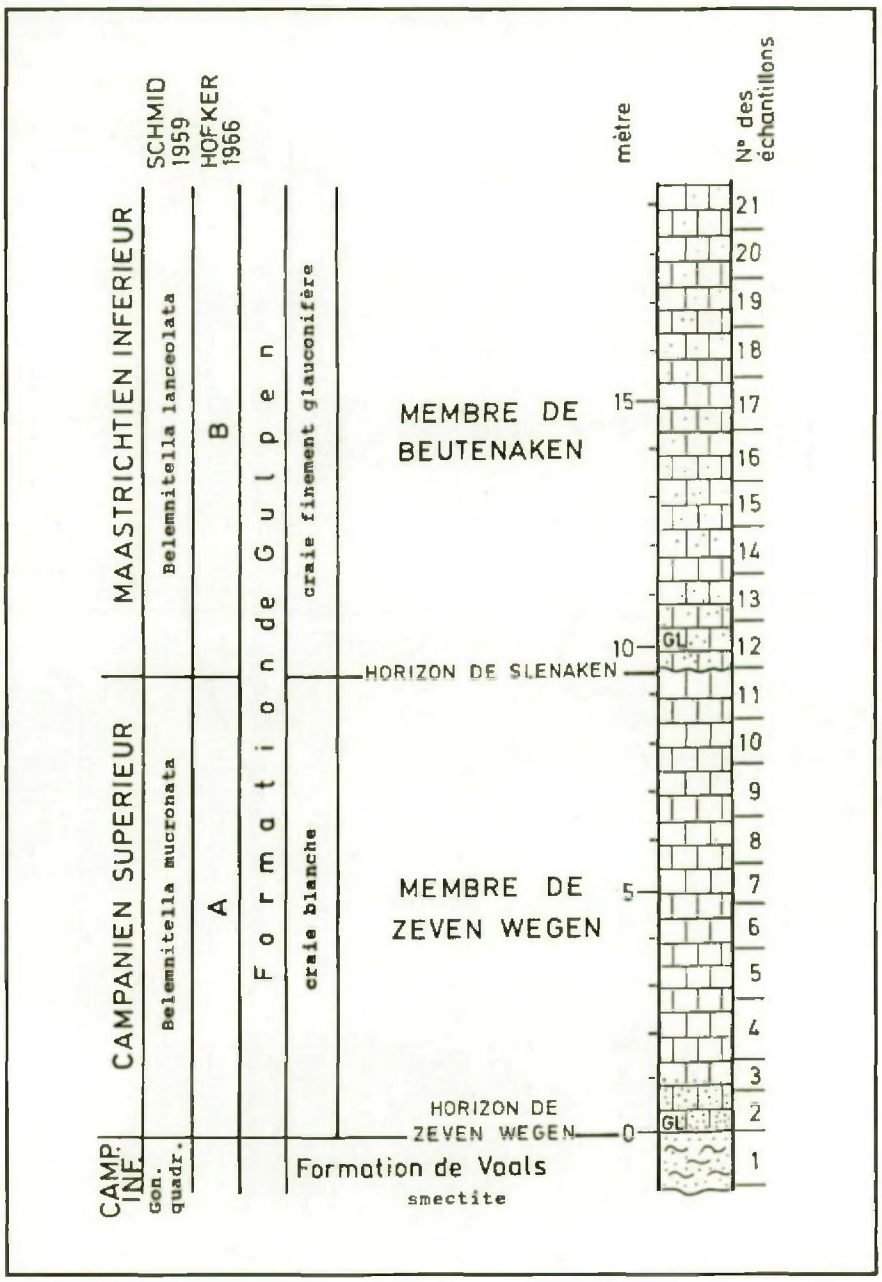
I - Introduction

Les premiers travaux sur les dinokystes dans les craies du Crétacé supérieur belge, plus particulièrement du Campanien et du Maastrichtien ont été effectués par LEJEUNE-CARPENTIER entre 1938 et 1951. WILSON (1971, 1974) a fait une étude de systématique et de stratigraphie détaillée des kystes de dinoflagellés du Campanien Danien du nord de la Belgique, du sud-est des Pays-Bas (région de Maastricht) et au Danemark; hélas son travail de doctorat (1974) reste jusqu'à présent inédit. D'autres travaux ont été réalisés dans le bassin de Mons et la région de Maastricht par FOUCHER (1977, 1983 et 1985) ; par SCHUMACKER-LAMBRY (1977) au nord de Liège, par HERNGREEN (1986) au Pays-Bas et récemment par LOUWYE (1991) dans sa thèse de doctorat à l'ouest de la Belgique. Plusieurs travaux faits en dehord de la Belgique sont aussi parmi les principales références: en Allemadne par O. WETZEL (1933), MARHEINECKE (1986, 1992), KIRSCH (1991), en Australie par MCMINN (1988), MARSHALL (1990), au Canada par MCINTYRE (1974, 1975), BRIDEAUX ET WILLIAMS (1975), au Canada et aux Etas-Unis d'Amérique par HARKER et al. (1990), au Danemark par HANSEN (1977), SCHIØLER (1993), SCHIØLER et WILSON (1993), en France par DEFLANDRE (1935-1967), FOUCHER (1971-1983), MASURE (1985), aux Etas-Unis d'Amérique par ZAITZEFF et CROSS (1970), BENSON (1976), KOCH et OLSSON (1977), MAY (1980), AURISANO (1984, 1989), WHITNEY (1984), TOCHER (1987),FIRTH (1989), en Italie par CORRADINI (1973), au Maroc par SONCINI (1991), en Russie par VOZZHENNIKOVA (1967), LENTIN et VOZZHENNIKOVA (1990) et en Suède par KJELLSTRÖM (1973) et HULTBERG (1985).

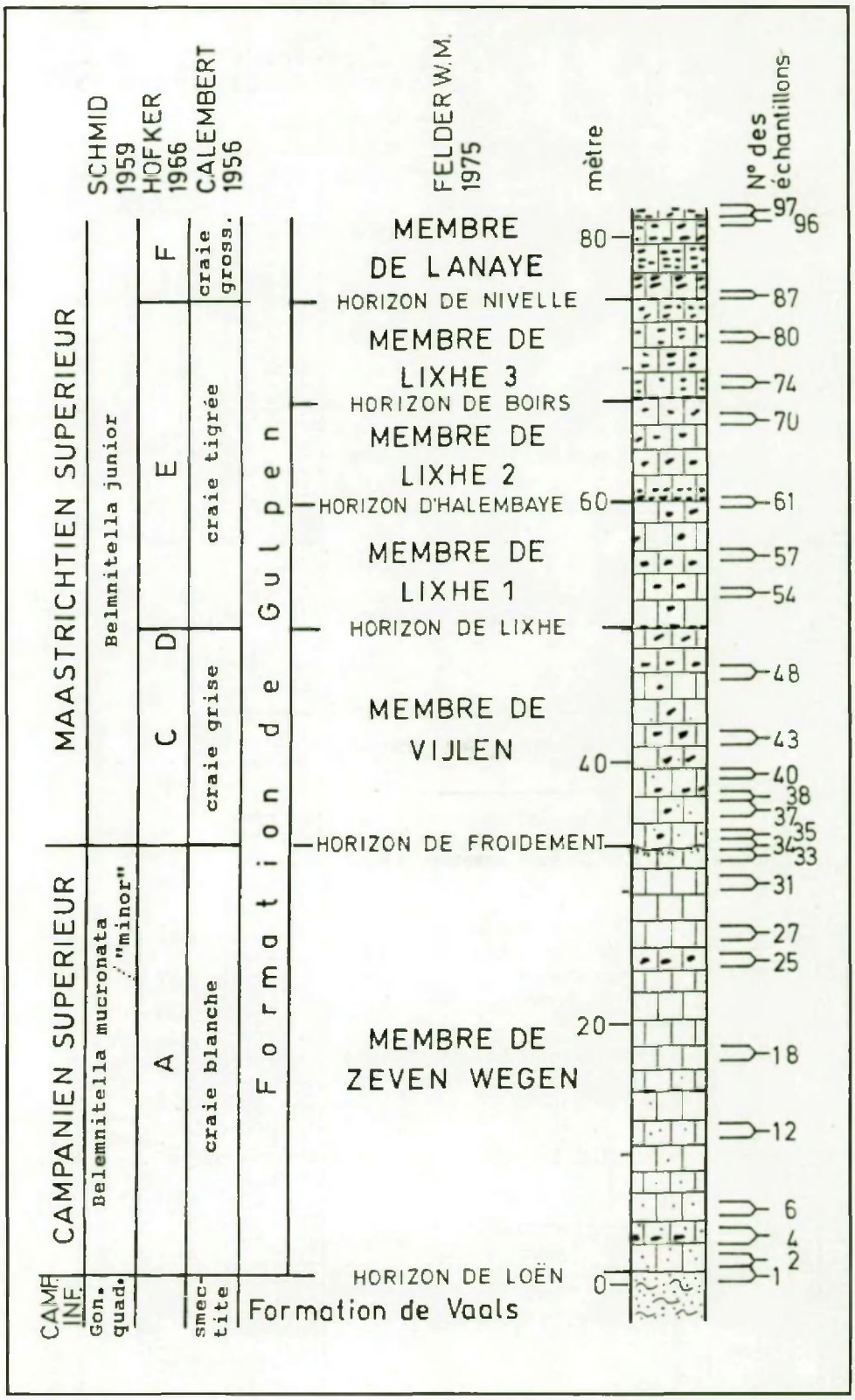


Text-Fig. 1 : Carte de localisation de la carrière de Beutenaken, Halembaye et du sondage de Turnhout.

Parmi les 3 localités étudiées par nous (**Text-fig. 1**) les carrières de Beutenaken (**Text-fig. 2**) et d'Halembaye (**Text-fig. 3**) se trouvent dans la région de Maastricht, région type du Maastrichtien défini par DUMONT (1849). Les dépots du Crétacé supérieur de Cette région ont été subdivisés en plusieurs Zones: entre autres UHLEMBROEK (1912), CALEMBERT (1956) et W.M. FELDER (1975) ont défini des lithozonations; SCHMID (1959) et HOFKER (1966) ont présenté deux biozonations basées respectivement sur les céphalopodes et les foraminifères. Plus tard, ces études ont été complétées par ROBASZYNSKI et al. (1985), puis par P.J. FELDER (1988) et BLESS (1988) qui ont établi deux écozonations basées respectivement sur l'analyse quantitative des bioclastes (Belemnites, échinodermes, bryozoaires, foraminifères ...) et des ostracodes ornementés. Récemment un changement de la biozonation basé sur les céphalopodes a été proposé par N. KEUTEGEN et L.A. VAN DER TUUK (1991): ils sont d'avis que le membre de Beutenaken dans la localité-type correspond à la Zone à *Belemnitella "langei"* dans le sommet du Campanien supérieur, et non pas comme on le considérait auparavant, à la Zone de *B. lanceolata* du Maastrichtien inférieur. En revanche dans notre travail les résultats de la biostratigraphie dans les trois localités étudiées, basés sur la répartition des dinokystes, et qui seront détaillés dans une publication en préparation ne soutiennent pas le changement de la proposition stratigraphique du membre de Beutenaken, leur comparaison avec d'autres travaux sur les dinokystes cités ci-dessus nous permet de garder provisoirement le membre de Beutenaken dans le Maastrichtien inférieur.

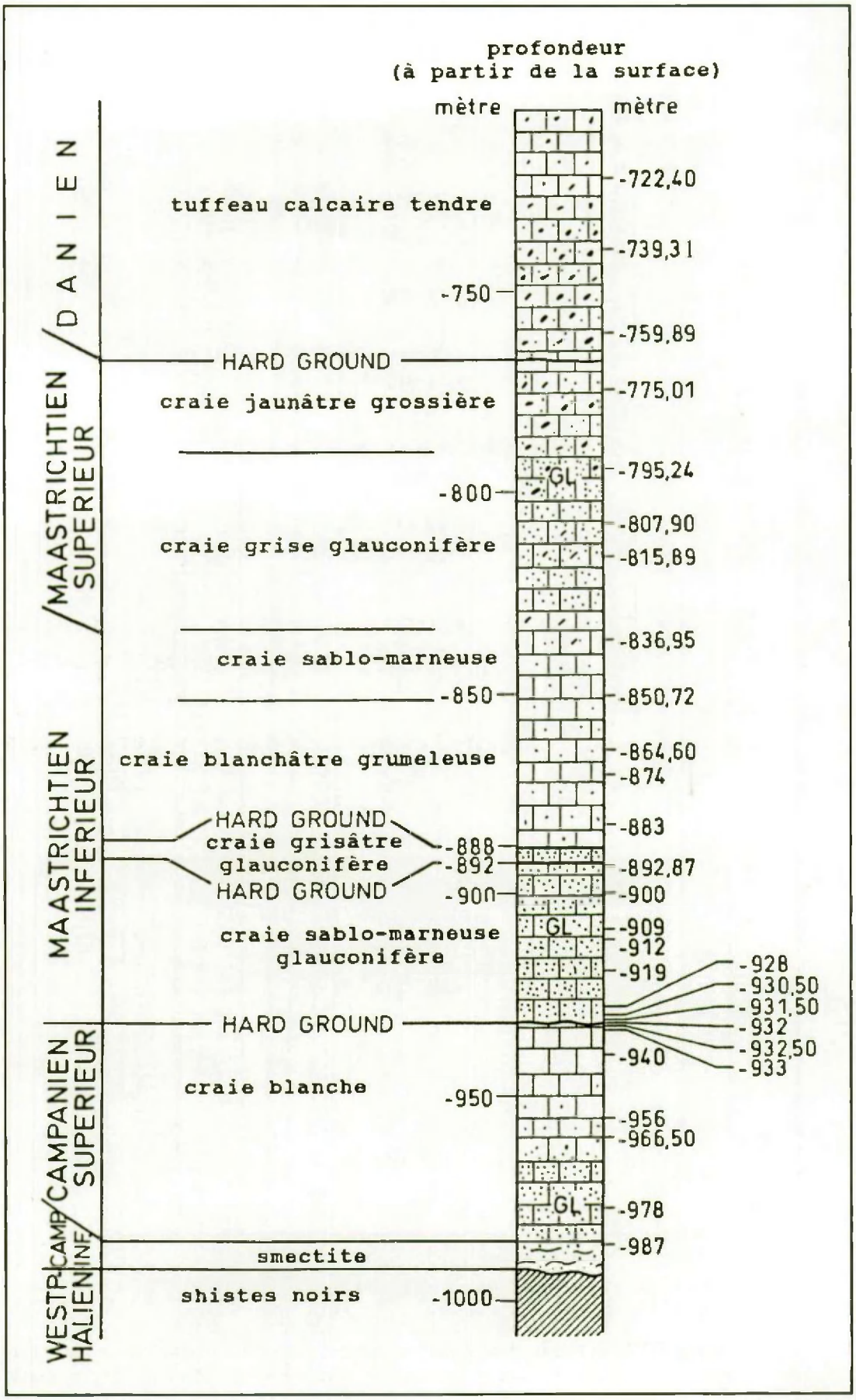


Text-Fig. 2: Lithologie, biostratigraphie et échantillonnage dans la carrière de Beutenaken (GL = glauconie).



Text-Fig. 3: Lithologie, biostratigraphie et échantillonnage d'Halembaye.

Le sondage de Turnhout E225 (S120) **(Text-fig. 4)** situé en campine a été décrit pour la première fois par GULINCK 1954. L'étude fournie par cet auteur n'était que préliminaire; la datation basée surtout sur les céphalopodes ne correspond pas tout à fait à celle fournie par notre étude des dinokystes. D'après GULINCK le Maastrichtien débute à partir de -771 m, se termine à -718 m. Notre étude permet de situer la base du Maastrichtien supérieur vers -836,95 m et son sommet entre -775,01 m et -759,89 m, où se fait la transition entre le Maastrichtien et le Danien (Paléocène inférieur).



Text-fig. 4: Lithologie et échantillonnage dans le sondage de Turnhout (GL = glauconie).

II - Matériel et méthode

- Préparation d'environ 150 à 200g de sédiments.
- Attaque par l'HCl (10%) pour dissoudre complètement les carbonates.
- Dissolution des silicates par l'HF (40%) à chaud pendant au moins 12 heures.
- Rinçage à l'eau distillé.
- Passage dans HCl (10%) à chaud pour éliminer les fluosilicates, puis neutralisation.
- Séparation des particules organiques des éventuelles restes de minéraux à l'aide du $ZnCl_2$ par centrifugation
- Filtration dans l'alcool dilué sur tamis avec mailles de 10 µm, puis centrifugation et coloration.
- Montage définitif entre lame et lamelle à l'aide de la glycerine.
- Le matériel organique est observé à l'aide d'un microscope optique Nikon équipé d'une optique à contraste interférenciel; un appareil photographique Nikon permet les prises de vues avec divers agrandissements.

III - Systématique

Nous réunissons les espèces en 4 groupes: A, B, C et D. Dans chaque groupe les genres et les espèces sont décrits par ordre alphabétique et représentent des formes comparables entre elles.

Les 6 nouveaux genre sont: *Flandrecysta*, *Ithnacysta*, *Membranigonyaulax*, *Neoeurysphaeridium*, *Turnhosphaera* et *Wilsonisphaera*.

Les 55 nouvelles espèces sont: *Alterbidinium kirschii*, *Apteodinium wilsonii*, *Areoligera flandriensis*, *Areoligera microreticulata*, *Caligodinium göranii*, *Canningia filoreticulata*, *Canninginopsis maastrichtiensis*, *Cassiculosphaeridia*? *intermedia*, *Cladopyxidium*? *halembayense*, *Cladopyxidium paucireticulatum*, *Coronifera granulata*, *Exochosphaeridium brevitruncatum*, *Flandrecysta furcata*, *Flandrecysta tubulosa*, *Histiocysta*? *variornata*, *Hologinella coninckii*, *Hystrichokolpoma gamospina*, *Impagidinium rigidaseptatum*, *Impagidinium scabrosum*, *Ithnacysta elongata*, *Leberidocysta*? *microverrucosa*, *Lingulodinium varispinosum*, *Membranigonyaulax granulatum*, *Membranigonyaulax prominеseptatum*, *Membranigonyaulax wilsonii*, *Microdinium bensonii* subsp. *bensonii*, *Microdinium bensonii* subsp. *pilatum*, *Microdinium carpentieriae*, *Microdinium cretaceum*, *Microdinium deconinckii*, *Microdinium inornatum*, *Microdinium marheineckii*, *Microdinium mariae*, *Microdinium parvum*, *Microdinium pauciscabrosum*, *Neoeurysphaeridium glabrum*, *Operculodinium corradinii*, *Ovoidinium membranaceum*, *Palaeostomocystis foveolata*, *Pervosphaeridium multispinum*, *Pervosphaeridium tubuloaculeatum*, *Phanerodinium ovum*, *Phanerodinium septatum*, *Phanerodinium*? *turnhoutensis*, *Raetiaedinium belgicum*, *Raetiaedinium fibrostriatum*, *Raetiaedinium laevigatum*, *Raetiaedinium punctulatum*, *Rottnestia wetzelii* (Deflandre, 1937b) subsp. *brevispinosa*, *Samlandia pseudoreticulata*, *Triblastula wilsonii*, *Turnhosphaera granulata*, *Turnhosphaera hyalina*, *Valensiella foucherii*, *Vozzhennikovia microornata*.

Les 5 nouvelles combinaisons sont: *Flandrecysta inflata* (Heilmann-Clausen dans Thomsen et Heilmann-Clausen, 1985), *Midrodinium sonciniae* (Marheinecke, 1992), *Rottnestia wetzelii* (Deflandre, 1937b) subsp. *wetzelii*, *Turnhosphaera hypoflata* (Yun, 1981) et *Wilsonisphaera petila* (Corradini, 1973).

Les 3 genres émendés sont: *Microdinium* Cookson et Eisenack (1960a), *Phanerodinium* Deflandre (1937a) et *Rhiptocorys* Lejeune-Carpentier et Sarjeant (1983).

Les 4 espèces émendées sont: *Phanerodinium cayeuxii* (Deflandre, 1935) Deflandre (1937a), *Rottnestia wetzelii* (Deflandre, 1937b) subsp. *wetzelii* comb. nov., *Turnhosphaera hypoflata* (Yun, 1981) comb. nov., et *Wilsonisphaera petila* (Corradini, 1937) comb. nov.

Les holotypes et les paratypes des nouvelles espèces rencontrées ainsi que les spécimens des espèces émendées et figurées dans ce travail sont gardés au laboratoire de Paléontologie du Département de Géologie de l'Université de Gand et classés dans la collection micropaléontologique sous les références données dans le texte.

Division des Pyrrhophyta Pascher, 1914
Classe des **Dinophyceae** Fritsch, 1929

Groupe A

Genre ***Cladopyxidium*** McLean, 1972;
emend. Below, 1987b

Espèce type:
Cladopyxidium saeptum (Morgenroth, 1968) Stover et Evitt (1978) **(Pl. 1, Fig. 19-20, 35-37, 41)**.

Cladopyxidium? halembayense sp. nov.
(Pl.1, Fig.1-4,21-23)

Dérivation du nom:
De la localité type, Carrière d'Halembaye, région de Maastricht.

Holotype: Halembaye éch. 37, préparation 1, coord. E.F. O32/1.

Paratype: Halembaye éch. 37, préparation 7, coord. E.F. K32.

Localité type: Halembaye éch. 37.

Horizon type: Maastrichtien sup. (Membre de Vijlen).

Diagnose:

Petit kyste proximate acavate, de contour ovoïdal à subsphéroïdal, avec des flancs qui convergent légèrement vers l'apex. Sa surface est microréticulée et pourvue d'une dépression transversale équatoriale et d'une dépression longitudinale qui indiquent respectivement un paracingulum et un parasulcus non segmentés. Le kyste est dépourvu d'une indication claire de paratabulation. L'archéopyle est apical atypique.

Dimensions:

Holotype: longueur: 26 µm, largeur: 22 µm.
Variations: longueur: 20 - 26 µm, largeur: 16 - 22 µm.
Nombre de spécimens mesurés: 15.

Matériel:

>30 exemplaires.

Description:

L'épikyste est plus petit que l'hypokyste. L'autophragme (1 à 1,5 µm d'épaisseur) est légèrement scabré; le microréticulum est plus ou moins régulier avec des mailles de 0,3 à 2,5 µm de diamètre. Le paracingulum est faiblement laevogyre; il est large de 3 à 4 µm et délimité antérieurement et postérieurement par un plus haut réticulum. Le parasulcus s'étend de l'apex vers l'antapex en s'élargissant légèrement vers l'antapex. La hauteur et la taille des mailles du réticulum sont très réduites au niveau du paracingulum et du parasulcus. Une indication claire de paratabulation manque constamment. L'archéopyle (6 à 10 µm de largeur) a un contour subcirculaire à légèrement anguleux. L'opercule consiste probablement en deux paraplaques libres ou attachées.

Remarque:

À l'exception du manque d'indication claire de paratabulation, *Cladopyxidium? halembayense* sp. nov. présente presque tous les caractères qui définissent le genre *Cladopyxidium*, la présence d'un paracingulum et d'un parasulcus, quoique non segmentés, nous permettent de l'attribuer provisoirement plutôt à ce genre qu'à *Palaeostomocystis* Deflandre (1937b), emend. Deflandre (1966) qui est dépourvu de traces de parabulation et d'indications du paracingulum et du parasulcus.

Comparaison:

Cladopyxidium? halembayense diffère largement de *Palaeostomocystis reticulata* DEFLANDRE (1937b) **(Pl. 7, Fig. 18, 47, 48)** par son réticulum plus régulier et par la présence d'une dépression sulcale et d'une dépression paracingulaire. *C. foveolatum* MCMINN (1988) **(Pl. 1, Fig. 5, 6, 33, 34)** et *C. verrucosum* MARHEINECKE (1992) **(Pl. 1, Fig. 7)** présentent une paratabulation claire. *Fibradinium variculum* STOVER et HELBY (1987d) est aussi dépourvue d'indices de paratabulation et présente également une dépression paracingulaire ainsi qu'une dépression sulcale, mais sa taille est plus grande, son ectophragme est fibreux et son archéopyle est plus large.

Répartition stratigraphique:

Halembaye: éch. 35 à 80, Maastrichtien sup. (Zone à B. junior); Turnhout: -795,89 m, Maastrichtien sup.

Cladopyxidium paucireticulatum sp. nov.
(Pl.1, Fig.14,15,28-30)

Dérivation du nom:

Latin: *pauci*, peu; *reticulatus*, réticulé; référence au réticulum intratabulaire imparfait.

Holotype: Halembaye éch. 35, préparation 2, coord. E.F. X43/4.

Localité type: Halembaye éch. 35.

Horizon type: Maastrichtien sup. (Membre de Vijlen).

Synonymie:

?1983a : *Cladopyxidium sp.* - FOUCHER, pl. 7, fig. 17-18.

Diagnose:

Petit kyste de *Cladopyxidium*, ellipsoïdal à subsphéroïdal avec un hypokyste hémisphéroïdal plus large que l'épikyste. Il est caractérisé par la présence d'un réticulum intratabulaire peu développé. La paratabulation est indiquée par des crêtes parasuturales basses et correspond à la formule: 4', 3a, 6'', 6c, 6''', 1p, 1'''', 5s.

Dimensions:

Holotype: longueur: 26 µm, largeur: 24 µm.
Variations: longueur: 20 - 26 µm. largeur: 14 - 24 µm.
Nombre de spécimens mesurés: 15.

Matériel:

>25 exemplaires.

Description:

L'autophragme est finement chagriné (1 à 1,5 µm d'épaisseur) et les crêtes parasuturales qu'il porte sont membraneuses et basses (1-2 µm de hauteur). La combinaison des crêtes accessoires irrégulières, des vermicules et des granules donne naissance à un réticulum qui couvre complètement ou partiellement les aires intratabulaires. Le parasulcus est divisé en quatres petites paraplaques antérieures quadrangulaires et une paraplaque postérieure pentagonale plus grande. Le paracingulum (4 µm de largeur) segmenté est laevogyre. L'archéopyle (6 à 8 µm de largeur) est apical atypique, subcirculaire avec un léger épaississement sur le bord; l'opercule est formé probablement par deux petites paraplaques apicales 2' et 3' libres ou attachées, les paraplaques 1' et 4' ne font pas partie de l'archéopyle.

Comparaison:

Les spécimens de *Cladopyxidium sp.* figurés par FOUCHER (1983a: pl. 7, fig. 17-18) sont probablement proches de *Cladopyxidium paucireticulatum* sp. nov., mais leur paratabulation est obscure. *C. foveolatum* MCMINN (1988) emend. MARHEINECKE (1992) peut aussi présenter un réticulum intratabulaire, mais le kyste est d'une plus grande taille, avec des crêtes parasuturales plus hautes, et un autophragme fovéolé. *Palaeostomocystis reticulata* DEFLANDRE (1937b) est dépourvue d'indices de paratabulation et porte un réticulum plus parfait que celui de *C. paucireticulatum*. *Cladopyxidium velatum* MARHEINECKE (1992) **(Pl. 1, Fig. 8-10, 38-40)** et *C. septocrispum* BELOW (1987b) **(Pl. 1, Fig. 11-13)** diffèrent respectivement surtout par la présence des crêtes hypokystales plus dévelopées et par l'absence de réticulum intratabulaire. *Microdinium reticulatum* VOZZHENNIKOVA (1967) présente aussi un réticulum intratabulaire mais diffère de *C. paucireticulatum* surtout par sa taille plus grande, par sa forme et par son archéopyle plus large, combinant les paraplaques apicales et intercalaires.

Répartition stratigraphique:

Halembaye: éch. 35 à 57, Maastrichtien sup. (Zone à B. junior); Turnhout: -874 à -807,90 m, Maastrichtien inf.-Maastrichtien sup.

Genre ***Druggidium*** HABIB, 1973;
emend. HARDING, 1986b

Espèce type:

Druggidium apicopaucicum HABIB, 1973.

Remarque:

HARDING (1986b) a introduit le genre *Druggidium* dans le groupe des gonyaulacoïdes partiformes et l'a attribué au complexe "Gp - cyst" EVITT (1985) après avoir découvert la présence de 4 paraplaques intercalaires antérieures associées à 7 paraplaques précingulaires. LENTIN et WILLIAMS (1989) n'acceptent pas la contention de BELOW (1987b: p. 57) qui considère que *Druggidium* est un synonyme junior de *Raphidodinium* DEFLANDRE (1936b).

Druggidium sp. *A*
(Pl.1, Fig.16-18,31,32)

Description:

Petit kyste proximate, suturocavate et de forme sphéroïdale. L'épikyste est trois fois plus petit que l'hypokyste. L'autophragme a une épaisseur de 2 µm; il est orné par de basses crêtes pénitabulaires solides, plus ou moins irrégulières et dont l'apparence en vue supérieure rappelle le genre *Alisocysta*. Les crêtes parasuturales sont cavates, basses et ne sont guère saillantes. Les aires intratabulaires sont ornées par des granules, des crêtes, et des vermicules dont leur combinaison peut aboutir à un pseudoréticulum. La paratabulation est de type gonyaulacoïde et conforme à la formule suivante: ?4', ?4a, 7'', 7c, 6''', 1p, 1'''', 2s. La paraplaque sulcale postérieure est large et omégaforme. L'arrangement des paraplaques hypokystales est partiforme. L'archéopyle est précingulaire de type 1P ou 2P, l'opercule comprend une ou deux paraplaques attachées antapicalement ou libres.

Dimensions:

Diamètre: 30 µm.
Hauteur maximale des crêtes: 2 µm.
Nombre de spécimens mesurés: 3.

Matériel:

3 exemplaires.

Comparaison:

Cette espèce se distingue des autres espèces du genre *Druggidium* par ses crêtes parasuturales cavates et très basses, par la présence de crêtes pénitabulaires et par son ornementation intratabulaire. Elle présente les mêmes apparences morphologiques que *Alisocysta brevivallata* HARKER, SARJEANT et CADWELL (1990) et les spécimens déterminés sous la dénomination *Histiocysta palla* par FOUCHER (1974, 1975b) et *Microdinium sp. A* dans le présent travail, mais elle en diffère surtout par son archéopyle précingulaire de type 2P. *Druggidium deflandrei* (MILLIOUD, 1969) HABIB (1973) et les spécimens du fin Hauterivien - début Barremien (Gott et Speeton), dénommés *Druggidium sp.* par HARDING (1986b: p. 24, pl. 3, fig. 1-8) ont une structure intratabulaire vacuolaire mais ne possèdent pas de crêtes pénitabulaires. Vu l'insuffisance du nombre de spécimens étudiés, l'introduction d'une nouvelle espèce ne peut être envisagée.

Répartition stratigraphique:

Turnhout: -739,31 à -722,4 m, Danien.

Genre ***Eisenackia*** DEFLANDRE et COOKSON, 1955;
emend. SARJEANT, 1966b;
emend. MCLEAN, 1973a

Espèce type:

Eisenackia crassitabulata DEFLANDRE et COOKSON, 1955, emend. MCLEAN, 1973a.

Eisenackia? sp. ***A***
(Pl.1, Fig.24-27)

Description:

Petit kyste proximate acavate, ellipsoïdal à ovoïdal; la paroi consiste en un autophragme uniformément couvert par des microfovéoles et/ou des granules qui lui donnent un aspect microgranulé, rugeux à microréticulé. La paratabulation est indiquée par des sillons parasuturaux dépourvus d'ornementation; elle est de type gonyaulacoïde et conforme à la formule: 4', 6'', 6c, 5-6''', 1p, 1pv, 1''''; la configuration hypokystale est quinqueforme. L'archéopyle est probablement apical, très souvent fermé par l'opercule. Le parasulcus, très rarement observé, est représenté ventralement par une surface longitudinale qui est postérieurement en contact avec 1p, 1pv, et 1''''. Le paracingulum (4 à 5 µm de largeur) est légèrement laevogyre et segmenté en paraplaques rectangulaires.

Dimensions:

Longueur: 30 - 36 µm.
Largeur: 28 - 34 µm.
Nombre de spécimens mesurés: 7.

Matériel:

8 exemplaires.

Remarque:

Malgré la présence chez cette espèce d'un autophragme microgranulé, rugeux à microréticulé qui caractérise surtout le genre *Cassidium* DRUGG (1967), nous l'avons attribuée au genre *Eisenackia*, car elle présente un parasulcus. Nous la classons provisoirement dans ce genre puisque l'archéopyle ?apical est de type incertain sur les spécimens étudiés.

Comparaison:

C'est un kyste qui ressemble à *Maturodinium inornatum* MORGENROTH (1970) *subsp. reticulatum* BELOW (1987b) par son autophragme réticulé, mais qui diffère par son archéopyle probablement apical au lieu d'un archéopyle apical et intercalaire chez la dernière. *Fibradinium? follis* (BELOW, 1987b) LENTIN et WILLIAMS (1989), et *Fibradinum? lacertum* (BELOW, 1987b) LENTIN et WILLIAMS (1989) ont également une paratabulation marquée par des sillons parasuturaux exempts d'ornementation, mais se distinguent d'*Eisenackia? sp. A* par leur type d'archéopyle apical et intercalaire. *Eisenackia? knokkensis* dans le travail de Doctorat de LOUWYE (1991) diffère par sa taille plus grande par son archéopyle apical individualisé et par sa paratabulation de type gonyaulacoïde avec une configuration hypokystale sexiforme. L'espèce étudiée rappelle aussi *Pithonella organica* HULTBERG (1985b) qui en diffère par sa paratabulation de style péridinoïde, avec un paracingulum et un parasulcus qui sont indiscernables. *Microdinium? gymnosuturatum* SMITH (1992) a presque la même morphologie que l'espèce étudiée mais en diffère par son archéopyle qui est clairement de type (tAtI)a.

Répartition stratigraphique:

Turhout: -987 à -864 m, Campanien inf. - Maastrichtien inf.

Genre ***Fibradinium*** MORGENROTH, 1968

Espèce type:

Fibradinium annetorpense MORGENROTH, 1968.

Remarque:

BELOW (1987b) considère que *Fibradinium* est synonyme junior de *Phanerodinium*, alors que LENTIN et WILLIAMS (1989) ne retiennent pas cette synonymie.

Fibradinium annetorpense? MORGENROTH, 1968
(Pl.3, Fig.18,19)

Synonymie:

1968: *Fibradinium annetorpense* - MORGENROTH, p. 538 - 539, pl. 42, fig. 4-7, text-fig. 1-2.
1985: *Fibradinium annetorpense* - HEILMANN-CLAUSEN, pl. 12, fig. 13-18.
1985d : *Fibradinium annetorpense* - HULTBERG, p. 122, pl. 4, fig. A-B.
?1988 : *Fibradinium sp. cf. F. annetorpense* - JAN DU CHENE, p. 156, pl. 27, fig. 1-3.

Dimensions:

Longueur: 30 - 40 µm.
Largeur: 26 - 34 µm.
Nombre de spécimens mesurés: 10.

Matériel:

10 exemplaires.

Remarque:

En se référant surtout à la nature fibreuse du périphragme et des crêtes parasuturales, les spécimens belges sont fortement comparables au matériel original de *Fibradinium annetorpense* MORGENROTH (1968). La paratabulation de

type gonyaulacoïde partiforme obsérvée chez nos spécimens n'est pas entièrement conforme à celle que Morgenroth a figurée dans les text-fig. 1-2. L'archéopyle est apical et intercalaire avec un opercule formé de 9 petites paraplaques: 1 préapicale, 4 apicales, et 4 intercalaires antérieures. Les paraplaques constituant l'opercule sont délimitées par des crêtes fines, basses et fibreuses. Ce kyste avec ses surfaces intratabulaires fibreuses diffère de *Microdinium septofibrosum* (Below, 1987b) Lentin et Williams (1989) qui possède aussi des crêtes fibreuses, mais présente des aires intratabulaires couvertes de granules et de petites projections sur l'épikyste, et scabrées à lisses sur l'hypokyste. Dans la littérature, plusieurs kystes, tel que *F. sp. cf. annetorpense* dans Benson (1976: pl. 13, fig. 1-3), *F. annetorpense* dans Aurisano (1989: pl. 1, fig. 14-16) et *Microdinium obscuriplicatum* dans Wilson (1974: p. 261-262, pl. 15, fig. 1-6), sont des formes dont la hauteur des crêtes et des ornements par rapport au diamètre du kyste est plus élevée; d'après leurs figures l'ornementation n'est pas franchement fibreuse comme elle a été originalement décrite chez *F. annetorpense*, mais elle consiste en des projections granulaires qui sont plus ou moins distinctes. C'est pourquoi nous nous demandons s'il n'y'aurait pas une variabilité intraspécifique au sein de *F. annetorpense*; si oui la séparation du genre *Fibradinium* et du genre *Microdinium* deviendrait impossible.

Répartition stratigraphique:

Turnhout: -933 à -807,90 m, Campanien sup. - Maastrichtien sup.
Morgenroth (1968), Danien, Danemark. Hansen (1977), Maastrichtien sup. - Danien, Danemark. Williams et Brideaux (1975), Maastrichtien sup. - Paléocène inf, au large, à l'E. du Canada. Rauscher et Doubinger (1982), Maastrichtien, Maroc. Whitney (1984), Maastrichtien moyen - Danien, S. Maryland. Heilmann-Clausen (1985) partie inf. du paléocène sup., Danemark. Hultberg (1985d) Maastrichtien sup., S. Scandinavie. Firth (1987) Maastrichtien inf. - Danien, Georgie. Jan du Chene (1988) Danien, Sénégal.

Fibradinium? densibaculatum (Below, 1987b)
Lentin et Williams, 1989
(Pl.3, Fig.23-27)

Synonymie:

1987b: *Phanerodinium densibaculatum* - Below, p. 44, pl. 12, fig. 4, 9.
?1988 : *Escharisphaeridia senegalense* (Jan du Chene, 1988) - Soncini et Rauscher, p. 448, pl. 3, fig. 10-11.
1989: *Fibradinium? densibaculatum* (Below, 1987b) - Lentin et Williams, p. 135.
1990: *Fibradinium? densibaculatum* (Below, 1987b) Lentin et Williams, 1989 - dans Soncini, p. 84-86, pl. 13, fig. 14-17, text-fig. 37.
1993: *Fibradinium? densibaculatum* (Below, 1987b) Lentin et Williams, 1989 - Lentin et Williams, p. 221.

Dimensions:

Longueur: 20 - 28 µm.
Largeur: 18 - 24 µm.
Nombre de spécimens mesurés: 12.

Matériel:

25 exemplaires.

Remarque:

L'ornementation observée chez les kystes belges est formée de courtes projections rigides serrées entre elles, légèrement évasées distalement et irrégulièrement fusionées; elles donnent l'impression d'être jointes distalement en coupe optique. Bien que ces projections sont densement réparties, elles rappellent fort celles d'*Elytrocysta druggii* Stover et Evitt (1978); cependant jusqu'à présent, on a jamais mentionné de paratabulation dans ce genre. Vu le type gonyaulacoïde partiforme de paratabulation, et le type d'archéopyle (tAtI)a, *Fibradinium? densibaculatum* appartient au "complexe *Microdinium*". *E. druggii* n'a pas été inclue dans le groupe des gonyaulacoïdes par Evitt (1985). Les spécimens marocains déterminés comme *Elytrocysta druggii* par Soncini et Rauscher (1988), et comme *?Microdinium sp.* par Soncini (1990) dans son travail de Doctorat ont une taille plus grande et des processus plus longs qui sont distalement connectés en donnant un aspect vermiculé à réticulé en vue supérieure; ils sont plutôt comparables à *Microdinium mariae* sp. nov. dans le présent travail.

Répartition stratigraphique:

Beutenaken: éch. 1, Halembaye: éch. 1; Campanien inf. (Zone à G. quadrata). Turnhout: -987 à -759,89 m, Campanien inf. - fin Maastrichtien sup, début Danien.

Below (1987b), Albien sup., France. Soncini et Rauscher (1988), Fin Campanien - Eocène, Maroc.

Genre ***Gillinia*** Cookson et Eisenack, 1960a

Espèce type:

Gillinia hymenophora Cookson et Eisenack, 1960a

Gillinia hymenophora Cookson et Eisenack, 1960a
(Pl.7, Fig.49,50)

Synonymie:

1960a : *Gillinia hymenophora* n. sp. - Cookson et Eisenack, p. 12, pl. 3, fig. 4-6, text-fig. 5.
1969: *G. hymenophora* Cookson et Eisenack, 1960a - Cookson et Eisenack, p. 7 fig. 1M.
1974: *G. hymenophora* Cookson et Eisenack, 1960a dans Wilson, p. 269, pl. 15, fig. 7-9, text-fig. 41.
1978: *G. hymenophora* Cookson et Eisenack, 1960a - Davey, p. 891.
1985: *G. hymenophora* Cookson et Eisenack, 1960a - Foucher dans Robaszynski et al., pl. 9, fig. 12, pl. 12, fig. 14.
1987: *G. hymenophora* Cookson et Eisenack, 1960a - Helby, Morgan et Partridge, fig. 42f.
1989: *G. hymenophora* Cookson et Eisenack, 1960a - Lentin et Williams, p. 145.
1989: *G. hymenophora* Cookson et Eisenack, 1960a - Aurisano, 1989 p. 169, pl. 1, fig. 5, 6.
1993: *G. hymenophora* Cookson et Eisenack, 1960a - Lentin et Williams, p. 235.

Dimensions:

Longueur maximale: 22 - 26 µm.
Largeur maximale: 18 - 24 µm.
Nombre de spécimens mesurés: 10.

Matériel:

>20 exemplaires.

Remarque:

Dans le matériel étudié, les caractéristiques de cette espèce répondent favorablement à la description originale de *G. hymenophora* Cookson et Eisenack (1960a) bien que l'archéopyle apical n'y'a pas été mentionné, il est pourtant visible sur la figure de l'holotype. L'archéopyle est ici indiqué par une petite ouverture subcirculaire apicale qui est légèrement penchée ventralement. *G. hymenophora* a un contour dorsoventral subsphérique à oval, elle se distingue par conséquent de *G. pyriformis* Marshall (1990a) qui a une forme de poire.

Répartition stratigraphique:

Beutenaken: éch. 2 à 6, Halembaye: éch. 1; Campanien inf. - Campanien sup. (Zone à G. quadrata - Zone à B. mucronata). Turnhout: -966,50 à -892,87 m, Campanien sup. - Partie inf. du Maastrichtien inf.

Cookson et Eisenack (1960a), (Turonien sup. - Sénonien moyen), Australie. Cookson et Eisenack (1969), Albien - Cenomanien, formation d' Osborne, W. Australie. Dans Wilson (1974), Campanien sup. - Maastrichtien inf. (mucronata Zone - lanceolata Zone), région de Maastricht. Foucher dans Robaszynski et al. (1985), Campanien sup.,

(Craie de Zeven Wegen), Halembaye; au Nord-Est de la Belgique. Maastrichtien inf. (Formation de Gulpen, Membre de Beutenaken, Cadier en Keer; sud des Pays Bas. DAVEY (1978), Sénonien - Maastrichtien, côte S.W. Afrique. HELBY, MORGAN et PARTRIDGE (1987), Santonien - Campanien (O. porifera Zone - X. australis Zone), Australie. AURISANO (1989), fin Campanien - début Paléocène, plaine côtière Atlantique de New Jersey et Delaware, U.S.A.

Gillinia?* sp. *A
(Pl.7, Fig.12,45,46)

Description:

Petit kyste, proximate, en forme de poire avec une légère constriction sur les deux côtés latéraux de la région paracingulaire. Il est souvent aplati dorsoventralement et présente une surface lisse. L'épikyste subtriangulaire est plus petit que l'hypokyste qui est subsphéroïdal et plus large. La surface dorsale de l'épikyste y compris le paracingulum, est occupée par un péricoel subrectangulaire transversal qui communique avec l'extérieur par une ouverture subrectangulaire. Le périphragme forme aussi deux péricoels hémisphériques qui occupent les marges latérales de la région paracingulaire. La paratabulation est exprimée dorsalement par de basses crêtes crénelées, avec ou sans épines gonales aux points de leur jonction. Il y'a 2 ou 3 paraplaques précingulaires, 2 à 4 paraplaques paracingulaires, 4 paraplaques postcingulaires, 1 paraplaque antapicale et 1 paraplaque intercalaire postérieure. La surface ventrale en est dépourvue. L'archéopyle est indiqué par une ouverture apicale.

Dimensions:

Longueur: 22 - 26 µm.
Largeur: 20 - 22 µm.
Nombre de spécimens mesurés: 4.

Matériel:

4 exemplaires.

Remarque:

Gillinia sp. A se distingue de *G. hymenophora* COOKSON et EISENACK (1960a), et de *G. pyriformis* MARSHALL (1990a) par ses crêtes parasuturales crénelées et par la présence d'un péricoel dorsal subrectangulaire transversal, pourvu d'une ouverture dorsale. *Gillinia sp. A* et *Phanerodinium? turnhoutensis* sp. nov. présentent une certaine analogie à première vue; mais la dernière espèce porte un périkyste dorsal plus large qui déborde les marges latérales de l'épikyste, elle diffère aussi de la présente par l'absence de péricoels hémisphériques sur les marges latérales du paracingulum et surtout par la présence d'une seule ouverture qui correspond à un archéopyle précingulaire. Les spécimens du Turonien sup., Pas-de-Calais (France), dénommés *Phanerodinium spp. ind.* par FOUCHER (1974: p. 33, pl. 8, fig. 1,2) ressemblent beaucoup à l'espèce étudiée, mais ils ont une surface granulée. Le nombre très réduit d'exemplaires de *G. sp. A* ne nous permet pour le moment pas d'envisager la définition d'une nouvelle espèce.

Répartition stratigraphique:

Beutenaken: éch. 8, Halembaye: éch. 1; Campanien inf. Campanien sup. (Zone à G. quadrata - Zone à B. mucronata). Turnhout: -966,50 m, base du Campanien sup.

Genre ***Histiocysta*** DAVEY, 1969a

Espèce type:

Histiocysta palla (DAVEY, 1969a).

Histiocysta? variornata sp. nov.
(Pl.2, Fig.19,20,24-33)

Dérivation du nom:

Latin: *varius*, varié; *ornatus*, orné; référence à l'ornementation variable du kyste.

Holotype:

Turnhout -864,60 m, préparation 7, coord. E.F. O41/4

Localité type:

Turnhout -864,60 m.

Horizon type:

Maastrichtien inf.

Synonymie:

?1974 : *Chlamydophorella inconscripta* dans Wilson, p. 207, pl. 22, fig. 11-13, text-fig. 34.

Diagnose:

Petit kyste proximate, fortement ellipsoïdal avec un épikyste légèrement plus petit que l'hypokyste. Il porte une ornementation extrêmement variable qui supporte un périphragme fin et fragile. La paratabulation est de type gonyaulacoïde indiquée par des crêtes parasuturales qui sont basses, irrégulières et souvent interrompues dans la région paracingulaire, et correspond à la formule suivante: 1pr, 4', 4a, 6'', 6c, 6''', 1p, 1''''. L'archéopyle est apical et intercalaire de type (tAtI)a avec un opercule typiquement adné ventralement.

Dimensions:

Holotype : longueur: 38 µm, largeur: 26 µm.
Variation: longueur: 36 - 42 µm, largeur: 24 - 28 µm.
Nombre de spécimens mesurés: 18.

Matériel:

>60 exemplaires.

Description:

L'endophragme (1 à 2 µm d'épaisseur) est lisse à légèrement scabré; l'ornementation intratabulaire très variable est formée par des processus solides, légèrement évasés distalement, solitaires ou irrégulièrement reliés proximalement, et par des vermicules et des crêtes qui peuvent être combinés en formant un réticulum imparfait. La forme, la distribution et la densité de ces ornements sont variables intraspécifiquement. Les crêtes parasuturales sont basses (2 à 3 µm de hauteur chez l'holotype), plus ou moins continues dans la région épikystale et hypokystale, et déformées par les crêtes et les vermicules intratabulaires tandis que les crêtes paracingulaires sont très discontinues. L'arrangement des paraplaques hypokystales est partiforme. Le paracingulum suit un trajet circulaire à légèrement laevogyre. La partie sulcale postérieure est subomégaforme. L'opercule est petit (14 µm chez l'holotype) et de contour suboval avec une marge anguleuse; il est composé de 4 paraplaques apicales, 4 intercalaires, et 1 préapicale.

Remarque:

Histiocysta? variornata sp. nov. est caractérisée par sa forme ellipsoïdale et par son ornementation intratabulaire variable. Elle est provisoirement attribuée au genre *Histiocysta* surtout par le fait qu'elle présente un périphragme qui

couvre les crêtes parasuturales et l'ornemention intratabulaire. Le type de son archéopyle rapelle *Microdinium* mais ses caractères morphologiques sont ceux d'*Histiocysta*.

Comparaison:

Chlamydophorella inconscripta (Maastrichtien inf., Danemark) qui a été décrite par Wilson dans son travail de Ph. D. 1974 non publié, présente apparemment les mêmes caractéristiques qu'*Histiocysta? variornata* sp. nov., excepté que sa paratabulation est très vague. *Cassiculosphaeridia ovalis* Harker, Sarjeant et Cadwell (1990: p. 87-88, pl. 2, fig. 7-8, 11-12, text-fig. 19), trouvée dans le Campanien des plaines intérieures du Canada, ressemble à l'espèce étudiée par sa taille, sa forme et par ses caractéristiques morphologiques, mais une membrane couvrant l'ornementation n'a pas été signalée dans sa description originale, et son archéopyle est défini comme apical.

Répartition stratigraphique:

Turnhout: -933 à -836,95 m, Campanien sup. - Maastrichtien inf.

Genre ***Membranigonaulax*** g. nov.

Dérivation du nom:

De l'ectophragme membraneux; gonyaulax, parceque le kyste présente une paratabulation de type gonyaulacoïde.

Diagnose:

Kyste proximate, cavate, holocavate, subsphéroïdal à subpolygonal; un endokyste avec un endophragme et un périphragme accolés. Un ectophragme fin, fragile, lisse ou pointillé est séparé de l'endokyste par un ectocoel très réduit à large; il est supporté par des structures parasuturales et intratabulaires variables. Les structures parasuturales peuvent être des crêtes basses ou/et des processus ou bien des septes proéminents; leur hauteur varie entre 1/15 et 2/3 du diamètre total du kyste. Les structures de support intratabulaires peuvent être exprimées par un seul processus central par plaque ou/et par des septes secondaires ou de nombreux courts piliers plus ou moins distants, ou bien par des crêtes secondaires, des vermicules et granules qui sont plus ou moins fortement interconnectées en formant ou non un réticulum. La paratabulation est de type gonyaulacoïde, conforme à la formule suivante: 4', 6'', 6c, 5''', 1pv, 1p, 1'''', xs. Les paraplaques hypokystales ont un arrangement gonyaulacoïde quinqueforme; le parasulcus n'est pas segmenté. Le paracingulum est segmenté et souvent dépourvu de structures intratabulaires. L'archéopyle est apical de type (4A) avec une marge hexagonale comprenant ventralement un sulcal-notch profond; l'opercule est libre ou attaché. La taille est petite à moyenne, allant de 30 à 70 µm.

Espèce type:

Membranigonyaulax wilsonii sp. nov., Campanien - Maastrichtien inf., Turnhout et région de Maastricht.

Comparaison:

Membranigonyaulax g. nov. se distingue de tous les genres de dinokystes décrits jusqu'à présent par la combinaison des caractères suivants: la présence d'un ectocoel, des structures parasuturales et intratabulaires supportant un ectophragme, un archéopyle apical de type (4A) avec un sulcal-notch profond, une paratabulation de type gonyaulacoïde quinqueforme, et l'absence de cornes. *Lithodinia* Eisenack (1935) emend. Gocht (1975b) a un autophragme et un archéopyle apical de type 4A et ses structures parasuturales et intratabulaires ne sont pas connectées distalement. *Meiourogonyaulax* Sarjeant (1966b) présente aussi un archéopyle apical de type (4A), mais il a un autophragme, ses structures parasuturales et intratabulaires ne supportent pas d'ectophragme. *Ambonosphaera* Fensome (1979) présente aussi un archéopyle apical de type (4A), mais montre un péricoel entre le périphragme et l'endophragme qui ne sont connectés par des structures, les reliefs parasuturaux sont présents sur le périphragme. *Senoniasphaera* Clarke et Verdier (1967) diffère du présent genre surtout par la présence de cornes. *Microdinium* Cookson et Eisenack (1960a) emend. Sarjeant (1966b) emend. Stover et Evitt (1978) présente une paratabulation de type gonyaulacoïde partiforme et a un archéopyle plus petit, de type apical-intercalaire (tAtI)a.

Membranigonyaulax granulatum sp. nov.
(Pl.2, Fig.1-9)

Dérivation du nom:

Latin: *granulum*, petit grain; référence à l'endokyste granulé.

Holotype:

Turnhout -933 m, préparation 6, coord. E.F. W41/2.

Localité type:

Turnhout -933 m.

Horizon type:

Campanien.

Diagnose:

Petit kyste subsphéroïdal. L'endokyste est légèrement à densement granulé. L'ectophragme lisse à pointillé, fin et fragile est supporté par des crêtes parasuturales plus ou moins continues ou bien très rarement par de très fins processus parasuturaux joints proximalement ou non. Les structures de support intratabulaires sont plus ou moins denses et peuvent former un réticulum. La paratabulation est de type gonyaulacoïde, conforme à la formule suivante: 4', 6'', 5-6c, 4-5''', 1p, pv, 1''''. La configuration des paraplaques hypokystales est quinqueforme. L'archéopyle est apical de type (4A), large avec un bord hexagonal et un sulcal-notch profond; l'opercule est une seule pièce libre ou attachée.

Dimensions:

Holotype: diamètre maximal: 38 µm.
Variations: diamètre maximal: 30 - 48 µm.
Nombre de spécimens mesurés: 20.

Matériel:

>70 exemplaires.

Description:

L'endophragme fin est étroitement en contact avec le périphragme épais de 2 µm. L'ectophragme fin et fragile est faiblement à fortement séparé de l'endokyste. Les aires intratabulaires épikystales et hypokystales sont ornementées par des crêtes secondaires, des vermicules, des processus et des granules qui sont souvent connectés en formant un réticulum plus ou moins parfait, tandis que les paraplaques paracingulaires en sont dépourvues. La distance de séparation entre l'endokyste et l'ectophragme est souvent très réduite (de 0,25 à 2 µm) mais chez de très rares formes, elle est plus grande et atteint jusqu'à 6 µm; la paratabulation chez ces dernières formes est souvent vague. Le paracingulum segmenté et ayant jusqu'à 8 µm de largeur est légèrement laevogyre. Le parasulcus est non segmenté et délimité latéralement et antapicalement par des crêtes ou ornements parasuturaux et apicalement par la base du sulcal-notch. L'archéopyle peut atteindre jusqu'à 30 µm de largeur.

Remarque:

Les spécimens dont l'endokyste et l'ectophragme sont très espacés, appartiennent probablement à une autre espèce à séparer de *M. granulata* sp. nov., mais la rareté de ce type de kyste et la présence des formes intermédiaires nous empêchent pour le moment de créer une nouvelle espèce pour classer ces spécimens.

Comparaison:

Cette espèce peut être confondue avec *Histiocysta palla* DAVEY (1969a) **(Pl. 2, Fig. 15, 16, 34, 35)** mais elle en diffère par une paratabulation gonyaulacoïde quinqueforme, un archéopyle large avec un bord hexagonal présentant un sulcal-notch profond et par un paracingulum qui est constamment dépourvu de structures intratabulaires. *H. palla* a un petit archéopyle, un paracingulum pourvu de crêtes intratabulaires et sa paratabulation est gonyaulacoïde partiforme.

Répartition stratigraphique:

Beutenaken: éch. 1 à 21, Halembaye: éch. 1 à 31, Campanien inf. - Maastrichtien inf. (Zone à G. quadrata - Zone à B. lanceolata). Turnhout: -956 à -900 m, Campanien sup. partie inf. du Maastrichtien inf.

Membranigonyaulax prominenseptatum sp. nov.
(Pl.2, Fig.13,14,21-23)

Dérivation du nom:

Latin: *prominens*, saillant, septes parasuturaux saillants.

Holotype:

Turnhout -933 m, préparation 6, coord. E.F. T27/1.

Paratype:

Turnhout -933 m, préparation 1, coord. E.F. Q35/3.

Localité type:

Turnhout -933 m.

Horizon type:

Campanien.

Diagnose:

Kyste de *Membranigonyaulax* de taille intermédiaire avec un endokyste de contour subcirculaire à ovale et un ectophragme très fragile qui est supporté par des septes membraneux parasuturaux et par des septes et des processus intratabulaires (un par plaque) dont la hauteur est environ 1/5 du diamètre total du kyste. La paratabulation correspond à la formule: 4', 6'', 6c, 5''', 1p, 1pv, 1''''.

Dimensions:

Holotype : corps central, longueur: 40 µm, largeur: 36 µm;
périkyste, longueur: 70 µm, largeur: 65 µm.
Variations: endokyste: longueur: 39 - 42 µm, largeur: 36 - 40 µm; kyste entier, longueur: 58 - 70 µm, largeur: 56 - 60 µm.
Nombre de spécimens mesurés: 14.

Matériel:

20 exemplaires.

Description:

Le kyste est holocavate. L'endophragme et le périphragme sont lisses et accolés. L'ectophragme est fin, lisse, fragile et souvent détaché; les septes qui le supportent sont membraneux, lisses et proéminents (10 à 15 µm de hauteur). Les septes secondaires quand ils sont présents, sont situés souvent sur les marges des paraplaques; les processus sont creux ou solides (3 µm de diamètre en moyenne) évasés distalement et situés au centre des paraplaques. La configuration hypokystale du kyste est quinqueforme. Le paracingulum (6 à 10 µm de largeur), segmenté, dépourvu de structures intratabulaires est apparemment laevogyre. Le parasulcus est indiqué ventralement par une surface longitudinale non segmentée. L'archéopyle est apical de type (4A) (20 à 28 µm de largeur) avec une marge hexagonale et un sulcal-notch ventral profond. L'opercule est attaché ou libre.

Comparaison:

Membranigonyaulax promineseptatum sp. nov. est caractérisée surtout par des septes membraneux proéminents; elle diffère de *Membranigonyaulax wilsonii* sp. nov. qui a une taille plus petite, des crêtes parasuturales beaucoup plus basses et des aires intratabulaires toujours dépourvues de septes secondaires.

Répartition stratigraphique:

Beutenaken: éch. 4 et 5, Campanien sup. (Zone à B. mucronata). Turnhout: -933 m, Campanien sup.

Membranigonyaulax wilsonii sp. nov.
(Pl.2, Fig.10-12,17,18,36,37; Text-fig.5)

Dérivation du nom:

A l'honneur du Dr. Graeme Wilson qui a pour la première fois décrit le même type de kyste dans son travail de Ph.D. non publié.

Holotype:

Turnhout -864,60 m, préparation 7, coord. E.F. J41/3 - K41/1.

Paratype:

Turnhout -933m, préparation 5, coord. E.F. O34/3.

Localité type:

Turnhout -864,60 m.

Horizon type:

Campanien.

Synonymie:

1974: *Meiourogonyaulax? membranacea* sp. nov. dans Wilson, p. 274-275, pl. 13, fig. 10-12, text-fig. 42.
?1992 : *Phanerodinium* sp. 1 - Marheinecke, p. 111, pl. 25, fig. 7-8.

Diagnose:

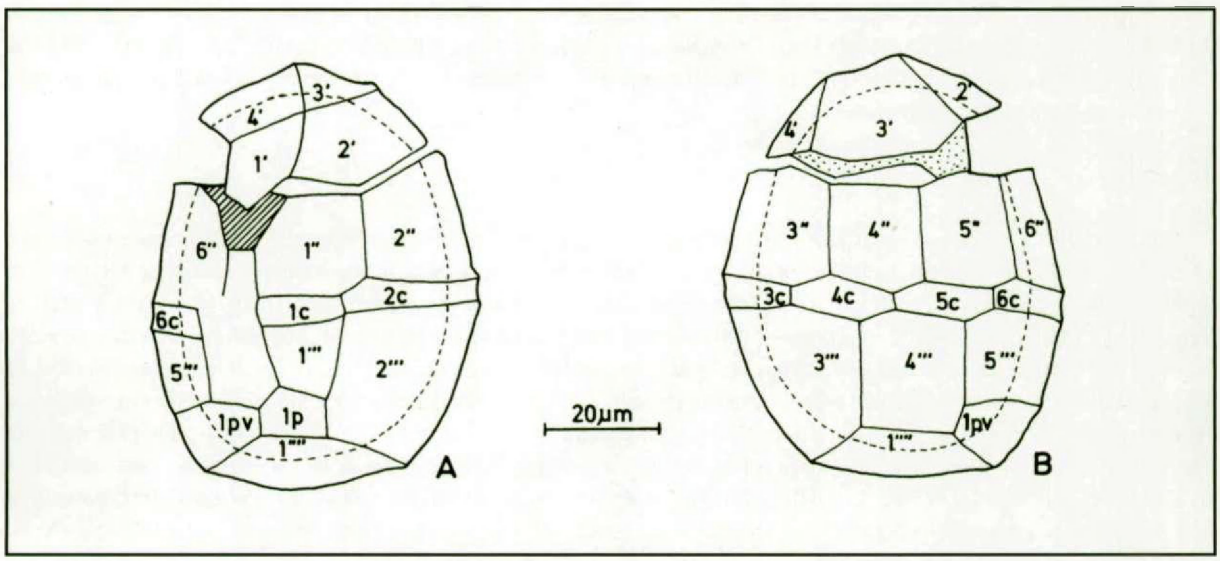
Kyste de *Membranigonyaulax* de contour subcirculaire à oval. L'endokyste est séparé de l'ectophragme fin et fragile par un ectocoel étroit. L'ectophragme est supporté par des crêtes parasuturales lisses de hauteur située entre 1/12 et 1/5 du diamètre total du kyste et par des structures intratabulaires exprimées souvent par un seul processus central par plaque. La paratabulation est de type gonyaulacoïde et conforme à la formule suivante: 4', 6'', 6c, 5''', 1p, 1pv, 1''''.

Dimensions:

Holotype: longueur avec opercule: 66 µm, largeur: 54 µm.
Variations: périkyste; longueur sans opercule: 44 - 54 µm, longueur avec opercule: 42 - 66 µm, largeur: 42 - 58 µm.
Nombre de spécimens mesurés: 15.

Matériel:

50 exemplaires



Text-fig. 5: Représentation schématique de Membranigonyaulax wilsonii sp. nov., holotype; A, face ventrale gauche en vue externe; B, face dorsale droite en vue externe.

Description:

L'épikyste est légèrement plus petit que l'hypokyste. L'endophragme et le périphragme sont lisses et parfaitement en contact. Les crêtes parasuturales (4 à 9 µm de hauteur) sont membraneux et lisses. Les structures intratabulaires centrales (6 à 10 µm de longueur) sont souvent représentées par un seul processus par plaque, solide ou creux et évasé distalement. L'arrangement quinqueforme des paraplaques hypokystales est constamment observé. Le paracingulum est fortement laevogyre, segmenté et dépourvu de structures intratabulaires. Le parasulcus est indiqué par une surface étroite, polygonale et non ségmentée qui s'étend de la base du sulcal-notch vers l'antapex. L'archéopyle est apical de type (4A), large de 26 à 34 µm avec un bord hexagonal et un sulcal-notch profond. L'opercule est libre ou attaché.

Comparaison:

Membranigonyaulax wilsonii sp. nov. est comparable à *Meiourogonyaulax? membranacea* dans Wilson (1974) et présente les mêmes apparences que le kyste de *Phanerodinium* sp. 1 dans Marheinecke (1992). Elle se distingue de *Microdinium cretaceum* sp. nov. (dans ce travail) par son archéopyle plus large de type (4A) avec un sulcal notch profond, par son parasulcus non segmenté et par son paracingulum moins large. *Membranigonyaulax wilsonii* diffère de *Membranigonyaulax promineseptatum* sp. nov. par ses crêtes parasuturales plus basses et par l'absence de crêtes intratabulaires, elle diffère de *Membranigonyaulax granulatum* sp. nov. par son endokyste lisse, par la présence d'un seul ou deux processus intratabulaires par plaque et par l'absence de crêtes intratabulaires.

Répartition stratigraphique:

Beutenaken: éch. 1 à 20, Halembaye: éch. 1 à 31; Campanien inf. - Maastrichtien inf. (Zone à G. quadrata - Zone à B. lanceolata). Turnhout: -978 à -836,95 m, Campanien sup.- Maastrichtien inf.

Dans Wilson (1974), Campanien sup. et Maastrichtien inf. (mucronata Zone - lanceolata zone), région de Maastricht et Danemark. Marheinecke (1992), Maastrichtien inf., Hemmoor, Allemagne.

Genre ***Microdinium*** Cookson et Eisenack, 1960a;
emend. Sarjeant, 1966b; emend.
Stover et Evitt, 1978; emend. nov.

Diagnose émendée:

Kyste proximate, proximochorate, acavate à cavate, sphéroïdal, ovoïdal à ellipsoïdal ou polyédrique; dans la plupart des cas, l'épikyste est légèrement plus petit que l'hypokyste. La paroi du kyste est composée d'un endophragme et d'un périphragme lisses ou ornés. La paratabulation est de type gonyaulacoïde partiforme et correspond à la formule suivante: 4', 4a, 6 - 7'', 6c - 7c, 6 - 7''', 1 - 5s; la paraplaque sulcale postérieure est la plus large et souvent omégaforme. Cette paratabulation est indiquée par des reliefs parasuturaux qui s'expriment le plus souvent par des crêtes solides ou creuses, perforées, lisses ou distalement denticulées, épineuses ou gratinées à grumeleuses; ou bien par des sillons parasuturaux dépourvus d'ornementation. L'archéopyle est apical-intercalaire de type (tAtI)a avec un opercule adné ventralement et le plus souvent sur as; l'opercule est composé généralement de 9 petites paraplaques dont 1 préapicale, 4 apicales et 4 intercalaires antérieures.

Remarque:

Microdinium et *Rhiptocorys* Lejeune-Carpentier et Sarjeant (1983) émendé dans le présent travail sont très proches mais ils se distinguent par le faite que *Rhiptocorys* présente un épikyste extrêmement plus petit que l'hypokyste et dépourvu de clairs reliefs parasuturaux. *Phanerodinium* Deflandre (1937a) émendé dans le présent travail et *Druggidium* Habib (1973) emend. Harding (1986b) ont un archéopyle précingulaire. *Membranigonyaulax* g. nov. (dans le présent travail) est de plus grande taille et présente un ectophragme couvrant les reliefs parasuturaux et intratabulaires, et un archéopyle de type (4A) avec un sulcal-notch profond et un opercule généralement libre. Nous avons émendé la diagnose de *Microdinium* proposée par Stover et Evitt (1978: p. 65 - 66) pour préciser que l'archéopyle est seulement de type (tAtI)a et parcequ'il y'a d'autres espèces (dans ce travail) dont les caractèristique topologiques correspondent à ceux de *Microdinium ornatum* Cookson et Eisenack (1960a) sauf que leurs parasutures sont marquées par des sillons dépourvus d'ornementation, ou bien elles présentent un petit péricoel intratabulaire ou suturale formant des crêtes suturocavates.

Espèce type:

Microdinium ornatum Cookson et Eisenack, 1960a

Microdinium sp. aff. ***Fibradinium annetorpense***
Morgenroth, 1968
(Pl.3, Fig.1,2,9-11,22)

Description:

Kyste proximate, ellipsoïdal à sphéroïdal avec un hypokyste plus long que l'épikyste. L'endophragme est lisse et densement couvert par de fines projections (1 à 2 µm de longueur) qui sont reliées distalement par un périphragme continu très fin et hyalin. En vue de surface, la paroi semble granulée ou réticulée. La paratabulation est indiquée par des crêtes membraneuses qui sont mieux visibles en coupe optique. Ces crêtes sont formées par le périphragme qui y est supporté par des projections plus longues que celles de la surface intratabulaire; ces projections peuvent occuper toute la surface basale de ces crêtes et les rendre obscures en vue de surface; ou bien les projections s'arrêtent aux bords latéraux des crêtes en laissant voir des sillons internes très fins. La paratabulation est de type gonyaulacoïde conforme à la formule suivante: 1pr, 4', 4a, 6'', 6c, 6''', 1p, 1'''', 2-3s. La configuration hypokystale est partiforme. Le paracingulum est très légèrement laevogyre ou non spiralé. Le parasulcus présente souvent un pore flagellaire et une large plaque sulcale postérieure omégaforme. L'archéopyle est apical et intercalaire avec un opercule qui est composé de 9 petites paraplaques: 1 préapicale, 4 apicales et 4 intercalaires antérieures; ces paraplaques sont obscures ou délimitées par des crêtes membraneuses très basses dont la base est dépourvue d'ornementation.

Dimensions:

Longueur: 30 - 40 µm.
Largeur: 26 - 36 µm.
Nombre de spécimens mesurés: 20.

Matériel:

>100 exemplaires.

Comparaison:

Ce type de kyste a les mêmes apparences que *F. annetorpense* Morgenroth (1968), mais en détail diffère de cette espèce par sa dense couverture de fines projections qui lui donnent son aspect plutôt finement granulé que fibreux et aussi par la présence d' un périphragme transparent qui couvre cette ornementation et forme des crêtes membraneuses parasuturales. Il ressemble beaucoup à *Microdinium obscuriplicatum* dans Wilson (1974: p. 261-262, pl. 15, fig. 1-6) trouvée dans le Maastrichtien sup. (zone II - III de Wilson) en Danemark, retrouvée par Herngreen dans Herngreen et al. (1986: p. 59, pl. 13, fig. 6,7) au Maastrichtien sup. dans la région de Maastricht, puis par Soncini et Rauscher (1988) au Paléocène du Maroc, et considérée comme synonyme junior de *F. annetorpense* par Aurisano (1989: p. 169). Les spécimens du Maastrichtien et du Paléocène du Maryland, attribués à *F. sp. cf annetorpense* par Benson (1976), ainsi que ceux de *F. annetorpense* retrouvés par Aurisano au Maastrichtien sup. de la plaine côtière Atlantique des U.S.A., ont tous des caractéristiques morphologiques très semblables aux spécimens belges. A notre avis, ce type de kyste peut être attribué de préférence au genre *Microdinium* Cookson et Eisenack (1960a). *Microdinium densi-granulatum* (Below, 1987b) Lentin et Williams (1989) a un kyste rigide portant des crêtes étroites qui sont formées par un distinct alignement parasutural de longues projections sérrées entre elles et jointes distalement; ses aires intratabulaires sont ornées par de courtes projections et granules qui sont plus rigides et plus grossières que chez notre forme.

Répartition stratigraphique:

Beutenaken: éch. 1 et 2, Halembaye: éch. 1; Campanien inf. - base du Campanien sup. (Zone à G. quadrata - Base de la Zone à B. mucronata). Turnhout: -978 à -739, 31 m, Campanien sup. - Danien.

Microdinium bensonii subsp. ***bensonii*** sp. nov.
(Pl.4, Fig.1-5,14-17)

Dérivation du nom:

A l'honneur de Don G. Benson (Voir synonymie).

Holotype:

Turnhout -759,89 m, préparation 3, coord. E.F. P56/1.

Paratype:

Turnhout -933 m, préparation 10, coord. E.F. T20.

Localité type:

Turnhout -759,89 m.

Horizon type:

Maastrichtien.

Synonymie:

1976: *Genus B* - Benson, p. 226, pl. 14, fig. 2 - 5.
1984: *Genus B* de Benson 1976 - Whitney, pl. 1; fig. 2, 3; text-fig. 1.

Diagnose:

Petit kyste proximate, subsphéroïdal à ovoïdal avec un épikyste qui est 2 à 3 fois plus court que l'hypokyste. Il est caractérisé par la présence d'un péricoel intratabulaire dont le périphragme est soutenu par des crêtes pénitabulaires de hauteur d'environ 1/15 du diamètre total du kyste. L'hypokyste a des bords latéraux bombés et présente le maximum de largeur du kyste. La paratabulation est indiquée par des crêtes pénitabulaires qui délimitent des zones parasuturales où le périphragme est apparemment interrompu; elle est de type gonyaulacoïde partiforme et correspond à la formule; 1pr, 4', 4a, 6", 6c, 6''', 1p, 1'''', 4 - 5s. L'archéopyle est apical et intercalaire de type (tAtI)a avec un opercule attaché ventralement.

Dimensions:

Holotype : diamètre µmaximal: 28 µm.
Variations: diamètre maximal: 24 - 30 µm.
Nombre de spécimens mesurés: 15.

Matériel:

39 exemplaires.

Description:

L'endophragme épais (1,5 à 2 µm) est lisse, le périphragme fin (environ 1 µm) est lisse et transparent, le péricoel qui les sépare est étroit de 2 à 4 µm de hauteur. Les crêtes pénitabulaires peuvent être connectées entre elles par endroit. Dans les aires intratabulaires, le périphragme est bombé et présente dans de rares cas de petites fovéoles (< 1 µm de diamètre chez l'holotype) alignées parallèlement aux marges des paraplaques. La paraplaque antapicale 1'''' est hexagonale tandis que 1p est pentagonale. L'organisation des paraplaques hypokystales est partiforme. Parmi les paraplaques précingulaires, 1" est plus petite et de contour subtriangulaire, alors que 6" est rudimentaire ou absente. Le paracingulum (4 µm de largeur chez l'holotype) n'est pas spiralé, mais segmenté. Le parasulcus est segmenté en 4 à 5 petites paraplaques. L'archéopyle (8 à 10 µm de largeur) est fermé ou ouvert avec une marge présentant des sutures accessoires et un opercule comprenant 1 paraplaque préapicale, 4 paraplaques apicales et 4 paraplaques intercalaires antérieures.

Discussion:

Microdinium bensonii subsp. bensonii sp. nov. est comparable au spécimens de *Genus B* dans Benson (1976), le même type de kyste a été retrouvé par Whitney (1984). L'attribution de cette espèce au genre *Microdinium* est possible puisqu'elle a une paratabulation de type gonyaulacoïde partiforme, et surtout un archéopyle de type (tAtI)a. Elle possède des crêtes pénitabulaires qui rappellent par leur apparence le genre *Alisocysta* Stover et Evitt (1978), et aussi le genre *Atlantodinium* Zotto et al. (1987) qui possède aussi des paraplaques de contour polygonal; mais elle se distingue de ces genres par la présence d'un péricoel étroit séparant le périphragme et l'endophragme, par sa paratabulation hypocystale partiforme, par son archéopyle apical et intercalaire, et par sa taille plus petite.

Répartition stratigraphique:

Turnhout: -966,50 à -759,89 m, Campanien sup. - fin Maastrichtien sup., début Danien.
Benson (1976) Maastrichtien sup., base de la Formation de Monmouth, Round Bay, Maryland, U.S.A. Withney (1984), Maastrichtien sup. base de "Seven Formation", S. Maryland, U.S.A.

Microdinium bensonii subsp. ***pilatum*** sp. nov.
(Pl.4, Fig.6-9,18-21)

Dérivation du nom:

Latin: *pila*, pilier, piliers intratabulaires qui supportent le périphragme.

Holotype:

Turnhout -933m, préparation 5, coord. E.F. N26/2.

Paratype:

Turnhout -933 m, préparation 2, coord. E.F. C37/4.

Localité type:

Turnhout -933 m.

Horizon type:

Campanien sup.

Diagnose:

C'est une sous-espèce de *Microdinium bensonii*, caractérisée par la présence de quelques piliers qui supportent le périphragme dans la région centrale des aires intratabulaires.

Dimensions:

Holotype: diamètre maximal: 24 µm.
Variations: diamètre maximal: 24 - 28 µm.
Nombre de spécimens mesurés: 8.

Matériel:

15 exemplaires.

Description:

Petit kyste subsphéroïdal à ovoïdal, avec un hypokyste deux fois plus court que l'épikyste. L'endophragme est épais (environ 1 µm) et lisse, alors que le périphragme est très fin, hyalin et également lisse. Ce dernier est supporté par des crêtes pénitabulaires et des piliers intratabulaires (1 à 1,5 µm de hauteur). Les zones parasuturales situées entre les crêtes pénitabulaires sont étroites (1 à 2 µm de largeur) et dépourvues d'ornementation, avec un périphragme probablement interrompu ou concave. La paratabulation est de type gonyaulacoïde partiforme: 1pr, 4', 4a, 6'', 6c, 6''', 1p, 1'''', 1-5s. La paraplaque 1'''' est hexagonale; 1p est plus petite et pentagonale; 1'' est distinctement petite et subtriangulaire. Le paracingulµm n'est pas spiralé; le parasulcus est apparemment segmenté en 5 petites paraplaques. L'archéopyle (6 à 8 µm de largeur) est apical et intercalaire, de type (tAtI)a. L'opercule est attaché ventralement, il est composé de 4 paraplaques apicales, 4 intercalaires antérieures et 1 préapicale.

Remarque:

Microdinium bensonii subsp. pilatum sp. nov. est caractérisée par la présence de piliers intratabulaires qui supportent le périphragme; par conséquent elle se distingue de *M. bensonii subsp. bensonii* sp. nov. qui en est dépourvue.

Répartition stratigraphique:

Turnhout: -933 à -759,89 m, Campanien sup. - fin Maastrichtien, début Danien.

Microdinium carinatum (BELOW, 1987b)
LENTIN et WILLIAMS, 1989
(Pl.4, Fig.30,31; Pl.5, Fig.29,30)

Synonymie:

1987b : *Phanerodinium carinatum* sp. nov.- BELOW, p. 41-43, pl. 10, fig. 1-10, text-fig. 10 a-f.
1989: *Microdinium carinatum* (BELOW, 1987b) comb. nov. - LENTIN et WILLIAMS, p. 243.
1992: *Phanerodinium carinatum* BELOW, 1987b - MARHEINECKE, p. 108, pl. 23, fig. 5-12.
1993: *Microdinium carinatum* BELOW, 1987b - LENTIN et WILLIAMS, p. 424.

Dimensions:

Longueur: 40 - 44 µm.
Largeur: 36 - 44 µm.
Nombre de spécimens mesurés: 7.

Matériel:

10 exemplaires.

Description et remarque:

Dans ce travail, les spécimens attribués à *Microdinium carinatum* (BELOW, 1987b) LENTIN et WILLIAMS (1989) sont représentés par un kyste proximate, suturocavate, avec un épikyste deux fois plus petit que l'hypokyste. L'endophragme épais (2 µm) et lisse à légèrement orné de pustules, et le périphragme sont en contact ou très légèrement séparés dans les aires intratabulaires. Le périphragme est fin, lisse et possède de petits creux (0,5 µm) intratabulaires qui peuvent être alignées sur les marges des paraplaques; il forme des crêtes parasuturales cavates et distinctes. L'archéopyle observé semble apical avec un opercule formé d'une seule pièce attachée. Tandis que les spécimens de Below, qui ne sont observés qu'au M.E.B. montrent un archéopyle apical et intercalaire; il est donc probable que l'archéopyle chez les spécimens étudiés soit apical et intercalaire avec un opercule dont la paratabulation est indiscernable au microscope à lumière transmise.

Répartition stratigraphique:

Turnhout: -978 à -933 m, Campanien sup.
BELOW (1987b), Campanien sup., Misburg, Allemagne. MARHEINECKE (1992), Maastrichtien inf. - Maastrichtien sup., Hemmoor, Allemagne.

Microdinium sp. cf. ***M. carinatum*** (BELOW, 1987b)
LENTIN et WILLIAMS, 1989
(Pl.5, Fig.9,10,26-28)

Synonymie:

1987b : *Phanerodinium cf. Ph. carinatum* - BELOW, p. 42, pl. 10, fig. 11-15, pl. 12, fig. 14-15.
1991: *Microdinium carinatum* dans LOUWYE, p. 195-196, pl. 6, fig. 7-9.
1992: *Phanerodinium cf. Ph. carinatum* - MARHEINECKE, p. 108-109, pl. 23, fig. 13-20.

Dimensions:

Périkyste, longueur: 40 - 46 µm, largeur: 32 - 46 µm.
Endokyste, longueur: 30 - 40 µm, largeur: 26 - 36 µm.
Nombre de spécimens mesurés: 11.

Matériel:

25 exemplaires.

Remarque:

L'espèce étudiée est très proche des spécimens de "*Phanerodinium cf. Ph. carinatum*" dans BELOW (1987b), elle ressemble à *Microdinium carinatum* par ses caractéristiques morphologiques et topologiques, mais elle en diffère par ses crêtes qui sont moins marquées et par la présence d'un péricoel assez développé, séparant l'endophragme et le périphragme.

Répartition stratigraphique:

Beutenaken: éch. 4 à 17, Campanien sup., Maastrichtien inf. (Zone à B. mucronata - Zone à B. lanceolata. Turnhout: -978 à -933 m, Campanien sup.

BELOW (1987b), Campanien sup. Misburg, Allemagne. Dans LOUWYE (1991), Campanien, W. Belgique. MARHEINECKE (1992), Maastrichtien inf. - Maastrichtien sup, Hemmoor, Allemagne.

Microdinium carpentieriae sp. nov.
(Pl.5, Fig.3,4,11-19,25)

Dérivation du nom:

A l'honneur du Dr. M. LEJEUNE-CARPENTIER, Université de Liège, Belgique.

Holotype:

Turnhout -815,89 m, préparation 1, coord. E.F. N29/2.

Paratype 1:

Turnhout -795,24 m, préparation 1, coord. E.F. Q52.

Paratype 2:

Turnhout -775,01 m, préparation 1, coord. E.F. K49.

Localité type:

Turnhout -815,89 m.

Horizon type:

Maastrichtien.

Synonymie:

1971: ?*Ceratocorys veligera* (DEFLANDRE, 1937b) - WILSON, pl. 4, fig. 19.
?1974 : *Microdinium veligerum* (DEFLANDRE, 1937b) dans WILSON, pl. 12, fig. 7.
1992: ?*Phanerodinium veligerum* (DEFLANDRE, 1937b) BELOW (1987b) - MARHEINECKE, p. 110, pl. 24, fig. 1-4.

Diagnose:

Petit kyste proximate à proximochorate, suturocavate, subsphéroïdal à ovoïdal avec un épikyste légèrement plus petit que l'hypokyste. L'épikyste et l'hypokyste portent des crêtes parasuturales proéminentes, tandis que le paracingulum en est dépourvu. Les surfaces intratabulaires ont un aspect granulé à vermiculé. La paratabulation est de type gonyaulacoïde et conforme à la formule; 4', ?4a, 6'', 6c, 6''', 1p, 1''''. L'archéopyle est apical et intercalaire de type (tAtI)a avec un opercule attaché ventralement.

Dimensions:

Holotype: diamètre maximal du corps central: 22 µm, diamètre maximal du kyste entier: 30 µm.
Variations: diamètre maximal du corps central: 20 - 28 µm, diamètre maximal du kyste entier: 28 - 34 µm.
Nombre de spécimens mesurés: 14.

Matériel:

16 exemplaires.

Description:

L'endophragme (2 µm d'épaisseur) est en contact avec le périphragme dans les aires intratabulaires. Le périphragme forme des crêtes suturocavates proéminentes qui sont rigides, lisses et de section triangulaire; ces crêtes sont très larges proximalement et aigues distalement avec des tranchants distaux souvent grumeleux à gratinés. L'ornementation intratabulaire consiste en des granules ou des projections (1 à 2 µm) qui peuvent être évasées distalement et faiblement enchevêtrées par endroit en donnant un aspect granulé à vermiculé. Le paracingulum est indiqué par une interruption des crêtes épikystales et hypokystales et par une brusque diminution de la hauteur des crêtes continues qui traversent toute la longueur du kyste. Le parasulcus contient un pore flagellaire et la paraplaque sulcale postérieure est omégaforme délimitée par des lignes plus ou moins prononcées. La disposition des paraplaques hypokystales est apparemment partiforme, la limite entre 1'''' et 1p n'est pas clairement discernable. L'opercule est composé de 9 paraplaques très rarement discernables; 1 préapicale, 4 apicales, et 4 intercalaires antérieures.

Comparaison:

Cette espèce est caractérisée par ses crêtes suturocavates qui sont distinctement proéminentes et par l'absence de crêtes paracingulaires. Ces caractéristiques ne sont pas celles de *Rhiptocorys veligera* (Deflandre, 1937b) Lejeune-Carpentier et Sarjeant (1983), dont l'holotype a été re-examiné par Lejeune-Carpentier. Nous partageons alors la même opinion que Lejeune-Carpentier et Sarjeant (1983, p. 8) qui considèrent que le spécimen dénommé *?Ceratocorys veligera* dans Wilson (1971), trouvé dans le Maastrichtien du Danemark n'est pas attribuable à *R. veligera*. La différence est encore plus claire quand on se réfère à l'émendation de *R. veligera* par Below (1987b: p. 56 - 57) ainsi qu'à l'émendation de *Rhiptocorys* dans le présent travail. Il nous semble que *Microdinium* est le seul genre auquel l'espèce decrite ci dessus est attribuable. Les spécimens de *?Phanerodinium veligerum* dans Marheinecke (1992), trouvés dans le Maastrichtien de Hemmoor en Allemagne ressemblent beaucoup à nos spécimens. *Microdinium carpentieriae* sp. nov. se distingue de *Microdinium deconinckii* sp. nov. surtout par l'absence de crêtes paracingulaires et par ses crêtes beaucoup plus hautes, de section triangulaire avec des tranchants distaux souvent grumeleux à gratinés; la dernière espèce est caractérisée par sa paroi souvent spongieuse et ses crêtes qui sont suturocavates mais arrondies et plus basses.

Répartition stratigraphique:

Turnhout: -892, 87 à -759,89 m, partie sup. du Maastrichtien inf. - fin Maastrichtien sup., début Danien.
Dans Wilson (1974), Campanien - Maastrichtien, région de Maastricht et Danemark. Marheinecke (1992), Maastrichtien sup., Hemmoor, Allemagne.

Microdinium cretaceum sp. nov.
(Pl.6, Fig.1-4,18-21)

Dérivation du nom:

Du crétacé, référence à l'âge de cette espèce (Campanien-Maastrichtien).

Holotype:

Turnhout -864,60 m, préparation 7, coord. E.F. W35.

Localité type:

Turnhout -864,60 m.

Horizon type:

Maastrichtien.

Synonymie:

1974 : *Mirodinium ovatum* dans WILSON, p. 263-264, pl. 12, fig. 10-12.
1976 : *Genus A*- BENSON, p. 222, 224; pl. 13; fig. 10-12; pl. 14, fig. 1.
?1977 : *Microdinium cf. ovatum* WILSON inédit - SCHUMACKER-LAMBRY dans STREEL et al., pl. 3, fig. 13.
?1992 : *Phanerodinium sonciniae* - MARHEINECKE, pl. 25, fig. 3-4.

Diagnose:

Kyste proximate, ovoïdal à subsphéroïdal, avec un épikyste deux fois moins long que l'hypokyste, porte des crêtes parasuturales lisses et bien développées qui reflètent une paratabulation complète de type gonyaulacoïde, conforme à la formule: 1pr, 4', 4a, 6'', 6c, 6''', 1p, 1'''', 2 - 5s. La paroi est à double membrane avec un périphragme distinct et supporté par des structures intratabulaires qui sont souvent matérialisées par un seul processus central par plaque. L'archéopyle est apical et intercalaire de type (tAtI)a avec un opercule attaché ventralement.

Dimensions:

Holotype: diamètre maximal: 30 µm
Variations: diamètre maximal: 28 - 36 µm.
Nombre de spécimens mesurés: 10.

Matériel:

> 80 exemplaires.

Description:

L'endophragme épais (environ 1 à 1,5 µm) est lisse; le périphragme plus fin est transparent et lisse. Les processus intratabulaires sont au nombre d'un ou rarement deux par plaque, situés au centre; ils sont souvent sous forme de piliers ou bien légèrement bifides distalement. Les crêtes parasuturales ont une hauteur de 2 à 4 µm. La paraplaque 1'''' est plus grande que la paraplaque 1p; leur contour est respectivement hexagonal et pentagonal et elles s'arrangent avec les autres paraplaques de l'hypokyste dans une configuration partiforme. Le parasulcus est divisé en 2 à 5 paraplaques, la paraplaque sulcale postérieure est large et subomégaforme. Le paracingulum (6 à 10 µm de largeur) est très légèrement laevogyre ou non spiralé et souvent dépourvu de processus intratabulaires. L'archéopyle est petit (10 à 12 µm). L'opercule est composé de 9 paraplaques dont 1 préapicale, 4 apicales, et 4 intercalaires antérieures.

Comparaison:

Microdinium cretaceum sp. nov. est très comparable aux spécimens figurés sous la dénomination *Microdinium ovatum* dans le travail de WILSON (1974) non publié; les spécimens de ?*Phanerodinium sonciniae* MARHEINECKE (1992: pl. 25, fig. 3,4) du Maastrichtien de Hemmoor (Allemagne), présentent une morphologie apparemment semblable à celle de la présente espèce. *Genus A* de BENSON (1976) est représenté probablement par un même type de kyste, mais le type de son archéopyle n'a pas été défini à cause de son état de conservation. Le paracingulum large, l'archéopyle petit de type (tAtI)a et l'arrangement partiforme de la région hypokystale chez *M. cretaceum* sp. nov. marquent une grande différence avec *Membranigonyaulax wilsonii* sp. nov. qui est caractérisée par un paracingulum moins large, un archéopyle large de type (tA) avec un sulcal-notch profond, et présente une configuration hypokystale quinqueforme.

Répartition stratigraphique:

Turnhout: -966,50 à -722,40 m, Campanien sup. - Danien.
Dans Wilson (1974), Maastrichtien inf. (occidentalis et lanceolata Zone - occidentalis Zone), Danemark. Benson (1976), Maastrichtien, Maryland, U.S.A. Schumacker-Lambry dans Streel et al. (1977), Campanien, N.E. de la Belgique.

Microdinium deconinckii sp. nov.
(Pl.3, Fig.30; Pl.5, Fig.1,2,5-8,23,24)

Dérivation du nom:

A l'honneur du Dr. Jan De Coninck, Universiteit Gent, Geologisch Instituut, Laboratorium voor Paleontologie, Belgique.

Holotype:

Halembaye éch. 1, préparation 6, coord. E.F. B30.

Paratype 1:

Turnhout -933 m, prépararion 1, E.F. F26/4 - F27/5.

Paratype 2:

Turnhout -933 m, préparation 6, coord. E.F. E48/4.

Localité type:

Halembaye éch. 1.

Horizon type:

Campanien (Formation de Vaals).

Synonymie:

?1967 : *Ceratocorys veligera* (Deflandre, 1937b) - Vozzhennikova, pl. 35, fig. 1, 2, 5, pl. 36, fig. 3.
?1967 : *Ceratocorys smolenskiense* - Vozzhennikova, pl. 35, fig. 6.
?1967 : *Microdinium sp.* - Vozzhennikova, pl. 35, fig. 7, pl. 37, fig. 6.
?1974 : *Microdinium veligerum* dans Wilson, pl. 12, fig. 8-9.

Diagnose:

Petit kyste proximate, suturocavate, ovoïdal à sphéroïdal avec un épikyste de même longueur que l'hypokyste ou légèrement plus petit. Il est caractérisé par des crêtes suturocavates glabres et par des aires intratabulaires spongieuses, pointillées à légèrement granulées. La paratabulation est de type gonyaulacoïde partiforme et correspond à la formule suivante: 1pr, 4', 4a, 7'', 7c, 6''', 1p, 1'''', 2 - 4s. L'archéopyle est apical et intercalaire de type (tAtI)a avec un opercule attaché ventralement.

Dimension:

Holotype: diamètre maximal: 36 µm.
Variations: diamètre maximal: 30 - 40 µm.
Nombre de spécimens mesurés: 22.

Matériel:

> 40 exemplaires.

Description:

L'endophragme (environ 2 µm d'épaisseur) est spongieux dans les aires intratabulaires où il est accolé au périphragme qui est fin et transparent. Les crêtes (2 à 5 µm de hauteur) sont glabres et arrondies. Le paracingulum (6-10 µm de largeur) est non spiralé à très faiblement laevogyre. Le parasulcus est composé de 2 à 4 paraplaques sulcales dont la paraplaque postérieure est la plus large et omégaforme. L'opercule est composé de 4 paraplaques apicales, 4 paraplaques intercalaires antérieures et une paraplaque préapicale.

Discussion et comparaison:

Bien que l'espèce étudiée porte des crêtes assez développées, elle est loin d'être attribuable à *Rhiptocorys* Lejeune-Carpentier et Sarjeant (1983) emendé dans le présent travail car elle présente un épikyste de même longueur ou légèrement plus court que l'hypokyste et portant des crêtes parasuturales comparables aux crêtes paracingulaires et hypokystales. Elle est donc attribuable au genre *Microdinium*. *Microdinium deconinckii* sp. nov. est très semblable aux kystes dénommés *?Microdinium veligera* dans Wilson (1974, pl. 12, fig. 8-9), et probablement, à *Microdinium* sp. dans Vozzhennikova (1967) et certains spécimens de *Ceratocorys smolenskiense* Vozzhennikova (1967) (voir synonymie ci dessus) du crétacé sup. de Smolensk, URSS. *Microdinium granocarinatum* (Below, 1987b) Lentin et Williams (1989) est une espèce qui porte aussi des crêtes suturocavates mais elles sont plus basses et distalement denticulées. *Microdinium irregulare* Clarke et Verdier (1967), considérée comme synonyme junior de *R. veligera* par Below (1987b: p. 65) est plus densement ornementé par des granules ou des verrues intratabulaires et porte des crêtes ondulées. *Microdinium parvum* sp. nov. (dans ce travail) est de taille beaucoup plus petite avec une surface intratabulaire densement granulée et des crêtes plus basses. *Microdinium carpentieriae* sp. nov. est dépourvue de crêtes cingulaires et porte des crêtes suturocavates plus développés avec une marge distale aigue et grumeleuse à gratinée.

Répartition stratigraphique:

Beutenaken: éch. 1, Halembaye: éch. 1; Campanien inf. (Zone à G. quadrata). Turnhout: -987 à -759,89 m, Campanien inf. - fin Maastrichtien sup., début Danien.

Microdinium densigranulatum (Below, 1987b)
Lentin et Williams 1989
(Pl.3, Fig.5-8,14-17)

Synonymie:

1987b : *Phanerodinium densigranulatum* - Below, p. 44-45, pl. 13, fig. 6-10, pl. 14, fig. 13-15.
1989: *Microdinium densigranulatum* (Below, 1987b) Lentin et Williams (1989), p. 244.
1993: *Microdinium densigranulatum* (Below, 1987b) Lentin et Williams (1989) - Lentin et Williams, p. 425.

Dimensions:

Longueur: 30 - 40 µm.
Largeur: 20 - 30 µm.
Nombre de spécimens mesurés: 15.

Matériel:

20 exemplaires.

Remarque:

La plupart des spécimens étudiés correspondent à *Microdinium densigranulatum* (Below, 1987b) Lentin et Williams (1989). La paratabulation est aisément reconnaissable; l'ornemention est souvent dense et formée de granules

ou de courtes projections intratabulaires rigides. Les crêtes parasuturales sont distinctes et formées par un alignement de projections plus longues, plus sérrées que l'ornementation intratabulaire, et distalement connectées. La hauteur des ornements intratabulaires est généralement constante chez un même individu, mais variable d'un spécimen à l'autre. Certains autres spécimens sont représentés par le même type de kyste mais avec une ornementation moins dense et répartie sur toute la surface intratabulaire des paraplaques et parfois même très légèrement marquée sur le paracingulum; ce type de kyste rappelle un peu *Microdinium sonciniae* (Marheinecke, 1992) comb. nov. qui en diffère par sa paroi lisse portant quelques projections au centre des paraplaques. Vu la présence de formes intermédiaires entre les présents types de kyste, cette variation est considérée pour le moment comme intraspécifique.

Répartition stratigraphique:

Beutenaken: éch. 1, Halembaye: éch. 1; Campanien inf. (Zone à G. quadrata). Turnhout : -987 à -933 m, Campanien inf. - Campanien sup.
Below (1987b), Albien moyen, Boulonnais, France; Albien moyen - Albien sup., Hahndorf, Allemagne.

Microdinium granocarinatum (Below, 1987b)
Lentin et Williams, 1989
(Pl.3, Fig.3,4,12,13)

Synonymie:

1987b : *Phanerodinium granocarinatum* - Below, p. 48-49, pl. 16, fig. 7-10, 14-15.
1989: *Microdinium granocarinatum* (Below, 1987) - Lentin et Williams, p. 244.
1993: *Microdinium granocarinatum* (Below, 1987) - Lentin et Williams, 1989 - Lentin et Williams, P. 426.

Dimensions:

Longueur: 30 - 40 µm.
Largeur: 30 - 34 µm.
Nombre de spécimens mesurés: 11.

Matériel:

24 exemplaires.

Comparaison:

Dans ce matériel, les spécimens étudiés correspondent à *Microdinium granocarinatum* (Below, 1987b) Lentin et Williams (1989). Nous retrouvons les paraplaques apicales, intercalaires, sulcales, la granulation intratabulaire, et surtout les crêtes suturocavates qui sont lisses et distalement denticulées de la même manière que chez les spécimens figurés dans le travail de Below (1987b).

Répartition stratigraphique:

Halembaye: éch. 1, Campanien inf. (Zone à G. quadrata). Turnhout: -978 à -933 m, Campanien sup.
Below (1987b), partie supérieure du Campanien inf - Campanien sup, Misburg, Allemagne.

Microdinium inornatum sp. nov.
(Pl.4, Fig.13; Pl.6, Fig.5-8,14,15,22,23)

Dérivation du nom:

Latin: *inornatus*, non ornementé; référence à la surface du kyste dépourvue d'ornements.

Holotype:

Turnhout -775,01 m, préparation 6, coord. E.F. Q36/3.

Paratype:

Turnhout -933 m, préparation 3, coord. E.F. P30.

Localité type:

Turnhout -775,01 m.

Horizon type:

Maastrichtien.

Synonymie:

?1974 : *Microdinium glabrum* dans WILSON, p. 259-260, pl. 14, fig. 4-6.
?1992 : *Phanerodinium cf. Ph. squamosum* BELOW, 1987b - MARHEINECKE, p. 109, pl. 24, fig. 13-20.

Diagnose:

Kyste ovoïdal à subsphéroïdal avec un hypokyste deux fois plus long que l'épikyste. Il a une surface glabre et porte des crêtes parasuturales proéminentes indiquant une paratabulation complète de type gonyaulacoïde et conforme à la formule: 1pr, 4', 4a, 6'', 6c, 6''', 1p, 1'''', 5s. L'archéopyle est apical et intercalaire de type (tAtI)a avec un petit opercule attaché sur sa marge ventrale.

Dimensions:

Holotype: diamètre maximal: 34 µm.
Variations: diamètre maximal: 26 - 40 µm.
Nombre de spécimens mesurés: 10.

Matériel:

23 exemplaires.

Description:

L'endophragme est épais (1 à 1,5 µm) et lisse. Le périphragme est très fin, lisse, transparent et complètement en contact avec l'endophragme ou légèrement distinct sur les marges des surfaces intratabulaires. Les crêtes parasuturales (4 µm de hauteur en moyenne) sont lisses, transparentes et accentuées proximalement par leurs bases épaisses et denses. La paraplaque 1'''' est hexagonale, tandis que la paraplaque 1p est plus petite et pentagonale. La configuration hypokystale est partiforme. Le parasulcus est segmenté en 5 paraplaques, la paraplaque sulcale postérieure est plus large et subomégaforme. Le paracingulum est large (8 à 10 µm) et très faiblement laevogyre ou non spiralé. L'archéopyle est large de 8 à 10 µm de largeur; l'opercule attaché est composé de 9 paraplaques: 1 préapicale, 4 apicales et 4 intercalaires antérieures.

Comparaison:

Microdinium inornatum sp. nov. est éventuellement comparable à *Microdinium glabrum* de WILSON (1974) dans son travail de Ph. D. (non publié). Elle se distingue de *Microdinium cretaceum* sp. nov. et de *Microdinium sonciniae* (MARHEINECKE, 1992) comb. nov., par son kyste exempt d'ornementation intratabulaire. Les spécimens figurés sous la dénomination *Phanerodinium cf. Ph. squamosum* par MARHEINECKE (1992) ressemblent à l'espèce étudiée surtout par leurs crêtes assez développées et aussi par l'absence de l'ornementation intratabulaire. *M. glabrum* COOKSON et EISENACK (1974) et *Microdinium squamosum* (BELOW, 1987b) LENTIN et WILLIAMS (1989) sont des espèces également dépourvues d'ornementation mais leurs crêtes lisses sont plus basses.

Répartition stratigraphique:

Beutenaken: éch. 1 à 5, Halembaye: éch. 4 à 27; Campanien inf. - Campanien sup. (Zone à G. quadrata - Zone à B. mucronata). Turnhout: -978 à -775,01 m, Campanien sup. - Maastrichtien sup.

Dans Wilson (1974), Maastrichtien inf. (occidentalis et lanceolata Zone - occidentalis Zone), Danemark. Marheinecke (1992), Maastrichtien, Hemmoor, Allemagne.

Microdinium marheineckii sp. nov.
(Pl.6, Fig.16,17,24,25)

Dérivation du nom:

A l'honneur du Dr. Uwe Marheinecke, Geol. Paleont. Inst. U. Mus., Hamburg, Allemagne.

Holotype:

Turnhout -759,89 m, préparation 5, coord. E.F. R28.

Localité type:

Turnhout -759,89 m.

Horizon type:

Maastrichtien sup.

Synonymie:

1992: *Phanerodinium* sp. 2 - Marheinecke, p. 111, pl. 25, fig. 5,6.

Diagnose:

Petit kyste, proximate, subsphéroïdal à ovoïdal avec un épikyste légèrement plus petit que l'hypokyste. La paratabulation est de type gonyaulacoïde partiforme: 1pr, 4', 4a, 6'', 6c, 5 - 6''', 1p, 1'''', 4 - 5s; elle est indiquée par des sillons parasuturaux exempts d'ornementation et délimités par de basses crêtes pénitabulaires. Les surfaces intratabulaires portent de nombreuses granules ou projections rigides. L'archéopyle est apical et intercalaire de type (tAtI)a avec un opercule adné ventralement.

Dimensions:

Holotype: diamètre maximal: 24 µm.
Variations: diamètre maximal: 20 - 28 µm.
Nombre de spécimens mesurés: 7.

Matériel:

8 exemplaires.

Description:

L'autophragme (environ 1 µm d'épaisseur) est rigide, lisse et porte de nombreuses granules ou projections qui peuvent atteindre jusqu'à 4 µm de hauteur. Ces ornements sont solides et rigides et donnent un aspect légèrement granulé en vue supérieure. La paratabulation est indiquée par des sillons parasuturaux qui sont étroits, dépourvus d'ornementation et bordés par de fines crêtes pénitabulaires qui les séparent de l'ornementation intratabulaire. La hauteur de ces structures est constante sur un même individu, mais faiblement variable intraspécifiquement. La disposition des paraplaques hypokystales est partiforme; la paraplaque antapicale est hexagonale et plus grande que la paraplaque intercalaire postérieure. Le parasulcus est composé de 4 à 5 paraplaques dont la postérieure est plus large et omégaforme. Le paracingulum (4 à 5 µm de largeur), segmenté est très faiblement laevogyre. L'opercule est composé de 9 petites paraplaques: 4 apicales, 4 intercalaires antérieures, et une préapicale.

Remarque et comparaison:

Microdinium marheineckii sp. nov. est caractérisée par des sillons parasuturaux dépourvus d'ornementation et par des crêtes pénitabulaires qui séparent ces sillons de l'ornementation intratabulaire. *Fibradinium? densibaculatum* (Below, 1987b) Lentin et Williams (1989) est la plus proche de cette espèce surtout par la présence des sillons parasuturaux dépourvus d'ornementation, mais elle se distingue par son ornementation beaucoup plus dense et par l'absence de crêtes pénitabulaires. Les spécimens de *Phanerodinium* sp. 2 figurés par Marheinecke (1992: pl. 25, fig. 5,6) sont semblables à l'espèce étudiée.

Répartition stratigraphique:

Turnhout: -795,24 à -759,89 m, partie sup. du Maastrichtien sup. - début Danien.
Marheinecke (1992), Maastrichtien sup., Hemmoor, Allemagne.

Microdinium mariae sp. nov.
(Pl.4, Fig.10-12,26,27,32-34)

Dérivation du nom:

A l'honneur du Dr. Marie-Josephe Soncini (Université Louis Pasteur, Strasbourg, France) qui a trouvé le même type de kyste (voir synonymie ci dessous),

Holotype:

Turnhout -775,01 m, préparation 5, coord. E.F. Q34.

Localité type:

Turnhout -775,01 m.

Horizon type:

Maastrichtien.

Synonymie:

?1976 : *Microdinium* sp. 2 - Schumacker-Lambry et Chateauneuf, p. 270, pl. 1, fig. 7-8.
1988 : *Elytrocysta druggii* - Soncini et Rauscher, Tableau 1, pl. 3, fig. 6-8.
1990 : ?*Microdinium sp.* dans Soncini, p. 86, pl. 13,fig. 18-19.

Diagnose:

Petit kyste, proximate, acavate, subsphéroïdal à ellipsoïdal et de section équatoriale circulaire; l'épikyste est légèrement plus petit que l'hypokyste. Il est caractérisé par la présence de fins et courts processus intratabulaires qui sont connectés distalement en donnant un aspect vermiculé à réticulé de la surface. La paratabulation est de type gonyaulacoïde et correspond à la formule: 1pr, 4', 4a, 6 - 7'', 6 - 7c, 6''', 1p, 1'''', 5s; elle est indiquée par des sillons parasuturaux dépourvus d'ornementation. L'archéopyle est apical et intercalaire de type (tAtI)a avec un opercule attaché ventralement.

Dimensions:

Holotype: longueur 40 µm, largeur: 30 µm.
Variations: longueur: 30 - 36 µm, largeur: 22 - 28 µm.
Nombre de spécimens mesurés: 18.

Matériel:

> 40 exemplaires.

Description:

L'autophragme (1 à 2 µm d'épaisseur) est lisse et porte de nombreux processus intratabulaires qui sont solides, rigides, évasés à leur extrémité distale, de hauteur uniforme (2 à 4 µm) et régulièrement distribués. L'arrangement des paraplaques hypokystales est partiforme, les paraplaques sulcales as, fm, is et rs sont discernables, la paraplaque sulcale postérieure est plus large et subomégaforme, le paracingulum (4 µm de largeur moyenne) est très faiblement laevogyre ou non spiralé. L'opercule (12 µm de longueur chez l'holotype) est composé de 4 paraplaques apicales, 4 paraplaques intercalaires antérieures et 1 paraplaque préapicale.

Remarque:

Microdinium mariae sp. nov. est caractérisée par ses petits processus intratabulaires fusionnés entre eux, par leur extrémité distale evasée, et par l'absence d'ornementation le long des parasutures. Son ornementation rappelle *Chlamydophorella* (Cookson et Eisenack) Duxbury (1983), mais son attribution au genre *Microdinium* est basée sur son type de paratabulation partiforme et surtout son archéopyle apical et intercalaire. Bien que sa taille est plus petite, elle est très fortement comparable aux spécimens marocains (voir synonymie ci dessus). Elle ressemble légèrement à *Microdinium sp. 2* trouvée au Paléocène belge par Schumacker-Lambry et Chateauneuf (1976). La paratabulation chez *Fibradinium? densibaculatum* (Below, 1987b) Lentin et Williams (1989) est indiquée aussi par un arrêt d'ornementation le long de parasutures mais diffère de l'espèce étudiée par sa taille plus petite et son ornementation plus courte et plus dense sans connections distales. *Eisenackia? senticetum* (Below, 1987b) Lentin et Williams (1989) porte une ornementation irrégulière et différente de celle de *Microdinium mariae*.

Répartition stratigraphique:

Turnhout: -956 à -759,89 m, Campanien sup. - fin Maastrichtien sup, début Danien.
Soncini et Rauscher (1988) et dans Soncini (1990), Maastrichtien sup. - Paléocène, Phosphate des Ouled Abdoun, Maroc.

Microdinium parvum sp. nov.
(Pl.6, Fig.11-13,28,29)

Dérivation du nom:

Latin: *parvus*, petit; référence à la petite taille du kyste.

Holotype:

Turnhout -933 m, préparation 1, coord. E.F. R33/3-4.

Paratype:

Turnhout -933 m, préparation 6, coord. E.F. K34.

Localité type:

Turnhout -933 m.

Horizon type:

Campanien.

Synonymie:

?1992 : *Phanerodinium* sp. 3 - Marheinecke, p. 111-112, pl. 25; fig. 9-10, 13, 14-16.

Diagnose:

Petit kyste, suturocavate subsphéroïdal, ellipsoïdal à polyédrique avec un hypokyste deux fois plus long que l'épikyste. Il est caractérisé par des aires intratabulaires densement granulées et des crêtes suturocavates, glabres, distalement entières et proportionnellement larges par rapport à sa petite taille. La paratabulation est de type gonyaulacoïde et correspond à la formule: 1pr, 4', 4a, 7'', 7c, 6''', 1p, 5s. L'archéopyle est apical et intercalaire de type (tAtI)a avec un opercule attaché ventralement.

Dimensions:

Holotype: diamètre maximal: 24 µm.
Variations: diamètre maximal: 20 - 27 µm.
Nombre de spécimens mesurés: 15.

Matériel:

> 40 exemplaires.

Description:

L'endophragme et le périphragme sont en contact dans les aires intratabulaires, l'endophragme est plus épais et porte une granulation intratabulaire dense et régulière qui s'arrête aux limites pénitabulaires et dessine un contour pénitabulaire arrondi des paraplaques. Cette ornementation est remplacée par le périphragme très fin qui s'élève entre les paraplaques et forme des crêtes creuses qui sont souvent plus larges que hautes (1 à 2 µm de hauteur); elles sont légèrement plus saillantes à anguleuses à leur jonction. La configuration hypokystale est partiforme. Les paraplaques 1'', 6'', et 1''' sont de petite taille et de forme subtriangulaire alors que 7'' est de taille très réduite. Le parasulcus est ségmenté en 4 petites paraplaques (as, fm, rs, is) et une cinquième paraplaque ps qui est omégaforme. Le paracingulum (4 µm de largeur) et légèrement laevogyre avec un pore flagellaire situé ventralement entre ses deux extrémitées. L'opercule présente 9 petites paraplaques: 1 préapicale, 4 apicales et 4 intercalaires antérieures.

Comparaison:

Cette espèce ressemble à *Microdinium granocarinatum* (Below, 1987b) Lentin et Williams (1989) par ses crêtes parasuturales cavates et par la présence d'une ornementation granulaire intratabulaire; mais elle en diffère surtout par ses crêtes qui sont plus basses, non denticulées et plus larges par rapport à la petite taille du kyste qui les porte; et aussi par le contour plus arrondi des paraplaques. Une comparaison avec les spécimens de *Phanerodinium sp. 3* du Maastrichtien d'Allemagne décrits et figurés par Marheinecke (1992) (voir synonymie ci dessus) est contestable, car l'ornementation et les crêtes de cette dernière ne sont que faiblement discernables. *Rhiptocorys veligera* (Deflandre, 1937b) Lejeune-Carpentier et Sarjeant (1983) se distingue de l'espèce étudiée surtout par son épikyste extrêmement petit et dépourvu de crêtes. Alors que *Microdinium irregulare* Clarke et Verdier (1967), qui est considérée comme synonyme junior de *R. veligera* par Below (1987b) en diffère aussi par sa plus grande taille et ses crêtes plus hautes et ondulées. *Microdinium parvum* sp. nov. diffère de *M. pauciscabrosum* sp. nov. (dans ce travail) qui est également de petite taille, par la présence d'une granulation intratabulaire dense, et par ses crêtes relativement plus larges.

Répartition stratigraphique:

Turnhout: -956 à - 864,60 m, Campanien sup. - Maastrichtien inf.

Microdinium pauciscabrosum sp. nov.
(Pl.4, Fig.28,29; Pl.6, Fig.9,10,26,27)

Dérivation du nom:

Latin: *pauci*, petit nombre; *scabrosus*, scabreux; référence au kyste légèrement scabré.

Holotype:

Turnhout -874 m, préparation 6, coord. E.F. T34/4.

Paratype:

Turnhout -815,89 m, préparation 2, coord. E.F Z45/2.

Localité type:

Turnhout -874 m.

Horizon type:

Maastrichtien inf.

Diagnose:

Petit kyste ellipsoïdal à ovoïdal avec un épikyste plus petit que l'hypokyste. Il porte des crêtes suturocavates, minces et rigides qui délimitent des aires intratabulaires lisses à légèrement scabrées. La paratabulation est de type gonyaulacoïde et correspond à la formule: 1pr, 4', 4a, 7'', 7c, 6''', 1p, 1'''', 3 - 5s. L'archéopyle est apical et intercalaire de type (tAtI)a avec un opercule attaché sur son bord ventral.

Dimensions:

Holotype: longueur: 25, largeur: 20 µm.
Variations: longueur: 22 - 28 µm. largeur: 20 - 22 µm.
Nombre de spécimens mesurés: 15.

Matériel:

20 exemplaires.

Description:

Le kyste est lisse à légèrement scabré sur toute la surface intratabulaire ou sa région centrale. L'endophragme (1 µm d'épaisseur) et le périhragme très fin, sont accolés sur l'ensemble du kyste sauf au niveau des parasutures, où le périphragme forme des crêtes cavates. Les crêtes sont glabres, basses (1 à 2 µm), et distalement aigues. La paraplaque 7'' est très réduite. Le paracingulum (3 à 4 µm de largeur) est très légèrement laevogyre ou non spiralé; 7c est plus petite que les autres paraplaques cingulaires. Le parasulcus consiste en 4 petites paraplaques (as, fm, rs, is) et ps qui est large et omégaforme; rs et is sont parfois indiscernables. La configuration hypokystale est partiforme. L'operculе est composé de 9 petites paraplaques apicales: 1 préapicale, 4 apicales et 4 intercalaires antérieures.

Comparaison:

Ce type de kyste présente des caractères topologiques comparables à ceux de *Fibradinium? squamosum* (Below, 1987b) Lentin et Williams (1989) trouvée dans l'Oligocène inf. d'Allemagne; mais elle s'en differencie surtout par sa taille plus petite et par son endophragme lisse au lieu d'un endophragme spongieux qui constitue le caractère le plus probable sur lequel Lentin et Williams se sont basés pour l'attribuer provisoirement au genre *Fibradinium*. Etant donné que ces deux types de kystes sont observés avec des moyens différents, la comparaison entre leurs crêtes parasuturales est à notre avis contestable. En microscopie optique, les crêtes chez *Microdinium pauciscabrosum* sp. nov. sont suturocavates et distalement aigues, le périphragme qui les forme est continu; tandis que chez *Fibradinium? squamosum* dont le matériel original n'est observés qu'au M.E.B par Below, la paratabulation est indiquée par des sillons ou par des crêtes qui résultent du chevauchement du périphragme sur les marges des paraplaques, le périphragme dans ce dernier cas semble discontinu. En tout cas, *M. pauciscabrosum* sp. nov. ressemble un peu plus aux spécimens trouvés au Maastrichtien inf. d'Allemagne, et attribués au *Ph. squamosum* par Marheinecke (1992: p. 24, fig. 5-12); mais ce dernier auteur a mentionné dans sa remarque que ces spécimens sont comparables avec les formes du matériel type, sans mentionner la nature spongieuse ou non de l'endophragme.

Répartition stratigraphique:

Turnhout: -933 à -815,89 m, Campanien sup. - partie inf. du Maastrichtien sup.

Microdinium sonciniae (MARHEINECKE, 1992)
comb. nov.
(Pl.3, Fig.20,21,28,29)

Synonymie:

1974: *Microdinium perplexum* dans WILSON, p. 265-266, pl. 14, fig. 7-9.
1988: *Microdinium perplexum* WILSON, 1974 - SONCINI et RAUSCHER, p. 449, pl. 3, fig. 14-15.
1990: *Microdinium perplexum* dans SONCINI, p. 83-84, pl. 13, fig. 11-13.
1992: ?*Phanerodinium sonciniae* - MARHEINECKE, p. 110-111, pl. 25, fig. 1-2.
1993: *Phanerodinium "?sonciniae"* MARHEINECKE, 1986 - LENTIN et WILLIAMS, p. 509.

Dimensions:

Longueur: 32 - 34 µm, largeur: 26 - 30 µm.
Nombre de spécimens mesurés: 9.

Matériel:

20 exemplaires.

Remarque:

Cette espèce est ici attribuée au genre *Microdinium* COOKSON et EISENACK, 1960a, car dans le présent travail le genre Phanerodinium est émendé et décrit comme ayant un archéopyle précingulaire de type P. En revanche *Microdinium sonciniae* (MARHEINECKE, 1992) comb. nov. a un archéopyle apical et intercalaire de type (tAtI)a bien défini.

Répartition stratigraphique:

Beutenaken: éch. 11 à 20. Campanien sup. - Maastrichtien inf. (Zone à B. mucronata - Zone à B. lanceolata). Turnhout: -933 à -775,01 m, Campanien sup. - fin Maastrichtien sup.

Dans WILSON (1974), Maastrichtien inf. (occidentalis/lanceolata Zone et occidentalis Zone). SONCINI et RAUSCHER (1988), Paléocène, Maroc. Marheinecke 1992, Maastrichtien inf. et sup., Hemmoor, Allemagne.

Microdinium sp. ***A***
(Pl.4, fig.22-25,35)

Synonymie:

?1974 : *Histiocysta palla* DAVEY, 1969a - FOUCHER, 130, pl.3, fig. 5,6.
?1976 : *H. palla* DAVEY, 1969a - FOUCHER, pl. 2, fig. 9.
?1986 : *Microdinium sp. B* - IOANNIDES, p. 29, pl. 15, fig. 16.
?1991 : *Microdinium minitum* dans LOUWYE, p. 198-199, pl. 6, fig. 16-22.

Dimensions:

Longueur: 26 - 32 µm.
Largeur: 22 - 30 µm.
Nombre de spécimens mesurés: 11.

Matériel:

35 exemplaires.

Remarque:

Nos spécimens sont comparables à *Microdinium minutum* dans le travail de Doctorat de Louwye (1991), par la taille et par l'ornemention, mais en diffèrent par la présence d'un périphragme qui couvre les structures intratabulaires et qui est saillant entre des crêtes pénitabulaires en formant de cette façon des crêtes suturocavates. La paraplaque précingulaire 1'' est ici petite et triangulaire, la plaque 6'' est rudimentaire ou absente. Nos spécimens ressemblent aussi beaucoup à *Alisocysta brevivallata* Harker, Sarjeant et Caldwell (1990), mais ils s'en distinguent surtout par leur archéopyle apical et intercalaire de type (tAtI)a, avec un opercule attaché ventralement et par la présence des crêtes parasuturales cavates qui ne sont pas mentionnées dans la description originale de l'espèce précédente. Les spécimens figurés par Foucher (1974, 1976) sous la dénomination *Histiocysta palla*, et *Microdinium sp. B* de Ioannides (1986) sont probablement le même type de kyste que la présente espèce. *Microdinium sp. A* diffère de *Microdinium mariae* sp. nov. par la présence de crêtes pénitabulaires et par ses structures intratabulaires souvent sous forme de crêtes et aussi par la présence d'un vrai périphragme qui couvre distalement toutes ces structures et forme des crêtes suturocavates.

Répartition stratigraphique:

Beutenaken: éch. 2 à 3, Halembaye: éch. 1; Campanien inf. -Campanien sup. (Zone à G. quadrata - Zone à B. mucronata). Turnhout: -987 à -850,72 m, Campanien inf. - Maastrichtien inf.

Foucher (1974), Turonien sup., Ruyaulcoury, Pas-de-Calais, France. Dans Louwye (1991), Turonien, W. Belgique.

Genre ***Palaeostomocystis*** Deflandre, 1937b;
emend. Deflandre, 1966

Espèce type:

Palaeostomocystis reticulata Deflandre, 1937b.

Palaeostomocystis foveolata sp. nov.
(Pl.7, Fig.15-17,54-58)

Dérivation du nom:

De la surface fovéolée du kyste.

Holotype:

Beutenaken éch. 12, préparation 7, coord. E.F. R31/2.

Paratype:

Beutenaken éch. 12, préparation 5, coord. E.F. N26/3.

Localité type:

Beutenaken éch. 12.

Horizon type:

Maastrichtien inf. (Membre de Beutenaken).

Diagnose:

Petit kyste acavate, ellipsoïdal à ovoïdal avec un rétrécissement de la région apicale en forme de col. Il est caractérisé par un autophragme orné de nombreux fovéoles et dépourvu d'indices de paratabulation. L'archéopyle est apical avec un opercule libre ou attaché.

Dimensions:

Holotype: longueur: 20 µm; largeur: 18 µm.
Variations: longueur: 20 - 22 µm; largeur: 16 - 20 µm.
Nombre de spécimens mesurés: 11.

Matériel:

> 15 exemplaires.

Description:

L'autophragme épais de 2 µm est faiblement à fortement gravé par des fovéoles dont le diamètre varie de 0,5 à 2 µm. Ces fovéoles plus ou moins profondes, légèrement à densement réparties ont une apparence de vésicules elliptiques à subcirculaires perpendiculaires à l'autophragme en coupe optique, et sont sous forme de plages circulaires à subcirculaires plus claires que le reste de la surface de l'autophragme en vue supérieure. L'archéopyle apical est petit avec une marge circulaire de 4 µm environ de diamètre. L'opercule est apparemment formé d'une seule pièce.

Comparaison:

Palaeostomocystis foveolata sp. nov. est dépourvue d'indices de paratabulation, et caractérisée par sa surface gravée par des fovéoles circulaires; par conséquent elle se distingue de *Palaeostomocystis reticulata* Deflandre (1937b) qui est plutôt orné par un réticulum à champs polygonaux. *Cladopyxidium foveolatum* McMinn (1988) diffère de l'espèce étudiée par ses fovéoles plus nombreuses et plus petites et surtout par la présence de crêtes parasuturales indiquant une paratabulation. *Cladopyxidium? halembayense* sp. nov. a un kyste réticulé et montre une dépression équatoriale transversale et une dépression ventrale longitudinale.

Répartition stratigraphique:

Beutenaken: éch. 5 - 20, Campanien sup. - Maastrichtien inf. (Zone à B. mucronata - Zone à B. lanceolata). Turnhout: -900 m, Maastrichtien inf.

Genre ***Phanerodinium*** Deflandre, 1937a;
emend. nov.

Espèce type:

Phanerodinium cayeuxii (Deflandre, 1935) Deflandre 1937a.

Diagnose émendée:

Petit kyste proximate à proximochorate, acavate, de forme sphéroïdale, ovoïdale ou polyédrique avec un épikyste beaucoup plus petit que l'hypokyste. Seule la surface dorsale est pourvue de crêtes parasuturales qui sont basses ou relativement hautes, lisses, perforées ou denticulée à crenelées et éventuellement avec des processus gonaux aux points de leurs jonctions. La paratabulation: ?', 3 - ?6'', 2 - ?6c, 3 - ?6''', 0 - 1p, 1''''. Il y a souvent 3 paraplaques précingulaires, 2 à 3 paracingulaires, 3 à 4 postcingulaires. Le paracingulum segmenté ou non est indiqué par des crêtes parasuturales parallèles. L'archéopyle est précingulaire de type P (1 seule paraplaque ?3'') avec un opercule libre, il correspond à la plaque précingulaire médiane qui est souvent située à droite d'une ligne longitudinale médiane.

Discussion:

LENTIN et WILLIAMS (1989: p. 289) ne retiennent pas l'émendation du genre *Phanerodinium* proposée par BELOW (1987b: p. 36-38) qui considère ce genre comme synonyme junior de *Fibradinium*, *Microdinium*, *Rhiptocorys* et *Subtilidinium*; ils mensionnent que seules *Ph. cayeuxii* et *Ph. setiferum* DEFLANDRE (1937a) qui sont attribuables à *Phanerodinum*. STOVER et EVITT (1978: p. 236) ont suggéré aussi que l'archéopyle peut être une ouverture triangulaire sur la surface dorsale de l'épikyste, immédiatement au dessus du paracingulum et à droite d'une ligne médiane. Dans le présent travail, nous avons observé également une ouverture de même forme et de même position chez *Ph. cayeuxii* et chez d'autres nouvelles espèces que nous avons attribuées à ce genre. La surface dorsale de l'épikyste est constamment occupée par trois paraplaques triangulaires précingulaires dont celle du milieu correspond à l'archéopyle qui est donc précingulaire de type P (une seule paraplaque ?3''); l'archéopyle est d'ailleurs reconnaissable chez le paratype de *Ph. cayeuxii* DEFLANDRE (1936b: pl. 6, fig. 15), (voir DEFLANDRE et SARJEANT (1970: p. 2, 3) au sujet de l'orientation et de l'archéopyle de l'holotype et divers paratypes de *Ph. cayeuxii*). A l'aide du moyen d'observation dont nous disposons (Microscopie à lumière transmise) nous ne sommes pas certains de la présence des paraplaques apicales et/ou intercalaires antérieures. La suppression de parasutures ventrales et apicales chez *Phanerodinium*, est certainement l'une des caractéristiques qui permettent de distinguer ce genre de *Druggidium* HABIB (1973) emendé par HARDING (1986b), qui l'a inclu dans le complex de *Microdinium* "Gp - cyst" plutôt que dans le complex de *Phanerodinium* EVITT (1985: p. 215-216) en raison de son type de paratabulation. *Microdinium* COOKSON et EISENACK (1960a) est complètement tabulé et présente un archéopyle de type apical et intercalaire.

Phanerodinium cayeuxii (DEFLANDRE, 1935)
DEFLANDRE 1937a emend. nov.
(Pl.7, Fig.1-4,19-22)

Synonymie:

1935: *Palaeoperidinium cayeuxii* - DEFLANDRE, p. 229, pl. 6, fig. 2-3.
1936a : *Palaeoperidinium cayeuxii* - DEFLANDRE, p. 57-58, fig. 98.
1936b : *Palaeoperidinium cayeuxii* - DEFLANDRE, p. 171-172, pl. 6, fig. 8-15, pl. 7, fig. 8.
1937a : *Phanerodinium cayeuxii* (DEFLANDRE, 1935) - DEFLANDRE, p. 110-111, fig. 1-4.
1951: *Phanerodinium cayeuxii* (DEFLANDRE, 1935) - LEJEUNE-CARPENTIER, p. B310, fig. 4.
1966: *Phanerodinium cayeuxii* (DEFLANDRE, 1935) - DEFLANDRE et DEFLANDRE-RIGAUD, fiches 3002-3003.
1970: *Phanerodinium cayeuxii* (DEFLANDRE, 1935) - DEFLANDRE et SARJEANT, p. 2, 3.
1971b : *Phanerodinium cayeuxii* (DEFLANDRE, 1935) - FOUCHER p. 108, pl. 10, fig. 13-18.
1973: *Phanerodinium cayeuxii* (DEFLANDRE, 1935) - LENTIN et WILLIAMS, p. 112.
1974: *Phanerodinium cayeuxii* (DEFLANDRE, 1935) - FOUCHER, p. 142.
1977b: *Phanerodinium cayeuxii* (DEFLANDRE, 1935) - LENTIN et WILLIAMS, p. 129.
1978: *Phanerodinium cayeuxii* (DEFLANDRE, 1935) - STOVER et EVITT, p. 236.
1981: *Phanerodinium cayeuxii* (DEFLANDRE, 1935) - LENTIN etWILLIAMS, p. 223.
1983: *Phanerodinium cayeuxii* (DEFLANDRE, 1935) - LEJEUNE- CARPENTIER et SARJEANT, p. 8-9, pl. 2, fig. 11.
1989: *Phanerodinium cayeuxii* (DEFLANDRE, 1935) - LENTIN et WILLIAMS, p. 290.
1993: *Phanerodinium cayeuxii* (DEFLANDRE, 1935) - LENTIN et WILLIAMS, p. 507.

Description émendée:

Petit kyste proximate à proximochorate, acavate, et prismatique avec un épikyste beaucoup plus petit que l'hypokyste; l'autophragme est lisse. La paratabulation est indiquée sur la surface dorsale par des crêtes verruqueuses avec ou sans processus gonaux courts, solides et souvent capités distalement; sur la surface ventrale la paratabulation est supprimée; ?', 3 - ?6'', 3 - ?6c, 4 - ?6''', 1p, 1''''. Il y'a 3 paraplaques précingulaires triangulaires, 3 paraplaques paracingulaires rectangulaires, 4 paraplaques postcingulaires trapèzoïdales, 1 paraplaque intercalaire postérieure quadrangulaire et une paraplaque antapicale pentagonale. Le paracingulum est apparemment non spiralé. L'archéopyle est précingulaire de type P (une seule paraplaque ?3''), triangulaire avec un opercule libre.

Dimensions:

Longueur: 18-22 µm.
Largeur: 17-20 µm.
Nombre de spécimens mesurés: 10.

Matériel:

15 exemplaires.

Remarque:

Dans ce travail, les spécimens de *Ph. cayeuxii* sans processus gonaux sont comparables à ceux du matériel original, figurés par DEFLANDRE; ils ont une paratabulation conforme à celle de l'holotype et des paratypes, et un archéopyle de même type qui est reconnaissable surtout sur le paratype (DEFLANDRE, 1936b: pl. 6, fig. 15). Les autres spécimens pourvus de processus gonaux ressemblent beaucoup aux spécimens du Coniacien du Pas-de-Calais (France) attribués à *Ph. cayeuxii* par FOUCHER (1971b: pl. 10, fig. 15 - 18); les processus chez ces derniers spécimens ne sont pas de véritables soies qui caractérisent *Ph. setiferum* DEFLANDRE (1937a) mais plus robuste.

Répartition stratigraphique:

Halembaye: éch. 1, Campanien inf. (Zone à G. quadrata). Turnhout: -966,50 à -795,24 m, Campanien sup. - Maastrichtien sup.

DEFLANDRE (1935), Sénonien, bassin de Paris, France. LEJEUNE-CARPENTIER (1951), Assise de Nouvelle, Halembaye; Assise de Spienne, Loën (Limbourg) et Guesmes (Hainaut), Belgique. FOUCHER (1971), Coniacien, Pas-de-Calais, France. FOUCHER (1974), Turonien sup. Pas-de-Calais, France. FOUCHER (1975b et 1979), Turonien - Campanien sup., bassin de Paris, France. FOUCHER (1985a), Maastrichtien sup. Formation de Gulpen, Halembaye, Belgique. AURISANO (1989), Campanien - Maastrichtien inf., plaines côtières Atlantiques, Canada.

Phanerodinium sp. cf. ***Druggidium fourmarieri***
(LEJEUNE-CARPENTIER, 1951)
LEJEUNE-CARPENTIER et SARJEANT, 1983
(Pl.7, Fig.9-11,23-26)

Description:

Petit kyste proximate, acavate, avec un épikyste qui est grosso modo hemisphéroïdal et plus petit que l'hypokyste polyédrique. Il est souvent aplati dorsoventralement et porte des crêtes parasuturales fortement crénelées avec ou sans épines gonales. La paratabulation correspond à la formule suivante: ?', 3 - ?6", 3 - ?6c, 4 - ?6"', 1p, 1""; elle est exprimée sur la surface dorsale par 3 paraplaques précingulaires, 3 paraplaques paracingulaires, 4 paraplaques postcingulaires, 1 paraplaque intercalaire postérieure et 1 paraplaque antapicale, tandis que sur la surface ventrale elle est supprimée. Le paracingulum (allant jusqu'à 3 m de largeur) est légèrement laevogyre. La crête bordant la marge antérieure du paracingulum manque à hauteur de la paraplaque précingulaire située à gauche de l'archéopyle. L'archéopyle est précingulaire de type P (1 seule paraplaque ?3"), triangulaire avec un opercule libre.

Dimensions:

Longueur: 18 - 22 µm.
Largeur: 18 - 20 µm .
Nombre de spécimens mesurés: 10.

Matériel:

12 exemplaires.

Remarque:

Cette espèce ressemble beaucoup à *Druggidium fourmarieri* (LEJEUNE-CARPENTIER) LEJEUNE-CARPENTIER et SARJEANT (1983), surtout par la forme du kyste et par la nature des crêtes, mais elle en diffère par son archéopyle précingulaire de type P, et probablement par sa paratabulation. En effet les text-figures 1 et 2 qui correspondent respectivement à l'holotype et le paratype de *D. fourmarieri*, figurés par LEJEUNE-CARPENTIER et SARJEANT (1983: p. 3), montrent que l'archéopyle est précingulaire de type 2P et que l'épikyste possède une paraplaque préapicale, 4 paraplaques apicales, une paraplaque intercalaire antérieure et 6 paraplaques précingulaires, la paratabulation sur la surface ventrale hypokystale est inconnue. Selon HARDING (1986b: p. 19) le transfert de *Ph. fourmarieri* aux genre *Druggidium* HABIB (1973) emend. HARDING (1986b), par LEJEUNE-CARPENTIER et SARJEANT (1983), est discutable, car sa paratabulation et surtout celle de l'épikyste diffère de celle connue chez *Druggidium*; cet auteur suggère de retenir cette espèce dans le genre *Phanerodinium* jusqu'à ce que le détail de sa paratabulation soit connu. Vu l'incertitude des caractères morphologiques de *D. fourmarieri*, il est préférable jusqu'à présent de garder notre espèce tel qu'elle est dénommée ci dessus.

Répartition stratigraphique:

Halembaye: éch. 43, Maastrichtien sup. (Zone à B. junior). Turnhout: -864,60 à -775,01 m, partie sup. du Maastrichtien inf. - Maastrichtien sup.

Phanerodinium ovum sp. nov.
(Pl.7, fig.5,6,33-38)

Dérivation du nom:

Latin: *ovum*, oeuf; référence à la forme ovoïdale du kyste.

Holotype:

Turnhout -807,90 m, préparation 8, coord. E.F. Z46/2.

Localité type:

Turnhout -807,90 m.

Horizon type:

Maastrichtien.

Synonymie:

?1986: ?*Phanerodinium sp.* - MARHEINECKE, pl. 7, fig. 7-8.
?1992: *Phanerodinium cayeuxii* - MARHEINECKE, pl. 23, fig. 1-2.

Diagnose:

Petit kyste proximate, acavate et ovoïdal. L'épikyste est approximativement hémisphéroïdal et environ quatre fois plus petit que l'hypokyste. L'hypokyste est hémiovoïdal avec un maximum de largeur dans sa partie antérieure. De basses crêtes parasuturales avec de courts processus gonaux, indiquent une paratabulation qui est exprimée seulement sur la surface dorsale; la surface ventrale en est dépourvue. La paratabulation est conforme à la formule suivante: ?', 3''- ?6'', 3c - ?6c, 3'''- ?6'''', 1''''. L'archéopyle est précingulaire de type P (?3''), l'opercule est libre.

Dimensions:

Holotype: diamètre maximal: 20 µm.
Variations: diamètre maximal: 16 - 26 µm.
Nombre de spécimens mesurés: 10.

Matériel:

> 20 exemplaires.

Description:

Le kyste est souvent aplati dorsoventralement. L'autophragme est lisse à légèrement scabré. Les crêtes parasuturales sont légèrement microperforées avec des épaississements faiblement serrates et denses à leur base, et une marge distale droite à faiblement ondulée. Les processus gonaux (2 µm de longueur chez l'holotype) sont présents seulement aux points de jonction des crêtes; ils sont acuminés ou légèrement capités, et consistent en des axes solides qui soutiennent les crêtes. Les processus paracingulaires sont quelques fois connectés distalement en formant deux petites arcades latérales. La surface dorsale du kyste est occupée par 3 paraplaques précingulaires triangulaires, 2 paraplaques précingulaires rectangulaires, 3 paraplaques postcingulaires trapèzoïdales et une paraplaque antapicale pentagonale; la paraplaque intercalaire postérieure est absente. Le paracingulum est apparemment non spiralé. L'archéopyle est triangulaire et de position médiane sur la surface dorsale du kyste.

Remarque:

Phanerodinium ovum sp. nov. se distingue de *Phanerodinium cayeuxii* (Deflandre, 1935) Deflandre (1937a) par la forme ovoïdale de son kyste, par ses crêtes micropérforées avec une marge distale droite à faiblement ondulée et surtout par l'absence de la paraplaque intercalaire postérieure et la présence de trois paraplaques postcingulaires seulement. Conformément aux spécimens du matériel original figurés par Deflandre, *Ph. cayeuxii* possède un hypokyste polyédrique qui présente quatre paraplaques postcingulaires et une paraplaque intercalaire postérieure. Certains parmis les spécimens du Coniacien du Pas-de-Calais (France) dénommés *Ph. cayeuxii* par Foucher (1971b: p. 108, pl. 10, fig. 17-18) ont aussi des crêtes parasuturales qui sont faiblement ondulées mais se différencient de l'espèce étudiée surtout par la présence de la paraplaque intercalaire postérieure et probablement de 4 paraplaques postcingulaires qui sont discernables sur les figures. *Ph. ovum* sp. nov. est sans doute comparable aux spécimens du Maastrichtien de Hemmoor (Allemagne), qui sont attribués recemment à *Ph. cayeuxii* par Marheinecke (voir synonymie ci dessus).

Répartition stratigraphique:

Halembaye: éch. 25 à 57, Campanien sup. - Maastrichtien sup. (Zone à B. mucronata - Zone à B. junior). Turnhout: -932 à -759,89 m, Maastrichtien inf. - fin Maastrichtien sup., début Danien.

Marheinecke (1992), Maastrichtien, Hemmoor, Allemagne.

Phanerodinium septatum sp. nov.
(Pl.7, Fig.13,14,39-43)

Dérivation du nom:

Des septes parasuturales.

Holotype:

Turnhout -933 m, préparation 3, coord. E.F. S32/1.

Localité type:

Turnhout -933 m.

Horizon type:

Campanien.

Diagnose:

Petit kyste proximochorate, acavate, polyédrique, avec un corps central subovoïdal à subsphéroïdal. L'épikyste est environ quatre fois plus petit que l'hypokyste qui est prismatique et plus large avec un maximum de largeur au niveau de la marge postérieure du paracingulum. La surface dorsale est pourvue d'une paratabulation indiquée par de hauts septes parasuturaux soutenus par des axes gonaux, tandis que la surface ventrale en est dépourvue. La paratabulation est conforme à la formule suivante: ?', 3''- ?6'', 3c - ?6c, 3'''- ?6''', 1p, 1''''. L'archéopyle est précingulaire de type P (?3''), l'opercule est libre.

Dimensions:

Holotype: corps central, longueur: 18 µm, largeur: 14 µm; kyste entier, longueur: 24 µm, largeur: 24 µm.
Variations: corps central; longueur: 16 - 22 µm, largeur: 12 - 18 µm; kyste entier: longueur: 20 - 30 µm, largeur: 18 - 30 µm.
Nombre de spécimens mesurés: 7.

Matériel:

8 exemplaires.

Description:

Le kyste est aplati dorsoventralement. L'autophragme est lisse à finement ponctué. Les septes parasuturaux sont également lisses à ponctués et hauts par rapport à la taille du kyste (jusqu'à 4 µm de hauteur); les axes gonaux qui les soutiennent sont situés au points de leurs jonctions, ils sont solides, insérés proximalement sur le corps central et atteignent une longueur de 4 à 12 µm. Les septes se prolongent distalement autour de ces axes avec lesquels ils forment de courts processus saillants qui sont acuminés à légèrement capités. La paratabulation est exprimée dorsalement par 3 paraplaques précingulaires subtriangulaires, 3 paraplaques paracingulaires rectangulaires, une paraplaque antapicale pentagonale, une paraplaque intercalaire postérieure quadrangulaire et 3 paraplaques postcingulaires dont celle du milieu est pentagonale et les deux autres trapèzoïdales. Le paracingulum (allant jusqu'à 4 µm de largeur) et faiblement laevogyre. L'archéopyle de position médiane est subtriangulaire.

Remarque:

Phanerodinium septatum sp. nov. est caratérisée par la présence de hauts septes parasuturaux, soutenus par de longs axes gonaux; elle diffère donc de *Phanerodinium ovum* sp. nov. qui porte contrairement de basses crêtes microperforées et qui est dépourvue de la plaque intercalaire postérieure. *Ph. cayeuxii* (Deflandre, 1935) Deflandre (1937a) possède des crêtes basses et verruqueuses et présente 4 paraplaques postcingulaires au lieu de 3. *Microdinium ?horridum* (Below, 1987b) Lentin et Williams (1989) a une forme comparable à celle de l'espèce étudiée mais, vu sa paratabulation complète et son archéopyle apical et intercalaire, elle appartient plutôt au complexe de *Microdinium* qu'à celui de *Phanerodinium* (Evitt, 1985: p. 216).

Répartition stratigraphique:

Turnhout: -933 à -775,01 m, Campanien sup. - fin Maastrichtien sup.

***Phanerodinium setiferum*?** Deflandre, 1937a
(Pl.7, Fig.44)

Dimensions:

Longueur: 24 µm.
Largeur: 20 µm.
Nombre de spécimens mesurés: 1.

Matériel:

1 exemplaire.

Remarque:

Cette espèce présente un nombre de soies (2 à 6) à chaque coin correspondant à la jonction des crêtes parasuturales. Mais d'après le matériel type de *Ph. setiferum*, il y'a apparemment une seule soie par coin. Nous ne disposons que d'un seul exemplaire. Son archéopyle n'est pas discernable; il est par conséquent difficile de conclure qu'il s'agit d'une variation intraspécifique ou bien d'une autre espèce à séparer.

Répartition stratigraphique:

Halembaye: éch. 1, Campanien inf. (Zone à G. quadrata).

Phanerodinium? turnhoutensis sp. nov.
(Pl.7, Fig.7,8,27-32)

Dérivation du nom:

En se référant à la localité type, Turnhout.

Holotype:

Turnhout -933 m, préparation 3, coord. E.F. G36.

Paratype:

Turnhout -775,01 m, préparation 5, coord. E.F. V54/3.

Localité type:

Turnhout -775,01 m.

Horizon type:

Maastrichtien sup.

Synonymie:

?1951 : *Phanerodium cf. fourmarieri* - LEJEUNE-CARPENTIER, p. B.312, fig. 8.
?1966 : *Phanerodium cf. fourmarieri* (LEJEUNE-CARPENTIER, 1951) - DEFLANDRE et DEFLANDRE-RIGAUD, fiche 3005.
?1983 : *Druggidium cf. fourmarieri* (LEJEUNE-CARPENTIER, 1951) emend. LEJEUNE-CARPENTIER et SARJEANT, p. 3, pl. 1, fig. 6.
1992: *Gillinia hymenophora* - MARHEINECKE, p. 75-76, pl. 15, fig. 16-17.

Diagnose:

Petit kyste proximate, en forme de poire. L'épikyste porte sur toute sa surface dorsale un péricoel subrectangulaire allongé transversalement. Une large ouverture subrectangulaire dorsale est toujour observée sur le périphragme délimitant le péricoel et correspond à un archéopyle précingulaire formé par une seule paraplaque précingulaire, l'opercule est libre. La paratabulation est indiquée sur la surface dorsale par des crêtes parasuturales typiquement crénelées, tandis que sur la surface ventrale, elle est supprimée; Elle est conforme à la formule qui suit: ?', 3 - ?6", 3 - ?6c, 4 - ?6"', 1p, 1"".

Dimensions:

Holotype: longueur maximale: 20 µm, largeur maximale: 20 µm.
Variations: longueur maximale: 20 - 32 µm, largeur maximale: 19 - 28 µm.
Nombre de spécimens mesurés: 20.

Matériel:

25 exemplaires.

Description:

Le kyste est souvent aplati dorsoventralement. L'endophragme est lisse et épais (environ 1 µm), le périphragme est distinct, fin et localisé dans la région dorsale de l'épikyste. L'hypokyste est subsphéroïdal et large avec des marges convexes. L'épikyste est plus petit et subtriangulaire avec des flancs qui convergent légèrement vers l'apex. Sur le bord apical de l'épikyste l'endophragme est concave au milieu et forme deux petites bosses latérales. Le péricoel occupe toute la surface dorsale de l'épikyste en débordant latéralement pour atteindre la même largeur que l'hypokyste. Les coins des paraplaques sont marqués par des épaississements saillants de 2 à 4 µm de hauteur. La paratabulation est exprimée dorsalement par 3 paraplaques précingulaires dont celle du milieu occupe la partie médiane de l'épikyste, 3 paraplaques paracingulaires rectangulaires et 4 paraplaques postcingulaires trapèzoïdales; la surface ventrale en est exempte. La paraplaque antapicale et la paraplaque intercalaire postérieure sont délimitées par les paraplaques postcingulaires, mais elles sont ventralement fusionnées avec la surface ventrale du fait de la suppression des crêtes de leurs côtés ventraux. L'archéopyle est précingulaire de type P(?3), large de 14 à 20 µm, subrectangulaire et situé sur le périphragme.

Discussion:

Phanerodinium? turnhoutensis sp. nov. se distingue de toutes les espèces du genre *Phanerodinium* Deflandre (1937b) émendé (dans ce travail) par la présence d'un péricoel épikystal dorsal. C'est pour ce dernier caractère qu'elle a été attribuée provisoirement à ce genre. Elle présente une forme analogue à celle de l'espèce type du genre *Gillinia*, *G. hymenophora* Cookson et Eisenack (1960a), surtout par la présence d'un péricoel épikystal, mais le genre *Gillinia* est défini originalement comme ayant un archéopyle apical incertain.

Comparaison:

Jusqu'à présent seules *G. hymenophora* et *G. pyroformis* Marshall (1990) ont été décrites dans le genre *Gillinia*. Ces deux espèces possèdent un archéopyle atypique sur l'apex et deux petites structures membraneuses de chaque côté sur la partie antérieure du kyste tandis que *Phanerodinium? turnhoutensis* sp. nov. montre un archéopyle précingulaire sur le périphragme qui délimite le péricoel épikystal dorsal et présente des crêtes crénelées et un paracingulum. Les spécimens étudiés dans ce travail ressemblent beaucoup à la forme déterminée comme *G. hymenophora* par Marheinecke (1992), et *Druggidium cf. fourmarieri* (Lejeune-Carpentier 1951) Lejeune-Carpentier et Sarjeant (1983) (voir synonymie ci-dessus).

Répartition stratigraphique:

Halembaye: éch. 1 à 37, Campanien inf. - Maastrichtien sup. (Zone à G. quadrata - Zone à B. junior). Turnhout: -978 à -759,89 m, Campanien sup. - fin Maastrichtien sup., début Danien.

Lejeune-Carpentier (1951), Maastrichtien, Assise de Spienne-Cuesme, Hainaut, Belgique. Marheinecke (1992), Maastrichtien inf.-sup., Hemmoor, Allemagne.

Phanerodinium sp. ***A***
(Pl.7, Fig.51-53)

Description:

Petit kyste, proximate, acavate et subsphéroïdal avec un épikyste qui est beaucoup plus petit que l'hypokyste. L'hypokyste est hémisphéroïdal avec un maximum de largeur marqué juste au dessous de la marge postérieure du paracingulum. L'autophragme (2 µm d'épaisseur) est entièrement couvert par une très fine et dense granulation. Il porte

des crêtes parasuturales (2 à 6 µm de hauteur) qui sont fines et lisses avec une marge distale droite ou faiblement ondulée; ces crêtes plus hautes aux points de leurs jonctions, sont soutenues par des axes gonaux qui ne sont pas saillants. La paratabulation est exprimée sur la surface dorsale, tandis que la surface ventrale et plus particulièrement postcingulaire en est exempte; elle est conforme à la formule suivante: ?4-?6'', 4-?6c, 4-?6''', 1p, 1''''. Il y'a 4 paraplaques précingulaire probables, 4 paracingulaires et 4 postcingulaires, la paraplaque intercalaire postérieure et la paraplaque antapicale sont partiellement fusionnées avec la surface ventrale du faite de la suppression des crêtes de leur côtés ventraux. L'archéopyle est apparemment précingulaire.

Dimensions:

Diamètre: 16 µm.
Nombre de spécimens mesurés: 1.

Matériel:

1 exemplaire.

Remarque:

Cette espèce est caractérisée par sa taille très petite et sa paroi densement granulée, elle est représentée ici par un seul exemplaire dont l'épikyste n'est pas bien défini, par conséquent la création d'une nouvelle espèce ne nous parait pas évidente.

Répartition stratigraphique:

Turnhout: -759,89 m, Maastrichtien sup., début Danien.

Genre ***Rhiptocorys*** Lejeune-Carpentier et Sarjeant 1983; emend. Lentin et Vozzhennikova, 1990 emend. nov.

Espèce type:

Rhiptocorys veligera (Deflandre, 1937b) Lejeune-Carpentier et Sarjeant, 1983.

Diagnose émendée:

Petit kyste proximate à proximochorate, sphéroïdal à ovoïdal ou subpolygonal avec un épikyste remarquablement plus petit que l'hypokyste. La paratabulation est de type gonyaulacoïde: 1pr, 4', 4a, 6'', 6c, 6''', 1p, 1''''. Les paraplaques hypokystales sont délimitées par des crêtes suturocavates proéminentes. Le paracingulum est indiqué par une seule crête suturocavate sur sa marge antérieure à laquelle s'ajoute ou non une ligne ou une basse crête sur la marge postérieure. L'ornementation intratabulaire est variable. L'épikyste en forme de lentille convexe est remarquablement plus petit que l'hypokyste et dépourvu de reliefs parasuturaux ou présente de fine crêtes parasuturales presque indiscenables; néanmoins les paraplaques précingulaires sont discernables, elle sont indiquées par des sutures principales et des sutures accessoires de l'archéopyle et peuvent aussi être indiquées par des protubérances gonales sur les crêtes antérieures du paracingulum. Le parasulcus est plus souvent délimité par des lignes ou de basses crêtes, et présente de 2 à 5 paraplaques. La configuration hypokystale est partiforme. L'archéopyle est apical et intercalaire de type (tAtI)a, l'opercule est attaché et composé d'une paraplaque préapicale, 4 paraplaques apicales et 4 paraplaques intercalaires antérieures.

Remarque:

Lentin et Williams (1989: p. 316) ne retiennent pas l'émendation proposée par Below (1987b) qui considère que *Rhiptocorys* est synonyme junior de *Phanerodinium*, car d'après Stover et Evitt (1978: p. 236) la nature de l'archéopyle chez l'holotype de l'espèce type de *Phanerodinium cayeuxii* Deflandre (1937b) est incertaine. Below (1987b) a attribué *Rhiptocorys veligera* au genre *Phanerodinium* en mentionnant un archéopyle apical et intercalaire et non épikystal (Lejeune-Carpentier et Sarjeant, 1983), mais dans le présent travail *Phanerodinium* est emendé et

redéfini avec un archéopyle précingulaire de type P. LENTIN et VOZZHENNIKOVA (1990: p. 110, 111) ont émendé *Rhiptocorys* comme ayant un archéopyle apical avec un opercule libre ou attaché. Les spécimens étudiés de *R. veligera* sont en excellent état de conservation et possèdent les mêmes caractéristiques topologiques que BELOW a formulées à propos de cette espèce. Conformement à l'émendation de *Microdinium* proposée dans le présent travail nous pouvons conclure que le type de paratabulation et le type d'archéopyle observés chez *Rhiptocorys* sont alors comparables à ceux de *Microdinium*. Néanmoins nous retenons *Rhiptocorys* comme genre séparé, caractérisé par un épikyste qui est considérablement plus petit que l'hypokyste et dépourvu de claires parasutures, et par la disposition particulière des crêtes parasuturales sur le reste du kyste.

Rhiptocorys veligera (DEFLANDRE, 1937b)
LEJEUNE-CARPENTIER et SARJEANT, 1983
(Pl.3, Fig.31,32; Pl.5, Fig.20-22)

Synonymie:

1937b : *Micrhystridium veligerum* n. sp. - DEFLANDRE, p. 81, pl. 12, fig. 9.
1943: *Ceratocorys veligera* (DEFLANDRE, 1937b) comb.nov. et emend. - LEJEUNE-CARPENTIER, p. B24-B25, fig 1-6.
1967: *Eisenackia crassitabulata* DEFLANDRE et COOKSON, 1955 - CLARKE et VERDIER, p. 64, pl. 8, fig. 4-6.
1969a : *Microdinium veligerum* (DEFLANDRE, 1937b) comb. nov. - DAVEY, p. 136, pl. 3, fig. 4, pl. 4. fig. 4.
1979: *Microdinium veligerum* - FOUCHER, p. 91, tab. 4.
1983: *Rhiptocorys veligera* (DEFLANDRE, 1937b) comb. nov. etemend. - LEJEUNE-CARPENTIER et SARJEANT, p. 5, pl. 2, fig. 2-7, text-fig. 4-8.
1986: *Rhiptocorys veligera* (DEFLANDRE, 1937b) LEJEUNE-CARPENTIER et SARJEANT, 1983 - HERNGREEN et al., p. 59, pl. 13, fig. 3-4.
1987b : *Phanerodinium veligerum* (DEFLANDRE, 1937b) comb. nov. et emend. - BELOW, p. 56-57, pl. 16, fig. 1-6, 11.
1989: *Rhiptocorys veligera* (DEFLANDRE, 1937b) LEJEUNE- CARPENTIER et SARJEANT, 1983 - LENTIN et WILLIAMS, p. 316.
1991: *Rhiptocorys veligera* (DEFLANDRE, 1937b) LEJEUNE- CARPENTIER et SARJEANT, 1983 dans LOUWYE, p. 229.
1991: *Rhiptocorys veligera* (DEFLANDRE, 1937b) LEJEUNE- CARPENTIER et SARJEANT, 1983 - KIRSCH, p. 117 - 118, pl. 21, fig. 2.
1993: *Rhiptocorys veligera* (DEFLANDRE, 1937b) LEJEUNE- CARPENTIER et SARJEANT, 1983 - LENTIN et WILLIAMS, p. 560.

Dimensions:

Longueur: 22 - 30 µm.
Largeur: 20 - 30 µm.
Hauteur des crêtes: 4-6 µm
Nombre de spécimens mesurés: 10.

Matériel:

25 exemplaires.

Remarque:

Les spécimens de *R. veligera* que nous avons retrouvés, présentent toutes les paraplaques précingulaires, et montrent un archéopyle apical et intercalaire de type (tAtI)a fermé ou ouvert avec un opercule attaché. L'opercule est composé de 9 petites paraplaques dont 4 intercalaires antérieures, 4 apicales et une préapicale centrale; ils sont très fortement comparables surtout aux spécimens de *R. veligera* retrouvés dans BELOW (1987b); leurs caractères morphologiques et topologiques sont identiques à ceux décrits dans l'émendation de cette espèce par cet auteur p. 55 - 56. Elle se distingue de toutes les espèces de *Microdinium* surtout par son épikyste remarquablement plus petit et dépourvu de reliefs parasuturaux.

Répartition stratigraphique:

Beutenaken: éch. 1, Halembaye: éch. 1; Campanien inf. (Zone à G. quadrata). Turnhout: -987 à -759,89 m, Campanien inf. - fin Maastrichtien sup., début Danien.

DEFLANDRE (1937b), "galet de silex recueilli à Paris", France. CLARKE et VERDIER (1967), Cenomanien - Sénonien, Isle of Wight, Grande-Bretagne. DAVEY (1969a), base de Cenomanien - Turonien, Grande-Bretagne, France. FOUCHER (1979), Cenomanien - Maastrichtien, N.W. Europe. HERNGREEN et al. (1986), Maastrichtien, Pays-Bas. Below 1987b, Maastrichtien sup. Canal d'Albert, Belgique; Campanien inf. - Campanien sup., Allemagne. KIRSCH (1991), Santonien sup. (asymetrica Zone) - Maastrichtien inf., Allemagne.

Groupe B

Genre *Flandrecysta* g. nov.

Dérivation du nom:

De Flandre, région dans laquelle se situe la localité type de Turnhout; Grec: *kystis*, kyste.

Diagnose:

Kyste proximate, proximochorate à skolochorate et épicavate. L'endokyste est ovoïdal et présente souvent une bosse apicale. L'endophragme et le périphragme lisses à légèrement scabrés sont séparés par un large péricoel sur la région apicale, ventrale et les deux surfaces latérales de l'épikyste et accolés ailleurs. Le périkyste a un contour généralement subhémicirculaire en vue dorsoventrale. Le péricoel communique avec l'extérieur par une large ouverture située au milieu de la partie ventrale du périphragme. La région hypokystale est pourvue ou non de longs processus furqués à digités. La paratabulation est indiquée sur l'épikyste par des lignes ou crêtes parasuturales et parfois par de courts processus gonaux ou bien des processus gonaux et intergonaux, et parfois sur l'hypokyste par des processus probablement gonaux; 4', 6", ?6c, 0 - 4''', 0 - 1''''. L'archéopyle est précingulaire de type P(3" seulement). Le paracingulum est indiqué par deux lignes parallèles ou par des processus gonaux. Le parasulcus est quasiment occupé par l'ouverture ventrale du périphragme.

Espèce type:

Flandrecysta furcata sp. nov. Campanien - Maastrichtien, Turnhout.

Comparaison:

Flandrecysta g. nov. a des caractères qui rappellent d'autres genres tels que *Thalassiphora* Eisenack et Gocht (1960), *Hystrichostrogylon* Agelopoulos (1964) emend. Stover et Evitt (1978), *Lophosphaera* Manum (1979) et *Turnhosphaera* g. nov. (dans ce travail); il diffère de chacun d'entre eux par la combinaison des caractères suivants: un endophragme et un périphragme séparés par un large péricoel sur l'ensemble des parties apicale, ventrale et les surfaces latérales de l'épikyste, la présence d'une ouverture ventrale du périphragme, la présence de crêtes parasuturales sur le périkyste et aussi la présence de processus gonaux et intergonaux. *Thalassiphora* a un endophragme et un périphragme accolés mi-dorsalement et séparés ailleurs. *Hystrichostrogylon* est camocavate, son péricoel n'est pas limité sur l'épikyste. *Lophosphaera* est dépourvu de processus et camocavate avec un péricoel qui est développé sur toute la surface ventrale, *Turnhosphaera* possède également des crêtes parasuturales mais il est épicavate avec un petit endoarchéopyle et un large périarchéopyle précingulaire.

Flandrecysta inflata (Heilmann-Clausen dans Thomsen et Heilmann-Clausen, 1985) comb. nov. = *Thalassiphora inflata* Heilmann-Clausen dans Thomsen et Heilmann-Clausen (1985).

Flandrecysta furcata sp. nov.
(Pl.8, Fig.15-18; Text-fig.6)

Dérivation du nom:

Latin: *furcatus*-a-um: fourchu-e; référence aux processus furqués.

Holotype:

Turnhout -933 m, préparation 12, coord. E.F. U50/3.

Localité type:

Turnhout -933 m.

Horizon type:

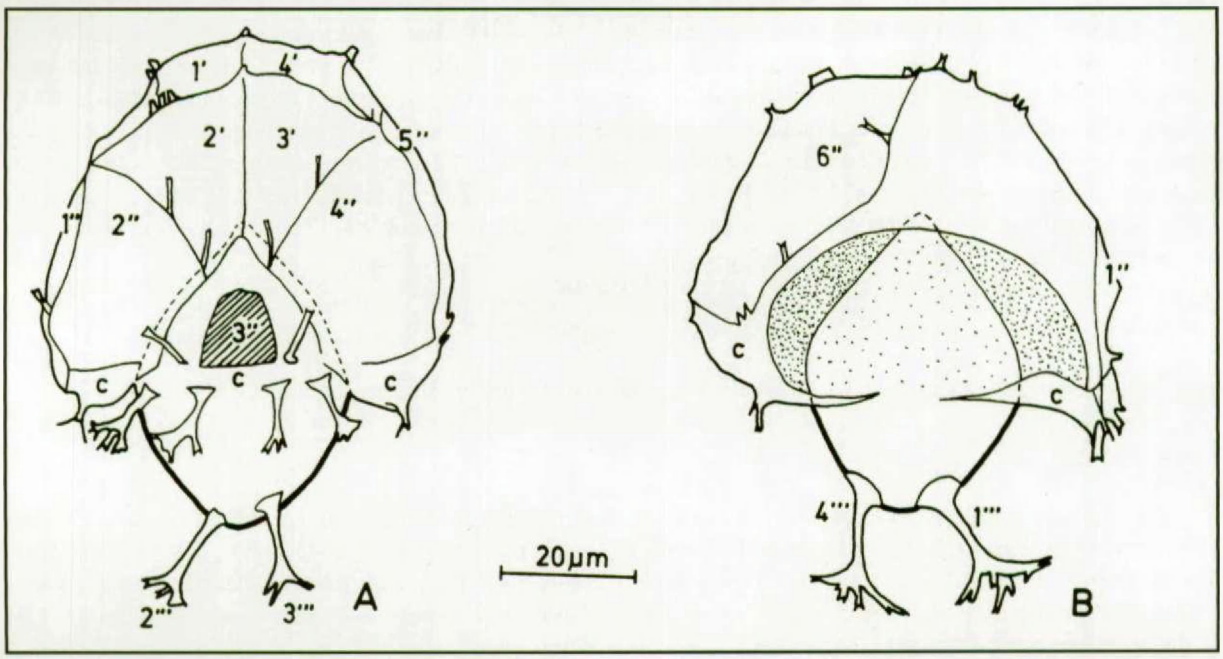
Campanien.

Synonymie:

1992: *Hystrichostrogylon membraniphorum* AGELOPOULOS, 1964 - MARHEINECKE, p. 37, pl. 5, fig. 1.

Diagnose:

Kyste de *Flandrecysta* caractérisé par la présence de longs processus paracingulaires dorsaux et postcingulaires creux qui sont furqués distalement. Là ils sont fermés ainsi que proximalement.



Text-Fig. 6: Flandrecysta furcata sp. nov., holotype. A, face dorsale en vue externe; B, face ventrale en vue externe.

Dimensions:

Holotype: endokyste, longueur: 44 µm, largeur: 33 µm; périkyste, longueur: 70 µm, largeur: 50 µm.

Variations: endokyste, longueur: 32 - 40 µm, largeur: 24 - 39 µm; périkyste, longueur: 40 - 50 µm, largeur: 60 - 80 µm.

Longueur des processus: 8 - 20 µm.

Diamètre de l'ouverture ventrale: environ 40 µm.

Nombre de spécimens mesurés: 11.

Matériel:

> 40 exemplaires.

Description:

Kyste skolochorate; l'endokyste lisse est ovoïdal à ellipsoïdal portant souvent une bosse apicale, le périkyste lisse à légèrement scabré a un contour subhémicirculaire. Les processus sont plus longs là où les deux membranes sont accolées. L'hypokyste porte souvent 4 longs processus postcingulaires, creux, fermés proximalement et distalement, sans connections proximales ni distales et bifurqués à polyfurqués. Sur l'épikyste le périkyste porte des processus gonaux et intergonaux courts, acuminés ou bifides et connectés proximalement par des lignes ou de basses crêtes qui indiquent une paratabulation dont la formule est la suivante: 4', 6'', ?6c, 4''',. Le paracingulum est marqué par deux

lignes parallèles et par des processus gonaux et intergonaux dont les plus longs sont fourchus et situés dorsalement où le périphragme et l'endophragme sont accolés. Une grande partie du parasulcus est occupée par l'ouverture ventrale du périphragme. L'archéopyle est précingulaire de type P(3''), l'opercule est libre ou recupéré à l'intérieur du kyste.

Comparaison:

Flandrecysta furcata sp. nov. est caractérisée par ses processus paracingulaires dorsaux et postcingulaires de type *Achomosphaera*. La présence de processus différencie l'espèce de *Flandrecysta inflata* (Heilmann-Clausen dans Thomsen et Heilmann-Clausen, 1985) comb. nov. Le matériel type d'*Hystrichostrogylon membraniphorum* Agelopoulos (1964) ou d'autres tel que les spécimens rencontrés en Grande Bretagne et dénommés *Achomosphaera membraniphora* (Agelopoulos, 1964) par Eaton (1976: p. 237-238, pl. 5, fig. 8-10, text-fig. 5) et ceux figurés par Fechner (1985: pl. 2, fig. 1, 2, 3, 6, text-fig. 4), présentent aussi des processus de type *Achomosphaera* mais les plus longs sont situés dans la région apicale, le péricoel y est plus développé surtout dans la région antapicale, et les processus courts sur le péricoel sont fortement fourchus au lieu d'être acuminés ou bifides comme chez la présente espèce; ces caractères les séparent nettement du genre étudié. Le spécimen figuré sous le nom d'*Hystrichostrogylon membraniferum* par Marheinecke (1992: pl. 5, fig. 1). présente les mêmes caractères que *Flandrecysta furcata* sp. nov.

Répartition stratigraphique:

Turnhout: -987 à -850,72 m, Campanien inf. - Maastrichtien inf.
Marheinecke (1992), Maastrichtien inf. - Maastrichtien sup., Hemmoor, Allemagne.

Flandrecysta tubulosa sp. nov.
(Pl.8, Fig.19-21; Pl.9, Fig.17; Pl.10, Fig.13,14; Text- fig.7)

Dérivation du nom:

Latin: *tubus*, tube; référence au processus antapical tubiforme.

Holotype:

Turnhout -775,01 m, préparation 1, coord. E.F. F40/1.

Localité type:

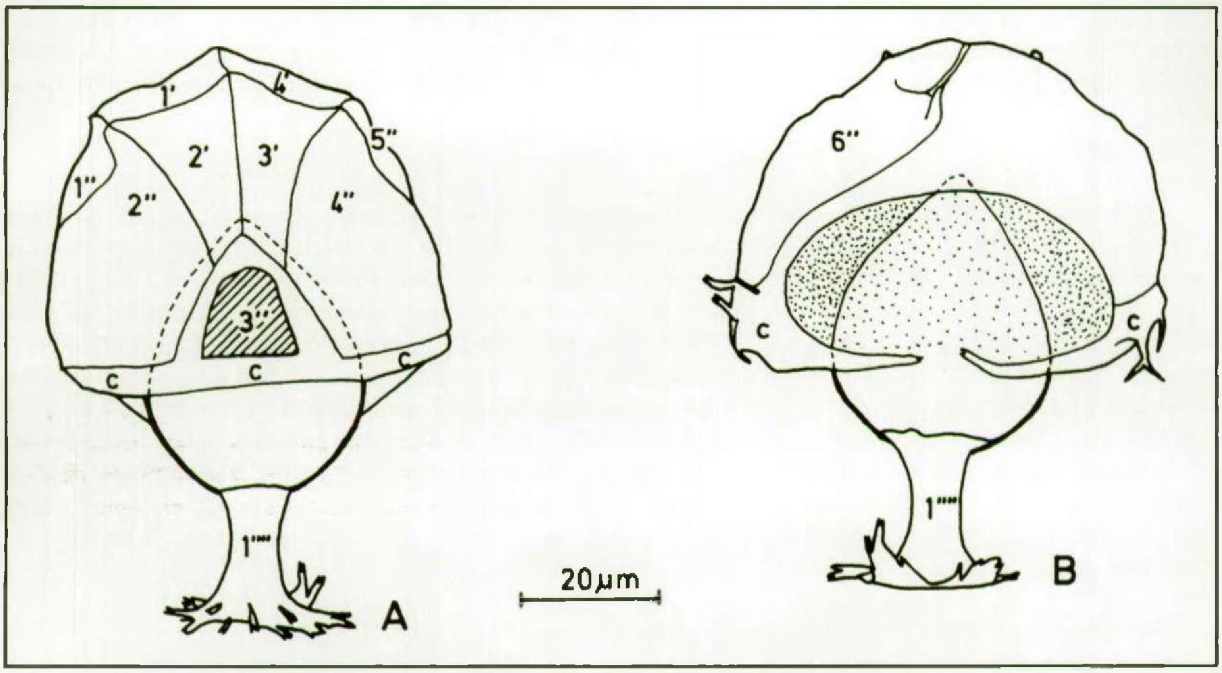
Turnhout -775,01 m.

Horizon type:

Maastrichtien.

Diagnose:

Kyste de *Flandrecysta* dont l'hypokyste est caractérisé par la présence d'un seul processus antapical, long, proéminent, tubiforme et digité distalement. Sur le reste du kyste des épines ou courts processus, apparemment gonaux, souvent recourbés se trouvent surtout sur la marge ventrale de l'épipérikyste.



Text-fig. 7: Flandrecysta tubulosa sp. nov., holotype. A, face dorsale en vue externe; B, face ventrale en vue externe.

Dimensions:

Holotype: endokyste, longueur: 36 µm, largeur: 38 µm; périkyste, longueur: 40 µm, largeur: 64 µm.
Variations: endokyste, longueur: 32 - 40 µm, largeur:30(33)40 µm; périkyste, longueur: 40 - 60 µm, largeur: 54 - 64 µm.
Longueur du processus antapical: 18 - 26 µm.
Diamètre de l'ouverture ventrale: environ 40 µm.
Nombre de spécimens mesurés: 15.

Matériel:

> 20 exemplaires.

Description:

L'endokyste lisse est ovoïdal à sphéroïdal et fait sortir une bosse apicale. Le périkyste a un contour hémicirculaire et légèrement anguleux. Le périphragme est lisse à légèrement scabré. Le processus antapical est tubiforme, creux, fermé proximalement et distalement et se termine par une extrémité digitée, souvent plus prolongée vers le côté ventral. L'archéopyle est précingulaire de type P(3"), l'opercule est libre. La paratabulation est indiquée par l'archéopyle et par de basses crêtes parasuturales ou des lignes sur l'épikyste. Il y'a 4 paraplaques apicales et 6 paraplaques précingulaires; le paracingulum non segmenté est indiqué par deux crêtes parallèles qui se terminent par des épines sur le bord de la marge ventrale du périkyste. Sur la surface dorsale où le périphragme et l'endophragme sont en contact, une partie de la crête antérieure du paracingulum est souvent absente. Le parasulcus est quasiment occupé par l'ouverture ventrale du périphragme.

Comparaison:

Flandrecysta tubulosa sp. nov. présente beaucoup de ressemblances avec *Flandrecysta inflata* (Heilmann-Clausen dans Thomsen et Heilmann-Clausen, 1985) comb. nov.; elle n'en diffère que par la présence d'un long processus antapical. *Flandrecysta furcata* possède souvent 4 longs processus postcingulaires et aussi de longs processus paracingulaires dorsaux.

Répartition stratigraphique:

Turnhout: -850,72 à -722,40 m, fin Maastrichtien inf. - Danien.

Genre ***Hystrichosphaeropsis*** DEFLANDRE, 1935;
emend. SARJEANT, 1966b; emend. GOCHT, 1976;
emend. SARJEANT, 1982b

Espèce type:

Hystrichosphaeropsis ovum DEFLANDRE, 1935.

Hystrichosphaeropsis perforata
SCHIØLER, 1993
(Pl.9, Fig.18-21)

Synonymie:

1993: *Hystrichosphaeropsis perforata* - SCHIØLER, p. 106, pl. 2, fig. 4-8, text-fig. 3.
1993: *Hystrichospaeropsis perforata* - SCHIØLER et WILSON,
pl. 5, fig. 8.

Dimensions:

Diamètre de l'endokyste: 40 - 50 µm.
Périkyste, longueur: 60 - 94 µm, largeur: 44 - 60 µm.
Nombre de spécimens mesurés: 6.

Matériel:

8 exemplaires.

Remarque:

Excepté que leur taille est plus petite et qu'ils présentent souvent une ouverture antapicale, les spécimens rencontrés sont fortement comparables à *Hystrichosphaeropsis perforata* SCHIØLER (1993). leur allure générale rappelle *H. quasiscribrata* (O. WETZEL, 1961) GOCHT (1976) qui a par contre un périphragme non pérforé. *Hystrichosphaeropsis sp. B* de l'Éocène moyen de la mer de Labrador (Canada), figurée par HEAD et NORRIS (1989: pl. 2, fig. 1-3) possède également un périphragme pérforé mais son péricoel apical et antapical sont apparemment beaucoup moins développés que chez la présente espèce.

Répartition stratigraphique:

Turnhout: -933 à -807,90 m, Campanien sup. - partie inf. du Maastrichtien sup.
SCHIØLER (1993) et SCHIØLER et WILSON (1993), Maastrichtien sup., Mer du Nord, zones territoriales danoises.

Genre ***Rottnestia*** COOKSON et EISENACK, 1961b

Espèce type:

Rottnestia borussica (EISENACK, 1954b) COOKSON et EISENACK, 1961b.

Rottnestia wetzelii (DEFLANDRE, 1937b)
subsp. ***brevispinosa*** subsp. nov.
(Pl.9, Fig.7-13)

Dérivation du nom:

Latin: *brevis*, court; *spina*, épine; référence aux processus courts.

Holotype:

Turnhout -933 m, préparation 1, coord. E.F. Z54/4.

Paratype:

Turnhout -933 m, préparation 1, coord. E.F. U28/2.

Localité type:

Turnhout -933 m.

Horizon type:

Campanien.

Synonymie:

1974 : *Hystrichosphaeropsis jubata* dans WILSON, p. 156 - 157, pl. 9, fig, 5 - 9, text-fig. 26.

Diagnose:

Kyste de *Rottnestia*, relativement large. Il porte un péricoel apical incliné ventralement, occupant presque toute la surface ventrale de l'épikyste, et un péricoel antapical longitudinal. Il est caractérisé par ses processus gonaux typiquement rudimentaires à extrémité distale tronquée à légèrement fourchue. La paratabulation est de type gonyaulacoïde et conforme à la formule suivante: 3 - 4", 6", 6c, 5 - 6''', 1p, 1'''', xs; elle est indiquée par des crêtes parasuturales proéminentes soutenues à leurs jonctions par des axes gonaux.

Dimensions:

Holotype: kyste entier, longueur: 80 µm, largeur: 56 µm; diamètre de l'endokyste: 40 µm.
Variations: kyste entier, longueur: 84 - 100 µm, largeur: 54 - 70 µm, diamètre de l'endokyste, 40 - 54 µm.
Nombre de spécimens mesurés: 7.

Matériel:

12 exemplaires.

Description:

Le kyste est bicavate et subrectangulaire. L'endophragme, généralement lisse à scabré est en contact avec le périphragme fovéolé, (0,2 à 1,5 µm de diamètre), dans une large zone équatoriale. Les deux parois se séparent ailleurs en formant les deux péricoels polaires proéminents qui sont généralement de taille égale (20 à 30 µm de longueur), aux contours carrés ou rectangulaires et dépourvus de cornes. La surface apicale du périkyste est pourvue d'une ouverture subcirculaire (4 à 6 µm de diamètre). Le périkyste est soutenu par des crêtes parasuturales proéminentes, lisses à scabrées avec une marge distale ondulée à finement denticulée et une hauteur (2 à 12 µm) dont le maximum est atteint aux points de leurs jonctions. Ces crêtes sont à leur tour soutenues par des axes gonaux. Sur les positions gonales, les crêtes se prolongent un peu plus haut autour des axes gonaux avec lesquels elles forment de très courts processus à peine saillants. Les crêtes sont fréquemment plus hautes dans la région paracingulaire que dans la région apicale et antapicale. L'endokyste est subcirculaire à subtriangulaire avec une base généralement aplatie, et montre une légère constriction

ventrale souvent présente juste au dessous d'une protrusion apicale longue de 5 à 8 µm, creuse, arrondie et constamment inclinée ventralement. Le paracingulum (6 à 12 µm de largeur) est laevogyre; le parasulcus n'est pas tabulé mais indiqué ventralement par une surface subrectangulaire allongée longitudinalement et qui s'étend de l'apex vers l'antapex. L'archéopyle est précingulaire de type P (3") avec un opercule pentagonal libre.

Remarque:

Bien que les processus ne sont pas que rudimentaires, leur présence en positions gonales nous permet d'attribuer cette espèce au genre *Rottnestia*, en se référant à la déscription de ce genre par Stover et Evitt (1978: p. 185) et Jan du Chene et al. (1986a: p. 309).

Comparaison:

Rottnestia wetzelii subsp. brevispinosa subsp. nov. se distingue de toutes les espèces du genre *Rottnestia* déjà décrites, par la présence d'un péricoel apical incliné ventralement, d'un périphragme fovéolé et par l'absence de processus développés. Les spécimens d'*Hystrichosphaeropsis jubata* de Wilson figurés dans son travail de Ph. D non publié (1974: pl. 9, fig. 5 - 9) correspondent probablement à la présente espèce. A l'exception de ses processus bien developpés, *Rottnestia wetzelii* (Deflandre, 1937b) *subsp. wetzelii* comb. nov. présente les mêmes caractéristiques que la sous-espèce *brevispina*. *Rottnestia sp.* du Maastrichtien sup. de Hemoor, figurée par Gocht (1976: pl. 18, fig. a, b, c) est représentée par un kyste qui possède aussi des processus très courts, mais elle présente un endokyste granulé et un périkyste pourvue d'une corne apicale.

Répartition stratigraphique:

Turnhout: -933 m, Campanien sup.
Dans Wilson (1974), Maastrichtien inf. (occidentalis Zone), Danemark.

Rottnestia wetzelii (Deflandre, 1937b)
subsp. ***wetzelii*** comb. nov. et emend. nov.
(Pl.9, Fig.4-6,14,15)

Synonymie:

1933b : *Hystrichosphaera cf. furcata* - O. Wetzel, p. 35 pl. 5, fig. 13.
1937b : *Hystrichosphaera wetzelii* n. sp. - Deflandre, p. 65, pl. 11, fig. 6, 8.
1966: *Hystrichosphaeropsis wetzelii* (Deflandre, 1937b) - Deflandre, p. 5.
1970: *Spiniferites wetzelii* (Deflandre, 1937b) n. comb - Sarjeant, p. 77.
?1974 : *Hystrichosphaeropsis forficata* sp. nov. dans Wilson, p. 153-154, pl. 9, fig. 1-4, text-fig. 25.
1975b : *Hystrichosphaeropsis wetzelii* (Deflandre, 1937b) Deflandre, 1966 - Foucher, pl. 2, fig. 4.
1976: *Hystrichosphaeropsis wetzelii* (Deflandre, 1937b) Deflandre, 1966 - Foucher, p. 11, pl. 4, fig. 1-3.
1977: *Hystrichosphaeropsis forficata* Wilson, 1974 inéd. - Schumacker-Lambry dans Streel et al. fig. 25b, pl. 4, fig. 1.
1980: *Rottnestia borussica* (Eisenack, 1954) Morgenroth 1966a - May, p. 70, pl. 4. fig. 4-6.
1985: *Spiniferites wetzelii* (Deflandre, 1937b) Sarjeant, 1970 -Lentin et Williams, p. 338.
1989: *Spiniferites wetzelii* (Deflandre, 1937b) Sarjeant, 1970 - Lentin et Williams, p. 352.
1991: *Spiniferites wetzelii* (Deflandre, 1937b) Sarjeant 1970 - Kirsch p. 65, pl. 6, fig. 10.
1992: *Spiniferites wetzelii* (Deflandre, 1937b) Sarjeant, 1970 - Marheinecke, p. 28, pl. 3, fig. 5.
1993: *Spiniferites "wetzelii"*, (Deflandre, 1937b) Sarjeant, 1970 - Lentin et Williams, p. 342.

Description émendée:

Cette espèce est représentée par le même type de kyste que la sous espèce *Rottnestia wetzelii subsp. brevispina* sp. nov. excepté que ses processus sont plus développés. Les crêtes parasuturales se développent aux points de leurs jonctions et se prolongent autour des axes solides qu'elles dépassent en longueur, puis se divisent distalement en donnant des processus gonaux (2 à 30 µm de longueur) de section généralement triangulaires à circulaire. Les processus sont distalement bifurqués, trifurqués, branchus ou bien évasés et digités, et se terminent souvent par des spinules

(2 à 5µ de longueur) souvent recourbées. L'archéopyle est précingulaire de type P (3") avec un opercule de contour pentagonal libre ou rarement attaché.

Dimensions:

Variations: périkyste, longueur: 70 - 100 µm, largeur: 60 - 80 µm; endokyste, longueur: 40 - 50 µm, largeur: 40 - 48µm.
Nombre de spécimens mesurés: 15.

Matériel:

> 45 exemplaires.

Remarque:

Cette espèce est bien comparable à *Hystrichosphaera cf. furcata* O. WETZEL (1933b: pl. 5, fig. 13) et à *Hystrichosphaera wetzelii* DEFLANDRE (1937b). Dans sa description originale "*Hystrichosphaera wetzelii* est caractérisée par un système de membranes aliformes reliées entre elles et soutenues par des appendices dont l'axe est plus ou moins visible"; ce système de membranes correspond probablement au périphragme délimitant les péricoels, car plus tard cette espèce a été attribuée au genre *Hystrichosphaeropsis* par DEFLANDRE (1966) (voir synonymie ci-dessus). Cette attribution a été prouvée par FOUCHER (1976: p. 11). Mais en se référant à la description du genre *Rottnestia* par STOVER et EVITT (1978: p. 185) et à JAN DU CHENE et al. (1986a: p. 309), nous pouvons attribuer cette espèce à ce dernier genre.

Répartition stratigraphique:

Turnhout: -966,50 à -795,24 m, Campanien sup. - Maastrichtien sup.
O. WETZEL (1933b), "dans un galet de silex" du ?Sénonien d'Allemagne. DEFLANDRE (1937b), "dans un galet de silex" du ?Sénonien receuillis à Paris, France. DEFLANDRE et COURTEVILLE (1939), "dans un silex" du Sénonien du Cambrésis, N. France. DEFLANDRE-RIGAUD (1954), Sénonien du bassin de Paris, France. DEFLANDRE et COOKSON (1955), Crétacé inf. de l'Australie. KJELLSTRÖM (1973), Maastrichtien inf. de la Suède. Dans WILSON (1974), Campanien sup. (langei zone), Maastrichtien inf. (Occidentalis Zone), Danemark. FOUCHER (1975b), Coniacien - Campanien, France. FOUCHER et ROBASZYNSKI (1977), Maastrichtien inf. du bassin du Mons, Belgique. FOUCHER (1976), Coniacien - Campanien inf. Beauvaisis, France. SCHUMAKER-LAMBRY dans STREEL et al. (1977), Maastrichtien (Zone C d'HOFKER), rive gauche de la Meuse, N.E. Belgique. MAY (1980), Campanien sup. - Maastrichtien sup. des plateaux Atlantiques de New Jersey, U.S.A. KIRSCH (1991), Maastrichtien inf. - Maastrichtien sup., Allemagne. MARHEINECKE (1992), Maastrichtien, Hemmoor, Allemagne.

Genre ***Triblastula*** O. WETZEL, 1933b;
emend. MORGENROTH, 1966a; emend. EISENACK, 1969a.
SARJEANT, 1985b considère que la description
modifiée de STOVER et EVITT, 1978, p.195-196
représente une émendation de *Triblastula*

Espèce type:

Triblastula utinensis O. WETZEL, 1933b; emend. SARJEANT, 1985b.

Triblastula wilsonii sp. nov.
(Pl.9, Fig.3, Pl.10, Fig.10-12)

Dérivation du nom:

A l'honneur du Dr. Graeme J. WILSON qui a décrit pour la première fois le même type de kyste dans son travail de Ph.D. inédit.

Holotype:

Turnhout -850,72 m, préparation 1, coord. E.F. E46.

Localité type:

Turnhout -850,72 m.

Horizon type:

Maastrichtien inf.

Synonymie:

1974: *Triblastula fibrata* sp. nov. dans WILSON, p. 164 - 165; pl. 10; fig. 2, 3, 6; text-fig. 27.

Diagnose:

Kyste de *Triblastula*, fibreux, avec un péricoel apical et antapical larges; la partie apicale du périkyste est en forme de dôme et porte une corne apicale courte (10 à 14 µm de longueur et 10 µm de largeur) arrondie et typiquement surmontée par une petite papille solide de 2 à 3 µm de longueur. La partie antapicale de contour subcarré et arrondi porte une très discrète protubérance antapicale de taille inférieure à 1 µm. L'endophragme et le périphragme sont reliés par des projections filiformes dans la région apicale et antapicale. La paratabulation est vaguement indiquée: 6'', ?6c, 5''', 1'''', xs. L'archéopyle est précingulaire de type P (3'') avec un opercule libre ou attaché.

Description:

Le kyste est bicavate; l'endokyste est ovoïdal à subsphéroïdal avec une petite protrusion apicale (1 à 2 µm de longueur); le périkyste est allongé longitudinalement avec un péricoel apical et un péricoel antapical larges, de même taille (30 à 40 µm de longueur), qui présentent de légères constrictions près des extrémités antérieures et postérieures de l'endokyste. L'endophragme est assez épais (environ 2 µm) et lisse. Le périphragme est microréticulé avec un aspect généralement fibreux, et porte des crêtes membraneuses parasuturales (jusqu'à 14 µm de hauteur) plus hautes à leurs jonctions, particulièrement sur le paracingulum, et souvent intercallées avec des vésicules creuses (2 à 20 µm de diamètre) plus grandes et plus nombreuses surtout sur le paracingulum. Ce dernier est large (6 à 14 µm), laevogyre et marqué par l'alignement en un seul rang de vésicules et/ou parfois d'éventuelles épines (6 à 14 µm) faiblement développées. Le parasulcus peut porter 2 à 3 courtes épines. Les formes qui sont dépourvues d'épines présentent probablement de premières ébauches de processus gonaux indiquées par une augmentation de la hauteur des crêtes aux points de leurs jonctions gonales. Cette légère variabilité est considérée comme intraspécifique car toutes les formes intermédiaires sont présentes dans le matériel étudié.

Dimensions:

Holotype: diamètre maximal de l'endokyste: 70 µm; périkyste, longueur: 130 µm, largeur: 80 µm.
Variations: diamètre de l'endokyste: 50 - 70 µm; périkyste, longueur: 80 - 130 µm, largeur: 70 - 80 µm.
Nombre de spécimens mesurés: 8.

Matériel:

12 exemplaires.

Comparaison:

Cette espèce est très comparable à *Triblastula fibrata* dans le travail de WILSON (1974) non publié, cet auteur a mentioné dans sa remarque p. 165 qu'il a trouvé de rares spécimens avec des processus faiblement développés dans la région paracingulaire et il les a considérés comme formes intermédiaires entre *T. fibrata* et *T. utinensis* O. WETZEL (1933b) emend. SARJEANT (1985b); dans le présent travail nous groupons les formes avec et sans processus en une seule espèce. A l'exception de ses éventuels processus, *T. wilsonii* sp. nov. se distingue de *T. utinensis* **(Pl. 9, fig. 1, 2)** par son périkyste arrondi dans la région apicale et antapicale et surtout par sa partie apicale en forme de dôme, par sa corne

apicale plus courte et surmontée d'une petite papille, par la présence de nombreuses vésicules marquant surtout le paracingulum et aussi par l'absence d'une vraie corne antapicale. *T. utinensis* a un périkyste de contour subpolygonal avec une partie apicale presque sous forme de minaret (SARJEANT, 1985b: p. 139) prolongée par une corne apicale beaucoup plus longue, et une partie antapicale pourvue d'une corne antapicale mieux prononcée; les processus sont plus nombreux et plus développés aussi bien sur le paracingulum qu'ailleurs.

Répartition stratigraphique:

Turnhout: -850,72 à -836,95 m, fin Maastrichtien inf. - début Maastrichtien sup.
Dans WILSON (1974), Maastrichtien inf. (occidentalis/lanceolata Zone), Hvidskud, Klint, Danemark.

Genre ***Turnhosphaera*** g. nov.

Dérivation du nom:

De la localité type de Turnhout où ce genre a été pour la première fois identifié.

Diagnose:

En vue dorsoventrale le kyste est composé d'un hypopérikyste qui souligne le contour subcirculaire à oval de l'endokyste et d'un épipérikyste proéminent et de contour subhexagonal à subcirculaire formant un épipéricoel.

Kyste proximate, épicavate; l'endokyste subsphéroïdal à ovoïdal avec souvent une petite bosse apicale et le périkyste sont en contact étroit dans toute la région hypocystale. Les deux parois se séparent dès le paracingulum et forment un large épipéricoel englobé par un large épipérikyste proéminent et ouvert dorsalement. L'endophragme et le périphragme sont lisses, scabrés ou granulés. Dans le périphragme sont insérés des crêtes parasuturales qui indiquent une paratabulation complète ou partielle. Les crêtes sont lisses, perforées, droites, ondulées à crénelées distalement; elles sont généralement basses et peuvent se développer ou non en crêtes proéminentes sur l'hypokyste. L'archéopyle est précingulaire de type P (seulement 3''): un endoarchéopyle avec un opercule libre ou attaché, une ouverture dorsale du périphragme représentant un périarchéopyle précingulaire avec un opercule monotabulaire libre. La paratabulation est de type gonyaulacoïde: 4', 6'', 3-6c, 4-5''', 1'''', xs. Le paracingulum est indiqué par 3 à 6 paraplaques rectangulaires. Le parasulcus est indiqué ventralement par une surface qui s'étend de l'apex vers l'antapex. La taille est intermédiaire à large, 50 à 80 µm de diamètre.

Espèce type:

Turnhosphaera hypoflata (YUN, 1981) comb. nov., Campanien - Maastrichtien inf. Turnhout et région de Maastricht.

Comparaison:

Turnhosphaera g. nov se distingue de tous les genres cavates décrits jusqu'à présent, par la combinaison des caractéristiques suivantes: un kyste épicavate et tabulé, un archéopyle précingulaire de type P(3'') avec un endoarchéopyle étroit et un périarchéopyle large et l'absence de processus. *Invertocysta* EDWARDS (1984: p. 585) est le genre le plus proche de *Turnhosphaera*, mais en se référant à sa déscription originale: "the bowl- or saucer-shaped périphragme opens toward the dorsal side and is appressed to the endophragme midventrally"; ce genre a un kyste circumcavate avec un endokyste et un périkyste qui sont en contact mi-ventralement. *Flandrecysta* g. nov. présente également un épipéricoel, mais développé du coté ventral du kyste et communiquant avec l'extérieur par une large ouverture ventrale, et elle possède des processus. *Wilsonisphaera* g. nov. a un endophragme et un périphragme séparés par un large péricoel, mais connectés post-ventralement par un large processus membraneux.

Turnhosphaera granulata sp. nov.
(Pl.8, Fig.5,7-9; Pl.10, Fig.6; Text-fig.9C)

Dérivation du nom:

Latin: *granulum*, granule; référance au kyste granulé.

Holotype:

Turnhout -933 m, préparation 1, coord. E.F. M49/4.

Localité type:

Turnhout -933 m.

Horizon type:

Campanien.

Diagnose:

Large *Turnhosphaera* à parois complètement granulées. L'endokyste de petite taille est subsphéroïdal à ovoïdal avec une petite bosse apicale. L'épikyste large a un contour subhexagonal à subsphérique. Le périkyste est soutenu par des crêtes parasuturales qui sont typiquement proéminentes sur l'hypokyste et très basses ailleurs indiquant une paratabulation plus ou moins complète, de type gonyaulacoïde et conforme à la formule suivante: 4', 6'', 6c, 5''', 1'''', xs. L'archéopyle est précingulaire de type P (3''), l'endoarchéopyle et le périarchéopyle ont des opercules libres.

Dimensions:

Holotype: endokyste, longueur: 60 µm, largeur: 50 µm; périkyste, longueur: 80 µm, largeur: 68 µm.
Variations: endokyste, longueur: 50 - 60 µm, largeur: 44 - 60 µm; périkyste, longueur: 70 - 80 µm, largeur: 60 - 70 µm.
Nombre de spécimens mesurés: 10.

Matériel:

> 20 exemplaires.

Description:

Le kyste est proximate et épicavate. L'épikyste porte souvent une protrusion apicale (4 µm de longeur) creuse, conique et tronquée. Le périphragme et l'endophragme densement granulés, sont étroitement en contact sur l'hypokyste et se séparent par un large épipéricoel à partir de la marge postérieure du paracingulum. Sur l'hypokyste, les crêtes sont proéminentes (4 à 9 µm de hauteur) avec une marge distale simple à irrégulièrement serrate; par contre sur le paracingulum et l'épikyste, elles sont basses (1 à 2 µm) et simples. La paraplaque antapicale est quadrangulaire et de contour généralement carré. Le paracingulum (8-12 µm de largeur) est fortement laevogyre et segmenté en 6 paraplaques rectangulaires. Le parasulcus est subrectangulaire, non segmenté et s'étend de l'apex vers l'antapex. L'endoarchéopyle (30-40 x 18-20 µm) a un contour pentagonal. Le périarchéopyle (40-50 x 20-22 µm) est plus large et présente toujours sur le bord apical une saillie médiane au contact des deux paraplaques apicales 3' et 4'.

Remarque:

Turnhosphaera granulata sp. nov. est caractérisée par un endokyste et un périkyste densement granulés, par des crêtes parasuturales hypokystales proéminentes et par la présence d'une saillie médiane sur le bord antérieur du périarchéopyle.

Répartition stratigraphique:

Turnhout: -978 à -883 m, Campanien sup. - Maastrichtien inf.

Turnhosphaera hyalina sp. nov.
(Pl.8, Fig.6,10-14; Text-fig.9B)

Dérivation du nom:

Latin: *hyalinus*, transparent; référance au périphragme hyalin.

Holotype:

Turnhout -864,60 m, préparation 6, coord. E.F. U25/4.

Paratype:

Turnhout -874 m, préparation 6, coord. E.F. D32.

Localité type:

Turnhout -864,60 m.

Horizon type:

Maastrichtien inf.

Diagnose:

Une *Turnhosphaera* de taille moyenne, constituée d'un petit endokyste granulé à tuberculé, subsphéroïdal à ovoïdal avec un minuscule mamelon apical, et d'un large épipérikyste fin, lisse, hyalin et de contour subhexagonal à subcirculaire. Dans le périkyste sont insérées des crêtes parasuturales finement crénelées qui sont plus hautes (3 à 6 µm) et microperforées sur l'hypokyste, et basses et lisses ailleurs. Ces crêtes indiquent une paratabulation de type gonyaulacoïde, conforme à la formule: 4', 6'', 3-?6c, 4''', 1''''. L'archéopyle est précingulaire de type P (3''); il est formé d'un endoarchéopyle avec un opercule attaché et d'un périarchéopyle avec un opercule libre.

Dimensions:

Holotype: endokyste, longueur: 30 µm, largeur: 30 µm; périkyste, longueur: 50 µm, largeur: 54 µm.
Variations: endokyste, longueur: 30 - 34 µm, largeur: 40 - 54 µm; périkyste, longueur: 50 - 60 µm, largeur: 40 - 54 µm.
Nombre de spécimens mesurés: 15.

Matériel:

20 exemplaires.

Description:

Kyste proximate, épicavate. L'épipérikyste est large et peut être pourvu d'une minuscule corne apicale (1 µm de longueur). L'endophragme épais de 1 µm et le périphragme très fin, sont en contact sur l'hypokyste et se séparent ailleurs dans la région paracingulaire et épikystale en y formant un large épipéricoel. Ventralement, le périphragme présente souvent une à trois perforations (10 µm de diamètre) situées juste à la limite de séparation de l'endophragme et du périphragme. La paraplaque antapicale a un contour carré. Le paracingulum (3-5 µm de largeur) est représenté dorsalement par 3 à 4 paraplaques rectangulaires, alors que ventralement, il est apparemment laevogyre et représenté seulement par les bords postérieurs des paraplaques 1'' et 6''. Le parasulcus non segmenté, s'étend de l'apex vers l'antapex en s'élargissant fortement sur l'hypokyste à cause de l'absence de la crête qui le sépare de la paraplaque 5'''.

L'endoarchéopyle (10 x 12 µm) est sous forme de trapèze isocèle avec un opercule constamment attaché, le périarchéopyle plus large (30 x 20 µm) est subpentagonal ou sous forme d'un trapèze isocèle.

Comparaison:

En plus de sa taille plus petite, *Turnhosphaera hyalina* sp. nov. se distingue de *T. granulata* sp. nov. et de *T. hypoflata* (Yun, 1981) comb. nov. par son périphragme très fin et hyalin, par son endophragme plus grossièrement granulé à tuberculé, et par ses crêtes parasuturales crénelées et microperforées particulièrement sur l'hypokyste.

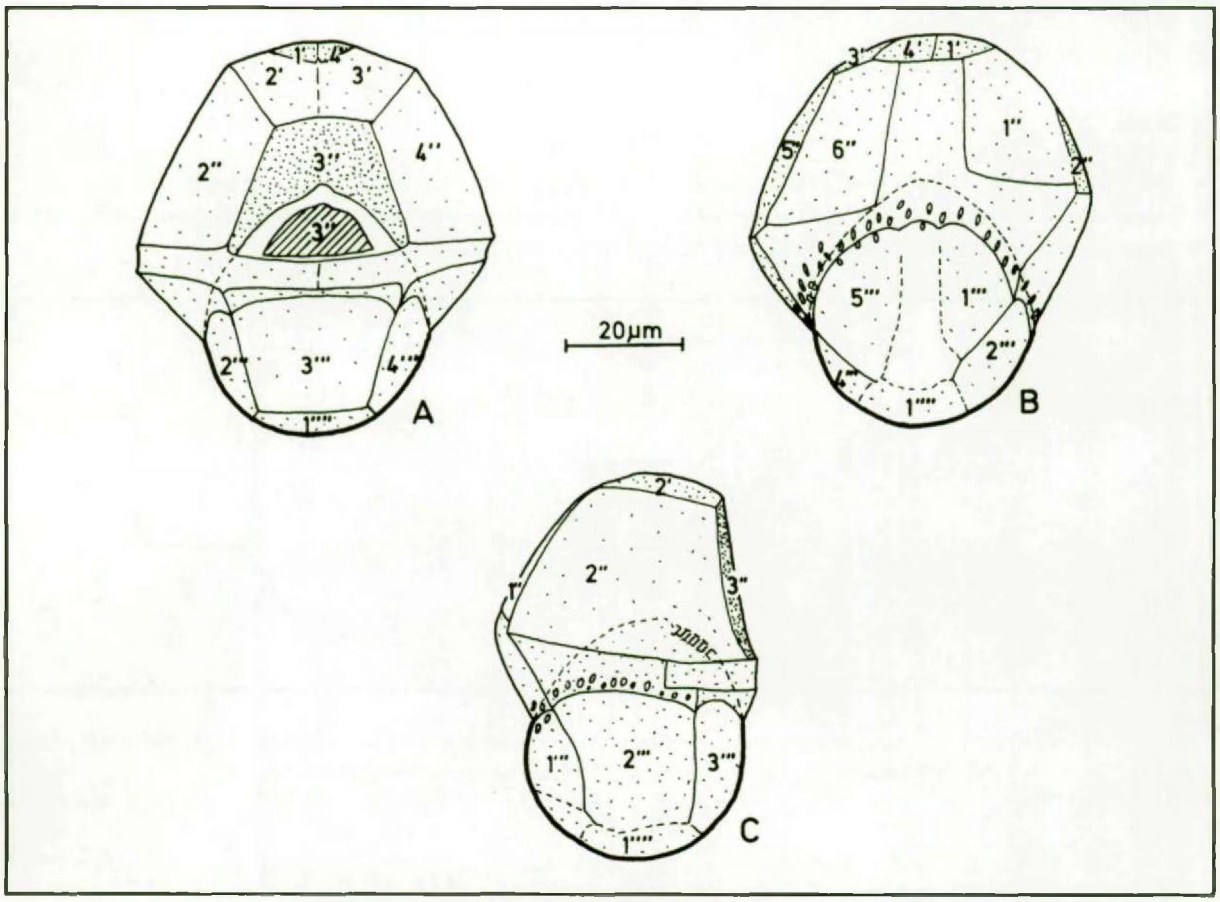
Répartition stratigraphique:

Turnhout: -987 à -874 m, Campanien inf. - Maastrichtien inf.

Turnhosphaera hypoflata (Yun, 1981) comb. nov.
(Pl.8, Fig.1-4; Text-fig.8A)

Synonymie:

1971: *Stephodinium sp.* - Wilson, pl. 2, fig. 11.
1974: *Nelsoniella glomerosa* sp. nov. dans Wilson, p. 214- 215, pl. 16, fig. 3-5.
1981: *Disphaeria hypoflata* sp. nov. - Yun, p. 70, pl. 9, fig. 1-3.
1989: *Disphaeria hypoflata* Yun, 1981 - Lentin et Williams, p. 117.
1991: *Disphaeria? aff. hypoflata* Yun, 1981 - Kirsch, p. 122, pl. 8; fig. 11, 13; pl. 19; fig. 13, 16.
1991: *Disphaeria hypoflata* Yun, 1981 - Fensome et al., p. 651, 652.
1993: *Disphaera hypoflata* Yun, 1981 - Lentin et Williams, p. 194.



Text-fig. 8: Turnhosphaera hypoflata (Yun 1981) comb. nov.; A, face dorsale en vue externe; B, face ventrale en vue externe; C, face latérale gauche en vue externe.

Emendation de description:

Kyste proximate épicavate et large. L'endokyste est subsphéroïdal à ovoïdal et porte rarement une petite corne apicale creuse d'environ 2 µm de longueur. L'épipérikyste est large avec un contour subhexagonal à subcirculaire et présente rarement un miniscule tubercule apical de 0.5 à 1 µm de longueur. Le périphragme et l'endophragme, lisses à légèrement scabrés sont parfaitement en contact dans toute la région hypokystale à l'exception du paracingulum et se séparent ailleurs par un large épipéricoel. Ventralement et latéralement, le périphragme présente souvent de nombreuses perforations (0,2 à 5 µm de diamètre) alignées sur la zone paracingulaire qui correspond au début de séparation de l'endophragme du périphragme. La paratabulation est complètement ou partiellement indiquée par de basses crêtes (à 1 µm de hauteur), lisses à très rarement discontinues surtout sur le côté ventral de l'hypokyste. Elle est de type gonyaulacoïde et conforme à la formule: 4', 6", 3-?6c, 4'"-5'", 1'"', xs. La paraplaque antapicale présente apparemment 6 côtés dont celui qui délimite le bord antapical du parasulcus est concave. L'arrangement des paraplaques hypokystales rappelle l'organisation sexiforme (Evitt 1985) mais incomplètement car la crête qui sépare le sulcus et 1p est absente et celle qui le sépare de la paraplaque 5'" est discontinue ou absente. Le parasulcus est indiqué par une surface longitudinale qui s'étend de l'apex en s'élargissant légèrement vers l'antapex. Le paracingulum (4-10 µm de largeur) est fortement laevogyre; il est indiqué dorsalement par 3 à 4 paraplaques rectangulaires, tandis que ventralement, il est représenté par les bords postérieurs des paraplaques 1" et 6". L'archéopyle est précingulaire de type P (3"). L'endoarchéopyle (18-20 x 16-17 µm) a un contour pentagonal avec un opercule attaché ou libre. Le périarchéopyle (34-40 x 30-36 µm) est large, rectangulaire ou subpentagonal avec un opercule libre.

Dimensions:

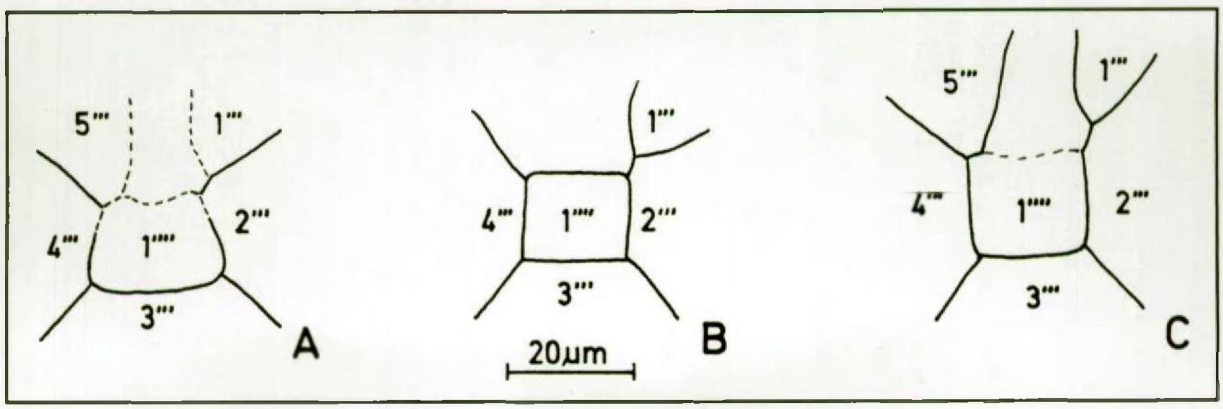
Holotype (Yun, 1981): endokyste: 36 x 32 µm, périkyste: 54 x 48 µm.
Variations: endokyste, longueur: 36 - 40 µm, largeur: 35 - 40 µm; périkyste, longueur: 60 - 70 µm, largeur: 60 - 70µm.
Nombre de spécimens mesurés: 20.

Matériel:

60 exemplaires.

Remarque:

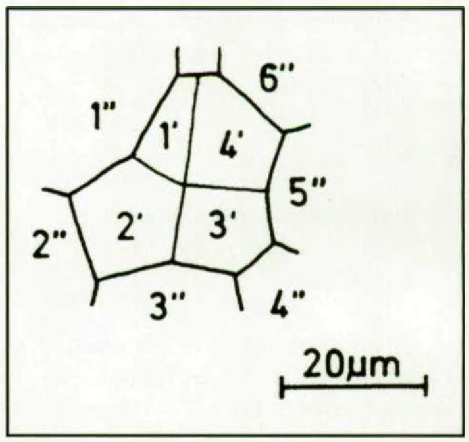
Turnhosphaera hypoflata (Yun, 1981) comb. nov. est caractérisée par son endophragme et son périphragme lisses à légèrement scabrés, par le côté ventral de la plaque antapicale qui est constamment concave vers le parasulcus, et par ses crêtes parasuturales qui sont basses et de même hauteur sur l'ensemble du kyste.



Text-fig. 9: Représentation schématique de la paratabulation de la face antapicale en vue externe; A, Turnhosphaera hypoflata (Yun 1981) comb. nov.; B, Turnhosphaera hyalina sp. nov.; C, Turnhosphaera granulata sp.nov.

Discussion:

Dans ce travail, cette espèce est représentée par un kyste épicavate ayant un archéopyle précingulaire de type P (3") qui est exprimé par un endoarchéopyle et un périarchéopyle; ce sont incontestablement les mêmes caractères mentionnés par Yun (1981: p. 70) dans la description originale d'*hypoflata* en se basant sur ces caractères morphologiques, l'attribution de cette espèce au genre *Disphaeria* Cookson et Eisenack (1960a) par Yun est incorrecte, car le même auteur accepte *Thalassiphora* Eisenack et Gocht (1960) comme synonyme junior de *Disphaeria* qui est un genre dont l'espèce type, selon son émendation par Norvick (1976: p. 99 - 100 pl. 15, fig. 1, text-fig. 20), est définie par un kyste circumcavate avec un périkyste ouvert ventralement et en contact avec l'endokyste midorsalement. D'autre part Cookson et Eisenack (1982: p. 56) ont précisé que *Disphaeria* et un genre caractéristique du Crétacé et possède un archéopyle apical, tandis que *Thalassiphora* est caractéristique du Tertiaire et possède un archéopyle précingulaire. Cette espèce ne correspond donc à aucun des cas précédents. Elle est considérée comme espèce type du genre *Turnhosphaera* g. nov. car elle est mieux représentée dans le matériel étudié.



Text-fig. 10: Représentation schématique de la paratabulation de la face apicale en vue externe du genre Turnhosphaera g. nov.

Comparaison:

Cette espèce est comparable au matériel type décrit par Yun (1981), les autres espèces notées dans la synonymie (ci dessus) présentent des caractères très semblables à ceux du matériel étudié. En se référant à ses caractéristiques (voir remarque ci dessus), elle se distingue de *T. granulata* sp. nov. qui possède un périphragme et un endophragme densement granulés, des crêtes hypokystales proéminentes et un archéopyle avec une saillie médiane antérieure; et de *T. hyalina* sp. nov. qui se caractérise surtout par un endophragme grossièrement granulé, un périphragme hyalin et des crêtes crénelées et perforées.

Répartition stratigraphique:

Beutenaken: éch. 2, Halembaye: éch. 1 à 31; Campanien inf. - Campanien sup. (Zone à G. quadrata - Zone à B. mucronata). Turnhout: -987 à -836,95 m, Campanien inf. - Maastrichtien inf.

Dans Wilson (1974), Campanien sup. - Maastrichtien inf. (lanceolata Zone), Danemark et région de Maastricht Yun (1981), Santonien, Westphalie, Allemagne. Kirsch (1991), Santonien sup. - Campanien moyen, Allemagne.

Genre ***Wilsonisphaera*** g. nov.

Dérivation du nom:

A l'honneur du Dr. Graeme J. Wilson qui a décrit pour la première fois le même type de kyste dans son travail de Ph. D. inédit.

Synonymie:

1974 : *Glaphyrosphaera* n. g. dans Wilson, p. 167.

Diagnose:

Kyste proximate, cavate avec un contour subcirculaire en vue dorsoventrale. Un large périkyste subsphéroïdal ouvert dorsalement et un petit endokyste central ovoïdal à ellipsoïdal sont séparés par un large péricoel et connectés dans la région sulcale postérieure par l'intermédiaire d'un large processus membraneux sous forme d'entonnoir.

L'endophragme et le périphragme sont lisses à scabrés, la surface du périphragme est divisée par des crêtes parasuturales basses qui indiquent une paratabulation complète ou partielle. L'archéopyle est précingulaire de type P (seulement 3") avec un petit endoarchéopyle à opercule attaché ou libre et un large périarchéopyle à opercule libre.

La paratabulation est de type gonyaulacoïde et correspond à la formule: 4', 5-6'', 5-6c, 5-6''', 1p, 1''''. Le paracingulum est indiqué par 5 à 6 paraplaques rectangulaires. Le parasulcus est allongé de l'apex vers l'antapex. La taille est intermédiaire à large, 60 à 110 µm.

Espèce type:

Wilsonisphaera petila (Corradini 1973, p. 186, pl. 31, fig. 1, 2.) comb. nov.

Comparaison:

Ce genre est caractérisé par son kyste large avec un endophragme et un périphragme séparés par un large péricoel et reliés ventralement par un processus sulcal postérieur membraneux. Le périphragme et l'endophragme chez *Amiculosphaera* Harland 1979b sont également séparés par un péricoel mais sont en contact sur la surface antapicale et connectés par l'intérmédiaire d'un processus apical. *Invertocysta* Edwards (1984) et *Turnhosphaera* g. nov. ont beaucoup de ressemblances avec *Wilsonisphaera* g. nov. surtout par la présence d'un archéopyle précingulaire de type P(3'') avec un petit endoarchéopyle et un large périarchéopyle; mais ils s'en distinguent respectivement par un kyste circumcavate avec un endophragme et un périphragme qui sont en contact mi-ventralement, et un kyste épicavate. *Thalassiphora* Eisenack et Gocht (1960) emend. Gocht (1968), emend. Benedek et Gocht (1981) et *Disphaeria* (Cookson et Eisenack, 1960a) emend. Norvick (1973) emend. Norvick (1976) ont un périphragme ouvert ventralement et en contact avec l'endophragme mi-dorsalement. *Stephodinium* Deflandre (1936a) emend. Davey (1970) a un péricoel équatorial.

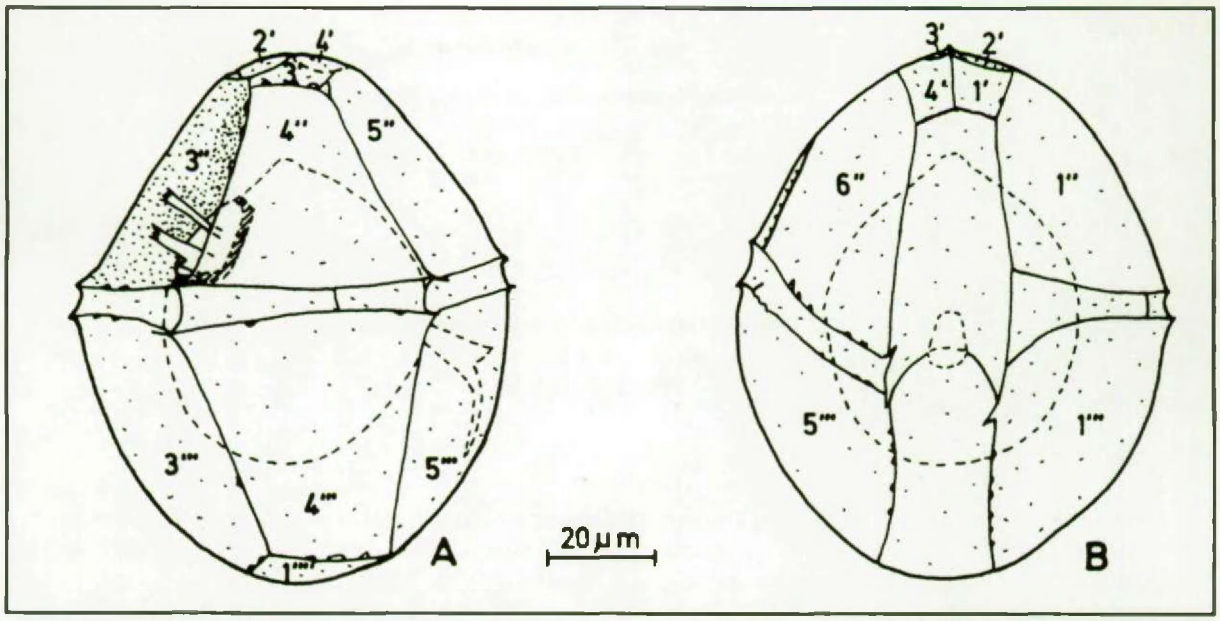
Wilsonisphaera petila (Corradini, 1973) comb. nov.
(Pl.9, Fig. 16; Pl.10, Fig.1-5,7-9; Text-fig.11)

Synonymie:

1971: *Stephodinium sp.* - Wilson, p. 1263, pl. 2, fig. 17.
1973: *?Thalassiphora petila* sp. nov. - Corradini, p. 186, pl. 31, fig. 1,2.
1974: *Glaphyrosphaera glabra* sp. nov. dans Wilson, p. 168 - 169, pl. 16, fig. 6-9, text-fig. 28.
1981: *Disphaeria? petila* (Corradini, 1973) - Yun, p. 70.
1989: *Thalassiphora? petila* Corradini, 1973 - Lentin et Williams, p. 369.
1993: *Thalassiphora? petila* Corradini, 1973 - Lentin et Williams, p. 644.
1993: "*Glaphyrosphaera glabra*" in Wilson, 1974 - Schiøler et Wilson, pl. 4, fig. 1.

Description émendée:

Kyste proximate, cavate. Le périkyste est sphéroïdal à subsphéroïdal, large et ouvert dorsalement. L'endokyste situé au centre du périkyste est ovoïdal à ellipsoïdal et possède une petite protrusion apicale de 2 à 4 µm de longeur. L'endophragme et le périphragme sont lisses ou chagrinés à légèrement granulés; ils sont séparés par un large péricoel et connectés post-ventralement par un large processus membraneux creux en forme d'entonnoir ouvert du côté du périphragme, et de 18 à 26 µm de longueur. Le périphragme est souvent plissé avec un contour plus ou moins anguleux et soutenu par des crêtes parasuturales. Ces crêtes sont basses (1-2 µm de hauteur), solides, simples ou/et légèrement ondulées à discontinues avec ou sans petits tubercules et épines qui sont souvent plus prononcées aux points de jonctions. La paratabulation est conforme à la formule: 4', 6'', 6c, 5''', 1''''. Le paracingulum est large (jusqu'à 10 µm) et segmenté par de très fines crêtes; il est fortement laevogyre avec une distance entre ses deux extrémités allant jusqu'à 25 µm. Le parasulcus est indiqué par une surface longitudinale subrectangulaire non segmentée qui s'étend de l'apex en s'élargissant faiblement vers l'antapex. L'archéopyle est précingulaire de type P(3''); il consiste en un petit endoarchéopyle (environ 30 µm de longueur) avec un opercule de contour pentagonal, et un large périarchéopyle (environ 60 µm de longueur) de contour subrectangulaire. L'endoopercule est apparemment attaché et porte constamment deux processus membraneux (jusqu'à 10 µm de largeur et 22 µm de longueur), minces, rigides et souvent divisés distalement en petites branches inégales. Le périopercule est monotabulaire et libre.



Text-fig. 11: Représentation schématique de Wilsonisphaera petila (Corradini 1973) comb. nov.; A, face latérale droite en vue externe; B, face ventrale en vue externe.

Dimensions:

Holotype (Corradini, 1973, pl. 31, fig. 2): périkyste: 85 x 103 µm, endokyste: 40 x 50 µm.
Variations: périkyste, longueur: 80 - 110 µm, largeur: 60 - 100 µm; endokyste; longueur: 40 - 64 µm, largeur: 30 - 50 µm.
Nombre de spécimens mesurés: 15.

Matériel:

60 exemplaires.

Discussion:

Cette espèce ressemble à *Stephodinium sp.* dans Wilson (1971: pl. 2, fig. 17) que le même auteur a attribué à son *Glaphyrosphaera glabra* dans son travail de Ph. D. (1974) non publié; et que Corradini (1973) a mentionnée comme proche de son *Thalassiphora? petila*. Selon la description originale de *Th? petila* il est mentionné que l'identification de l'archéopyle sur l'endokyste est incertaine à cause des plis qui déforment l'enssemble du kyste, mais l'ouverture dorsale du périphragme est présente et suggère un archéopyle précingulaire. Cela rappelle d'abord le genre *Invertocysta*, car *Thalassiphora* présente dans son péricoel une large ouverture ventrale; l'archéopyle dorsal étant de type P(3''), (voir comparaison de *Wilsonisphaera* ci dessus). En analysant la photo de l'holotype de *Th? petila* (pl.31,fig. 2), nous nous sommes rendus compte qu'elle n'est pas congénériques d'*Invertocysta*, mais que ses caractères correspondent à ceux de *Wilsonisphaera* g. nov., son endokyste étant situé au centre du kyste, les processes de l'endoopercule étant bien visibles à travers le périarchéopyle qui est localisé du côté droit du spécimen; le processus membraneux qui connecte le périphragme et l'endophragme n'est que légèrement marqué sur le côté gauche de l'holotype et du paratype (pl. 31, fig. 1). Le spécimen dénommé "*Glaphyrosphaera glabra*" in Wilson par Schiøler et Wilson (1993) correspond bien à *Wilsonisphaera petila* (Corradini, 1973) comb. nov.

Répartition stratigraphique:

Halembaye: éch. 1, Campanien inf. (Zone à G. quadrata). Turnhout: -987 à -807,90 m, Campanien inf. - Partie inf. du Maastrichtien sup.

Wilson (1971), limite Campanien - Maastrichtien inf, Hvidskud Klint, Danemark. Corradini (1973), Sénonien, Nord des Apennines, Italie. Dans Wilson (1974), Maastrichtien inf. (occidentalis/lanceolata zone) Hvidskud Klint, Danemark. Schiøler et Wilson (1993), Maastrichtien, Mer du Nord, zone territoriale danoise.

Groupe C

Genre ***Amphorosphaeridium*** DAVEY, 1969c

Espèce type:

Amphorosphaeridium fenestratum DAVEY, 1969c

Amphorosphaeridium fenestratum subsp.
dividum DAVEY, 1969c
(Pl.11, Fig.13-16)

Description:

Kyste skolochorate, acavate, ellipsoïdal à subsphéroïdal avec un endophragme lisse et un périphragme fibreux à microréticulé. Il porte 2 à 4 processus par plaque. Les processus sont simples ou branchus, fibreux ou bien microréticulés à fenestrés surtout à leur base; leur extrémité distale est légèrement capitée ou bifide. Ils sont intratabulaires ou pénitabulaires. Leur longueur par spécimen est généralement constante. Les processus branchus d'une part sont variables au sein d'un même spécimen et intraspécifiquement, ils sont souvent bifurqués, rarement trifurqués et se divisent parfois jusqu'à trois fois: à leur base, vers le milieu ou au 2/3 jusqu'au 3/4 de leur longueur totale en donnant un nombre qui atteind jusqu'à 8 branches par processus; d'autre part le nombre de processus ainsi divisés par rapport au nombre total de processus varie considérablement d'un spécimen à l'autre: on trouve que deux, trois, jusqu'à la moitié ou les deux tiers des processus sont branchus. Le paracingulum est indiqué par un alignement de processus qui sont au nombre d'un à deux par plaque, simples ou branchus. Le processus apical est distinct, plus dense et divisé en 4 à 6 processus courts et capités. Un seul processus antapical est nettement plus large et souvent branchu. L'archéopyle est précingulaire de type P (3'') avec un opercule libre. La paratabulation est faiblement indiquée par un alignement de processus paracingulaires et/ou par des processus pénitabulaires précingulaires et postcingulaires.

Remarque:

Dans les spécimens retrouvés les processus sont plus variables intraspécifiquement que dans le matériel décrit par DAVEY. Les formes qui portent des processes pénitabulaires rappellent le genre *Conneximura* MAY (1980) mais l'arrangement pénitabulaire de ces processus n'est pas franchement exprimé sur l'ensemble du kyste. Du fait de la présence de formes intermédiaires entre les formes qui sont pourvues d'indication pénitabulaire et celles qui en sont dépourvues nous avons conclu qu'il y'a une variation intraspécifique dans la sous- espèce dividum. Elle se distingue d'*Amphorosphaeridium fenestratum subsp. fenestratum* DAVEY (1969c) surtout par ses processus branchus.

Dimensions:

Diametre maximal du corps central: 45 - 64 µm.
Longueur des processus: 11 - 30 µm.
Largeur de la corne apicale: 20 - 24 µm.
Nombre de spécimens mesurés: 12.

Matériel:

> 50 exemplaires.

Répartition stratigraphique:

Beutenaken: éch. 4 à 14, Halembaye: éch. 12 à 48, Campanien sup. (Zone à B. mucronata - Zone à B. junior). Turnhout: -933 à -892,87 m, Campanien sup. - partie inf. du Maastrichtien inf.

DAVEY (1969c), Campanien - Maastrichtien, Afrique du sud.

Genre ***Coronifera*** Cookson et Eisenack, 1958;
emend. Davey, 1974; emend. May, 1980;
emend. Mao et Norris, 1988

Espèce type:

Coronifera oceanica Cookson et Eisenack, 1958, emend. May, 1980.

Discussion:

Le genre *Coronifera* a été émendé par plusieurs auteurs, surtout en se basant sur le type d'archéopyle et sur la nature des processus. Le type d'archéopyle chez ce genre a fait l'objet de plusieurs discussions; il est originalement défini comme apical par Cookson et Eisenack (1958); dans la première émendation de ce genre par Davey (1969a), l'archéopyle est encore signalé comme apical. Mais plus tard Davey (1974) l'a encore émendé et a précisé que l'archéopyle est plutôt précingulaire qu'apical. D'autres auteurs tels que Wilson et Clowes (1980) ou Yun (1981) ont signalé la présence d'un archéopyle précingulaire chez ce genre. Pour la première fois May (1980) a défini un archéopyle (- Aa + P) dans son émendation de ce genre; tandis que selon Mao et Norris (1988), *Coronifera* possède un archéopyle de type variable; P ou (tA + P) comprenant un opercule avec la paraplaque précingulaire ou apicale attachée. Cette variabilité du type d'archéopyle n'a pas été observée chez les spécimens des espèces du genre *Coronifera* étudiées dans ce travail; seul l'archéopyle précingulaire de type P (3'') est constamment observé avec un opercule monotabulaire libre.

Coronifera granulata sp. nov.
(Pl.11, fig.1-4)

Dérivation du nom:

Latin: *granulum*, granule; référence au périphragme granulé.

Holotype:

Halembaye éch. 80, préparation 1, coord. E. F. J29.

Localité type:

Halembaye éch. 80.

Horizon type:

Maastrichtien sup. (Membre de Lixhe 3).

Diagnose:

Kyste skolochorate, ovoïdal à subsphéroïdal. Il porte un processus apical distinct. La corne antapicale est large, tubiforme et creuse avec une marge distale découpée. L'autophragme est microgranulé et porte de nombreux processus minces, solides ou creux et isolés; leur longueur se situe entre 1/3 et 1/4 du diamètre total du kyste. L'archéopyle est précingulaire de type P (3'') avec un opercule libre.

Dimensions:

Holotype: diamètre maximal du corps central: 48 µm, diamètre total: 80 µm.
Variations: diamètre maximal du corps central: 36 - 50 µm.
Longueur des processus: 12 - 21 µm.
Nombre de spécimens mesurés: 15.

Matériel:

> 130 exemplaires.

Description:

L'endophragme (0,5 à 1 µm d'épaisseur) est lisse et accolé à un périphragme régulièrement et densement microgranulé. Les processus sont au nombre de 60 à 100, non tabulaires et isolés proximalement. Les processus sont relativement rigides, proximalement élargis, rarement striés et distalement acuminés ou très légèrement capités. Ils sont simples, rarement bifurqués ou très rarement trifurqués. Le processus apical consiste en un petit mamelon long de 2 à 3 µm , surmonté par deux processus simples divergents distalement ou bien par un seul processus bifurqué à la base. La corne antapicale (12 à 20 µm de longueur) est légèrement striée et irrégulièrement découpée en petites épines membraneuses acuminées. L'archéopyle a un contour pentagonal, l'opercule est monotabulaire et libre. Le paracingulum et le parasulcus ne sont pas indiqués.

Comparaison:

Coronifera granulata sp. nov. est caractérisée par une paroi microgranulée et des processus isolés. A première vue, elle montre les mêmes apparences que *Fibrocysta ?deflandrei* (Lejeune-Carpentier, 1941) Lejeune-Carpentier et Sarjeant (1981), surtout par la forme du kyste et la distribution régulière des processus; mais la présence d'une corne antapicale, de processus furqués et d'une paroi microgranulée la sépare de *F.? deflandrei* dont la paroi est aréolée et qui est dépourvue de corne antapicale et de processus furqués. *Coronifera oceanica* Cookson et Eisenack (1958) emend. May (1980) et *Coronifera oceanica subsp. hebospina* Yun (1981) **(Pl. 11, Fig. 5, 6)** possèdent des processus connectés proximalement. *Coronifera oceanica subsp. magna* (W. Wetzel, 1955) Sarjeant 1985b porte bien des processus sans connections proximales mais elle se distingue de *Coronifera granulata* sp. nov. par sa taille plus grande et ses processus plus éspacés.

Répartition stratigraphique:

Halembaye: éch. 35 à 87, Maastrichtien sup. (Zone à B. junior). Turnhout: -850,72 à -795,24 m, fin Maastrichtien inf. - Maastrichtien sup.

Genre ***Exochosphaeridium*** Davey et al., 1966

Espèce type:

Exochosphaeridium phragmites Davey et al., 1966.

Exochosphaeridium brevitruncatum sp. nov.
(Pl.12, Fig.15-19)

Dérivation du nom:

Latin: *brevis*, court; *truncatus*, tronqué; référence au processus courts et tronqués.

Holotype:

Halembaye, éch. 57, préparation 5, coord. E.F. Z39.

Localité type:

Halembaye éch. 57.

Horizon type:

Maastrichtien sup. (Membre de Lixhe1).

Synonymie:

?1975 : *Exochosphaeridium sp.* - Davey, p. 151, pl. 1, fig. 3.

Diagnose:

Kyste d'*Exochosphaeridium* de taille intermédiaire et de contour oval à subcirculaire. L'autophragme épais est finement spongieux et porte de nombreux processus non tabulaires qui sont solides, extrêmement courts, tronqués distalement et occasionelement joints proximalement. Un processus apical distinct est constamment présent.

Dimensions:

Holotype: kyste entier, longueur: 54 µm, largeur: 48 µm.
Variations: corps central, longueur: 40 - 60 µm, largeur: 36 - 50 µm.
Longueur des processus: 2(4)6 µm.
Nombre de spécimens mesurés: 15.

Matériel:

> 30 exemplaires.

Description:

L'endophragme fin et lisse est accolé à un périphragme très épais (environ 4 µm) et finement spongieux. Les processus sont larges de 3 µm en moyenne, et distalement tronqués avec des extrémités rarement pourvues de fines denticules. Ils sont isolés ou rarement joints à leurs bases en groupe de 2 à 3 processus; leur distribution est intratabulaire et plus ou moins régulière avec un rare alignement de processus indiquant le paracingulum. Le processus apical (7 à 8 µm de longueur) est distinct, solide, souvent branchu et permettant l'orientation du kyste. L'archéopyle est précingulaire de type P(3'') avec un contour pentagonal. L'opercule consiste en une seule paraplaque précingulaire libre.

Remarque:

Cette espèce est caractérisée surtout par ses processus très courts. Au faible grossissement, le kyste montre un aspect tuberculeux. Les processus ont une taille comparable à celle des processus de plusieurs espèces du genre *Trichodinium* Eisenack et Cookson (1960) emend. Clarke et Verdier (1967); mais ils sont plus larges, robustes et beaucoup moins densement répartis. Ce dernier genre est plus densement orné de processus fins; il est par conséquent préférable d'attribuer notre espèce au genre *Exochosphaeridium*.

Comparaison:

Exochosphaeridium brevitruncatum sp. nov. et pareille au spécimen d'*Exochosphaeridium sp.* figuré par Davey (1975: p. 151, pl. 1, fig. 3) et que cet auteur à décrit comme suivant: "in one specimen the processes are extremely reduced and are of tubercular dimensions" avec également une longueur de 2 à 4 µm, trouvé dans le sénonien et probablement dans le Campanien de Ghana (Afrique). *E. brevispinosum* Matsuoka (1984a), d'Eocène moyen, porte également des processus courts mais elle se distingue de la présente espèce surtout par l'aspect fortement fibreux des processus.

Répartition stratigraphique:

Beutenaken: éch. 1 à 5, Halembaye: éch. 1 à 80; Campanien inf. - Maastrichtien sup. (Zone à G. quadrata - Zone à B. junior). Turnhout: -940 à -807,90 m, Campanien sup. - Maastrichtien sup.

Genre ***Hystrichokolpoma*** Klumpp, 1953;
emend. Williams et Downie, 1966a

Espèce type:

Hystrichokolpoma cinctum Klumpp, 1953.

Hystrichokolpoma gamospina sp. nov.
(Pl.11, Fig.7-12)

Dérivation du nom:

Grec: *gamo*, mariage, fusionner; latin: *spina*, épine; référence au processus soudés.

Holotype:

Turnhout -933 m, préparation 2, coord. Y34/2.

Paratype:

Turnhout -933 m, préparation 1, coord. E.F. Z32 - Z33.

Localité type:

Turnhout -933 m.

Horizon type:

Campanien sup.

Diagnose:

Kyste skolochorate, gonyaulacoïde et de taille intermédiaire. Le corps central est subsphéroïdal à ellipsoïdal, lisse et porte un processus par plaque. Les processus sont lisses, creux, et de longueur d'environ 2/3 du diamètre du kyste. Les processus précingulaires et postcingulaires sont larges, fermés distalement, subcubiques à subcylindriques, occupent quasiment toute la surface des paraplaques et typiquement soudés latéralement par leur paroi. Les processus apicaux, paracingulaires, et parasulcaux sont minces et buccinates. La paratabulation de type gonyaulacoïde correspond à la formule: 4', 6", 6c, 6''', 5s, 1''''. L'archéopyle est apical avec contour hexagonal et un sulcal notch ventral. L'opercule est libre ou très rarement en place.

Dimensions:

Holotype: diamètre du corps central: 32 µm, diamètre du kyste entier: 70 µm.
Variations: diamètre du corps central: 30 - 42 µm.
Processus larges, longueur: 16 - 20 µm, largeur: 18 - 24 µm.
Processus minces, longueur: 18 - 24, largeur: 2 - 8 µm.
Processus antapical, longueur, 10 - 20 µm, largeur: 8 - 10 µm.
Nombre de spécimens mesurés: 10.

Matériel:

15 exemplaires.

Description:

L'endophragme épais (environ 2 µm) et le périphragme plus fin sont lisses et accolés entre les processus; c'est à dire que les processus sont formés par le périphragme. La paratabulation est de type gonyaulacoïde, indiquée par la présence d'un seul processus par plaque. Les processus précingulaires et les processus postcingulaires 1''', 2''', 3''', 4''' et 5''' apparaissent comme des loges séparées par des cloisons; ils sont quadrangulaires à subquadrangulaires ou légèrement arrondis à leur base. Ils sont fermés distalement par une membrane souvent convexe vers l'extérieur et portent de nombreux petites épines de 1 à 2 µm sur la marge de leur extrémité distale. Les processus postcingulaires 1''' et 5''' sont un peu moins larges mais un peu plus longs que les autres et souvent saillants. Les processus apicaux, paracingulaires, parasulcaux, le processus postcingulaire, 6''' et le processus intercalaire postérieur 1P sont constamment séparés, minces, tubiformes, serrates à aculéates, fermés ou ouverts distalement et situés au centre des paraplaques. Le processus antapical est bulbeux ou cylindrique et serrate à aculéate distalement. Le parasulcus est indiqué par 5 processus.

Comparaison:

Hystrichokolpoma gamospina sp. nov. se distingue de toutes les autres espèces du genre *Hystrichokolpoma* par la présence d'un seul processus par plaque et surtout par ses processus précingulaires et postcingulaires qui sont larges et soudés latéralement. *H. unispinum* Williams et Downie (1966a) présente également un seul processus par plaque mais ces processus ont tous la même forme et sont tous séparés les uns des autres. *H. bullatum* Wilson (1988) porte des processus postcingulaires et précingulaires qui ont presque la même forme que ceux de l'espèce étudiée mais ils ne sont pas soudés entre eux, ses processus paracingulaires et parasulcaux sont pointus et apparemment au nombre de deux par plaque.

Répartition stratigraphique:

Halembaye: éch. 12, Campanien sup. (Zone à B. mucronata).Turnhout: -933 m, Campanien sup.

Genre ***Lingulodinium*** Wall, 1967;
emend. Wall et Dale dans Wall et al., 1973

Espèce type:

Lingulodinium machaerophorum (Deflandre et Cookson, 1955) Wall, 1967.

Lingulodinium varispinosum sp. nov.
(Pl.11, Fig.17; Pl.13, Fig.16-21)

Dérivation du nom:

Latin: *varius*, différent; latin: *spinosus*, épineux; référence aux processus qui présentent des différences par leur extrimité distale.

Holotype:

Turnhout -940 m, préparation 6, coord. E. F. Z40/2.

Paratype:

Turnhout -883,16 µm, préparation 6, coord. E.F. H24.

Localité type:

Turnhout -940 m.

Horizon type:

Campanien sup.

Diagnose:

Kyste skolochorate, acavate; le corps central est finement granulé et porte de nombreux processus non tabulaires creux et fermés distalement. Les processus sont caractérisés par des terminaisons distales évasées, capités, arrondies ou acuminées. L'archéopyle est précingulaire de type 3P. Excepté l'archéopyle, il n'y'a pas d'autres indices de paratabulation.

Dimensions:

Holotype: diamètre maximal du corps central: 29 µm, diamètre total: 48 µm.

Variations: diamètre maximal du corps central: 22 - 30 µm,diamètre total: 40 - 60 µm.
Longueur des processus: 8 - 14 µm.
Nombre de spécimens mesurés: 13.

Matériel:

> 40 exemplaires.

Description:

Le corps central est sphéroïdal. L'endophragme lisse et le périphragme régulièrement orné d'une fine et dense granulation, sont accolés entre les processus en une seule paroi dont l'épaisseur est autour de 2 µm. Les processus ont une longueur légèrement variable intraspécifiquement, uniforme sur le même individu et située entre 1/3 et 1/2 du diamètre du corps central; leur largeur et leur densité sont également variables d'un spécimen à l'autre, mais constantes au sein d'un même spécimen. Ils sont lisses, souvent striés à leur base, fermés distalement, et s'amincissent régulièrement vers leur extrémité distale; ceux des processus présentant une terminaison distale évasée peuvent y porter 2 à 4 minuscules épines. L'opercule consiste en 3 pièces libres qui sont détachées ou disloquées en restant en place.

Remarque:

Lingulodinium varispinosum sp. nov. est caractérisé par ses processus à terminaisons distales variables, par conséquent elle se distingue de toutes les espèces du genre *Lingulodinium* qui sont formellement publiées jusqu'à présent. Un seul spécimen rencontré au Campanien sup. du Danemark a été figuré sous le nom de *Lingulodinium sp. A* par Wilson dans son travail de Ph. D. (1974) inédit, p. 398, pl. 33, fig. 4; sa figure, malheureusement sombre, montre des processus dont ceux à terminaison distale élargie ne sont guère discernables.

Répartition stratigraphique:

Beutenaken: éch: 2 à 5, Halembaye: éch: 2 à 25; Campanien sup. (Zone à B. mucronata). Turnhout: -987 à -850,72 m, Campanien inf. - Maastrichtien inf.

Genre ***Nematosphaeropsis*** Deflandre et Cookson, 1955; emend. Williams et Downie, 1966c

Espèce type:

Nematosphaeropsis balcombiana Deflandre et Cookson, 1955.

Nematosphaeropsis philippotii (Deflandre, 1947a) De Coninck, 1969 **(Pl.11, Fig.18,19; Pl.12, Fig.4)**

Synonymie:

1947a : *Cannosphaeropsis philippotii* sp. nov. - Deflandre, p.1574, text-fig. 2-3.
1974: *Nematosphaeropsis delicata* sp. nov. dans Wilson, p. 337-338, pl. 9, fig. 10-12.
1978: *Nematosphaeropsis philippotii* (Deflandre) De Coninck, 1969 - Stover et Evitt, p. 176.
1986a : *Nematosphaeropsis? philippotii* (Deflandre) - De Coninck, p. 18, 29, 30.
1989: *Nematosphaeropsis? philippotii* (Deflandre) De Coninck, 1969 - Lentin et Williams, p. 256.
1993: *Nematosphaeropsis? philippotii* (Deflandre) De Coninck, 1969 - Lentin et Williams, p. 446.

Description:

Kyste proximochorate, acavate. Le corps central est ovoïdal à subsphéroïdal et porte des processus gonaux creux, robustes, élancés, et de largeur assez variable (1 à 4 µm). Ces processus sont ramifiés deux à trois fois; ils sont au départ

simples, bifurqués ou trifurqués. Les processus simples et les branches de la première ramification des autres processus sont à leur tour tous trifurqués; enfin ces dernières trifurcations sont nettement bifurquées distalement. Les fourches distales se prolongent en une fine trabécule solide et lisse par quoi les processus voisins sont distalement connectés entre eux. Le corps central a un autophragme lisse à très finement granulé et présente de très basses crêtes parasuturales arrondies de hauteur et largeur inférieures à 2 µm et qui connectent les bases des processus adjacents. La paratabulation est indiquée par les processus gonaux, les crêtes parasuturales et aussi par le réseau trabéculaire qui est souvent déformé; sa formule: 4', 6'', 6c, 5''', ?1p, 1''''. L'archéopyle est précingulaire de type P (3'' seulement), l'opercule est libre.

Dimensions:

Diamètre maximal du corps central: 26 - 32 µm.
Diamètre total du kyste: 60 - 62 µm.
Longueur des processus: 16 - 20 µm.
Nombre de spécimens mesurés: 6.

Matériel:

10 exemplaires.

Comparaison:

Les spécimens étudiés ici sont fortement comparables à *Nematosphaeropsis philippotii* (Deflandre, 1947a) De Coninck (1969), elle rappelle aussi *Nematosphaeropsis "balcombiana"* (Deflandre et Cookson, 1955) Stover et Evitt (1978) et surtout *Nematosphaeropsis delicata* de Wilson (1974) inédit qui présentent également des processus robustes et ramifiés apparemment de la même manière ainsi que des trabécules distales qui les connectent. Elle diffère de *Nematosphaeropsis reticulensis* (Pastiels, 1948) Sarjeant (1986) et de *Cannosphaeropsis sp.* Morgenroth (1966a: p. 20, pl. 4, fig. 4-5) surtout par ses processus robustes et par la présence de crêtes parasuturales. Les formes de l'éocène attribuées à *N. philippotii* dans De Coninck (1969 à 1981)a et De Coninck et Smith (1982), ont été transférées dans *N. reticulensis* (Pastiels, 1948) par De Coninck (1986a: p. 18, 29, 30) qui a aussi transféré en même temps *Cannosphaeropsis reticulensis* dans *Nematosphaeropsis* de même que Sarjeant. Ayant déjà examiné l'holotype de *N. philippotii* et le matériel type de *N. reticulensis*, De Coninck est bien d'accord que mes spécimens correspondent effectivement à *N. philippotii*. *N. rigida* Wrenn (1988) ressemble à la présente espèce surtout par ses basses crêtes parasuturales mais en diffère spécialement par ses processus qui sont solides et souvent perforés à leur base.

Répartition stratigraphique:

Turnhout: -932 à -874 m, Maastrichtien inf.
Deflandre (1947a), Sénonien, France. Dans Wilson (1974), Campanien sup. - Maastrichtien inf. (langei Zone - occidentalis et lanceolata Zone), Danemark.

Genre ***Neoeurysphaeridium*** g. nov.

Dérivation du nom:

Grec: *neo*, nouveau; *Eurysphaeridium*, voir synonymie ci-dessous.

Synonymie:

?1974 : *Eurysphaeridium* g. nov. dans Wilson, p. 383.

Diagnose:

Kyste skolochorate, gonyaulacoïde. Le corps central est subsphéroïdal à ellipsoïdal, dépourvu de reliefs parasuturaux et porte une protrusion apicale et des processus intratabulaires. Les processus précingulaires et postcingulaires au nombre d'un par plaque sont tubulaires, très larges, fermés ou ouverts distalement et occupent la quasitotalité des surfaces intratabulaires tandis que les processus apicaux, paracingulaires, parasulcaux et le processus

antapical sont plus petits, plus minces, simples solides ou creux. Le processus antapical et/ou de rares processus (1 à 3) précingulaires et postcingulaires subissent souvent un changement de taille et de forme. Le périphragme et l'endophragme sont accolés entre les processus. La paratabulation est de type gonyaulacoïde, conforme à la formule suivante: 4', 5'', 6c, 4-5''', 3 - 5s, 1p, 1''''. L'archéopyle est précingulaire de type P (seulement 3''), l'opercule est libre. Le paracingulum et le parasulcus sont généralement indiqués par 2 à 3 processus simples par plaque.

Espèce type:

Neoeurysphaeridium glabrum sp. nov. Campanien sup. - début Maastrichtien inf. Turnhout et région de Maastricht.

Comparaison:

Neoeurysphaeridium g. nov. et *Achilleodinium* Eaton (1976) se ressemblent par la présence d'un archéopyle nettement précingulaire de type P (3'') et par l'arrangement semblable des grands et des petits processus; mais ils se distinguent par la présence chez *Neoeurysphaeridium* d'une protrusion apicale et par la variabilité de la taille et de la forme surtout au sein des processus précigulaires et postcingulaires; les bordures basales des processus larges sont beaucoup mieux définies que chez *Achilleodinium*. *Florentinia* Davey et Verdier (1973) emend. Duxbury (1980) est défini par un archéopyle de type variable tA+P ou P, mais les espèces de ce genre qui ont l'archéopyle de type P diffèrent de *Neoeurysphaeridium* par l'absence de protrusion apicale et par la présence de fissures entre les paraplaques apicales et précingulaires. C'est pour cette dernière raison que Lentin et Williams (1981: p. 1) et (1985: p. 2) ne retiennent pas la synonymie entre *Achilleodinium* et *Florentinia* proposée par Duxbury (1980: p. 119), (1983: p. 46) et Below (1982c: p.7). *Hystrichokolpoma* Klumpp (1953) se distingue très clairement de *Neoeurysphaeridium* g. nov. entre autres par son archeopyle apical.

Neoeurysphaeridium glabrum sp. nov.
(Pl.13, Fig.1-6; Text-fig.12)

Dérivation du nom:

Latin: *glaber*, lisse; référence à la surface lisse du périphragme et des processus.

Holotype:

Beutenaken éch. 12, préparation 2, coord. E.F. V51/3.

Paratype:

Turnhout -933 m, préparation 7, coord. E.F. V35/1.

Localité type:

Beutenaken éch. 12.

Horizon type:

Maastrichtien inf.

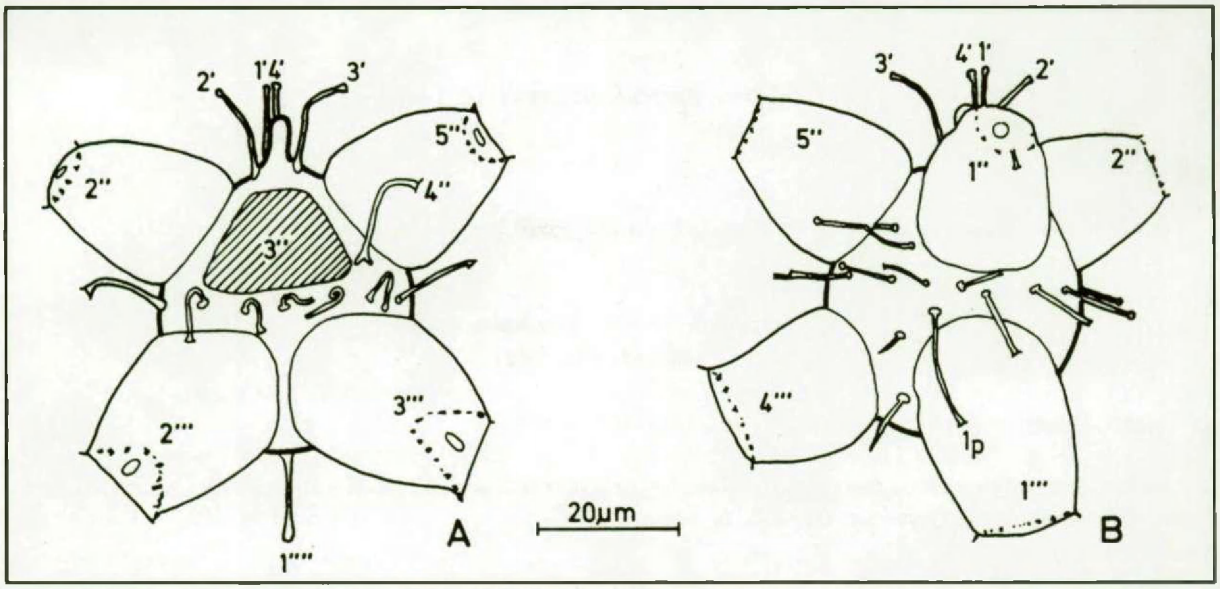
Synonymie:

1971: *Hystrichokolpoma sequanaportus* Deflandre et Deflandre-Rigaud, 1958 - Wilson, pl. 4, fig. 7.
1974: *Eurysphaeridium glabrum* dans Wilson, p. 384-385, pl. 18, fig. 1-4, text-fig. 55.

Diagnose:

Kyste, skolochorate gonyaulacoïde avec un corps central subsphéroïdal à ellipsoïdal. Il porte des processus précingulaires et postcingulaires intratabulaires (un par plaque) qui sont proéminents, longs de 1/2 à 3/4 du diamètre

du corps central, lisses, creux, larges et bulbeux. Il possède aussi de petits processus simples intratabulaires, courts (1/4 à 1/3 du diamètre du corps central) très minces, au nombre d'un par paraplaque dans la région apicale et antapicale et généralement au nombre de deux par plaque dans la région paracingulaire et parasulcale. La paratabulation est comme suit: 4', 5'', 6c, 4 - 5''', 1p, 3 - 5s, 1p. Une longue protrusion apicale distincte permet l'orientation du kyste. L'archéopyle est précingulaire de type P(3'') avec un opercule libre.



Text-fig. 12: Neoeurysphaeridium glabrum sp. nov., holotype; A, face dorsale en vue externe; B, face ventrale en vue externe.

Dimensions:

Holotype: corps central, longueur: 46 µm, largeur: 40 µm.
Grands processus, longueur: 20 - 28 µm, largeur:20 - 34 µm.
Petits processus, longueur: 18 - 20 µm, largeur: 2 µm.
Variations: corps central, longueur: 44 - 50 µm, largeur: 38 - 47 µm.
Grands processus, longueur: 20 - 40 µm, largeur: 11 - 28 µm.
Petits processus, longueur: 10 - 24 µm, largeur: 1 - 2 µm.
Corne apicale, longueur: 6 - 12 µm, largeur: 3 - 4 µm.
Nombre de spécimens mesurés: 10.

Matériel:

15 exemplaires.

Description:

L'endophragme lisse et épais de 1 µm environ et le périphragme plus fin, lisse ou légèrement chagriné sont étroitement en contact entre les processus. Le périphragme donne naissance à deux types de processus intratabulaires. Les processus précingulaires et postcingulaires sont larges, droits et distalement fermés ou communiquent avec l'extérieur à l'aide d'un trou de 3 à 6 µm de diamètre; les marges de leurs extrémités distales portent de nombreuses petites épines. Les processus apicaux, paracingulaires, sulcaux et le processus antapical sont souvent minces, solides ou creux, droits, flexueux ou récurvés, et se terminent distalement par une extrémité acuminée, tronquée ou légèrement évasée. Le processus antapical et quelques processus précingulaires et postcingulaires peuvent être moins larges à très minces, solides ou creux. La corne apicale consiste en une longue protrusion creuse et arrondie de l'autophragme.

Comparaison:

Cette espèce est très fortement comparable aux spécimens de *Hystrichokolpoma sequanaportus* dans Wilson (1971) et à *Eurysphaeridium glabrum* de Wilson (1974) dans son travail de Ph. D. inédit.

Répartition stratigraphique:

Beutenaken: éch. 12 à 20, Halembaye: éch. 27; Campanien sup - Maastrichtien inf. (Zone à B. minor - Zone à B. lanceolata). Turnhout: -933 à -931,50 m, Campanien sup.- Maastrichtien inf.

Dans Wilson (1974), Campanien sup. (langei Zone), Danemark; Maastrichtien inf. (lanceolata Zone), région de Maastricht.

Genre ***Operculodinium*** Wall, 1967

Espèce type:

Operculodinium centrocarpum (Deflandre et Cookson, 1955) Wall, 1967.

Operculodinium corradinii sp. nov.
(Pl.12, Fig.20-23)

Dérivation du nom:

A l'honneur de Domenico Corradini qui a travaillé sur la biostratigraphie et les dinoflagellés du Crétacé supérieur, Institut de Paléontologie, Université de Modena, Italie.

Holotype:

Turnhout -933 m, préparation 8, coord. E.F. U42.

Localité type:

Turnhout -933 m.

Horizon type:

Campanien.

Synonymie:

?1973 : *Operculodinium cf. polytrichum* (Valensi) - Corradini, p. 157 - 158, pl. 23, fig. 8.
?1973 : *Operculodinium sp.* - Corradini, p. 158; pl. 23; fig. 4, 7a, b; pl. 34, fig. 4.

Diagnose:

Kyste chorate et dépourvu de processus apical et antapical distincts. Le corps central est sphéroïdal à subsphéroïdal, fibreux et porte de nombreux processus intratabulaires, de hauteur comprise entre 1/3 et 1/2 de son diamètre, solides, souvent fibreux et confluent à leur base; ils sont simples ou bifurqués à trifurqués et se terminent distalement par une extrémité capitée. L'archéopyle est précingulaire de type P(3'') avec un opercule libre ou recuperé à l'intérieur du kyste.

Dimensions:

Holotype: diamètre maximal du corps central: 46 µm,diamètre total: 80 µm.
Variations: diamètre maximal du corps central: 30 - 50 µm, diamètre total: 50 - 80 µm.
Longueur des processus: 10 - 20 µm.
Nombre de spécimens mesurés: 20.

Matériel:

> 150 exemplaires.

Description:

L'endophragme lisse et le périphragme fibreux sont étroitement en contact et forment une seule paroi d'environ 2 µm d'épaisseur. Les processus sont uniformément distribués, confluent à leur base, puis se rétrécissent progressivement vers leur extrémité distale; ils se terminent distalement par une extrémité capitée avec un sommet légèrement tronqué. La proportion des processus furqués varie d'un petit nombre jusqu'au 1/3 du nombre total de processus. Il y'a un alignement occasional de processus sur le paracingulum ou parfois même sur l'épikyste.

La longueur des processus est uniforme sur le même individu mais varie intraspecifiquement.

Remarque:

Operculodinium corradinii sp. nov. se distingue des autres espèces du genre *Operculodinium* par ses processus confluents proximalement et capités distalement et surtout par la présence de processus bifurqués et trifurqués. Elle est probablement comparable aux formes du Crétacé supérieur d'Italie, qui sont figurées par CORRADINI (1973) sous les noms d'*Operculodinium* sp. et *Operculodinium cf. polytrichum* (voir synonymie ci-dessus). Le type et la nature des processus de cette espèce rappellent *Amphorosphaeridium fenestratum subsp. dividum* DAVEY (1969c) à laquelle elle est associée dans le matériel étudié, mais elle en diffère largement par l'absence de processus apical et antapical distincts.

Localité:

Turnhout: -987 à -850,72 m, Campanien inf. - Maastrichtien inf.

Genre ***Pervosphaeridium*** YUN, 1981

Espèce type:

Pervosphaeridium pseudhystrichodinium (DEFLANDRE, 1937b) YUN, 1981.

Pervosphaeridium multispinum sp. nov.
(Pl.12, Fig.10-14)

Dérivation du nom:

Latin: *multus*, nombreux; *spina*, épine; référence aux nombreux processus.

Holotype:

Halembaye éch. 40, préparation 2, coord. E.F. R36/4.

Paratype:

Halembaye éch. 57, préparation 1, coord. E.F. Z56.

Localité type:

Halembaye éch. 40.

Horizon type:

Maastrichtien sup. (Membre de Vijlen).

Diagnose:

Petit kyste chorate à proximochorate; le corps central est sphéroïdal, subsphéroïdal à ovoïdal. Il est fibreux et porte

de nombreux processus simples non tabulaires qui sont assez larges, creux et plus ou moins fibreux dans leur partie proximale et qui s'amincissent distalement où ils sont en général solides. Ils se terminent distalement par une extrémité capitée à buccinate. Un processus apical souvent bifurqué est plus ou moins distinct. L'archéopyle est précingulaire de type 2P, l'opercule consiste en deux pièces libres qui sont parfois recupérées à l'intérieur du kyste.

Dimensions:

Holotype: diamètre maximal du corps central: 30 µm, diamètre total: 50 µm.
Variations: diamètre maximal du corps central: 28 - 40 µm, diamètre total: 40 - 60 µm.
Nombre de spécimens mesurés: 32.

Matériel:

> 400 exemplaires.

Description:

La paroi a une épaisseur de 1 à 1,5 µm, elle est formée par un endophragme lisse et un périphragme fibreux qui sont accolés entres les processus. Les processus sont uniformes, de longueur comprise entre 1/5 et 1/3 du diamètre du corps central et de distribution régulière; leur extrémité distale est généralement solide laquelle est abruptement évasée en un petit renflement aplati au sommet. Proximalement, ces processus sont plus fibreux et ne confluent qu'occasionnelement. La longueur des processus chez cette espèce, est uniforme sur un même spécimen mais varie intraspécifiquement. Le périphragme est plus fibreux chez certains individus que chez d'autres. Le processus apical est un peu plus large mais de même longueur que les processus normaux et souvent bifurqué en deux petits processus de même type que les autres processus; il surmonte une petite bosse apicale plus ou moins prononcée et de taille d'environ 2 m chez l'holotype.

Comparaisons:

Pervosphaeridium multispinum sp. nov. rappelle *Kiokansium polypes* (Cookson et Eisenack, 1962b) Below (1982c) par la forme de l'extrémité distale des processus mais elle en diffère par ses processus fibreux et constamment creux proximalement et par la présence d'un périphragme fibreux. Elle ressemble beaucoup aux spécimens du Maastrichtien de Hemmoor (Allemagne) figurés sous la dénomination *Lingulodinium machaerophorum* (Deflandre et Cookson, 1955) Wall (1967), par Marheinecke (1992: pl. 10, fig. 1-3), mais ces spécimens présentent un archéopyle combinant les paraplaques apicales et précingulaires d'après ce dernier auteur. *Kiokansium sp.* figurée par Kirsch (1991: pl. 21, fig. 1) pourait être proche de l'espèce étudiée, mais on ignore la nature des processus et la présence ou non d'un périphragme fibreux. *Pervosphaeridium pseudhystrichodinium* (Deflandre, 1937b) Yun (1981) a une taille plus grande et possède des processus simples ou occasionnellement bifurqués qui se terminent distalement par une extrémité tronquée ou fourchue. Le spécimen du Maastrichtien sup. du N.E. de la Belgique, dénommé *Polysphaeridium sp. cf. P.* sp. in Foucher et Taugourdeau (1975), par Schumacker-Lambry dans Streel et al. (1977: fig. 25, pl. 3, fig. 21) présente les mêmes caractéristiques morphologiques que notre espèce, son archéopyle n'est malheureusement pas bien visible.

Localité:

Beutenaken: éch. 2 à 18, Halembaye: éch. 12 à 87; Campanien sup. - Maastrichtien sup. (Zone à B. mucronata - Zone à B. junior). Turnhout: -978 à -722,40 m, Campanien sup. - Danien.

Pervosphaeridium tubuloaculeatum sp. nov.
(Pl.12, Fig.24-28)

Dérivation du nom:

Latin: *tubus*, tube; *aculeatus*, aculéate; référence aux processus tubiformes à extrémité distale aculéate.

Holotype:

Halembaye éch. 35, préparation 4, coord. E.F. H31/2.

Localité type:

Halembaye éch. 35.

Horizon type:

Maastrichtien sup. (Membre de Vijlen).

Diagnose:

Kyste chorate; le corps central est ovoïdal à subsphéroïdal, légèrement granulé à légèrement fibreux et caractérisé par la présence d'une petite bosse apicale. Il porte de nombreux processus intratabulaires uniformes, simples et tubiformes qui s'évasent à leur extrémité distale et se terminent par une marge aculéate. La longueur des processus est autour de 50 et 60% du diamètre du corps central. L'archéopyle est précingulaire de type 2P, l'opercule consiste en deux pièces libres qui sont parfois tombées à l'intérieur du kyste.

Dimensions:

Holotype: diamètre maximal du corps central: 30 µm, diamètre total: 64 µm.
Variations: diamètre maximal du corps central: 26 - 32 µm, diamètre total: 60 - 70 µm.
Longueur des processus: 12 - 20 µm.
Nombre de spécimens mesurés: 15.

Matériel:

> 90 exemplaires.

Description:

L'endophragme lisse et le périphragme légèrement granulé à légèrement fibreux sont étroitement en contact entre les bases des processus et forment un autophragme rigide ayant une épaisseur de 2 µm environ. La petite bosse apicale constamment présente a une taille de 4 µm environ et permet l'orientation du kyste. Les processus sont rigides lisses à scabrés, rarement striés à la base et ouverts distalement; ils sont larges à leur base, puis se rétrécissent légèrement vers l'extrémité distale laquelle est légèrement évasée. Le nombre de processus varie entre 2 et 4 par plaque. Aucun processus apical ou antapical distinct n'est observé. Un alignement de processus est quelquefois observé sur le paracingulum. L'archéopyle permet aussi l'orientation du kyste.

Comparaison:

Cette espèce diffère des autres espèces du genre *Pervosphaeridium* publiées par la présence d'une bosse apicale et par ses processus tubiformes, creux et aculéates. Les spécimens dénommés *Pervosphaeridium elegans* par Louwye dans son travail de Doctorat 1991 possèdent aussi des processus tubiformes, mais se distinguent de l'espèce étudiée par l'absence de bosse apicale, par sa taille un peu plus grande, ses processus plus nombreus, plus longs et élancés, de forme différente et aussi par l'ornementation du corps central. *Raetiaedinium punctatum* sp. nov. (dans ce travail) présente un kyste de même taille, et porte le même type de processus mais plus large et au nombre d'un par plaque, ses processus paracingulaires, parasulcaux, et apicaux étant un peu plus minces.

Localité:

Halembaye: éch. 35 à 61, Maastrichtien sup. (Zone à B. junior). Turnhout: -864,60 à -759,89 m, Maastrichtien inf. - début Danien.

Genre ***Raetiaedinium*** KIRSCH, 1991

Espèce type:

Raetiaedinium evittigratia KIRSCH, 1991.

Raetiaedinium belgicum sp. nov.
(Pl.12, Fig.5-9)

Dérivation du nom:

Latin: *Belgica*, la Belgique.

Holotype:

Turnhout -933 m, préparation 3, coord. E.F. R47/2 - R48/1.

Paratype:

Turnhout -933 m, préparation 3, coord. E.F. F31.

Localité type:

Turnhout -933 m.

Horizon type:

Campanien sup.

Diagnose:

Kyste skolochorate, le corps central est ovoïdal à sphéroïdal et porte des processus intratabulaires creux dont les paracingulaires, les parasulcaux et les apicaux sont simples, fins et acuminés; les processus précingulaires sont bifurqués à trifurqués vers leur milieu, tandis que les processus postcingulaires et le processus antapical sont complexes, larges, et portent distalement de nombreux processus fins et acuminés. La paratabulation est de type gonyaulacoïde et correspond à la formule suivante: ?4', 6'', 6c, 6''', ?1p, 1''''. L'archéopyle est précingulaire de type 2P, l'opercule est composé de deux paraplaques disjointes et libres.

Dimensions:

Holotype: corps central, longueur: 36 µm, largeur: 31 µm, diamètre du kyste entier: 50 µm.
Variations: diamètre maximal du corps central: 24 - 40 µm, diamètre du kyste entier: 40 - 66 µm.
Longueur des processus: 8 - 14 µm.
Largeur des processus simples: 2 - 3 µm.
Largeur des processus complex: 8 - 20 µm.
Nombre de spécimens mesurés: 13.

Matériel:

> 25 exemplaires.

Description:

Le corps central porte souvent une petite bosse apicale de 2 à 4 µm de taille. L'endophragme est lisse et épais de 1 µm environ. Le périphragme est fin, scabré et en contact avec l'endophragme entre les processus. Le nombre de processus par paraplaque est comme suit: 1 processus postcingulaire par paraplaque allongé longitudinalement par rapport au kyste, 1 processus antapical, 2 à 3 processus paracingulaires par paraplaque, apparemment 1 à 2 processus

apicaux, sulcaux et précingulaires par paraplaque. Les processus apicaux et précingulaires sont parfois difficiles à distinguer. L'archéopyle et la petite bosse apicale permettent l'orientation du kyste.

Remarque:

Raetiaedinium belgicum sp. nov. rappelle par ses processus caractéristiques, certaines espèces du genre *Florentinia* tel que *F. ferox* (Deflandre, 1937b) Duxbury (1980) et *F. tenera* (Davey et Verdier, 1976) Duxbury (1980), mais elle en diffère surtout par son archéopyle précingulaire de type 2P. Cette espèce est attribuée à *Raetiaedinium* Kirsch (1991) et non à *Pervosphaeridium* Yun (1981) en se basant principalement sur la forme de ses processus lesquels indiquent une paratabulation. *Pervosphaeridium sp. B* trouvée dans le Campanien à L'ouest de la Belgique par Louwye dans son travail de Doctorat (1991: p. 222) est peut-être proche de l'espèce étudiée dans le présent travail.

Localité:

Beutenaken: éch: 2 à 4, Halembaye: éch: 12; Campanien sup. (Zone à B. mucronata). Turnhout : -966,50 à -933 m, Campanien sup.

Raetiaedinium fibrostriatum sp. nov.
(Pl.13, Fig.7-11)

Dérivation du nom:

Latin: *fibra*, fibre; *striatus*, strié; référence au corps central fibreux et aux processus striés.

Holotype:

Halembaye éch. 48, préparation 2, coord. E.F. K41/1.

Localité type:

Halembaye éch. 48.

Horizon type:

Maastrichtien sup. (Membre de Vijlen).

Diagnose:

Kyste chorate, le corps central est subsphéroïdal à ovoïdal, fibroréticulé et porte un processus tubiforme par plaque. Les processus sont rigides, fortement striés et fermés distalement; ils ont une longueur comparable mais une largeur très variable. Les processus postcingulaires dorsaux sont les plus larges et se terminent distalement par des extrémités plus ou moins branchues avec une marge plus ou moins irrégulière portant de petites épines; les autres processus sont tous simples avec une marge apparemment secate à digitée. La paratabulation est de type gonyaulacoïde: 4', 6'', 6c, 6''', 1p, 1'''', 5s. L'archéopyle est précingulaire de type 2P(3'+4') avec un opercule libre en deux pièces.

Dimensions:

Holotype: corps central; longueur: 44 µm, largeur: 40 µm.
Longueur des processus: 30 µm.
Variations: corps central, longueur: 40 - 60 µm, largeur: 40 - 44 µm.
Longueur des processus: 22 - 34 µm
Nombre de spécimens mesurés: 14.

Matériel:

17 exemplaires.

Description:

Le corps central porte une petite bosse apicale de 4 µm de longueur rarement visible. L'endophragme (1 à 2 µm d'épaisseur) granuleux à fibreux et le périphragme fin et fibroréticulé sont en contact entre les processus. Les processus ont une paroi fine et striée longitudinalement. Les processus apicaux et sulcaux sont minces et élancés; les processus postcingulaires dorsaux sont proéminents et larges (10 à 20 µm de largeur), bifurqués ou légèrement branchus avec une section basale subcirculaire et s'aplatissent vers leur extrémité distale. Les processus précingulaires dorsaux (8 à 14 µm de largeur) sont un peu moins larges que les processus postcingulaires. Le processus antapical, les processus paracingulaires, et les processus ventraux précingulaires et postcingulaires ont une largeur intermédiaire. L'archéopyle et la petite bosse apicale facilitent l'orientation du kyste

Comparaison:

?*Achilleodinium arboriforme* Marheinecke (1992) du Maastrichtien sup. de Hemmoor (Allemagne) est représentée par un kyste dont l'aspect général ressemble à celui de *Raetiaedinium fibrostriatum* sp. nov., mais elle en diffère par ses processus qui ont une paroie plus épaisse et surtout par son archéopyle précingulaire de type P résultant du détachement d'une seule plaque précingulaire. La présente espèce se distingue de *Raetiaedinium punctatum* sp. nov. (dans ce travail) par sa taille plus grande, sa paroie plus épaisse et fibreuse, et par ses processus plus variables, de taille plus grande et plus fortement striés.

Localité:

Halembaye: éch. 35 - 48, Maastrichtien sup. (Zone à B. junior).

Raetiaedinium laevigatum sp. nov.
(Pl.12, Fig.1-3)

Dérivation du nom:

Latin: *laevigatus*, lisse; référance au périphragme et aux processus lisses.

Holotype:

Turnhout -933 m, préparation 9, coord. E.F. N29/3.

Localité type:

Turnhout -933 m.

Horizon type:

Campanien sup.

Diagnose:

Kyste chorate, le corps central est sphéroïdal à subsphéroïdal avec une paroi généralement lisse. Les processus sont tubiformes et fermés distalement; ils sont au nombre d'un par plaque, larges proximalement et s'amincissent progressivement vers leur extrémité distale laquelle est évasée et se termine par une marge secate. Ils atteignent une longueur de 2/3 à 1/1 du diamètre du corps central et une largeur qui est presque uniforme sur un même individu. La paratabulation est de type gonyaulacoïde: 4', 6'', 6c, 6''', 1p, 1'''', 5s. L'archéopyle est précingulaire de type 2P(3'+4'), l'opercule est composé de deux paraplaques disjointes et libres.

Dimensions:

Holotype: diamètre maximal du corps central: 30 µm.
Longueur des processus: 20 - 26 µm.

Variations: longueur du corps central: 32 - 40 µm, largeur: 30 - 40 µm.
Longueur des processus: 22 - 40 µm.
Nombre de spécimens mesurés: 15.

Matériel:

150 exemplaires.

Description:

L'endophragme et le périphragme sont lisses à très légèrement scabrés, et en contact dans des zones très étroites localisées entre les bases des processus. Le périphragme est bombé en une petite protrusion (2 à 4 µm de longueur) apicale saillante sous forme d'un mamelon très rarement surmonté par deux projections filiformes (environ 6 µm de longueur). Les processus ont une paroi lisse ou légèrement scabrée; ils sont longs, élancés, rigides et occupent proximalement un maximum de la surface intratabulaire; ils sont fermés distalement ou pourvus de perforation de 0,5 à 2 µm de diamètre. Les processus apicaux et sulcaux sont un peu plus minces que les autres. Une légère variation intraspécifique de la largeur des processus est observée.

Comparaison:

Raetiaedinium laevigatum sp. nov. et *Kleithriasphaeridium loffrense* DAVEY et VERDIER (1976) sont comparables par l'aspect général de leur kyste, mais se distinguent surtout par leur type d'archéopyle qui est respectivement 2P et P. *Hystrichosphaeridium* sp. 1 de SCHUMACKER-LAMBRY dans STREEL et al. (1977: fig. 25a, pl. 3, fig. 20) trouvée dans le Campanien sup. et le Maastrichtien sup. du N.E. de la Belgique est très proche de notre espèce.

Localité:

Beutenaken: éch. 1 à 19, Halembaye: éch. 2 à 80; Campanien inf. - Maastrichtien sup. (Zone à G. quadrata - Zone à B. junior). Turnhout: -978 à -759,89 m, Campanien sup. - début Danien.

Raetiaedinium punctulatum sp. nov.
(Pl.13, Fig.12-15)

Dérivation du nom:

Latin: *punctulatus*, pointillé; référence à l'endophragme pointillé.

Holotype:

Halembaye éch. 54, préparation 3, coord. E.F. M47.

Paratype:

Halembaye éch. 57, préparation 5, coord. E.F. Z57.

Localité type:

Halembaye éch. 54.

Horizon type:

Maastrichtien sup. (Membre de Lixhe 1).

Diagnose:

Kyste chorate; le corps central est sphéroïdal à subsphéroïdal avec une protrusion apicale et un autophragme punctoréticulé. Il porte un processus tubiforme par plaque. Les processus sont presque de même longueur mais de

largeur légèrement variable; les plus larges sont situés dans la région précingulaire et postcingulaire. Ils sont légèrement striés longitudinalement, proximalement larges et distalement fermés en se terminant par une marge aculéate à digitée. La paratabulation est de type gonyaulacoïde et définie comme suit: 4', 6'', 6c, 6''', 1p, 1''''. L'archéopyle est précingulaire de type 2P (3'+4') avec un opercule libre en deux paraplaques disjointes.

Dimensions:

Holotype: corps central, longueur: 38 µm, largeur: 32m.
Longueur des processus: 20 µm.
Variations: longueur du corps central: 30 - 40 µm; largeur: 24 - 34 µm.
Longueur des processus: 16 - 20 µm.
Nombre de spécimens mesurés: 15.

Matériel:

98 exemplaires.

Description:

L'endophragme (environ 1 µm d'épaisseur) finement pointillé et le périphragme fin et finement fibreux à microréticulé sont en contact entre les processus. La petite protrusion apicale du périphragme est d'environ 2 µm de taille, sous forme d'un mamelon rarement surmonté par deux projections filiformes (de 6 à 8 µm de long), quand elle est discernable, elle permet de même que l'archéopyle l'orientation du kyste. Les processus sont formés d'une paroi fine. Les processus apicaux et parasulcaux sont minces, tandis que les processus paracingulaires sont un peu moins larges que les processus précingulaires et postcingulaires.

Comparaison:

La présence d'un archéopyle précingulaire de type 2P chez *Raetiaedinium punctulatum* sp. nov. est le caractère principal qui la fait distinguer de toutes les espèces des genres: *Florentinia* Davey et Verdier (1973), *Hystrichosphaeridium* Deflandre (1937b) et *Kleithriasphaeridium* Davey (1974). Elle diffère de *R. evittigratia* Kirsch (1991) et *R. truncigerum* (Deflandre, 1937b) Kirsch (1991) surtout par ses processus qui sont distalement évasés, de largeur moins variable et sans connections proximales. Elle est très proche de *Florentinia aculeata* Kirsch (1991) dont elle diffère seulement par son archéopyle précingulaire de type 2P au lieu d'un archéopyle combinant les paraplaques apicales et une paraplaque précingulaire. *Raetiaedinium fibrostriatum* sp. nov. diffère de *Raetiaedinium punctulatum* sp. nov. par sa plus grande taille, sa paroi fortement fibreuse et ses processus précingulaires et postcingulaires très larges et plus fortement striés, les processus précingulaires étant en plus bifurqués à branchus.

Répartition stratigraphique:

Beutenaken: éch. 4 à 20, Halembaye: éch. 27 à 80; Campanien sup. - Maastrichtien sup. (Zone à B. mucronata - Zone à B. junior). Turnhout: -933 à -759,89 m, Campanien sup. - début Danien.

Groupe D

Genre ***Alterbidinium*** LENTIN et WILLIAMS, 1985

Espèce type:

Alterbidinium acutulum (WILSON, 1967b) LENTIN et WILLIAMS, 1985.

Alterbidinium kirschii sp. nov.
(Pl.14, Fig.1-4)

Dérivation du nom:

A l'honneur du Dr. Karl-Heinz KIRSCH qui a décrit le même de type de kyste, (voir synonymie ci dessous).

Holotype: Turnhout -864,60 m, préparation 7, coord. E.F. M43/4.

Localité type:

Turnhout -864,60 m.

Horizon type:

Maastrichtien inf.

Synonymie:

?1973 : *Deflandrea minor* - KJELLSTRÖM, p. 20, fig. 15.
1991: *Alterbidinium sp. A* - KIRSCH, p. 99, text. fig. 48, pl. 19, fig. 12.

Diagnose:

Kyste proximate, circumcavate, de forme pentagonale à rhomboïdale; l'endokyste lisse est sphéroïdal à ellipsoïdal, le périkyste est typiquement granulé et forme une corne apicale et deux cornes antapicales inégales. Le paracingulum est relativement large, le parasulcus est marqué par une dépression longitudinale qui s'étend de l'apex vers l'antapex en s'élargissant postérieurement. L'archéopyle est intercalaire de type (I)a avec un opercule attaché au bord postérieur.

Dimensions:

Holotype: périkyste, longueur: 54 µm, largeur: 40 µm; endokyste, longueur: 40 µm, largeur: 33 µm.
Variations: périkyste, longueur: 38 - 60 µm, largeur: 34 - 40 µm; endokyste, longueur: 30 - 40, largeur: 30 - 36 µm.
Longueur de la corne apicale: 2 - 7 µm.
Longueur de la corne antapicale gauche: 2 - 7 µm.
Nombre de spécimens mesurés: 12.

Matériel:

> 12 exemplaires.

Description:

L'endophragme d'environ 0,5 µm d'épaisseur est plus fin que le périphragme qui est épais d'environ 0,75 µm. La corne apicale est courte et tronquée à légèrement arrondie, la corne antapicale gauche est courte, tandis que celle de droite est très réduite ou absente. Le paracingulum large (6 à 10 µm) est légèrement laevogyre; il est constamment

présent et souvent indiqué par deux lignes transversales de granules fusionnées. L'archéopyle est sténodeltaforme, l'opercule est formé d'une seule paraplaque 2a.

Comparaison:

Cette espèce correspond aux spécimens dénommés *Alterbidinium sp. A* par KIRSCH (1991: p. 99, text-fig. 48, pl. 19, fig. 12), elle est probablement similaire au kyste de la figure 15 déterminé comme *Deflandrea minor* par KJELLSTRÖM (1973); mais elle se distingue d'*A. minus* (ALBERTI, 1959b) LENTIN et WILLIAMS (1985), surtout par son périphragme typiquement granulé et par son paracingulum plus large. *?Manumiella hemoorensis* MARHEINECKE (1992) est représentée par un kyste dont le périphragme est pourvu d'une ornementation plus complexe, et d'un paracingulum très faiblement indiqué. Deux autres espèces ressemblent à *A. kirschii* sp. nov. à la fois par la forme du périkyste et par son ornementation granulée; ce sont *Deflandrea raijae* KJELLSTRÖM (1973) et *Deflandrea cf. acutula* MAY (1980: p. 73, pl. 8, fig. 2, pl. 13, fig. 1) mais elles s'en distinguent respectivement par la forme pentagonale de l'endokyste et par la présence probable d'une seule paroi. *A. acutulum* (WILSON, 1967b) LENTIN et WILLIAMS (1985) et particulièrement les formes retrouvées par WHITNEY (1979 p. 125-126, pl. 1, fig. 1-12), a un kyste qui peut être couvert par une granulation, mais il diffère d'*A. kirschii* par ses cornes plus longues et son endokyste de contour pentagonal. Les spécimens d'*Alterbia sp.* figurés par VOZZHENNIKOVA (1967: pl. 79, fig. 4-6) ressemblent à *A. kirschii* par la forme du kyste, mais diffèrent probablement par l'absence de granulation claire sur la surface du périkyste.

Répartition stratigraphique:

Turnhout: -883 à -850, 72 m, partie supérieure du Maastrichtien inf.
KIRSCH (1991), Maastrichtien inf. (falsostuarti-Zone), profil de Moos-graben I, Allemagne.

Genre ***Apteodinium*** EISENACK, 1958a;
emend. SARJEANT, 1985a; emend. LUCAS-CLARK, 1987

Espèce type:

Apteodinium granulatum EISENACK, 1958a; emend. SARJEANT, 1985a; emend. LUCAS-CLARK, 1987.

Apteodinium wilsonii sp. nov.
(Pl.14, Fig.5-11)

Dérivation du nom:

A l'honneur du Dr. Graeme WILSON qui a décrit le même type de kyste dans son travail du Ph. D. non publié (voir synonymie ci dessous).

Holotype:

Halembaye éch. 57, prépation 2, coord. E.F. W28.

Localité type:

Halembaye éch. 57.

Horizon type:

Maastrichtien sup. (Membre de Lixhe 1).

Synonymie:

1974: *Gonyaulacysta filosa* n. sp. dans WILSON, p. 227, pl. 4, fig. 11, 12.
?1975 : *Apteodinium sp.*- WILLIAMS et BRIDEAUX, pl. 11, fig. 9.

1977: *Gonyaulacysta filosa* Wilson inéd. - Schumacker-Lambry dans Streel et al., pl. 4, fig. 8.
?1980 : *Apteodinium sp. A* - May, p. 43, pl. 5, fig. 1 - 4.

Diagnose:

Petit kyste d'*Apteodinium* avec une petite corne apicale conique et un autophragme couvert d'un matériel fibromicroréticulé. Une paratabulation de type gonyaulacoïde sexiforme est complètement ou partiellement exprimée par de basses crêtes fibreuses à réticulées; sa formule est comme suit: 4', 6'', 6c, 6''', 1''''.

Dimensions:

Holotype: longueur: 50 µm, largeur: 38 µm.
Variations: longueur: 37 - 50, largeur: 32 - 40 µm.
Longueur de la corne apicale: 2 - 6 µm.
Nombre de spécimens mesurés: 20.

Matériel:

> 80 exemplaires.

Description:

La forme du kyste est généralement ovoïdale avec un contour plus ou moins anguleux. Il porte une petite corne apicale conique et fibreuse. L'autophragme est épais d'environ 1 µm et étroitement en contact avec le matériel fibroréticulé. L'épaisseur de toute la paroi du kyste varie généralement entre 2 et 3 µm. Le paracingulum de largeur 3 à 5 µm est bien marqué par des crêtes de 3 µm de hauteur environ; il est fortement laevogyre; le déplacement entre ses deux extrémitées ventrales est en moyenne de 5 µm. Le parasulcus, apparemment non segmenté, est indiqué par une surface longitudinale fortement tordue. L'archéopyle est précingulaire de type P(3'') avec un opercule libre ou rarement attaché.

Comparaison:

Apteodinium wilsonii sp. nov. correspond à *Gonyaulacysta filosa* de Wilson (1974); et au spécimen dénommé *Gonyaulacysta filosa* Wilson (1974) inédit par Schumacker-Lambry dans Streel et al. (1977). Elle se distingue d'*A. deflandrei* (Clarke et Verdier, 1967) Lucas-Clark (1987) **(Pl. 14, Fig. 43)** surtout par sa corne apicale plus courte, par sa paroi moins épaisse et par l'aspect fibroréticulé du matériel couvrant l'autophragme, au lieu d'être caverneux, spongieux et perforé. Elle diffère aussi de *Cribroperidinium conjunctum* (Eisenack et Cookson, 1960) Helenes (1984), et d'*A. granulatum* Eisenack (1958a) par la nature de sa paroi et par la présence d'une paratabulation plus claire. *A. thelium* Sarjeant (1985a) présente une paroi dépourvue d'indices de tabulation. *Liesbergia abdounensis* Soncini (1992) a une taille deux fois plus grande que celle d'*A. wilsonii* et porte une corne caractéristique du genre *Liesbergia* Berger (1986).

Répartition stratigraphique:

Beutenaken: éch. 1 à 20, Halembaye: éch. 35 à 80; Campanien inf. - Maastrichtien sup. (Zone à G. quadrata - Zone à B. junior). Turnhout: -919 à -775,01 m, Maastrichtien inf. - Maastrichtien sup.
Dans Wilson (1974), Maastrichtien inf. - Maastrichtien sup. (occidentalis et lanceolata Zone - crassimirovensis et junior Zone), Danemark; (junior zone - crassimirovensis Zone), région de Maastricht.

Genre *Areoligera* Lejeune-Carpentier, 1938; emend. Williams et Downie, 1966c

Espèces type:

Areoligera senonensis Lejeune-Carpentier, 1938.

Areoligera flandriensis sp. nov.
(Pl.15, Fig.10-12; Pl.16, Fig.15,16)

Dérivation du nom:

De *Flandria*, nom latin pour la région type de cette espèce, la Flandre dans laquelle est située Turnhout.

Holotype:

Turnhout -930,50 m, préparation 3, coord. E.F. J38/1.

Localité type:

Turnhout -930,50 m.

Horizon type:

Maastrichtien inf.

Synonymie:

?1985a : *Areoligera sp.* - MASURE, fig. 1 (g), 3.

Diagnose:

Kyste d'*Areoligera* avec un corps central lenticulaire ou subcirculaire portant une protrusion apicale et deux protrusions antapicales inégales. Le périphragme est microréticulé; les complexes de processus pénitabulaires ont un contour carré et présentent des processus latéraux et antapicaux plus longs que les autres et interconnectés distalement par des trabécules. La paratabulation est de type gonyaulacoïde et conforme à la formule: 4', 6'', ?3c, 5''', 1 p, 1''''.

Dimensions:

Holotype: corps central, longueur: 50 µm, largeur: 54 µm; kyste entier, longueur: 80 µm, largeur: 80 µm.
Variations: corps central, longueur: 42 - 60, largeur: 50 - 70 µm; kyste entier, longueur: 60 - 85, largeur: 65 - 100 µm.
Nombre de spécimens mesurés sans opercule: 20.

Matériel:

> 100 exemplaires.

Description:

Le corps central est lisse à légèrement granulé, le périphragme est microréticulé. Proximalement, les processus sont reliés irrégulièrement par des crêtes membraneuses basses (4-8 µm de hauteur) et rarement fenestrées. Les processus dorsaux sont relativement courts, simples ou rarement furqués, et se terminent distalement par des extrémités bifides ou légèrement capitées; par contre les processus latéraux et antapicaux sont plus longs, rigides, solides, souvent tubulaires, de section variable, solitaires ou groupés de deux à cinq, et typiquement interconnectés distalement par des trabécules. Les trabécules sont légèrement perforées et portent des épines simples, bifides, capitées ou acuminées. Les zones pénitabulaires situées entres les complexes de processus sont très étroites et souvent irrégulières. L'archéopyle est apical de type (tA) avec une marge en zig-zag et un opercule libre.

Comparaison:

Areoligera sp., trouvée au sommet du Campanien sup. de l'autoroute A 10 (France), figurée par MASURE (1985a: fig. 1 (g)), est probablement l'espèce la plus proche d'*Areoligera flandriensis* sp. nov. par son périphragme microréticulé, par ses processus latéraux et antapicaux probablement interconnectés distalement, et par ses complexes de processus larges et de contour carré. *A. microreticulata* sp. nov. (dans ce travail) ressemble à la présente espèce par

son périphragme microreticulé, mais en diffère surtout par ses complexes de processus qui sont microréticulés ou fenestrés et non interconnectés distalement. *A. volata* Drugg (1967) (**Pl. 15, Fig. 7, pl. 16, fig. 17, 18**) possède aussi un périphragme réticulé et des processus connectés distalement, mais elle se distingue de l'espèce étudiée par son corps central avec deux protrusions antapicales plus prononcées, par ses processus latéraux considéralement plus longs, par la supression des processus antapicaux, et aussi par ses complexes de processus qui sont et plus espacés.

Répartition stratigraphique:

Beutenaken: éch. 5 à 21, Halembaye: éch. 25 à 33; Campanien sup. - Maastrichtien inf. (Zone à B. mucronata - Zone à B. lanceolata). Turnhout: -933 à -864,60 m, Campanien sup. - partie inférieure du Maastrichtien inf.

Areoligera microreticulata sp. nov.
(Pl.15, Fig.13-15; Pl.16, Fig.9-12)

Dérivation du nom:

Grec: *micro*, petit; latin: *reticulatus*, reticulé; référence aux processus microréticulés.

Holotype:

Turnhout -933 m, préparation 3, coord. E.F. G49/1.

Localité type:

Turnhout -933 m.

Horizon type:

Campanien sup.

Synonymie:

?1974 : *Areoligera reticulata* n. sp. dans Wilson, p. 303-304, pl. 35, fig. 4-6.

Diagnose:

Kyste d'*Areoligera*, de forme lenticulaire à subsphérique. Il est caractérisé par son périphragme et ses complexes de processus qui sont typiquement microréticulés. L'apex porte une protubérance apicale. L'antapex est souvent pourvu de deux protubérances antapicales dont celle de gauche est plus ou moins pointue et plus prononcée que celle de droite qui est faiblement exprimée ou absente. La paratabulation est de type gonyaulacoïde, conforme à la formule: 4', 6'', ?3c, 5''', 1 p, 1''''.

Dimensions:

Holotype: corps central, longueur: 50 µm, largeur: 50 µm; kyste entier, longueur: 70 µm, largeur: 80 µm.
Variations: corps central, longueur: 40 - 56, largeur: 47 - 60 µm; kyste entier, longueur: 44 - 70, largeur: 70 - 84 µm.
Nombre de spécimens mesurés sans opercule: 14.

Matériel:

> 14 exemplaires.

Description:

L'endophragme est lisse à granulé. Le périphragme est microréticulé surtout dans les aires intratabulaires. Les complexes de processus pénitabulaires précingulaires et postcingulaires sont arcuates ou soléates, tandis que le

complexe antapical est annulaire; ces complexes débutent proximalement par des septes membraneux microréticulés ou fenestrés (perforations de 1 à 4 µm) qui se divisent distalement entre la moitié et les 3/4 de leur hauteur, en donnant des processus simples ou furqués à extrémités distales capitées, bifides ou acuminées. Les processus latéraux et antapicaux sont plus longs et plus réticulés que les processus dorsaux et paracingulaires. Les zones pénitabulaires situées entre les complexes de processus sont étroites. L'archéopyle est apical de type (tA) avec une marge en zig-zag et un opercule libre.

Comparaison:

Les caractéristiques morphologiques d'*A. microreticulata* sp. nov. répondent assez bien à la description d'*Areoligera reticulata* dans WILSON (1974: p.303-304) du Campanien supérieur de la région de Maastricht, mais les images des spécimens figurés par cet auteur, dans la planche 35, fig. 4-6, sont trop obscures pour vérifier une éventuelle correpondance. *A. volata* DRUGG (1967) est proche de l'espèce étudiée, par son périphragme réticulé, mais en diffère par ses complexes de processus dorsaux tous annulaires, par ses processus latéraux considérablement plus longs et interconnectés distalement, et par la suppression des processus antapicaux. Alors que *A. semicirculata* (MORGENROTH 1966b) STOVER et EVITT (1978) a aussi des complexes de processus perforés mais de contour semicirculaires. Les spécimens d'*A. sp.* figurés dans WILLIAMS et BRIDEAUX (1975) montrent également des complexes de processus pérforés mais aux contours indistincts.

Répartition stratigraphique:

Halembaye: éch. 25 à 33, Campanien sup. (Zone à B. minor). Turnhout: -933 m, fin Campanien sup.

Genre *Caligodinium* DRUGG, 1970b

Espèce type:

Caligodinium amiculum DRUGG, 1970b.

Caligodinium göranii sp. nov.
(Pl.14, Fig.34-37)

Dérivation du nom:

A l'honneur du Dr. Göran KJELLSTRÖM (voir synonymie ci dessous).

Holotype:

Halembaye éch. 40, préparation 1, coord. E.F. U57/2.

Paratype:

Halembaye éch. 35, préparation 3, coord. E.F. H39.

Localité type:

Halembaye éch. 40.

Horizon type:

Maastrichtien sup. (Membre de Vijlen).

Synonymie:

1973: *Hexagonifera glabra* - KJELLSTRÖM, p. 28, fig. 22.

Diagnose:

Kyste de *Caligodinium* à paroi microfovéolée ou microréticulée. Il est caractérisé par l'absence de la matière floculante.

Dimensions:

Holotype: longueur: 63 µm, largeur: 50 µm.
Variations: longueur: 50 - 63, largeur: 40 - 52 µm.
Nombre de spécimens mesurés avec opercule: 20.

Matériel:

> 60 exemplaires.

Description:

Kyste proximate, acavate et ovoïdal à ellipsoïdal. L'autophragme (environ 2 µm d'épaisseur) est rigide et microfovéolé à microréticulé (0,5 à 2 µm de diamètre). L'archéopyle est apical (28 à 40 µm de largeur) avec une marge anguleuse. L'opercule est formé de trois paraplaques apicales trapèzoïdales à pentagonales, qui sont généralement disloquées en restant en place ou bien partiellement à complètement détachées; l'une des paraplaques est relativement plus large que les autres. La paratabulation n'est indiquée que par les sutures principales et accessoires de l'archéopyle; il y'a 3 paraplaques apicales et 6 paraplaques précingulaires

Comparaison:

Caligodinium göranii sp. nov. est absolument comparable à la forme déterminée comme *Hexagonifera glabra* par Kjellström (1973); cependant le matériel type de l'espèce *H. glabra* Cookson et Eisenack (1961a) qui ressemble à l'espèce présente par la forme, la taille et par la structure de la paroi, en diffère par son archéopyle qui est intercalaire de type I (seulement 2a). Les autres espèces du genre *Caligodinium*, tel que *C. amiculum* Drugg (1970b) et *C. aceras* (Manum et Cookson, 1964) Lentin et Williams (1973) ont respectivement un autophragme ponctué et réticulé, et sont généralement pourvues d'une matière floculante. *Caligodinium pychnum* Biffi et Manum (1988) est une forme du cénozoïque avec une paroi qui porte généralement une couverture floculante.

Répartition stratigraphique:

Beutenaken: éch. 1 à 21, Halembaye: éch. 12 à 80; Campanien inf. - Maastrichtien sup. (Zone à G. quadrata - Zone B. junior). Turnhout: -978 à -759,89 m, Campanien sup. - début Danien.
Kjellström (1973), Maastrichtien inf. et moyen, Höllviken, Suède.

Genre ***Canningia*** Cookson et Eisenack, 1960b;
emend. Dörhöfer et Davies, 1980;
emend. Below, 1981a; emend. Helby, 1987.

Espèce type:

Canningia reticulata Cookson et Eisenack, 1960b.

Remarque:

Millioud (1969: p. 425) considère que *Canningia* est synonyme junior de *Circulodinium*. Davey (1978: p. 894) la considère comme synonyme junior de *Cyclonephelium*, tandis que Jansonius (1986: p. 204) et Helby (1987: p. 321-322) retiennent *Circulodinium* comme genre séparé. En se référant à Chen et al. (1988: p. 16), Lentin et Williams (1989: p. 165) suggèrent que *Canningia* est synonyme junior de *Hashenia* Yu Jingxian et Zhang Wangping (1980: p. 16).

Canningia filoreticulata sp. nov.
(Pl.15, Fig.1-6)

Dérivation du nom:

Latin: *filosa*: fibreux; *reticulatus*: réticulé; référence aux processus et septes fibreux et à l'ectophragme réticulé.

Holotype:

Beutenaken éch. 4, préparation 5, coord. E. F. X24.

Paratype:

Halembaye éch. 4, préparation 3, coord. E. F. U25/2.

Localité type:

Beutenaken éch. 4.

Horizon type:

Campanien sup. (Membre de Zeven Wegen).

Diagnose:

Kyste de *Canningia*, lenticulaire, portant deux protrusions antapicales dont celle de gauche est souvent mieux exprimée. Il est caractérisé par un ectophragme réticulé soutenu par des processus et septes fibroréticulés, assez espacés et atteignant une hauteur d'environ 1/5 du diamètre total. A l'exception de l'archéopyle, La paratabulation est apparemment absente.

Dimensions:

Holotype: ectokyste, longueur: 80, largeur: 100 µm; endokyste, longueur: 58, largeur: 60 µm.
Variations: ectokyste, longueur: 60 - 90, largeur: 60 - 100 µm; endokyste, longueur: 48 - 70, largeur: 40 - 64 µm.
Hauteur des septes et des processus: 8 - 20 µm.
Largeur des processus 1,5 - 10 µm.
Longueur de la corne antapicale gauche: environ 10 µm.
Les mesures ont été faites sur 18 spécimens sans opercule.

Matériel:

40 exemplaires.

Description:

Chez cette espèce les bords latéraux sont légèrement bombés dans la région équatoriale. L'autophragme est lisse à faiblement granulé et présente une épaisseur qui varie autour d'1 µm. Les processus et les septes sont épais d'1 à 4 µm, fibreux à réticulés et fortement évasés distalement. Les septes et les processus sont très espacés de 10 jusqu'à 40 µm et connectés proximalement par de basses crêtes qui donnent à la surface du kyste un aspect largement sinueux et irrégulier. La partie centrale de la surface ventrale est souvent dépourvue de processus et septes. L'ectophragme est plus ou moins continu et présente généralement la même forme que le corps central dont il est uniformement séparé. Les mailles du réticule sont circulaires, ovales, ou polygonales avec un diamètre qui varie entre 0.5 et 8 µm; les plus larges sont alignées en formant des zones plus ou moins fragiles interrompant partiellement l'ectophragme. Ces zones correspondent peut être à des zones parasuturales qui ne sont pas clairement exprimées.

L'archéopyle est apical de type (tA) avec une marge zigzaguée montrant un petit sulcal-notch et le bord antérieur de six paraplaques précingulaires; l'opercule est libre.

Comparaison:

Canningia filoreticulata sp. nov. est caractérisée par l'aspect sinueux de la surface du kyste et par son ectophragme réticulé qui rappelle *Eatonicysta ursulae* (Morgenroth, 1966a) Stover et Evitt (1978). Surtout par sa forme lenticulaire, par la présence de protrusions antapicales et par le type de structures supportant l'ectophragme, la présente espèce se distingue d' *E. ursulae*. Sa structure rappelle aussi *Pterocystidiopsis ornata* Deflandre (1937b) et aussi le spécimen dénommé *Membranilarnacia cf. ursulae* par Foucher (1971b: p. 102; pl. 8; fig. 6, 7), du Coniacien (Pas-de-Calais, France), deux formes mals connues. L'espèce étudiée ressemble peu aux spécimens du paléocène belge déterminés comme *Eatonicysta ursulae* par Schumacker-Lambry et Chateauneuf (1976: pl.3; fig. 6, 7), les mêmes spécimens ont été attribués plus tard à *Cyclonephelium conopium* Denison inéd. par Schumacker-Lambry (1978: p. 39; pl. 3; fig. 9, 10). *Canningia spongireticulata* Prössl (1990) a les mêmes apparences que *Canningia filoreticulata* sp. nov. mais en diffère par la présence d'une paratabulation claire et par son ectophragme lisse ou poreux soutenu seulement par des septes. L'endophragme et l'ectophragme chez *Canningia transitoria* Stover et Helby (1987d) sont aussi assez séparés, mais ils sont plus éspacés au niveau de protrusions latérales et antapicales, la paratabulation chez cette espèce est claire. *Canningia grandis* Helby (1987) présente un plus grand nombre de structures supportant l'ectophragme. *Canningia reticulata* Cookson et Eisenack (1960b) a un ectophragme et un endophragme beaucoup moins espacés et connectés par un nombre beaucoup plus grand de fines structures.

Répartition stratigraphique:

Beutenaken: éch. 1 à 10, Halembaye: éch. 4 à 25; Campanien inf. - Campanien sup. (Zone à G. quadrata - Zone à B. mucronata. Turnhout: -987 à -966,50 m, Campanien inf. - Campanien sup.

Genre ***Canninginopsis*** Cookson et Eisenack, 1962b

Espèce type:

Canninginopsis denticulata Cookson et Eisenack, 1962b.

Canninginopsis maastrichtiensis sp. nov.
(Pl.16, Fig.5-8,13,14)

Dérivation du nom:

Maastricht, ville de la région dans laquelle se situe la localité type, la carrière d'Halembaye.

Holotype:

Halembaye éch. 43, préparation 2, coord. E. F. U29.

Localité type:

Halembaye éch. 43.

Horizon type:

Maastrichtien sup. (Membre de Vijlen).

Synonymie:

1974 : *Canninginopsis verrucosa* dans Wilson, p. 216-217, pl. 20, fig. 7-9, text-fig. 35.

Diagnose:

Kyste de *Canninginopsis*, lenticulaire à pentagonal avec une protrusion apicale et deux protrusions antapicales

inégales dont celle de gauche est plus allongée. L'autophragme est typiquement orné de verrues et/ou de granules (0,5 à 3 µm de taille) solides dont les plus petites sont constamment observées sur le paracingulum. La paratabulation est faiblement indiquée par des crêtes basses (maximum 3 µm), solides, lisses ou rarement ondulées. Elle est conforme à la formule suivante: 4', 5-6'', ?c, 5-6''', 1p, 1''''. L'archéopyle est apical de type (tA), avec un opercule attaché ou rarement libre.

Dimensions:

Holotype: longueur: 64 µm, largeur: 52 µm.
Variations: longueur avec opercule: 60 - 70 µm, longueur sans opercule: 58 - 65 µm.
Largeur: 54 - 62 µm.
Nombre de spécimens mesurés: 10.

Matériel:

18 exemplaires.

Description:

L'endophragme est fin et en contact avec le périphragme (2 à 6 µm d'épaisseur) qui est plus épais sur la marge apicale et antapicale et surtout autour des protrusions. La taille, la distribution, et la densité des verrues et des granules peuvent varier d'un individu à l'autre. La protrusion apicale est légèrement pointue, tandis que les protrusions antapicales sont arrondies, celle de gauche peut atteindre jusqu'à 12 µm de longueur. Le paracingulum qui atteint jusqu'à 5 µm de largeur est non segmenté et très fortement laevogyre, le déplacement entre ses deux extrémités va jusqu'à 20 µm. Le parasulcus est exprimé par une surface ventrale lisse qui s'étend du bord de l'archéopyle vers l'antapex. L'archéopyle est apical de type (tA) avec une marge en zig-zag et un opercule attaché ventralement ou libre.

Comparaison:

Cette espèce se distingue de toutes les espèces du genre *Canninginopsis* publiées jusqu'à présent, surtout par son ornementation verruqueuse caractéristique. Elle correspond toutefois à *C. verrucosa* de Wilson (1974) inéd.

Répartition stratigraphique:

Halembaye: éch. 37 à 74, Maastrichtien sup. (Zone à B. junior).
Dans Wilson (1974), Maastrichtien sup. (junior Zone - casimurovensis Zone), région de Maastricht.

Genre ***Cassiculosphaeridia*** Davey, 1969a

Espèce type:

Cassiculosphaeridia reticulata Davey, 1969a.

Remarque:

Courtinat (1989: p. 182) considère que *Cassiculosphaeridia* est synonyme de *Valensiella* Eisenack (1963a) puisque dans son matériel l'espèce type *Valensiella ovulum* (Deflandre, 1947c) Eisenack (1963a) ne possède pas d'ectophragme signalé par Deflandre (1947c) dans la diagnose originale de cette espèce. Dans le présent travail nous retenons *Cassiculosphaeridia* comme genre séparé de *Valensiella* dont l'espèce type possède un ectophragme bien qu'elle est remaniée dans le matériel étudié.

Cassiculosphaeridia? intermedia sp. nov.
(Pl.18, Fig.13-15)

Dérivation du nom:

Latin: *intermedius*, intermédiaire; référence à cette espèce qui est intermédiaire entre *C. pygmaea* et *C. magna*.

Holotype:

Turnhout -892,87 m, préparation 7, coord. E.F. W27/1.

Paratype:

Beutenaken éch. 16, préparation 6, coord. E.F. N43.

Localité type:

Turnhout -892,87 m.

Horizon type:

Maastrichtien inf.

Synonymie:

1974: *Chytroeisphaeridia everricula* sp. nov. dans Wilson, p.221-223, pl. 15, fig. 10-12, text-fig. 36.
1983a : *Chytroeisphaeridia everricula* dans Wilson - Foucher, pl. 6, fig. 6-7.
1985: *Chytroeisphaeridia everricula* dans Wilson - Foucher dans Robaszynski et al., pl. 12, fig. 7-8.
1991: *Cassiculosphaeridia sp. A* dans Louwye, p. 90, pl.2, fig. 9.
1991: *Chytroeisphaeridia sp. A* - Kirsch, p. 52, pl.30, fig. 1.
1993: "*Chytroeisphaeridia everricula*" in Wilson, 1974 - Schiøler et Wilson, pl. 1, fig. 7.

Diagnose:

Large kyste, proximate, subovoïdal à subsphéroïdal avec un autophragme qui porte un réticulum irrégulier. L'archéopyle est apical avec un opercule souvent adné.

Dimensions:

Holotype: longueur: 66 µm, largeur: 64 µm.
Variations: longueur: 54 - 70, largeur: 43 - 64 µm.
Nombre de spécimens mesurés: 20.

Matériel:

> 120 exemplaires.

Description:

L'autophragme de 1 à 1,5 µm d'épaisseur, est lisse à densement pointillé. Le réticulum est irrégulier et bas (1 à 1,5 µm de hauteur). Les crêtes du réticulum sont solides, lisses ou pointillées, et généralement plus épaisses aux points de leurs jonctions; les mailles ont un contour arrondi à faiblement anguleux, et un diamètre qui varie de 2 à 8 µm avec une moyenne de 4 à 5 µm. L'archéopyle est apical de type (tA), large (36 µm chez l'holotype), avec une marge en zig-zag et des sutures accessoires plus ou moins développées. L'opercule, de contour plus ou moins anguleux, est souvent attaché. La paratabulation est indiquée seulement par des sutures de l'archéopyle: ?4', 5-?6''. Le paracingulum et le parasulcus ne sont pas indiqués.

Remarque:

L'autophragme réticulé et l'archéopyle apical avec une marge en zig-zag chez cette espèce nous permettent de la classer dans le genre *Cassiculosphaeridia* DAVEY (1969a), mais cette attribution est provisoire car l'opercule est apparemment attaché.

Comparaison:

En se référant surtout au réticulum, il parait que la présente espèce correspond aux spécimens de *Chytroeisphaeridia everricula*, figurés par WILSON (1974) dans son travail de Ph. D., par FOUCHER (1983a) et par FOUCHER dans ROBASZYNSKI et al. (1985). Les exemplaires dénommés *Chytroeisphaeridia sp. A* par KIRSCH (1991) et *Cassiculosphaeridia sp. A* dans LOUWYE (1991) pourraient eux aussi correspondre à notre espèce. *Cassiculosphaeridia pygmaea* STEVENS (1987) (Berriasien basal, Australie) a les mêmes apparences que *Cassiculosphaeridia? intermedia* sp. nov., mais elle en diffère par sa taille plus petite, sa forme ellipsoïdale et par son réticulum à mailles plus petites. Les spécimens australiens déterminés comme *Cassiculosphaeridia magna* DAVEY (1974) par STOVER et HELBY (1987c: fig. 20, E-L), (Crétacé inf.) et par BACKHOUSE (1988: p. 78, pl. 20, fig. 5-7) (Valanginien - Aptien) paraissent avoir un réticulum dont les mailles sont presques comparables en diamètre avec ceux de l'espèce étudiée, mais ils s'en distinguent par l'autophragme et les murs qui sont plus épais, ainsi que par la forme subsphéroïdale et la taille plus large du kyste. Le matériel original de *C. magna* (Berriasien, Grande Bretagne) a un réticule plus large, avec des crêtes plus épaisses, beaucoup plus hautes (4 à 9 µm) et supportées par des processus. En se référant à la taille, la forme et le réticule de nos spécimens, nous suggérons que *Cassiculosphaeridia? intermedia* sp. nov. est une forme intermédiaire entre *C. pygmaea* et *C. magna*.

Répartition stratigraphique:

Beutenaken: éch. 2 à 21, Halembaye: éch. 12 à 87; Campanien sup. - Maastrichtien sup. (Zone à B. mucronata - Zone à B. junior). Turnhout: -966,50 à -739,31 m, Campanien sup. - Danien.

Dans WILSON (1974), Campanien sup. - Maastrichtien sup. (langei Zone - casimirovensis et junior Zone), Danemerk; Maastrichtien sup. (junior Zone), région de Maastricht. FOUCHER (1983a), et FOUCHER dans ROBASZYNSKI et al. (1985), Campanien - Maastrichtien sup., région de Maastricht. Dans LOUWYE (1991), Campanien, Knokke, Belgique. KIRSCH (1991), Maastrichtien, Allemagne. SCHIØLER et WILSON (1993), Maastrichtien, Mer du Nord, zone territoriale danoise.

Cassiculosphaeridia magna DAVEY, 1974
(Pl.18, Fig.26)

Dimensions:

Longueur: 60 - 90 µm.
Largeur: 80 - 100 µm.
Hauteur des crêtes: environ 8 µm.
Nombre de spécimens mesurés: 10.

Matériel:

20 exemplaires.

Comparaison:

L'espèce étudiée est fortement comparable au matériel original de *Cassiculosphaeridia magna* DAVEY (1974) par sa taille large, son autophragme épais et par ses crêtes fortement développées (jusqu'à 9 m de hauteur). Les processus qui supportent les crêtes sont présents sur la plupart des spécimens étudiés.

Remarque:

Selon plusieurs auteurs, *Cassiculosphaeridia magna* a une distribution stratigraphique qui ne dépasse pas le Crétacé inf., mais selon HARKER et al. (1990: p. 86-87), elle est autochtone dans le Campanien sup. du Canada. Toutefois,

nos spécimens sont fort probablement remaniés bien qu'ils sont assez souvent en un état de conservation relativement bon; leur couleur est plus dense que le matériel in situ; leur très basse fréquence, et la présence d'autres rares espèces remaniées du Crétacé inf. et du Jurassique font croire à un remaniement.

Localité:

Beutenaken: éch. 16 à 20, Maastrichtien inf. (Zone à B. lanceolata); Turnhout: -987 à -836 m, Campanien inf.-Maastrichtien inf.

Répartition stratigraphique:

Kimméridgien - Campanien sup.

Genre *Eatonicysta* Stover et Evitt, 1978

Espèce type:

Eatonicysta ursulae (Morgenroth, 1966a) Stover et Evitt, 1978.

Eatonicysta hapala Schiøler et Wilson, 1993
(Pl.16, Fig.1-4)

Synonymie:

1971: *Membranilarnacia aff. tenella* Morgenroth, 1968 - Wilson, pl. 4, fig. 10.
?1974 : *Membranilarnacia hapala* dans Wilson, p. 201 - 203, pl. 24, fig. 6, pl. 26, fig. 5-6, text-fig. 33.
1993: *Eatonicysta hapala* - Schiøler et Wilson, p. 346, pl. 2, fig. 1-7, fig. 12.

Dimensions:

Endokyste, longueur: 30 - 40 µm, larguer: 26 - 38 µm.
Kyste entier, longueur: 52 - 68 µm, largeur: 52 - 66 µm.
Nombre de spécimens mesurés: 15.

Matériel:

> 46 exemplaires.

Remarque:

Les exemplaires rencontrés correspondent à *E. hapala* Schiøler et Wilson 1993; mais plusieurs parmi eux présentent 3 à 4 processus paracingulaires alignés sur la surface dorsale du kyste. *Membranilarnacia aff. tenella* Morgenroth, figurée par Wilson (1971), et *Membranilarnacia hapala* décrite par Wilson dans son travail de Ph. D. 1974 non publié correspondent aussi à l'espèce étudiée. *Eatonicysta pterococcoïdes* (O. Wetzel, 1933b) Sarjeant (1985b) a les mêmes apparences que le matériel étudié mais sa comparaison est difficile car ses caractéristiques morphologiques ne sont pas suffisamment connues.

Répartition stratigraphique:

Beutenaken: éch. 13, Maastrichtien inf. (Zone à B. lanceolata). Turnhout: -966,50 à -850,72 m, Campanien sup. - Maastrichtien inf.

Dans Wilson (1974), Campanien sup. - Maastrichtien inf. (langei Zone - occidentalis et lanceolata Zone). Schiøler et Wilson (1993), Partie moyen du Maastrichtien inf. (Base de occidentalis Zone), Mer du Nord, zone territoriale danoise.

Genre ***Heterosphaeridium*** Cookson et Eisenack, 1968;
emend. Yun, 1981

Espèce type:

Heterosphaeridium conjunctum Cookson et Eisenack, 1968; emend. Yun, 1981.

?*Heterosphaeridium conjunctum*
Cookson et Eisenack, 1968
(Pl.15, Fig.8,9)

Synonymie:

1968: *Heterosphaeridium conjunctum* n. sp. - Cookson et Eisenack, p. 115, fig. 4G-H.
1970a : *Heterosphaeridium conjunctum* - Cookson et Eisenack, p. 148 - 149, pl. 14, fig. 5-7.
1980: *Heterosphaeridium conjunctum* - Morgan, p. 10, pl. 14, fig. 16-17.
1985: *Heterosphaeridium conjunctum* - Masure, fig. 2, fig. 3.

Dimensions:

Corps central, longueur: 40 - 60 µm, largeur: 56 - 90 µm.
Kyste entier, longueur: 50 - 90 µm, largeur: 70 - 110 µm.
Nombre de spécimens mesurés: 14.

Matériel:

90 exemplaires.

Remarque:

Nos spécimens attribués à ?*Heterosphaeridium conjunctum* ressemblent fortement au matériel type de cette espèce; ils présentent le même type de processus qui sont joints proximalement en délimitant de larges champs polygonaux. Toutefois ils portent deux lobes antapicaux dont celle de gauche est plus longue. On ne mentionne cependant pas jusqu'à présent la présence de lobes antapicaux chez le genre *Heterosphaeridium* en général; à ce propos nous hésitons d'emender ce genre dans le présent travail. Le spécimen figuré par Helby, Morgan et Partridge (1987: fig. 38H) sous le nom d'*Heterosphaeridium heteracanthum* semble avoir deux cornes antapicales inégales.

Répartition stratigraphique:

Beutenaken: éch. 2 à 11, Halembaye: éch. 4 à 33, Campanien sup. (Zone à B. mucronata).
Cookson et Eisenack (1968), Santonien - Campanien inf., W. Australie. Cookson et Eisenack (1970a), Sénonien, W. Australie. Morgan (1980), Albien sup. - Cenomanien, Australie. Masure 1985, Turonien, N. France.

Genre ***Horologinella*** Cookson et Eisenack, 1962a;
emend. Stover et Evitt, 1978;
emend. Backhouse, 1988

Espèce type:

Horologinella lineata Cookson et Eisenack, 1962a.

Horologinella coninckii sp. nov.
(Pl.14, Fig.12-15)

Dérivation du nom:

A l'honneur du Dr. Jan De Coninck, Universiteit Gent, Geologisch Instituut, Laboratorium voor Paleontologie, Belgique.

Holotype:

Turnhout -739,31 m, préparation 8, coord. E.F. L27.

Localité type:

Turnhout -739,31 m.

Horizon type:

Danien

Diagnose:

Petit kyste d'*Horologinella* non tabulé, souvent aplati dorsoventralement et ressemblant à un hyperboloïde avec de longs coins aux bases légèrement bulbeuses et aux sommets mamelonnés. La face apicale et antapicale sont droites ou bien très légèrement concaves ou convexes, les deux faces latérales sont fortement concaves et souvent avec une nette constriction équatoriale. L'endokyste en forme de sablier est toujour présent. Un ectophragme très fin et fragile couvre complètement ou partielement le kyste.

Dimensions:

Holotype: périkyste, longueur: 23 µm, largeur: 30 µm; endokyste, longeur: 20 µm, largeur: 8 µm.
Variations: périkyste, longueur: 20 - 30 µm, largeur: 20 - 30 µm; endokyste, longueur: 11 - 18 µm, largeur: 8 - 14 µm.
Nombre de spécimens mesurés: 10.

Matériel:

20 exemplaires.

Description:

L'endophragme et le périphragme fins, lisses et hyalins sont presque toujours séparés mais plus rapprochés au niveau des constrictions équatoriales. L'endokyste est allongé longitudinalement. L'ectophragme hyalin et finement pointillé est très rarement détaché. Cette espèce ne présente ni archéopyle ni indices de paratabulation; elle est probablement parmi d'autres espèces de ce genre que Stover et Evitt (1978: p. 54) ont considérées comme acritarches.

Comparaison:

H. angulata De Coninck (1985), de l'Eocène moyen belge est l'espèce qui a le plus de ressemblances avec *H. coninckii* sp. nov., mais cette dérnière se distingue d'une part par ses coins plus nettement prononcés, ses faces latérales qui sont plus fortement concaves et d'autre part par la présence d'un petit péricoel qui sépare l'endophragme et le périphragme et aussi par la présence d'un ectophragme qui couvre complètement ou partiellement le kyste.

Répartition stratigraphique:

Turnhout: -807,90 à -739,31 m, Partie supérieure du Maastrichtien sup. - Danien.

Genre ***Impagidinium*** STOVER et EVITT, 1978

Espèce type:

Impagidinium dispertitum (COOKSON et EISENACK, 1965a) STOVER et EVITT, 1978, p. 165.

Impagidinium rigidaseptatum sp. nov.
(Pl.17, Fig.1-9; Text-fig. 13A)

Dérivation du nom:

Latin: *rigida*, rigide; référence aux septes parasuturaux rigides.

Holotype:

Halembaye éch. 43, préparation 3, coord. E.F. U30/4.

Paratype:

Halembaye éch. 54, préparation 3, coord. E.F. Y54/4.

Localité type:

Halembaye éch. 43.

Horizon type:

Maastrichtien sup. (Membre de Vijlen).

Synonymie:

1974: *Spiniferites cingulatus var. prominoseptatus* - dans WILSON, p. 323, pl. 29, fig. 10-12.
1977: "*Forma c*" - SCHUMACKER-LAMBRY, dans STREEL et al. pl. 4, fig. 14.
?1980: *Cannosphaeropsis cf. pusulosa* MORGENROTH, 1966b - MAY, p. 44, 45, pl. 2, fig. 3.
1992: *Nematosphaeropsis cf. pusulosa* MORGENROTH, 1966b - MARHEINECKE, p. 42, pl. 6, fig. 5,7.

Diagnose:

Kyste murochorate, acavate et de contour subcirculaire; le corps central est ovoïdal à subsphéroïdal et porte une petite protrusion apicale. Ce kyste est caractérisé par ses septes parasuturaux rigides de hauteur uniforme (environ 1/5 du diamètre total) et en forme de T en coupe transversale. Ces septes sont soutenus par des axes solides, gonaux, non saillants et par des épaississement trabéculaires qui les connectent distalement. La paratabulation est de type *Impagidinium*, elle correspond à la formule suivante: 4', 6'', 6c, 6''', 1p, 1'''', 2 - ?3s.

Dimensions:

Holotype: corps central, longueur: 50 µm, largeur: 44 µm; diamètre total du kyste: 80 µm.
Variations: corps central, longueur: 32 - 50 µm, largeur: 30 - 46 µm, diamètre total du kyste: 60 - 82 µm.
Hauteur des septes: 10 - 20 µm.
Longueur de la corne apicale de l'endokyste: 4 - 8 µm.
Nombre de spécimens mesurés: 12.

Matériel:

> 44 exemplaires.

Description:

L'autophragme est fin (0,5 à 1 µm) et lisse. Les septes parasuturaux consistent en des membranes rigides, lisses à micropérforées et ont souvent une apparence fibreuse; leur base est constamment marquée par des épaississements d'environ 1 µm de largeur, leur marge distale est aussi bordée par des épaississements de même largeur que les précédents et rappelant des trabécules. A leur marge distale, les septes parasuturaux portent latéralement des crêtes membraneuses de même nature; ces crêtes distales sont découpées irrégulièrement en processus fins, acuminés, droits ou récurvés. Les axes gonaux, les épaississements proximaux et distaux des septes ont presque la même largeur et forment un squelette qui soutient le corps central et les septes. Les paraplaques 1' et 4' sont symétriques et 6'' n'a pas de contact avec 1'; il n'y'a pas de septe parasutural séparant le parasulcus et 6''; il est parfois représenté par un bout sur l'extrémité gauche de la marge antérieure du paracingulum. Le paracingulum atteignant jusqu'à 12 µm de largeur chez l'holotype est laevogyre, la distance de déplacement de ses deux extrémités est autour de 10 µm. L'archéopyle de contour pentagonal est précingulaire de type P (3'' seulement), l'opercule est libre.

Comparaison:

Impagidinium rigidaseptatum sp. nov. correspondent à *Spiniferites cingulatus var. prominoseptatus* de Wilson (1974) et également à "*forma c*" de Schumacker-Lambry dans Streel et al. (1977). Elle correspond apparemment aussi aux formes attribuées à *Cannosphaeropsis cf. pusulosa* Morgenroth (1966b), par May (1980) et *Nematosphaeropsis cf. pusulosa* par Marheinecke (1992). Toutefois les caractéristiques morphologiques de *Nematosphaeropsis pusulosa* (Morgenroth 1966b) Stover et Evitt (1978) sont largement différentes de celles de l'espèce étudiée ici et rappelent plutôt *Nematosphaeropsis reticulensis* (Pastiels, 1948) Sarjeant 1986. Notre espèce n'est pas sans rappeler les formes figurées sous la dénomination *Nematosphaeropsis cf. velata* Clarke et Verdier (1967) par Foucher (1974: p. 15, pl. 2, fig. 8,9) et *Nematosphaeropsis velata* Clarke et Verdier (1967) par Foucher (1976: p. 19, pl. 3, fig. 7, 8), rencontrées respectivement au Turonien sup. de Ruyaulcourt à Pas-de-Calais, et du Turonien jusqu'à la base du Campanien de Beauvais. Cependant le matériel type de cette dérnière espèce a été défini comme ayant des processus qui sont saillants; en se référant aux figures de l'holotype, il est donc certain qu'elle est loin d'être comparable à *Impagidinium rigidaseptatum* sp. nov.; elle est replacée provisoirement dans le genre *Spiniferites* par Stover et Evitt (1978).

Répartition stratigraphique:

Beutenaken: éch. 2 à 14, Halembaye: éch. 18 à 80; Campanien sup. - Maastrichtien sup. (Zone à B. mucronata - Zone à B. junior). Turnhout: -956 à -739,31 m, Campanien sup. - Danien.

Dans Wilson (1974), Campanien - Maastrichtien sup. (Langei Zone - junior Zone), Danemark et région de Maastricht. Schumaker-Lambry dans Streel et al. (1977), Campanien, Zone II de Schumaker-Lambry, N.E. de la Belgique. May (1980), Maastrichtien sup., New Jersey, U.S.A. Marheinecke (1992), Maastrichtien sup., Hemmoor, Allemagne.

Impagidinium scabrosum sp. nov.
(Pl.17, Fig.10-15; Text-fig.13B)

Dérivation du nom:

Latin: *scabrosus*; référence à la surface du kyste scabrée.

Holotype:

Turnhout -933 m, préparation 2, coord. E. F. L24.

Paratype:

Turnhout -933 m, préparation 5, coord. E. F. V49/3.

Localité type:

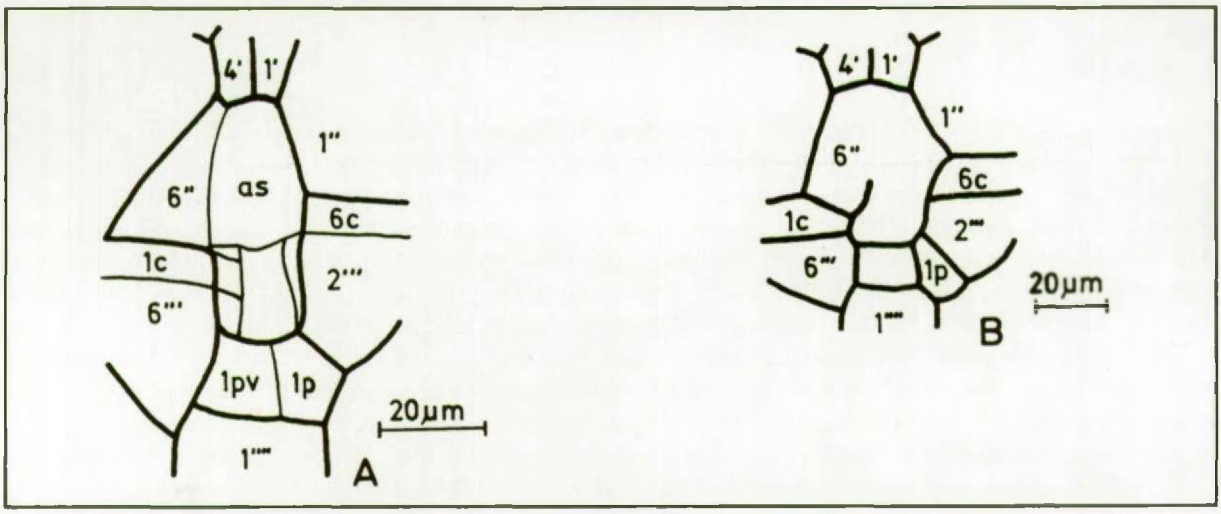
Turnhout -933 m.

Horizon type:

Campanien sup.

Diagnose:

Kyste murochorate, acavate, à contour généralement polygonal. Le corps central est ovoïdal à subsphéroïdal et densement couvert de scabres. La paratabulation est de type *Impagidinium*, indiquée par de hauts septes parasuturaux (30 à 40% du diamètre du corps central) dont les marges distales sont constamment dédoublées en basses crêtes entièrement crénelées à denticulées et disposées en forme de V; sa formule est comme suit: 4', 6'', 6c, 6''', 1p, 1pv, 5s. Entre 6'' et le parasulcus, 1''' et 1c, 5''' et 6c, 1'''' et le parasulcus, 1p et 1pv et entre les paraplaques sulcales, les septes parasuturaux sont constamment absents et remplacés par de très fines lignes.



Text-fig. 13: Représentation schématique de l'aire sulcale en vue externe; A, Impagidinium rigidaseptatum sp. nov.; B, Impagidinium scabrosum sp. nov.; lignes épaisses= hauts septes, lignes fines= lignes.

Dimensions:

Holotype : diamètre total: 60 µm; corps central, longueur: 44 µm, largeur: 38m.
Variation: diamètre total: 60 - 80 µm; corps central, longueur: 40 - 60 µm, largeur: 38 - 54 µm.
Largeur du paracingulum: 4 - 8 µm.
Hauteur des septes: 16 - 20 µm.
Nombre de spécimens mesurés: 15.

Matériel:

> 20 exemplaires.

Description:

L'autophragme de 1,5 à 2 µm d'épaisseur est densement scabré. Les septes parasuturaux sont droits, légèrement scabrés et soutenus par des axes solides, fins et situés aux points de leurs jonctions gonales. Les crêtes issues du dédoublement distal des septes parasuturaux sont souvent plus développées sur les régions gonales où elles sont bien écartées en vue supérieure; cette bifurcation extrêmement distale des septes ne consiste en fait que d'un dédoublement des ornements distaux (crénulures et denticules). Le paracingulum est segmenté et fortement laevogyre. L'archéopyle est précingulaire de type P(3'' seulement) avec un contour pentagonal; l'opercule est libre.

Comparaison:

Impagidinium scabrosum sp. nov. est caractérisée par ses septes bifurqués distalement en basses crêtes crénelées à denticulées, par l'arrangement particulier des paraplaques sulcales et par l'absence des septes entre certaines paraplaques (voir description ci-dessus). Elle a les mêmes apparences que *Pterodinium aliferum* Eisenack (1958a) emend. Sarjeant (1985a) surtout par l'ornementation distale des septes, mais cette dernière en diffère par ses septes

non divisés, par la disposition différente des paraplaques sulcales et aussi par la présence de la plupart des septes qui manquent chez la présente espèce. *Pterodinium agadirense* Below (1981a), du Gargasien (Maroc) présente également de hauts septes, dédoublés distalement de la même manière que chez l'espèce étudiée ici, mais elle s'en distingue par son kyste à double membrane lisse, par la présence d'une corne apicale formée par les septes et aussi par sa paratabulation qui d'après Below (1981a: p. 112) correspond à celle de *Pterodinium premnon* Duxbury (1980). *Pterodinium mamounia* Below (1981a), du Gargasien (Maroc) a un corps central oval, allongé, à double paroi et porte une corne apicale; ses septes parasuturaux ne sont pas divisés distalement et sa paratabulation ventrale est très différente de celle d'*Impagidinium scabrosum* sp. nov.

Répartition stratigraphique:

Turnhout: -956 à -912 m, Campanien sup. - début Maastrichtien inf.

Genre ***Ithnacysta*** g. nov.

Dérivation du nom:

Arabe: *ithnani*, deux; référence au nombre de paraplaques de l'archéopyle; grec: *kystis*: kyste.

Diagnose:

Kyste proximate, fusiforme, cornucavate ou circumcavate et dépourvu de parasutures. L'endokyste est ovoïdal ou ellipsoïdal. L'endophragme et le périphragme sont lisses ou ornés par de basses ornements (points, scabres, ou granules). L'archéopyle est intercalaire de type 2Ia; l'opercule comprend deux paraplaques intercalaires attachées sur le bord postérieur de l'archéopyle. Le paracingulum et le parasulcus ne sont pas indiqués.

Espèce type:

Ithnacysta elongata sp. nov., Maastrichtien, Turnhout.

Comparaison:

Ithnacysta g. nov. se distingue de tous les autres genres par la combinaison des caractères suivants: une forme biconique du kyste et la présence d'un endokyste et d'un archéopyle intercalaire de type 2Ia. Par conséquent, il diffère de *Palaeocystodinium* Alberti (1961) seulement par son archéopyle de type 2Ia et de *Svalbardella* Manum (1960) par son archéopyle et par l'absence de paracingulum. *Fusiformacysta* Morgan (1975) a un kyste formé d'un autophragme et présente un archéopyle précingulaire de type 2p - ?5p avec un opercule libre.

Ithnacysta elongata sp. nov.
(Pl.17, Fig.16-19; Pl.18, Fig.27-29; Text-fig.14)

Dérivation du nom:

Grec, *elongatus*, allongé; référence au kyste allongé.

Holotype:

Turnhout -795,24 m, préparation 3, coord. E.F. C42/1.

Paratype:

Turnhout -759,89 m, préparation 2, coord. E.F. U36.

Localité type:

Turnhout -795,24 m.

Horizon type:

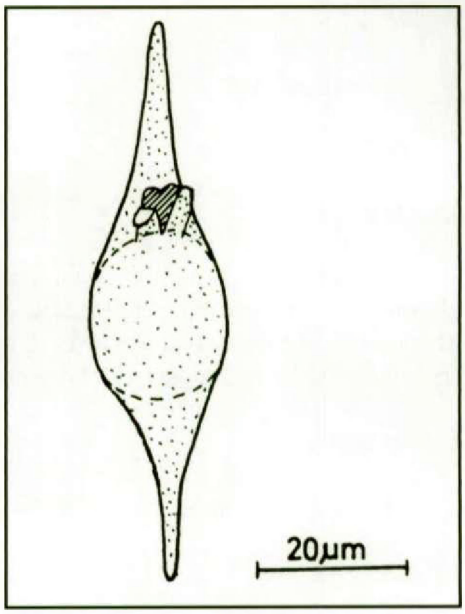
Maastrichtien sup.

Synonymie:

?1986 : *Palaeocystodinium sp* - MARHEINECKE, pl. 11, fig. 9.
?1986 : *Svalbardella sp.* - MARHEINECKE, pl. 20, fig. 6-7.
?1992 : *Palaeocystodinium sp. cf. P. reductum* MAY, 1980 - MARHEINECKE, p. 93, pl. 19, fig. 3-4.

Diagnose:

Kyste d'*Ithnacysta*, cornucavate, caractérisé par son endophragme et son périphragme légèrement à fortement ornés d'une fine granulation et par ses cornes arrondies à légèrement pointues.



Text-fig. 14: Représentation schématique d'Ithnacysta elongata sp. nov., face dorsale en vue externe.

Dimensions:

Holotype: périkyste, longueur: 84 µm, largeur: 20 µm; endokyste, longueur: 20 µm, largeur: 16 µm.
Variations: périkyste, longueur: 70 - 88 µm, largeur: 20 - 30 µm; longueur de l'endokyste: 18 - 24 µm.
Nombre de spécimens mesurés: 10.

Matériel:

20 exemplaires.

Description:

L'endokyste est ellipsoïdal à ovoïdal sans prolongement dans les cornes. Le périkyste est fusiforme; le corps du kyste est plus large latéralement que dorsoventralement. La corne apicale et la corne antapicale ont presque la même forme et la même taille et s'amincissent faiblement vers leur extrémité arrondie à légèrement pointue. L'endophragme, quelquefois indiscernable a une épaisseur qui varie autour de 1 µm, plus épais et souvent plus fortement granulé que le périphragme. La densité de l'ornementation du périphragme diminue progressivement vers l'extrémité des cornes. A l'exception de l'archéopyle qui est intercalaire de type 2Ia, il n'y'a pas d'autres indices de paratabulation; l'operculе consiste en deux petites paraplaques subrectangulaires allongées longitudinalement, constamment attachées sur le bord postérieur de l'archéopyle et parfois recroquevillées.

Comparaison:

Par sa taille et ses caractéristiques morphologiques, *Ithnacysta elongata* sp. nov. est fortement comparable aux spécimens du Maastrichtien de Hemmoor (Allemagne) figurés par MARHEINECKE (1986) et (1992) (voir synonymie ci-dessus), mais ce rapprochement reste un peu douteux car nous n'avons pas de données précises sur le type de leur archéopyle qui est apparemment intercalaire chez le spécimen dénommé *Svalbardella sp.* par MARHEINECKE (1986: pl. 11, fig. 9). *Fusiformacysta salasii* MORGAN (1975) du Néocomien ressemble à la présente espèce par la forme et l'ornementation du kyste mais en diffère largement par sa taille plus grande et surtout par son kyste formé seulement par un autophragme et par son archéopyle qui est précinguaire et plus large.

Répartition stratigraphique:

Turnhout: -815,89 à -759,89 m, Maastrichtien sup. - début Danien.

Genre ***Kallosphaeridium*** De Coninck, 1969;
emend. Jan du Chene et al., 1985a

Espèce type:

Kallosphaeridium brevibarbatum De Coninck, 1969.

Kallosphaeridium granulatum?
(Norvick dans Norvick et Burger, 1976)
Stover et Evitt, 1978
(Pl.14, Fig.31-33)

Synonymie:

1976: *Membranosphaera granulata* - Norvick dans Norvick et Burger, p. 79-80, pl. 11, fig. 9, pl. 12, fig. 3.
1978: *Kallosphaeridium? granulatum* - Stover et Evitt, p. 59.
1980a : *Membranosphaera granulata* - Burger, p. 73, pl. 27, fig. 4a-b.
1985a : *Kallosphaeridium granulatum* - Jan du Chene et al., p. 11-12.
1987: *Kallosphaeridium granulatum* - Firth, text-fig. 5.

Description:

Kyste proximate, subsphéroïdal à ellipsoïdal avec un autophragme fin (environ 1 µm d'épaisseur), couvert par une ornemention dense à légère, matérialisée par des microgranules et/ou de petites projections de diamètre et de longueur environ 0,5 à 0,8 µm. L'archéopyle est apical de type (4AI)a, avec une marge en zig-zag présentant des sutures accessoires bien développées. L'opercule est attaché ventralement. La paratabulation est indiquée sur l'épikyste par des sutures de l'archéopyle et conforme à la formule suivante: 4', 1a, 6''. A l'exception de la paraplaque 2'' qui a un bord antérieur plat, les autres paraplaques précingulaires présentent 5 côtés dont 2 forment la marge antérieure. Le paracingulum et le parasulcus ne sont pas indiqués.

Dimensions:

Longueur: 30 - 38 µm.
Largeur: 24 - 35 µm.
Largeur de l'archéopyle: 14 - 24 µm.
Nombre de spécimens mesurés: 14.

Matériel:

23 exemplaires.

Comparaison:

Kallosphaeridium granulatum? ressemble beaucoup à *K. yorubaense* Jan du Chene et Adediran (1985) qui en diffère surtout par sa taille plus grande (entre 56 et 66 µm). En tenant compte de la taille et de l'ornementation, l'espèce étudiée est beaucoup plus comparable au matériel type décrit par Norvick; l'archéopyle et l'opercule ne sont pas exprimés sur l'holotype, la raison pour laquelle Stover et Evitt (1978) l'ont provisoirement attribuée à *Kallosphaeridium*. Mais les spécimens de *Membranosphaera granulata* figurés par Burger (1980a: pl. 27, fig. 4a-b) montrent un archéopyle avec une marge qui représente probablement le côté antérieur des plaques précingulaires avec 5 côtés, dont une est très claire.

Répartition stratigraphique:

Beutenaken: éch. 1, Halembaye: éch. 2; Campanien inf. - début Campanien sup. (Zone à G. quadrata - début de la Zone à B. mucronata). Turnhout: -987 à -739,31 m, Campanien inf. - Danien.

Norvick dans Norvick et Burger (1976), Cenomanien, Australie. Burger (1980a), Aptien sup. Australie. Firth (1987), Maastrichtien inf. - Danien, Georgie, U.S.A.

Kallosphaeridium sp. *A*
(Pl.14, Fig.39,40)

Description:

Kyste proximate, acavate, subsphéroïdal à ellipsoïdal avec un endophragme fin (0,5 à 0,8 µm d'épaisseur), lisse et homogène, accolé à un périphragme épais (1 µm) punctoréticulé et densement couvert par des tubercules, des projections et des granules (environ 1 µm de diamètre et 1 à 1,5 µm de longueur). L'archéopyle (20 à 24 µm de largeur) est de type (4AI)a avec une marge hexagonale et un opercule attaché ventralement. La paratabulation est indiquée par des sutures principales et des sutures accessoires de l'archéopyle et conforme à la formule: 4', 1a, 6''. Les plaques précingulaires présentent 5 côtés à l'exception de la paraplaque 2'' qui a un bord antérieur plat. Le paracingulum et le parasulcus ne sont pas indiqués.

Dimensions:

Diamètre: 40 µm.
Diamètre: 36 - 40 µm.
Nombre de spécimens mesurés: 6.

Matériel:

6 exemplaires.

Comparaison:

Kallosphaeridium sp. A et *K. orchiesense* De Coninck (1975) ont toutes les deux une paroi épaisse formée d'un endophragme lisse et homogène accolé à un périphragme punctoréticulée, mais cette dérnière espèce se distingue par sa taille plus grande (52 à 66 µm) et par son ornementation beaucoup plus éspacée matérialisée par des projections clavates plus prononcées. *K? granulatum* (Norvick dans Norvick et Burger, 1976) Stover et Evitt (1978) et *K. yorubaense* Jan du Chene et Adediran (1985) diffèrent de la présente espèce par leur autophragme beaucoup plus fin, et une ornementation également beaucoup plus fine. La taille de *K. yorubaense* est plus grande. *K? circulare* (Cookson et Eisenack, 1971) Helby (1987) et *K? ringnesiorum* (Manum et Cookson, 1964) Helby (1987) ont une taille beaucoup plus grande. Notre espèce ressemble à *Pyxidiella? scrobiculata* (Deflandre etCookson, 1955) Cookson et Eisenack (1958) par l'ornementation mais en diffère clairement par son archéopyle caractéristique du genre *Kallosphaeridium*.

Répartition stratigraphique:

Turnhout: -836,95 à -759,89 m, Maastrichtien sup. - début Danien.

Genre ***Leberidocysta*** Stover et Evitt, 1978

Espèce type:

Leberidocysta chlamydata (Cookson et Eisenack, 1962b) Stover et Evitt, 1978.

Discussion:

Lentin et Williams (1985: p. 288) ne retiennent pas l'émendation de *Polygonifera* Habib (1972), proposée par Mehrotra et Sarjeant (1984c: p. 46) qui considèrent que ce genre est un synonyme junior de *Leberidocysta* Stover et Evitt 1978; Lentin et Williams (1985: p. 214) considèrent *Leberidocysta* comme genre séparé. Evitt (1985: p. 249) a inclu les deux derniers genres dans son Gx - Cysts, complexe de *Scriniodinium*, et a supposé que ce complexe a une paratabulation gonyaulacoïde; étant donné que le kyste de *Polygonifera* est camocavate, nous attribuons donc l'espèce étudiée qui est en faite vaguement tabulée et cavate, de préférance au genre *Leberidocysta*.

Leberidocysta? microverrucosa sp. nov.
(Pl.18, Fig.18,21-25)

Dérivation du nom:

Grec: *micro*, petit; latin: *verruca*, verrue; référence à la surface verruqueuse de l'endokyste.

Holotype:

Turnhout -892,87 m, préparation 4, coord. E.F. X40.

Paratype:

Turnhout -892,87 m, préparation 1, coord. E.F. E32.

Localité type:

Turnhout -892,87 m.

Horizon type:

Maastrichtien inf.

Synonymie:

1971: *Hexagonifera chlamydata* Cookson et Eisenack, 1962b - Wilson, pl. 4, fig. 6.
1974: *Hexagonifera verrucosa* sp. nov. dans Wilson, p. 282-283, pl. 10, fig. 12-13, text-fig. 44.
?1975: *Hexagonifera sp. B* - Williams et Brideaux, pl. 8, fig. 5, pl. 10, fig. 1.
?1992: "*Forma X sp. 1*" - Marheinecke, p. 121, pl. 27, fig. 11 -13.

Diagnose:

Petit kyste cavate, avec un endokyste ovoïdal à subsphéroïdal et typiquement couvert de microverrues; un périkyste lisse, de même forme que l'endokyste ou subpolyédrique présente de très basses crêtes qui indiquent une vague paratabulation. L'endophragme et le périphragme sont constamment connectés ventralement autour d'un petit pore qui représente apparemment le pore flagellaire permettant l'orientation dorsoventrale du kyste. L'archéopyle est apical de type (1A)a avec un petit opercule typiquement attaché.

Dimensions:

Holotype: endokyste, longueur: 24 µm, largeur: 22 µm; périkyste, longueur: 34 µm, largeur: 30 µm.
Variations: endokyste; longueur: 24(28)34 µm, largeur: 22(25)30 µm; périkyste; longueur: 30(35)38 µm, largeur: 24(31)35 µm.
Nombre de spécimens mesurés: 15.

Matériel:

97 exemplaires.

Description:

L'endophragme épais (1 à 3m), est densement orné de verrues (1 à 3 µm de diamètre) de taille et densité légèrement variables d'un spécimen à l'autre. Le périphragme est fin, lisse, hyalin et orné par des crêtes parasuturales; ces crêtes sont minces, basses, plus ou moins discernables et quelquefois accompagnées d'un alignement de petit creux (0,5 à 1 µm de diamètre). La paratabulation est rudimentaire et apparemment de type gonyaulacoïde; les paraplaques précingulaires et postcingulaires sont vaguement marquées, le paracingulum allant jusqu'à 8 µm de largeur est rarement indiqué par deux crêtes transversales, et divise le kyste en un épikyste et un hypokyste qui est environ deux fois plus grand. Ventralement, le parasulcus est rarement visible et representé par une paraplaque postérieure oméga forme (chez

le paratype). La marge de l'archéopyle est entière, l'opercule (14 µm de longueur chez l'holotype) est oval et constamment attaché sur le bord ventral de l'archéopyle.

Remarque:

Cette espèce est caractérisée par la forme ovoïdal de son endokyste qui est distinctement verruqueux, par son périkyste vaguement tabulé, par la présence d'un pore flagellaire et par son archéopyle apical avec un opercule typiquement attaché. Notre espèce est attribuée provisoirement au genre *Leberidocysta* à cause de l'opercule typiquement attaché et la présence du pore flagellaire. *Leberidocysta? microverrucosa* sp. nov. est conspécifique avec le spécimen d'*Hexagonifera chlamydata* dans Wilson (1971), *H. verrucosa* de Wilson (1974) inéd. et peut être avec "*Forma X sp. 1*" de Marheinecke (1992) du Maastrichtien de Hemmoor, Allemagne. *Hexagonifera sp. B* de Williams et Brideaux (1975), Maastrichtien de Grand Banks (Canada) ressemble un peu à l'espèce étudiée surtout par l'ornementation de son endokyste et par son péricoel réduit. *Leberidocysta? flagellichnia* Schøler et Wilson (1993) ne diffère de notre espèce que par son endophragme granulé à vermiculé. Schiøler et Wilson (1993) ont également séparé *L? flagellichnia* de "*Hexagonifera verrucosa*" de Wilson (1974) et de "*Forma X. sp. 1*" de Marheinecke (1992) qui ont un endophragme verruqueux.

Répartition stratigraphique:

Beutenaken: éch. 2 à 15, Halembaye: éch. 1 à 48; Campanien inf. - Maastrichtien sup. (Zone à G. quadrata - Zone à B. junior). Turnhout: -978 à -759,89 m, Campanien sup. - début Danien.

Dans Wilson (1974), Campanien sup. - Maastrichtien inf. (Langei Zone - occidentalis Zone), Danemark; Campanien sup. - Maastrichtien inf. (mucronata Zone - lanceolata Zone), région de Maastricht.

Genre ***Membranilarnacia*** Eisenack, 1963a;
emend. Williams et Downie, 1966c.

Espèce type:

Membranilarnacia leptoderma (Cookson et Eisenack, 1958) Eisenack, 1963a.

Membranilarnacia aff. ***leptoderma***
(Cookson et Eisenack, 1958) Eisenack, 1963a
(Pl.18, Fig.30,31)

Description:

Petit kyste proximate, subsphéroïdal. L'endokyste est ovoïdal à subsphéroïdal, et entouré d'un ectophragme soutenu par de courts processus. L'endokyste est formé par une paroi (0,5 à 1 µm d'épaisseur) dans laquelle on ne peut distinguer l'endophragme du périphragme; sa surface est pointillée à légèrement granulée. L'ectophragme est très fin, hyalin, lisse à légèrement pointillé et souvent partiellement détaché. Les processus sont solides à fibreux et évasés distalement; ils ont un arrangement régulier, indiquant une paratabulation qui s'exprime par un seul processus par plaque: 4'', 5'', ?0c, 6''', 1p, 1'''', 1s. Les processus paracingulaires ne sont pas observés dans les spécimens étudiés. Le processus sulcal est postérieur. L'archéopyle est apical de type (tA) avec un bord zig-zagué qui présente ventralement un sulcal-notch plus ou moins développé. L'opercule est libre ou attaché.

Dimensions:

Endokyste, longueur: 24 - 32 µm, largeur: 24 - 34 µm.
Kyste entier, longueur: 30 - 48 µm, largeur: 24 - 46 µm.
Longueur des processus: 3 - 6 µm.
Largeur des processus: environ 2 µm.
Nombre de spécimens étudiés: 12.

Matériel:

> 46 exemplaires.

Comparaison:

Cette espèce ressemble au matériel original de *Membranilarnacia leptoderma*, mais elle en diffère par sa taille plus petite. Elle est probablement plus proche des spécimens du Maastrichtien sup., dénommés *Membranilarnacia cf. tenella* Morgenroth (1968), par Herngreen dans Herngreen et al. (1986: tableau 2, pl. 8, fig. 2), Forrage de Bunde, Pays Bas. Les spécimens de *Membranilarnacia sp. A* de l'Yprésien, décrits et figurés par De Coninck (1975: p. 94; pl. 15; fig. 17-18, 19; pl. 17; fig. 1), Belgique, et également ceux figurés par Heilmann-Clausen et Costa (1989), nord-ouest d'Allemagne, ont les mêmes apparences et presque les mêmes dimensions que l'espèce étudiée dans ce travail, mais il est difficile de faire une comparaison plus complète avec ces spécimens car leurs kystes ne sont pas bien connus. (communication personnelle avec De Coninck).

Répartition stratigraphique:

Halembaye: éch. 27 à 74, Campanien sup. - Maastrichtien sup. (Zone à B. "minor" - Zone à B. junior). Turnhout: -956 à -807,90 m, Campanien sup. - Maastrichtien sup.

Membranilarnacia liradiscoides
(O. Wetzel, 1933b) Downie et Sarjeant, 1965
(Pl.15, Fig.16)

Synonymie:

1933b : *Membranilarnax liradiscoides* n. sp. - O. Wetzel, p. 52, pl. 6, fig. 3.
1965: *Membranilarnacia liradiscoides* n. comb. - Downie et Sarjeant, p. 129.
1986: "*Forma C*" - Marheinecke, pl. 21, fig. 1-2.
1989: *Membranilarnacia liradiscoides* (O. Wetzel, 1933b) Downie et Sarjeant, 1965 - Lentin et Williams, p. 239.
1992: *Membranilarnax liradiscoides* O. Wetzel, 1933b - Marheinecke, p. 116-117, pl. 26, fig. 8, 10-11.
1993: *Membranilarnax liradiscoides* O. Wetzel, 1933b - Lentin et Williams, p. 420.

Description:

Kyste chorate. Le corps central est subsphéroïdal et présente un autophragme de 2 µm d'épaisseur, lisse à très légèrement fibreux et couvert par un réticulum parfait et irrégulier dont les mailles peuvent atteindre jusqu'à 20 µm de diamètre. Des processus fins, distalement évasés, et des morçeaux de septes prennent naissance sur ce réticulum et supportent distalement un ectophragme fin, pointillé et fragile. L'archéopyle est apical de type (tA) avec une marge anguleuse qui présente ventralement un sulcal-notch assez développé. L'opercule est libre.

Dimensions:

Diamètre du corps central: 40 - 50 µm.
Diamètre total: 60 - 70 µm.
Longueur des processus: 12 µm.
Nombre de spécimens mesurés: 10.

Matériel:

> 60 exemplaires.

Comparaison:

Les formes rencontrées ici sont fortement comparables aux spécimens type de *Membranilarnacia liradiscoides* figurés par O. Wetzel (1933b). Elles sont aussi très semblables aux spécimens de la même espèce retrouvés par Marheinecke 1992. Cette espèce se distingue de *M. polycladiata* Eisenack (1963a) par son réticulum plus irrégulier, beaucoup plus large et par le nombre beaucoup plus petit de processus et de morçeaux de septes.

Répartition stratigraphique:

Halembaye: éch. 35 à 80, Maastrichtien sup. (Zone à B. junior). Turnhout: -883 à -775,01 m, partie supérieure du Maastrichtien inf. -Maastrichtien sup.

O. Wetzel (1933b), Dans les silex du Crétacé sup., Régions baltiques. Marheinecke (1992), Maastrichtien, Hemmoor, Allemagne.

Membranilarnacia polycladiata
Cookson et Eisenack dans Eisenack, 1963a
(Pl.15, Fig.17)

Synonymie:

1958: *Membranilarnacia* sp. - Cookson et Eisenack, p. 51, pl. 10, fig. 8.
1963a : *Membranilarnacia polycladiata* n. sp. - Cookson et Eisenack in Eisenack, p. 100.
1971: *Membranilarnacia sp.* - Wilson, pl. 4, fig. 20.
1974: *Membranilarnacia multifibrata* n. sp. dans Wilson, p. 204-205; pl. 33; fig. 6, 7, 9.
1978: *M. polycladiata* Cookson et Eisenack in Eisenack, 1963a - Davey, p. 891, pl. 5, fig. 8-9.
1981: *M. polycladiata* Eisenack, 1963 - Yun, p. 58, pl. 16, fig. 15-17.
1985: *M. polycladiata* Cookson et Eisenack in Eisenack, 1963a - Lentin et Williams, p. 236.
1989: *M. polycladiata* Cookson et Eisenack in Eisenack, 1963a - Lentin et Williams, p. 239.
1991: *M. polycladiata* Eisenack, 1963a dans Louwye, p. 194-195, pl. 6, fig. 1.
1991: *M. polycladiata Eisenack* 1963a - Kirsch, p. 97, pl. 26, fig. 6.
1992: *M. polycladiata* - Schiøler, pl. 7, fig. 9.
1993: *M. polychladiata* Cookson et Eisenack in Eisenack, 1963a - Lentin et Williams, p. 418.

Description:

Kyste chorate. Le corps central est sphéroïdal à subsphéroïdal, lisse, et orné par un réticulum dont les mailles de 5 µm en moyenne n'atteignent que 8 µm de diamètre au maximum. Les processus sont minces, élancés et évasés à leurs extrémité distale; ils prennent naissance sur les angles des champs polygonaux du réticulum et supportent distalement un ectophragme fin, lisse et souvent ondulé. L'archéopyle est apical de type (tA) avec un bord zigzagué comprenant un sulcal notch ventral; l'opercule est libre.

Dimensions:

Diamètre du corps central: 32 - 40 µm.
Diamètre total: 50 - 60 µm.
Longueur moyen des processus: 16 µm.
Nombre de spécimens mesurés: 10.

Matériel:

> 60 exemplaires.

Comparaison:

Dans ce travail, les formes dénommées *Membranilarnacia polycladiata* sont facilement reconnaissables par leur corps central plus ou moins régulièrement réticulé et par leur grand nombre de processus fins et élancés. *Membranilarnacia sp.* Wilson (1971), et *Membranilarnacia multifibrata* dans Wilson (1974) sont apparemment proches de *M. polychladiata*. Cette dernière espèce se distingue de *M. liradiscoides* (O. Wetzel 1933b) Downie et Sarjeant (1965) par son réticulum plus régulier à plus petites mailles et par son plus grand nombre de processus.

Répartition stratigraphique:

Beutenaken: éch. 2 à 17, Halembaye: éch. 1 à 27; Campanien inf. - Maastrichtien inf. (Zone à G. quadrata - Zone à B. lanceolata). Turnhout: -987 à -807,90 m, Campanien inf. - Partie inférieure du Maastrichtien inf.

Cookson et Eisenack (1958), Crétacé inf. ?Albien, nouvelle guinée. Dans Wilson (1974), Maastrichtien sup. (crasimirovensis et junior Zone), Danemark. Davey (1978), Turonien, au large de l'ocean Atlantique, S.W. Afrique. Yun (1981), Santonien inf., Allemagne. Dans Louwye (1991), Turonien - Campanien sup., W. Belgique. Schiøler (1992), Coniacien, Crétacé sup., Danemark.

Genre ***Ovoidinium*** Davey, 1970;
emend. Lentin et Williams, 1976;
emend. Duxbury, 1983

Espèce type:

Ovoidinium verrucosum (Cookson et Hughes, 1964) Davey, 1970

Discussion:

Le type d'archéopyle et la relation endo-périphragme sont deux importants caractères qui varient et permettent de distinguer *Ovoidinium* des autres genres proches tel que *Ascodinium* Cookson et Eisenack (1960a). L'Archéopyle chez *Ovoidinium* a été originalement décrit comme étant apical avec une légère angularité; et selon l'émendation de ce genre par Lentin et Williams (1976: p. 103 - 104), l'archéopyle est apical-intercalaire de type 4A3I (1'-4'+1a-3a). Helenes (1983), a considéré que *Ovoidinium* est synonyme junior d'*Ascodinium*; mais Bujak et Davies (1983: p. 62 - 63) considèrent qu'*Ovoidinium* est un genre à retenir en se basant sur son archéopyle distinctif et suggèrent que seules les espèces *A. acrophorum* Cookson et Eisenack (1960a), *A. parvum* (Cookson et Eisenack, 1958) Cookson et Eisenack (1960a) et *A. serratum* Cookson et Eisenack (1960a) sont attribuables au genre *Ascodinium* qui a un archéopyle Ala. Lentin et Williams (1989: p. 269) suivent Bujak et Davies. Concernant la relation entre le périphragme et l'endophragme, Davey (1970: p. 351) a décrit *Ovoidinium* comme kyste bicavate avec un péricoel apical et antapical réguliers sans exclure des formes qui ne sont pas cavates. Mais selon Davey (1979b: p. 558), c'est seulement la présence du type d'archéopyle 4A3I qui caractérise ce genre; et il a décrit *O. diversum* comme possédant un périphragme qui "may closely adhere to the endophragme or it may be quite distinct". Plus tard, Duxbury, (1983, p. 61, 62) a émendé ce genre et a signalé "the pericyst may be closely appressed to the endocyst with separations being confined to a small apical and a small antapical left horn" et a décrit à ce propos *O. incomptum*. L'espèce décrite ci dessous montre également un archéopyle typique du genre *Ovoidinium* tel qu'il est défini par Lentin et Williams (1976) et un périphragme qui enveloppe l'endophragme de la même manière que chez *O. diversum* Davey (1979b).

Ovoidinium membranaceum sp. nov.
(Pl.18, Fig.7-12)

Dérivation du nom:

De l'aspect membraneux du périphragme autour du kyste.

Holotype:

Halembaye éch. 74, préparation 3, coord. E.F. M37/3.

Paratype:

Halembaye éch. 80, préparation 1, coord. E.F. F51/2 - F52/1.

Localité type:

Halembaye éch. 74.

Horizon type:

Maastrichtien sup. (Membre de Lixhe 3).

Diagnose:

Kyste proximate, cavate, ovoïdal à rarement subsphéroïdal avec une minuscule corne apicale de 2 à 6 µm; un endokyste à paroi épaisse se sépare irrégulièrement d'un périphragme fragile par un péricoel plus ou moins continu. La paratabulation est difficilement reconnaissable, et rarement indiquée par des plis, de très fines et basses crêtes sur le périphragme et aussi par les sutures principales et accessoires de l'archéopyle. L'archéopyle est apical-intercalaire 4A3I avec un opercule attaché ou libre.

Dimensions:

Holotype: périkyste, longueur: 50 µm, largeur: 45 µm; endokyste: longueur: 45 µm, largeur: 40 µm.
Variations: endokyste; longueur avec opercule: 38 - 46 µm,
longueur sans opercule: 32 - 42 µm, largeur: 30 - 42 µm.
Hauteur du péricoel: 1 - 10 µm.
Nombre de spécimens mesurés: 15.

Matériel:

41 exemplaires.

Description:

L'endophragme est dense, épais d'environ 2 µm et finement spongieux; le périphragme est fin, hyalin, fragile, chagriné et souvent plissé. Le péricoel garde généralement la même distance autour de l'endokyste. Les plis indiquant la paratabulation sont relativement plus droits que le reste des plis du périphragme; chez l'holotype, de fines crêtes parasuturales sont observables sur l'opercule. L'archéopyle est large de 21 à 30 µm avec une marge hexagonale et un sulcal-notch ventral. l'opercule porte souvent une minuscule protubérance apicale interne et une autre externe. Le périphragme et l'endophragme sont en contact sur le bord de l'archéopyle.

Comparaison:

Ovoidinium membranaceum sp. nov. ressemble à *O. diversum* Davey (1979b) de l'Aptien-Albien surtout par son péricoel qui est plus ou moins developpé sur l'ensemble du kyste; mais elle s'en distingue par: la forme ovoïdale du kyste, son endophragme moins épais, son péricoel plus régulier et la présence de deux minuscules protuberances apicales. Un important lapse de temps sépare les deux espèces. *Craspedodinium indistinctum* (Cookson et Eisenack, 1974) Lentin et Williams (1976) de l'Aptien-Albien présente des similitudes avec *O. membranaceum* sp. nov., mais elle s'en différencie par son endophragme qui n'est pas spongieux, par la présence d'épaississements qui supportent le périphragme et par son archéopyle qui n'est probablement pas typique du genre *Ovoidinium*.

Répartition stratigraphique:

Beutenaken: éch. 3 à 10, Halembaye: éch. 18 à 87; Campanien sup. - Maastrichtien sup. (Zone à B. mucronata - Zone à B. junior). Turnhout: -987 à -807,90 m, Campanien inf. - Maastrichtien sup.

Genre *Samlandia* Eisenack, 1954b

Espèce type:

Samlandia chlamydophora Eisenack, 1954b.

Samlandia pseudoreticulata sp. nov.
(Pl.14, Fig.23-30)

Dérivation du nom:

Grec: *pseudo*, faux; latin: *reticulatus*, reticulé; référence au réticulum imparfait.

Holotype:

Turnhout -739,31 m, préparation 7, coord. E.F. R29.

Paratype:

Turnhout -739,31 m, préparation 5, coord. E.F. V57/3.

Localité type:

Turnhout -739,31 m.

Horizon type:

Danien.

Diagnose:

Petit kyste, proximate, holocavate, ellipsoïdal à subsphéroïdal sans corne apicale. Il est caractérisé par la présence de crêtes et de vermicules relativement espacées de hauteur approximativement égale à 1/8 de son diamètre total et qui peuvent former un réticulum imparfait et très irrégulier. Le paracingulum rarement exprimé est alors très faiblement marqué par un alignement de crêtes transversales, et divise le kyste en un épikyste qui est presque deux fois plus petit que l'hypokyste. L'archéopyle est précingulaire de type P(3''). L'opercule est libre.

Dimention:

Holotype: périkyste, longueur: 34 µm, largeur: 30 µm; endokyste, longueur: 28 µm, largeur: 24 µm.
Variations: périkyste, longueur: 28 - 34 µm, largeur: 24 - 30 µm; endokyste, longueur: 22 - 28 µm, largeur: 20 - 26 µm.
Nombre de spécimens mesurés: 10.

Matériel:

> 20 exemplaires.

Description:

L'endophragme et le périphragme lisses sont accolés en formant un autophragme qui a une épaisseur moyenne de 2 µm environ. Les crêtes, les vermicules, et les verrues sont solides, épais de 0,5 à 2 µm et une hauteur de 2 à 4 µm et supportent distalement un ectophragme lisse et fin (0,5 µm). Ces ornements sont plus ou moins sinueux en vue supérieure, et ont une apparence de processus légèrement évasés distalement en coupe optique. Les mailles sans forme précise, peuvent atteindre jusqu'à 16 µm de diamètre. Le paracingulum est vaguement indiqué. L'archéopyle est précingulaire de type P (3''). A l'exception de l'archéopyle, ce kyste ne possède pas de paratabulation déterminable.

Remarque:

Samlandia pseudoreticulata sp. nov. diffère des autres espèces de ce genre, par sa taille plus petite, par l'absence de corne apicale et aussi par ses ornements plus éspacés.

Répartition stratigraphique:

Turnhout: -759,89 à -722,40 m, fin Maastrichtien sup - Danien.

Genre *Valensiella* Eisenack, 1963a

Espèce type:

Valensiella ovulum (Deflandre, 1947c) Eisenack, 1963a.

Remarque:

Nous ne retenons pas l'émendation de *Valensiella* par Courtinat (1989: p. 182) qui la considère comme synonyme de *Cassiculosphaeridia* Davey, 1969a. L'espèce type *Valensiella ovulum* (Deflandre, 1947c) Eisenack, 1963a **(Pl. 14, Fig. 41, 42, Pl. 18, Fig. 19, 20)** rencontrée dans notre matériel ainsi que *Valensiella foucherii* sp. nov. et *Valensiella? sp. A* possèdent bien un ectophragme.

Valensiella foucherii sp. nov.
(Pl.18, Fig.1-6)

Dérivation du nom:

A l'honneur de Jean-Claude Foucher qui travaille sur les kystes de dinoflagellés et sur la biostratigraphie du Crétacé supérieur, Laboratoire des sciences de la terre, Université de Reims, France.

Holotype:

Beutenaken éch. 2, préparation 6, coord. E.F. B43.

Paratype:

Beutenaken éch. 2, préparation 6, coord. E.F. X36.

Localité type:

Beutenaken éch. 2.

Horizon type:

Campanien (Membre de Zeven Wegen).

Synonymie:

1935: *Membranilarnax cf. pterospermoides* O. Wetzel, 1933b - Deflandre, pl. 9, fig. 3.
1937b : *Membranilarnax cf. pterospermoides* O. Wetzel, 1933b - Deflandre, pl. 13, fig. 11.
1971b : *Valensiella sp.* ind. - Foucher, p. 107-108, pl. 10, fig. 9-10.

Diagnose:

Kyste de *Valensiella* de forme ellipsoïdale à subsphéroïdale. Il est caractérisé par ses crêtes légèrement sinueuses, atteignant une hauteur d'environ 15 à 20% du diamètre du corps central et formant un réticulum irrégulier à petit nombre de champs subpolygonaux.

Dimensions:

Holotype: kyste entier : longueur: 50 µm, largeur: 42 µm; corps central: longueur: 36, largeur: 32 µm.
Variations: kyste entier: longueur: 46 - 56, largeur: 38 - 54 µm; corps central: longueur: 30 - 44, largeur: 30 - 43 µm.
Hauteur des crêtes: 4 - 10 µm
Largeur de l'archéopyle: 18 - 20 µm.
Nombre de spécimens mesurés: 15.

Matériel:

> 25 exemplaires.

Description:

Le kyste est proximate et holocavate. L'autophragme est épais (2 à 3 µm), lisse à légèrement scabré. Les champs du réticulum peuvent atteindre jusqu'à 18 µm. Les crêtes sont discontinues par endroits, fines, à bases épaisses et ont une apparence de processus fourchus en coupe optique; elles supportent un ectophragme fin, lisse à légèrement pointillé, fragile et concentrique au corps central. L'archéopyle est apical de type (tA), sa marge est zigzaguée avec un sulcal-notch bien marqué. L'opercule est attaché ou libre et formé apparemment de 4 paraplaques apicales.

Comparaison:

Valensiella foucherii sp. nov. correspond aux spécimens dénommés *Valensiella sp.* ind. par FOUCHER (1971b). Le même auteur avait signalé dans ce même travail que ces exemplaires correspondent à ceux que Deflandre a figurés sous la dénomination *Membranilarnax cf. pterospermoides* O. WETZEL (1933b) (voir synonymie ci-dessus). Toutefois *Membranilarnacia pterospermoides* (O. WETZEL, 1933b) DOWNIE et SARJEANT (1965), emendée par SARJEANT (1985b), présente des processus plutôt que des crêtes; c'est pour cette dernière raison que l'espèce étudiée dans ce travail, est considérée comme séparée de la précédente, et attribuée au genre *Valensiella*. *V. ovulum* (DEFLANDRE, 1947c) EISENACK (1963a) est une espèce du Jurassique qui a une forme ovoïdale plus allongée et possède un réticule plus régulier dont les mailles sont plus petites.

Répartiton stratigraphique:

Beutenaken: éch. 2 à 16, Halembaye: éch. 1 à 80; Campanien inf. - Maastrichtien sup. (Zone à G. quadrata - Zone à B. junior). Turnhout: -956 à -775,01 m, Campanien sup. - Maastrichtien sup.
FOUCHER (1971b), Coniacien, dans les silex du puits 19 de Lens-Liévin, Pas-de-Calais, N. France.

Valensiella sp. *A*
(Pl.18, Fig.16,17)

Synonymie:

?1974 : *Valensiella spp. ind.* - FOUCHER, p. 32, pl. 7, fig. 3-5.

Description:

Kyste proximate, holocavate. Le corps central est sphéroïdal. L'autophragme est lisse et divisé par un système de septes en larges champs polygonaux. Les septes atteignent une hauteur d'environ 1/6 de diamètre du corps central; ils sont fins, lisses à légèrement perforés et supportent un ectophragme fin, lisse et concentrique au corps central. Ces septes sont marqués à leur contact avec le corps central et avec l'ectophragme par un léger épaississement. L'archéopyle est apical avec un bord anguleux, l'opercule est libre.

Dimensions:

Diamètre total: 54 - 70 µm.
Diamètre du corps central: 30 - 40 µm.

Hauteur des septes: 10 - 14 µm.
Nombre de spécimens mesurés: 10.

Matériel:

12 exemplaires.

Remarque:

Les septes semblent délimiter des paraplaques surtout dans la région antérieure et postérieure du kyste. La région équatoriale du kyste est toutefois sans indices de paratabulation; le paracingulum et le parasulcus n'ont pas été observés. Puisqu'il y'a incertitude à propos d'une éventuelle paratabulation, nous préférons rapprocher cette espèce provisoirement du genre *Valensiella*. *Valensiella spp. ind.* du Turonien sup. de Pas-de-Calais, figurée par FOUCHER (1974: pl. 7, fig. 3-5) a presque les mêmes apparences.

Répartition stratigraphique:

Beutenaken: éch. 8 à 7 m. Campanien sup. (Zone à B. mucronata). Turnhout: -931,5 à -892,87 m. Partie inf. du Maastrichtien inf.

Genre *Vozzhennikovia*
LENTIN et WILLIAMS, 1976

Espèce type:

Vozzhennikovia apertura (WILSON, 1967a) LENTIN et WILLIAMS, 1976.

Vozzhennikovia microornata sp. nov.
(Pl.14, Fig.16-22,38)

Dérivation du nom:

Grec: *micro*, petit; latin: *ornatus*, orné; référence au périphragme microornementé.

Holotype:

Turnhout -933 m, préparation 6, coord. E.F. Q45/3.

Paratype:

Turnhout -933 m, préparation 6, coord. E.F. V55.

Localité type:

Turnhout -933 m.

Horizon type:

Campanien sup.

Synonymie:

?1990a : *Vozzhennikovia* sp. A - MARSHALL, p. 30-32, pl. 25, fig. N-P, S-V.

Diagnose:

Petit kyste de *Vozzhennikovia*, caractérisé par sa surface uniformément et densement couverte par de fines et courtes projections qui sont généralement capitées.

Dimensions:

Holotype: périkyste, longueur: 42 µm, largeur: 34 µm; endokyste, longueur 30 µm, largeur: 30 µm.
Variations: périkyste, longueur: 34 - 50 µm, largeur: 28 - 34 µm; endokyste, longueur: 28 - 36 µm, largeur: 25 - 36 µm.
Longueur de la corne apicale: 6 - 8 µm.
Longueur de la corne antapicale: 2 - 4 µm.
Hauteur des projections: 0,5 - 1 µm.
Nombre de spécimens mesurés: 18.

Matériel:

> 30 exemplaires.

Description:

Kyste proximate, cornucavate à rarement circumcavate et de forme lenticulaire. Il présente une corne apicale subtriangulaire et une seule corne antapicale plus petite et plus pointue qui a apparemment une position axiale. Le périphragme est densement et uniformément orné de fines et courtes projections aux extrémités distales légèrement capitées qui lui donnent un aspect microgranuleux en vue supérieure. La densité et la distribution de ces projections sont généralement constantes tandis que leur hauteur est légèrement variable intraspécifiquement. L'endophragme est très fin, lisse et souvent plissé. L'archéopyle intercalaire de type Ia est stenodeltaforme. L'opercule est souvent adné sur le bord postérieur de l'archéopyle. Excepté l'archéopyle, le kyste n'est pas pourvu d'autres indices de paratabulation.

Comparaison:

Vozzhennikovia microornata sp. nov. est probablement équivalente à *Vozzhennikovia* sp. A de Marshall (1990a) (voir synonymie ci-dessus). Elle se distingue de *V. spinulosa* Wilson (1984c) par sa forme lenticulaire, sa taille plus petite, et par ses ornements plus courts et de distribution plus dense.

Répartition stratigraphique:

Turnhout: -940 à -850,72 m, Campanien sup. - Maastrichtien inf.
Marshall (1990a), début Campanien inf. - fin Campanien, (*Isabelidinium korojenence* Zone - *Satyrodinium haumuriense* Zone), S. Australie.

Remerciements

Ce travail constitue une partie de ma thèse de Doctorat en préparation à l'Institut de Géologie de l'Université de Gand.

C'est avec une profonde reconnaissance que j'adresse mes remerciements les plus vifs au Dr. J. De Coninck pour m'avoir conseillé tout au long de ce travail et de m'avoir guidé dans ma découverte des dinokystes, sa symphatie, sa gentillesse et son attention constante ont sans cesse stimulé mon effort.

Le Professeur M. Streel à l'Université de Liège qui m'a proposé le sujet de mes recherches m'a initié à la Palynologie et a suivi avec beaucoup d'interêt l'évolution du travail, ses encouragements et sa collaboration m'ont assuré un bon climat de travail, je tiens à lui exprimer ma profonde et respectueuse reconnaissance.

Je tiens à exprimer ma reconnaissance au Professeur A. Gautier qui m'a accueilli dans son laboratoire et s'est toujours efforcé de me garantir les meilleures conditions possibles de vie et de travail.

Je remercie très cordialement le Dr. S. Louwye qui m'a initié à la détermination des dinokystes. J'adresse mes remerciements sincères au Dr. P. J. Felder qui avait fait l'échantillonnage détaillé dans la carrière de Beutenaken et d'Halembaye, je tiens à exprimer aussi mes remerciements à M. J. M. Bless qui avec P. J. Felder m'a beaucoup appris sur la stratigraphie dans la région de Maastricht.

Au Service Géologique de Belgique, j'exprime ma reconnaissance à M. Dusar qui m'a donné la possibilité d'étudier les échantillons du sondage de Turnhout et à J. Herman qui a accepté la publication du travail.

Je remercie vivement le Ministère de l'Education nationale du Maroc qui m'a accordé une bourse d'études pendant ces recherches.

IV - Index alphabétique

Alterbidinium
Amphorosphaeridium
annetorpense? Fibradinium
annetorpense Microdinium sp. aff. *Fibradinium*
Apteodinium
Areoligera

belgicum Raetiaedinium
bensonii subsp. *bensonii Microdinium*
bensonii subsp. pilatum Microdinium
brevitruncatum Exochosphaeridium

Caligodinium
Canningia
Canninginopsis
carinatum Microdinium
carinatum Microdinium sp. cf. *M.*
carpentieriae Microdinium
Cassiculosphaeridia
cayeuxii Phanerodinium
Cladopyxidium
coninckii Horologinella
conjunctum ?Heterosphaeridium
Coronifera
corradinii Operculodinium
cretaceum Microdinium

deconinckii Microdinium
deflandrei Apteodinium *91*
densibaculatum Fibradinium?
densigranulatum Microdinium
Druggidium
Druggidium sp. *A*

Eatonicysta
Eisenackia
Eisenackia? sp. *A*
elongata Ithnacysta
Exochosphaeridium

fenestratum subsp. *dividum Amphorosphaeridium*
Fibradinium
fibrostriatum Raetiaedinium
filoreticulata Canningia
Flandrecysta
flandriensis Areoligera
foucherii Valensiella
fourmarieri Phanerodinium sp. cf. *Druggidium*
foveolata Palaeostomocystis
foveolatum Cladopyxidium *11*
furcata Flandrecysta

gamospina Hystrichokolpoma
Gillinia
Gillinia? sp. *A*
glabrum Neoeurysphaeridium
göranii Caligodinium
granocarinatum Microdinium
granulata Coronifera
granulata Turnhosphaera
granulatum? Kallosphaeridium
granulatum Membranigonyaulax

halembayense Cladopyxidium?
hapala Eatonicysta
Heterosphaeridium
Histiocysta
Horologinella
hyalina Turnhosphaera
hymenophora Gillinia
hypoflata Turnhosphaera
Hystrichokolpoma
Hystrichosphaeropsis

Impagidinium
inornatum Microdinium
intermedia Cassiculosphaeridia?
Ithnacysta

Kallosphaeridium
Kallosphaeridium sp. *A*
kirschii Alterbidinium

laevigatum Raetiaedinium
Leberidocysta
leptoderma Membranilarnacia aff.
Lingulodinium
liradiscoides Membranilarnacia

maastrichtiensis Canninginopsis
magna Cassiculosphaeridia
marheineckii Microdinium
mariae Microdinium
membranaceum Ovoidinium
Membranigonyaulax
Membranilarnacia
Microdinium
Microdinium sp. *A*
microornata Vozzhennikovia
microreticulata Areoligera
microverrucosa Leberidocysta?
multispinum Pervosphaeridium

Nematosphaeropsis
Neoeurysphaeridium

oceanica subsp. hebospina Coronifera 72
Operculodinium
Ovoidinium
ovulum Valensiella 118
ovum Phanerodinium

Palaeostomocystis
palla Histiocysta 21
parvum Microdinium
paucireticulatum Cladopyxidium
pauciscabrosum Microdinium
perforata Hystrichosphaeropsis
Pervosphaeridium
petila Wilsonisphaera
Phanerodinium
Phanerodinium sp. *A*
philippotii Nematosphaeropsis
polycladiata Membranilarnacia
promineseptatum Membranigonyaulax
pseudoreticulata Samlandia
punctulatum Raetiaedinium

Raetiaedinium
reticulata Palaeostomocystis 11
Rhiptocorys
rigidaseptatum Impagidinium
Rottnestia

saeptum Cladopyxidium 10
Samlandia
scabrosum Impagidinium
septatum Phanerodinium
septocrispum Cladopyxidium 12
setiferum? Phanerodinium
sonciniae Microdinium

Triblastula
tubuloaculeatum Pervosphaeridium
tubulosa Flandrecysta
Turnhosphaera
turnhoutensis Phanerodinium?

utinensis Triblastula 61

Valensiella
Valensiella sp. *A*
variornata Histiocysta?
varispinosum Lingulodinium
velatum Cladopyxidium 12
veligera Rhiptocorys
verrucosum Cladopyxidium 11
volata Areoligera 93
Vozzhennikovia

wetzelii (Deflandre 1937b) subsp. *brevispinosa Rottnestia*
wetzelii (Deflandre 1937b) subsp. *wetzelii Rottnestia*
wilsonii Apteodinium
wilsonii Membranigonyaulax
wilsonii Triblastula
Wilsonisphaera

V - Bibliographie

AGELOPOULOS, J., 1964. *Hystrichostrogylon membraniphorum* n.g. n.sp. aus dem Heiligenhafener Kieselton (Eozän). *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie*, **1**: 673-675.

ALBERTI, G., 1959b. Zur Kenntnis der Gattung *Deflandrea* Eisenack (Dinoflag.) in der Kreide und im Alttertiär Nord- und Mitteldeutschlands. *Mitteilungen aus dem Geologischen Staatsinstitut Hamburg*, **28**: 93-105, pl. 8-9.

ALBERTI, G., 1961. Zur Kenntnis mesozoischer und alttertiärer Dinoflagellaten und Hystrichosphaerideen von Nord- und Mitteldeutschland sowie einigen anderen europäischen Gebieten. *Palaeontographica*, A**116**: 1-58, pl. 1-12.

AURISANO, R.W., 1984. Three new dinoflagellate species from the subsurface Upper Cretaceous Atlantic coastal plain of New Jersey. *Journal of Paleontology*, **56** (1): 1-8, 4 figs.

AURISANO, R.W., 1989. Upper Cretaceous dinoflagellate biostratigraphy of the subsurface Atlantic Coastal Plain of New Jersey and Delaware, U.S.A. *Palynology*, **13**: 143-179, pl. 1-6

BACKHOUSE, J., 1988. Late Jurassic and Early Cretaceous palynology of the Perth Basin, Western Australia. *Bulletin Geological Survey of Western Australia*, **135**: 1-233, pl. 1-51.

BELOW, R., 1981a. Dinoflagellaten-Zysten aus dem oberen Hauterive bis unteren Cenoman Süd West-Marokkos. *Palaeontographica*, B**176**: 1-145, pl. 1-15.

BELOW, R., 1982c. Scolochorate Zysten der Gonyaulacaceae (Dinophyceae) aus der Unterkreide Marokkos. *Palaeontographica*, B**182**: 1-51, pl. 1-9.

BELOW, R., 1987b. Evolution und Systematik von Dinoflagellaten-Zysten aus der Ordnung Peridiniales. II. Cladopyxiaceae und Valvaeodiniaceae. *Palaeontographica*, B**206**: 1-135, pl. 1-29.

BENEDEK, P.N. & GOCHT, H., 1981. *Thalassiphora pelagica* (Dinoflagellata Tertiär): elektronenmikroskopische Untersuchung und Gedanken zur Paläobiologie. *Palaeontographica*, B**180**: 39-64, pl. 1-5.

BENSON, D.G., 1976. Dinoflagellate taxonomy and biostratigraphy at the Cretaceous-Tertiary boundary, Round Bay, Maryland. *Tulane Studies in Geology and Paleontology*, **12**: 169-233.

BERGER, J.-P., 1986. Dinoflagellates of the Callovian-Oxfordian boundary of the "Liesberg-Dorf" quarry (Berner Jura, Switzerland). *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie*, **172**: 331-355.

BIFFI, U. & MANUM, S.B., 1988. Late Eocene-Early Miocene dinoflagellate cyst stratigraphy from the Marche Region (central Italy). *Bolletino della Società Paleontologica Italiana*, **27** (2): 163-212, pl.1-15.

BLESS, M.J.M., 1988. Upper Campanien lithofacies and ostracodes assemblages in South Limburg and NE Belgium. *In:* STREEL, M. & BLESS, M.J.M. (Editors), The chalk district of the Euregio Meuse-Rhine. *Selected Paper on Upper Cretaceous deposits*, Université de Liège et Musée de Maastricht,pp. 57-67.

BUJAK, J.P. & DAVIES, E.H., 1983. Modern and Fossil Peridiniineae. *American Association of Stratigraphic Palynologists*, **13**: 1-203, pl. 1-12.

BURGER, D., 1980a. Palynological studies in the Lower Cretaceous of the Surat Basin, Australia [cover title : Palynology of the Lower Cretaceous in the Surat Basin]. *Bulletin Australian Bureau of Mineral Resources*, **189**: 1-106, pl. 1-48.

CALEMBERT, L., 1956. Le crétacé supérieur de la Hesbaye et du Brabant. *Annales de la Société de Géologie de Belgique*, **80:** B129-B156, 3 fig., 2 pl.

CHEN, YOW-YUH, HARLAND, R., STOVER, L.E. & WILLIAMS, G.L., 1988. Fossil dinoflagellate taxa by Chinese authors, 1978-184. *Canadian Technical Report of Hydrography and Ocean Sciences*, **103**: 1-40.

CLARKE, R.F.A. & VERDIER, J.-P., 1967. An investigation of microplankton assemblages from the Chalk of the Isle of Wight, England. *Verhandelingen der Koninklijke Nederlandsche Akademie van Wetenschappen, afdeling Natuurkunde*, **24**: 1-96, pl. 1-17.

COOKSON, I.C. & EISENACK, A., 1958. Microplankton from Australian and New Guinea Upper Mesozoic sediments. *Proceedings of the Royal Society of Victoria*, **70** (1): 19-79, pl. 1-12.

COOKSON, I.C. & EISENACK, A., 1960a. Microplankton from Australian Cretaceous sediments. *Micropaleontology*, **6** (1): 1-18, pl. 13.

COOKSON, I.C. & EISENACK, A., 1960b. Upper Mesozoic microplankton from Australia and New Guinea. *Palaeontology*, **2** (1): 243-261, pl. 37-39.

COOKSON, I.C. & EISENACK, A., 1961a. Upper Cretaceous microplankton from the Belfast No. 4 Bore, south-western Victoria. *Proceedings of the Royal Society of Victoria*, **74**: 69-76, pl. 11-12.

COOKSON, I.C. & EISENACK, A., 1961b. Tertiary microplankton from the Rottnest Island Bore, Western Australia. *Journal of the Royal Society of Western Australia*, **44** (2): 39-47, pl. 1-2.

COOKSON, I.C. & EISENACK, A., 1962a. Some Cretaceous and Tertiary microfossils from Western Australia. *Proceedings of the Royal Society of Victoria*, **75**: 269-273, pl. 37.

COOKSON, I.C. & EISENACK, A., 1962b. Additional microplankton from Australian Cretaceous sediments. *Micropaleontology*, **8** (4): 485-507, pl. 1-7.

COOKSON, I.C. & EISENACK, A., 1965a. Microplankton from the Browns Creek Clays, SW. Victoria. *Proceedings of the Royal Society of Victoria*, **79**: 119-131, pl. 11-15.

COOKSON, I.C. & EISENACK, A., 1968. Microplankton from two samples from Gingin Brook No.4 Borehole, Western Australia. *Journal of the Royal Society of Western Australia*, **51**: 110-122.

COOKSON, I.C. & EISENACK, A., 1969. Some microplankton from two bores at Balcatta, Western Australia. *Journal of the Royal Society of Western Australia*, **52**: 3-8.

COOKSON, I.C. & EISENACK, A., 1970a. Cretaceous microplankton from the Eucla Basin, Western Australia. *Proceedings of the Royal Society of Victoria*, **83** (2): 137-157, pl. 10-14.

COOKSON, I.C. & EISENACK, A., 1971. Cretaceous microplankton from Eyre No. 1 Bore Core 20, Western Australia. *Proceedings of the Royal Society of Victoria*, **84** (2): 217-226, pl. 7-11.

COOKSON, I.C. & EISENACK, A., 1974. Mikroplankton aus australischen Mesozoischen und Tertiären sedimenten. *Palaeontographica*, B**148**: 44-93, pl. 20-29.

COOKSON, I.C. & EISENACK, A., 1982. Mikrofossilien aus australischen Mesozoischen und Tertiären sedimenten. Zweiter Teil. *Palaeontographica*, B**184**: 23-63, pl. 1-9.

COOKSON, I.C. & HUGHES, N.F., 1964. Microplankton from the Cambridge Greensand (mid-Cretaceous). *Palaeontology*, **7** (1): 37-59, pl. 5-11.

CORRADINI, D., 1973. Non-calcareous microplankton from the Upper Cretaceous of the Northern Apennines. *Bollettino della Società Paleontologica Italiana*, **11**: 119-197, pl. 19-39.

COURTINAT, B., 1989. Les organoclasts des formations lithologiques du Malm dans le Jura méridional: systématique, biostratigraphie et éléments d'interprétation paléoécologique. *Documents des Laboratoires de Géologie de la Faculté des Sciences de Lyon*, **105**: 1-361, pl. 1-35.

DAVEY, R.J., 1969a. Non-calcareous microplankton from the Cenomanian of England, northern France and North America, Part I. *Bulletin of the British Museum (Natural History) Geology*, **17**: 103-180, pl. 1-11.

DAVEY, R.J., 1969c. The evolution of certain Upper Cretaceous hystrichospheres from South Africa. *Palaeontologica Africana*, **12**: 25-51, pl. 1-4.

DAVEY, R.J., 1970. Non-calcareous microplankton from the Cenomanian of England, northern France and North America, Part II. *Bulletin of the British Museum (Natural History) Geology*, **18** (8): 333-397, pl. 1-10.

DAVEY, R.J., 1974. Dinoflagellate cysts from the Barremian of the Speeton Clay, England. *In: Symposium on Stratigraphic Palynology, Birbal Sahni Institute of Palaeobotany, Special Publication*, no. **3**: 41-75, pl. 1-9.

DAVEY, R.J., 1975. A dinoflagellate cyst assemblage from the Late Cretaceous of Ghana. *Proceedings of the 5th West African Colloquium on Micropaleontology*, ser. 7, **5**: 150-173, pl. 1-3.

DAVEY, R.J., 1978. Marine Cretaceous palynology of Site 361, D.S.D.P. Leg 40, off southwestern Africa. *In:* BOLLI, H.M., RYAN, W.B.F. et al. (Editors), *Initial Reports of the Deep Sea Drilling Project. Washington*, **XL**: 883-913, pl. 1-9.

DAVEY, R.J., 1979b. Marine Apto-Albian palynomorphs from Holes 400A and 402A, IPOD Leg 48, northern Bay of Biscay. *In: Montadert, L., Roberts, D.G.* et al. (Editors), *Initial Reports of the Deep Sea Drilling Project, Washington*, **XLVIII**: 546-577, pl.1-8.

DAVEY, R.J., DOWNIE, C., SARJEANT, W.A.S. & WILLIAMS, G.L., 1966. Fossil dinoflagellate cysts attributed to *Baltisphaeridium*. *In:* DAVEY, R.J., DOWNIE, C., SARJEANT W.A.S. & WILLIAMS, G.L. (Editors), Studies on Mesozoic and Cainozoic dinoflagellate cysts. *Bulletin of the British Museum (Natural History), Geology*, Supplement **3**: 157-175.

DAVEY, R.J. & VERDIER, J.-P., 1973. An investigation of microplankton assemblages from latest Albian (Vraconian) sediments. *Revista Española de Micropaleontologia*, **5**: 173-212, pl. 1-5.

DAVEY, R.J. & VERDIER, J.-P., 1976. A review of certain non-tabulate Cretaceous hystrichospherid dinocysts. *Review of Palaeobotany and Palynology*, **22**: 307-335, pl. 1-4.

DE CONINCK, J., 1969. Dinophyceae et Acritarcha de l'Yprésien du Sondage de Kallo. *Mémoire Institut royal des sciences naturelles de Belgique*, **161**: 1-67, pl. 1-17.

DE CONINCK, J., 1975. Organic-walled microfossils from the Upper Danian and Middle Paleocene of southern Sweden. *Geol. Fören. Stockholm Förhandl. Stockholm*, **97**: 326-337, 6 figs.

DE CONINCK, J., 1976. Microfossiles à paroi organique de l'Yprésien du Bassin belge. *Service géologique de Belgique, Professional Paper*, **12**: 1-151, pl. 1-22.

DE CONINCK, J., 1981a. Organic walled microfossils in the clay of Ieper in the Overijse borehole. *Bulletin de la Société belge de Géologie*, **89** (1980): 201-215, 2 text-figs, 1 table, pl. 1-3.

DE CONINCK, J., 1985. Microfossiles à paroi organique dans les Sables de Lede (Eocene moyen) du sondage de Mol (Belgique). *Bulletin de la Société belge de Géologie*, **94** (1): 65-78, pl. 1-3.

DE CONINCK, J., 1986a. Microfossiles à paroi organique de l'Yprésien inférieur à Quenast. *Service géologique de Belgique, Professional Paper*, no. 1(1986), **224**: 1-59, pl. 1-5.

DE CONINCK, J. & SMITH, J., 1982. Marine organic-walled microfossils at the Cretaceous - Tertiary boundary in the Barranco del Gredero (S.E. Spain). *Geologie en Mijnbouw*, **61**: 173-178.

DEFLANDRE, G., 1934. Sur les microfossiles d'origine planctonique, conservés à l'état de matière organique dans les silex de la craie. *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences, Paris*, **199**: 966-968.

DEFLANDRE, G., 1935. Considérations biologiques sur les microorganismes d'origine planctonique conservés dans les silex de la craie. *Bulletin biologique de la France et de la Belgique*, **69**: 213-244, pl. 5-9.

DEFLANDRE, G., 1936a. Les flagellés fossiles. Aperçu biologique et paléontologique. Rôle Géologique. *Actualités scientifiques et industrielles*, **335**: 1-97.

DEFLANDRE, G., 1936b. Microfossiles des silex crétacés. Première partie. Généralités. Flagellés. *Annales de paléontologie*, **25**: 151-191, pl. 1-10.

DEFLANDRE, G., 1937a. *Phanerodinium*, genre nouveau de dinoflagellé fossile des silex. *Bulletin de la Société française de Microscopie*, **6**: 109-115.

DEFLANDRE, G., 1937b. Microfossiles des silex crétacés. Deuxième partie. Flagellés *incertae sedis* Hystrichosphaeridés. Sarcodinés. Organismes divers. *Annales de paléontologie*, **26**: 51-103, pl. 11-18.

DEFLANDRE, G., 1947a. Sur une nouvelle Hystrichosphère des silex crétacés et sur les affinités du genre *Cannosphaeropsis* O. Wetzel. *Comptes rendus de l'Académie des Sciences, Paris*, **224**, 1574-1576.

DEFLANDRE, G., 1947c. Sur quelques microorganismes planctoniques des silex Jurassiques. *Bulletin de l'Institut océanographique de Monaco*, **921**: 1-12, fig. 1-23.

DEFLANDRE, G., 1966. Addendum à mon Mémoire: Microfossiles des silex crétacés. *Cahiers de Micropaléontologie*, sér. 1, **2** (Archives Originales Centre Documentation no. 419): 1-9, pl. 1.

DEFLANDRE, G. & COOKSON, I.C., 1955. Fossil microplankton from Australian Late Mesozoic and Tertiary sediments. *Australian Journal of Marine and Freshwater Research*, **6**: 242-313, pl. 1-9.

DEFLANDRE, G. & COURTEVILLE, H., 1939. Note préliminaire sur les microfossiles des silex crétacés du Cambrésis. *Bulletin de la Société française de microscopie*, **8**: 95-106, pl. 1-3.

DEFLANDRE, G. & DEFLANDRE-RIGAUD, M., 1958. Fichier micropaléontologique - série 10. Hystrichosphaeridés IV et genres incertae sedis. Espèces du Secondaire et Tertiaire (Supplément 1). *Archives originales, Centre de documentation, Centre National de la Recherche Scientifique, France*, **366**: I-XX, fiches 1293-1750.

DEFLANDRE, G. & DEFLANDRE-RIGAUD, M., 1966. Fichier micropaléontologique général - série 15. Dinoflagellés V. *Archives originales, Centre de documentation, Centre National de la Recherche Scientifique, France*, pp. I-IX, fiches 2876-3175.

DEFLANDRE, G. & SARJEANT, W.A.S., 1970. Nouvel examen de quelques holotypes de Dinoflagellés fossiles et d'Acritarches. Cahiers de micropaléontologie, sér. **2** (1). *Archives originales, Centre de documentation, Centre National de la Recherche Scientifique*, 466: 1-10, pl. 1.

DEFLANDRE-RIGAUD, M., 1954. Microfossiles des silex sénoniens du Bassin de Paris. *Comptes rendus de la Société géologique de France*, sér. 6, **4** (3): 58-59.

DÖRHÖFER, G. & DAVIES, E.H., 1980. Evolution of archeopyle and tabulation in Rhaetogonyaulacinean dinoflagellate cysts. *Royal Ontario Museum, Life Sciences Miscellaneous Publications*: 1-91, figs. 1-40.

DOWNIE, C. & SARJEANT, W.A.S., 1965. Bibliography and index of fossil dinoflagellates and acritarchs. *Memoir of the Geological Society of America*, **94**: 1-180.

DRUGG, W.S., 1967. Palynology of the Upper Moreno Formation (Late Cretaceous-Paleocene) Escarpado Canyon, California. *Palaeontographica*, B**120**: 1-71, pl. 1-9.

DRUGG, W.S., 1970b. Some new genera, species, and combinations of phytoplankton from the Lower Tertiary of the Gulf Coast, U.S.A. *Proceedings of the North American Paleontological Convention (Chicago, 1969)*, Part **G**: 809-843.

DUMONT, A., 1849. Rapport sur la carte géologique du Royaume. *Bulletin de l'Académie royale de la Belgique*, **16** (2): 351-373.

DUXBURY, S., 1980. Barremian phytoplankton from Speeton, east Yorkshire. *Palaeontographica*, B **173**: 107-146, pl. 1-13.

DUXBURY, S., 1983. A study of dinoflagellate cysts and acritarchs from the Lower Greensand (Aptian to Lower Albian) of the Isle of Wight, soutern England. *Palaeontographica*, B **186**: 18-80, pl. 1-10.

EATON, G.L., 1976. Dinoflagellate cysts from the Bracklesham Beds (Eocene) of the Isle of Wight, southern England. *Bulletin of the British Museum (Natural History) Geology*, **26**: 227-332, pl. 1-21.

EDWARDS, L.E., 1984. Miocene dinocysts from Deep Sea Drilling Project Leg 81, Rockall Plateau, eastern North Atlantic Ocean. *In:* ROBERTS, D. G., SCHNITKER, D. et al. (Editors), *Initial Reports of the Deep Sea Drilling Project, Washington*, **LXXXI**: 581-594, pl. 1-5.

EISENACK, A., 1935. Mikrofossilien aus Doggergeschieben Ostpreussens. *Zeitschrift für Geschiebeforschung*, **11**, 167-184, pl. 4-5.

EISENACK, A., 1954b. Mikrofossilien aus Phosphoriten des samländischen Unteroligozäns und über die Einheitlichkeit der Hystrichosphaerideen. *Palaeontographica*, A **105**: 49-95.

EISENACK, A., 1958a. Mikroplankton aus dem norddeutschen Apt nebst einigen Bemerkungen über fossile Dinoflagellaten. *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie*, **106**: 383-422, pl. 21-27.

EISENACK, A., 1963a. Zur *Membranilarnax*-Frage. *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie*, pp. 98-103.

EISENACK, A., 1969a. Kritische Bemerkungen und Richtigstellungen im Gebiet der fossilen Dinoflagellaten und Acritarchen. [Critical review of some fossil dinoflagellates and acritarchs]. *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie*, **134**: 101-116, pl. 18-19.

EISENACK, A. & COOKSON, I.C., 1960. Microplankton from Australian Lower Cretaceous sediments. *Proceedings of the Royal Society of Victoria*, **72**: 1-11, pl. 1-3.

EISENACK, A. & GOCHT, H., 1960. Neue Namen für einige Hystrichosphären der Bernsteinformation Ostpreussens. *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie*, pp. 511-518.

EVITT, W.R., 1985. Sporopollenin dinoflagellate cysts. Their morphology and interpretation. *American Association of Stratigraphic Palynologists Foundation, Austin, Texas*: 333 p.

FECHNER, G.G., 1985. Quantitative investigations of a mid-Cretaceous dinoflagellate assemblage from SE France, supplemented by notes on the palaeogeography and palaeoenvironment. *Berliner Geowissenschaftliche Abhandlungen, Geologie und Paläontologie*, A **60**: 111-137, pl. 1-5.

FELDER, P.J., 1988. Lithologie and bioclastic aspects of the Maastrichtian type area between Maastricht (The Netherlands) and Halembaye (Belgium). *In:* STREEL, M. & BLESS, M.J.M. (Editors), The chalk district of the Euregio Meuse-Rhine. *Selected Paper on Upper Cretaceous deposits*, Université de Liège et Musée de Maastricht, pp. 41-55.

FELDER, W.M., 1975a. Lithostratigraphische Gliederung der Oberen Kreide in Süd-Limburg (Niederlande) und den Nachbargebieten. Erster Teil: Der Raum Westlich der Maas, Typusgebiet des "Maastricht". *Publikatie Natuurhistorisch Genootschap Limburg*, **24**(3-4): 1-43, 38 fig., 3 tabl., 8 pl.

FELDER, W.M., 1975b. Lithostratigrafie van het Boven-Krijt en het Dano-Montien in Zuid-Limburg en het aangrenzende gebied. *In:* ZAGWIJN, W.H. & VAN STAALDUINEN (Editors), Toelichting bij geologische overzichtskaarten van Nederland. *Rijks geologische Dienst Haarlem*, pp. 63-75, 16 fig.

FENSOME, R.A., 1979. Dinoflagellate cysts and acritarchs from the Middle and Upper Jurassic of Jameson Land, east Greenland. *Grønlands Geologiske Undersøgelse, Bulletin 132, p. 1-98, pl. 1-9.*

FENSOME, R.A., GOCHT, H., STOVER, L.E & WILLIAMS, G.L., 1991. The Eisenack Catalog of Fossil Dinoflagellates. New Series, Volume 1. *Schweizerbart' sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart*, 828 pp.

FIRTH, J.V., 1987. Dinoflagellate biostratigraphy of the Maastrichtian to Danian interval in the U.S. Geological Survey Albany core, Georgia, U.S.A. *Palynology*, **11**: 199-216, pl. 1-3.

FOUCHER, J.C., 1971b. Etude micropaléontologique des silex coniaciens du puits 19 de Lens-Liévin (Pas-de-Calais). *Bulletin du Musée National d'Histoire Naturelles, Sciences de la Terre*, **21** (3): 77-158.

FOUCHER, J.C., 1974. Microfossiles des Silex du Turonien supérieur de Ruyaulcourt (Pas-de-Calais). *Annales de Paléontologie*, **60** (2): 113-164, XI pl.

FOUCHER, J.C., 1975b. Dinoflagellés et acritarches des silex crétacés du Bassin de Paris: une synthèse stratigraphique. *Annls. Univ. Ass. réq. étude Recherches Scientifiques Reims*, **13** (1/2), 8-15, 2 pl.

FOUCHER, J.C., 1976. Microplancton des silex crétacés du Beauvaisis. *Cahiers de Micropaléontologie*, **2**: 3-28, 6 pl.

FOUCHER, J.C., 1979. Distribution stratigraphique des kystes de Dinoflagellés et des Acritarches dans le Crétacé Supérieur du Bassin de Paris et de l'Europe septentrionale. *Palaeontographica*, B **169**, 78-105, pl.1-3.

FOUCHER, J.C., 1983a. Les Dinokystes des Craies Campano-Maastrichtiennes d'Halembaye (Belgique) et de Beutenaken (Pays-Bas). Inventaire et répartition stratigraphique. *VIIIème Symposium de l'Association des Palynologues de Langue Française (Paris, 10-12 Sept. 1983)*: 2 p., 7 pl.

FOUCHER, J.C., 1985. *In:* ROBAZYNSKI, F., BLESS, M.J.M., FELDER, P.J., FOUCHER, J.-C., LEGOUX, O., MANIVIT, H., MEESSEN, J.P.M.T. & VAN DER TUUK, L.A. (Editors), The Campanian-Maastrichtian Boundary in the chalky facies close to the type-Maastrichtian area. *Bulletin Centres de Recherche Exploration-Production Elf-Aquitaine*, **9** (1): 1-113, 35 figs., 22 pl.

FOUCHER, J.C. & ROBASZYNSKI, F., 1977. Microplankton des silex du bassin de Mons (Belgique). Dinoflagellés crétacés et daniens. *Annales de Paléontologie Invertebrés.*, **63** (1): 19-58.

GOCHT, H., 1968. Zur Morphologie und Ontogenie von *Thalassiphora* (Dinoflagellata). *Palaeontographica*, A **129** (4-6): 149-156, pl. 25-27.

GOCHT, H., 1975b. Morphologie und Wandstruktur von *Lithodinia jurassica* Eisenack 1935 (Dinoflagellata, Oberjura). *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie*: 343-359.

GOCHT, H., 1976. *Hystrichosphaeropsis quasicribrata* (O. WETZEL), ein Dinoflagellat aus dem Maastricht Nordeuropas. *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie*: 321-336.

HABIB, D., 1972. Dinoflagellate stratigraphy Leg 11, Deep Sea Drilling Project. *In:* HOLLISTER, C.D., EWING, J.I. et al. (Editors), *Initial Reports of the Deep Sea Drilling Project, Washington*, **XI**: 367-425, pl. 1-22.

HABIB, D., 1973. Taxonomy, morphology and suggested phylogeny of the dinoflagellate genus *Druggidium*. *Geoscience and Man*, **7**: 47-55, pl. 1-3.

HANSEN, J.M., 1977. Dinoflagellate stratigraphy and echinoid distribution in Upper Maastrichtian and Danian deposits from Denmark. *Bulletin Geological Society of Denmark*, **26**: 1-26, Fig. 1-22.

HARDING, I.C., 1986b. Archaeopyle variability in Early Cretaceous dinocysts of the partiform goyaulacoid genus *Druggidium* Habib. *Journal of Micropalaeontology*, **5**, 17-26.

HARLAND, R., 1979b. Dinoflagellate biostratigraphy of Neogene and Quaternary sediments at holes 400/400A in the Bay of Biscay (Deep Sea Drilling Project Leg 48). *In:* MONTADERT, L., ROBERTS, D.G. et al., *Initial Reports of the Deep Sea Drilling Project, Washington*, **XLVIII**: 531-545, pl. 1-3.

HARKER, S.D., SARJEANT, W.A.S. & CALDWELL, W.G.E., 1990. Late Cretaceous (Campanian) organic-walled microplankton from the Interior Plains of Canada, Wyoming and Texas: Biostratigraphy, Palaeontology and Paleoenvironmental interpretation. *Palaeontographica*, B **219** (1-6): 1-243, 64 figs., 13 pl.

HEAD, M.J. & NORRIS, G., 1989. Palynology and dinocyst stratigraphy of the Eocene and Oligocene in ODP Leg 105, Hole 647A, Labrador Sea. *In:* SRIVASTAVA, S.P, ARTHUR, M. & CLEMENT, B. et al. (Editors). *Proceedings of the Ocean Drilling Program, Scientific Results*, **105**: 515-550.

HEILMANN-CLAUSEN, C., 1985. Dinoflagellate stratigraphy of the uppermost Danian to Ypresian in the Viborg 1 borehole, central Jylland, Denmark. *Danmarks Geologiske Undersogelse*, A **7**: 1-69, pl. 1-5.

HEILMANN-CLAUSEN, C. & COSTA, L.I., 1989. Dinoflagellate Zonation of the uppermost Paleocene? to Lower Miocene in the Wursterheide Research Well, NW. Germany. *Geologisches Jahrbuch*, A **111**: 431-521, pl. 1-21.

HELBY, R., 1987. *Muderongia* and related dinoflagellates of the latest Jurassic to Early Cretaceous of Australia. *In:* JELL, P.A. (Editor), Studies in Australian Mesozoic Palynology. *Memoir of the Association of Australasian Palaeontologists*, **4**: 297-336.

HELBY, R., MORGAN, R. & PARTRIDGE, A.D., 1987. A palynological zonation of the Australian Mesozoic. *In:* JELL, P.A. (Editor), Studies in Australian Mesozoic Palynology. *Memoir of the Association of Australasian Palaeontologists*, **4**: 1-94.

HELENES, J., 1983. Evaluation of Jurassic-Cretaceous dinoflagellates in the *Ascodinium-Ovoidinium* complex. *Micropaleontology*, **29** (3): 255-266, pl. 1.

HELENES, J., 1984. Morphological analysis of Mesozoic-Cenozoic *Cribroperidinium* (Dinophyceae), and taxonomic implications. *Palynology*, **8**: 107-137, pl. 1-5.

HERNGREEN, G.F.W., FELDER, W.M., KEDVES, M. & MEESSEN, J.P.M.T., 1986. Micropaleontology of the Maastrichtian in borehole Bunde, The Netherlands. *Review of Palaeobotany and Palynology*, **48**: 1-70, pl. 1-12.

HOFKER, J., 1966. Maastrichtian, Danian and Paleocene Foraminifera. *Palaeontographica*, suppl., **10**(1-2), 376 pp., 178 fig., 69 tabl., 44 fold., 86 pl.

HULTBERG, S.U., 1985a. Dinoflagellate studies of the Upper Maastrichtian and Danian in southern Scandinavia. *Department of Geology, University of Stockholm*, 189 pp.

HULTBERG, S.U., 1985b. *Pithonella organica* - a new calcareous dinoflagellate with an inner organic wall. *In:* HULTBERG, S.U. (Editor), Dinoflagellate Studies of the Upper Maastrichtian and Danian in southern Scandinavia. *Department of Geology, University of Stockholm*, pp. 24-32

HULTBERG, S.U., 1985d. Systematic paleontology. *In:* HULTBERG, S.U. Dinoflagellate Studies of the Upper Maastrichtian and Danian in southern Scandinavia. *Department of Geology, University of Stockholm*, pp. 104-189.

IOANNIDES, N.S., 1986. Dinoflagellate cysts from Upper Cretaceous-Lower Tertiary Sections, Bylot and Devon Islands, Arctic Archipelago. *Bulletin of the Geological Survey of Canada*, **371**: 1-99, pl. 1-25.

ISLAM, M.A., 1983a. Dinoflagellate cysts from the Eocene cliff sections of the Isle of Sheppey, southeast England. *Revue de micropaléontologie*, **25**: 231-250, pl. 1-4.

JAN DU CHENE, R., 1988. Étude systématique des kystes de dinoflagellés de la Formation des Madeleines (Danien du Sénégal). *Cahiers de Micropaléontologie*, **2**: 147-174, pl. 1-28.

JAN DU CHENE, R. & ADEDIRAN, S.A., 1985. Late Paleocene to Early Eocene dinoflagellates from Nigeria. *Cahiers de Micropaléontologie*, **3**: 5-38, pl. 1-25.

Jan Du Chene, R., Masure, E., Becheler, I., Biffi, U., de Vains, G., Fauconnier, D., Ferrario, R., Foucher, J-Cl., Gaillard, M., Hochuli, P., Lachkar, G., Michoux, D., Monteil, E., Moron, J.-M., Rauscher, R., Raynaud, J.-F., Taugourdeau, J. & Turon, J.-L., 1986a. Guide pratique pour la détermination de kystes de Dinoflagellés fossiles. Le complexe *Gonyaulacysta*. *Bulletin Centres de Recherches Exploration-Production Elf-Aquitaine*, **12**: 1-479, pl. 1-152.

Jan Du Chene, R., Stover, L.E. & De Coninck J., 1985a. New observations on the dynoflagellate cyst genus *Kallosphaeridium* De Coninck, 1969. *Cahiers de Micropaléontologie*, **4**: 1-18, pl. 1-7.

Jansonius, J., 1986. Re-examination of Mesozoic Canadian dinoflagellate cysts published by S.A.J. Pocock (1962, 1972). *Palynology*, **10**: 201-223, pl. 1-6.

Keutgen, N. & Van Der Tuuk, L.A., 1991. Belemnites from the Lower Maastrichtien of Limbourg, Aachen and Liège. *Mededelingen van de Rijks Geologische Dienst*, **44** (4)(1990), 1-39, 4 pls.

Kirsch, K.-H., 1991. Dinoflagellaten-Zysten aus der Oberkreide des Helvetikums und Nordultrahelvetikums von Oberbayern. *Münchner Geowissenschaftliche Abhandlungen, Geologie und Paläontologie*, A **22**: 1-306, pl. 1-43.

Kjellström, G., 1973. Maastrichtian microplankton from the Höllviken Borehole no. 1 in Scania, southern Sweden. *Sveriges Geologiska Undersökning, Afhandlingar och Uppsatser*, **67**: 1-59.

Klumpp, B., 1953. Beitrag zur Kenntnis der Mikrofossilien des mittleren und oberen Eozän. *Palaeontographica*, A **103**: 377-406, pl. 16-20.

Koch, R.C. & Olsson, R.K., 1977. Dinoflagellate and planktonic foraminiferal biostratigraphy of the Uppermost Cretaceous of New Jersey. *Journal of Paleontology*, **51**: 480-498.

Lejeune-Carpentier, M., 1938. L'étude microscopique des silex. *Areoligera*: nouveau genre d'Hystrichosphaeridée (Sixième note). *Annales de la Société géologique de Belgique*, **62**: B163-B174.

Lejeune-Carpentier, M., 1941. L'étude microscopique des silex. Sur *Hystrichosphaeridium hirsutum* (Ehrenberg) et quelques formes voisines (Neuvième note). *Annales de la Société géologique de Belgique*, **63**: B71-B92.

Lejeune-Carpentier, M., 1943. L'étude microscopique des silex. Une Hystrichosphaeridée à classer parmi les Péridiniens (Onzième note). *Annales de la Société géologique de Belgique*, **67**: B22-B28.

Lejeune-Carpentier, M., 1951. L'étude microscopique des silex. *Gymnodinium* et *Phanerodinium* (Dinoflagellates) de Belgique (Treizième note). *Annales de la Société géologique de Belgique*, **74**: B307-B315.

Lejeune-Carpentier, M. & Sarjeant, W.A.S., 1981. Restudy of some larger dinoflagellate cysts and an acritarch from the Upper Cretaceous of Belgium and Germany. *Annales de la Société géologique de Belgique*, **104**: 1-39, pl. 1-6.

Lejeune-Carpentier, M. & Sarjeant, W.A.S., 1983. Restudy of some smaller dinoflagellate cysts from the Upper Cretaceous of Belgium. *Annales de la Société géologique de Belgique*, **106**: 1-17, pl. 1-2.

Lentin, J.K. & Vozzhennikova, T.F., 1990. Fossil dinoflagellates from the Jurassic, Cretaceous and Paleogene deposits of the USSR - a restudy. *American Association of Stratigraphic Palynologists*, **23**: i-v, pl. 1-16.

Lentin, J.K. & Williams, G.L., 1973. Fossil dinoflagellates: index to genera and species. *Geological Survey of Canada*, **73-42**: 1-176.

Lentin, J.K. & Williams, G.L., 1976. A monograph of fossil peridinioid dinoflagellate cysts. *Report of the Bedford Institute of Oceanography*, **B1-R-75-16**: 1-237.

Lentin, J.K. & Williams, G.L., 1977b. Fossil dinoflagellates: index to genera and species, 1977 edition. *Report of the Bedford Institute of Oceanography*, **B1-R-77-8**: 1-209.

LENTIN, J.K. & WILLIAMS, G.L., 1981. Fossil dinoflagellates: index to genera and species, 1981 edition. *Report of the Bedford Institute of Oceanography*, **B1-R-81-12**: 1-345.

LENTIN, J.K. & WILLIAMS, G.L., 1985. Fossil dinoflagellates: index to genera and species, 1985 edition. *Canadian Technical Report of Hydrography and Ocean Sciences*, **60**: 1-449.

LENTIN, J.K. & WILLIAMS, G.L., 1989. Fossil Dinoflagellates: index to genera and species, 1989 edition. *American Association of Stratigraphic Palynologists*, **20**: 1-473.

LENTIN, J.K. & WILLIAMS, G.L., 1993. Fossil dinoflagellates: index to genera and species, 1993 edition. *American Association of Stratigraphic Palynologists Foundation*, **28**: 1-856.

LOUWYE, S., 1991. *De dinophyceae uit het boven-krijt van west-België: systematiek, Biostratigrafie*, vol. 1, 289 pp. (Thèse de doctorat, Faculteit Wetenschappen, Rijksuniversiteit Gent).

LUCAS-CLARK, J., 1987. *Wigginsiella* n. gen., *Spongodinium*, and *Apteodinium* as members of the *Aptiana-Ventriosum* complex (fossil Dinophyceae). *Palynology*, **11**: 155-184, pl. 1-5.

MANUM, S., 1960. Some dinoflagellates and hystrichosphaerids from the Lower Tertiary of Spitsbergen. *Nytt Magasin for Botanikk*, **8**: 17-26, pl. 1.

MANUM, S., 1979. Two new Tertiary dinocyst genera from the Norwegian Sea: *Lophocysta* and *Evittosphaerula*. *Review of Palaeobotany and Palynology*, **28**: 237-248, pl. 1-2.

MANUM, S. & COOKSON, I.C., 1964. Cretaceous microplankton in a sample from Graham Island, Arctic Canada, collected during the second "Fram"-Expedition (1898-1902). With notes on microplankton from the Hassel Formation, Ellef Ringnes Island. *Schrifter utgitt av Det Norske Videnskaps-Akademi i Oslo, I. Mathematik og Naturvidenskap Klasse, Ny Series* **17**: 1-35, pl. 1-7.

MAO SHAOZHI & NORRIS, G., 1988. Late Cretaceous-Early Tertiary dinoflagellates and acritarchs from the Kashi area, Tarim Basin, Xinjiang Province, China. *Royal Ontario Museum, Life Sciences Contributions*, **150**: 1-93, pl. 1-16.

MARHEINECKE, U., 1986. Dinoflagellaten des Maastrichtium der Grube Hemmoor (Niedersachsen). *Geologisches Jahrbuch*, A **93**: 3-93, pl. 1-22.

MARHEINECKE, U., 1992. Monographie der Dinozysten, Acritarcha und Chlorophyta des Maastrichtium von Hemmoor (Niedersachzen). *Palaeontographica*, B **227**, 1-173, pl. 1-30.

MARSHALL, N.G., 1990. The dinoflagellate *Canninginopsis* Cookson & Eisenack 1962 from the Cretaceous of the Perth and Gippsland Basins, Australia. *Alcheringa*, **14**: 77-87.

MASURE, E., 1985a. Les Kystes de Dinoflagellés de l'Autoroute A10. *Cretaceous Research*, **6**: 199-206.

MASURE, E., 1985b. *In:* NEUMANN, M., PLATEL, J.P. (coördinators), ANDREIEFF, P., BELLIER, J.-P., DAMOTTE, R., LAMBERT, B., MASURE, E. & MONCIARDINI, C. (Editors), Le Campanien stratotypique: étude lithologique et micropaléontologique. *Géologie Méditerranéenne*, **10**(3-4): 41-57.

MATSUOKA, K., 1984a. Some dinoflagellate cysts from the Nanggulan Formation in central Java, Indonesia. *Transactions and Proceedings of the Palaeontology Society of Japan, N.S.*, **134**: 374-387, pl. 71-74.

MAY, F.E., 1980. Dinoflagellate cysts of the Gymnodiniaceae, Peridiniaceae, and Gonyaulacaceae from the Upper Cretaceous Monmouth Group, Atlantic Highlands, New Jersey. *Palaeontographica*, B **172**: 10-116, pl. 1-23.

MCINTYRE, D.J., 1974. Palynologie of Upper Cretaceous section, Horton River, District of Mackensie, N. W. T., Canada. *Papers of the Geological Survey of Canada*, **74-14**: 57.

McIntyre, D.J., 1975. Morphologic changes in Deflandrea from a Campanian section, District of Mackensie, N. W. T., Canada. *Geoscience and Man*, **11**: 61-76.

McLean, D.M., 1972. *Cladopyxidium septatum*, n.gen., n.sp., possible Tertiary ancestor of the modern dinoflagellate *Cladopyxis hemibrachiata* Balech, 1964. *Journal of Paleontology*, **46**: 861-863, pl. 1.

McLean, D.M., 1973a. Emendation of transfer of *Eisenackia* (Pyrrhophyta) from the Microdiniaceae to the Gonyaulacaceae. *Geologiska Föreningens i Stockholm Förhandlingar*, **95**: 261-265.

McMinn, A., 1988. Outline of a Late Cretaceous dinoflagellate zonation of northwestern Australia. *Alcheringa*, **12**: 137-156.

Mehrotra, N.C. & Sarjeant, W.A.S., 1984c. The dinoflagellate cyst genus *Polygonifera*; emendation and taxonomic stabilization. *Journal of Micropalaeontology*, **3** (1): 43-53, pl. 1-2.

Millioud, M.E., 1969. Dinoflagellates and acritarchs from some western European Lower Cretaceous type localities. *In:* Bronnimann, P. and Renz, H.H. (Editors), *Proceedings First International Conference on Planktonic Microfossils Geneva, 1967*, **2**: 420-434, pl. 1-3. Brill, Leiden.

Morgan, R., 1975. Some Early Cretaceous organic-walled microplankton from the Great Australian Basin, Australia. *Journal and Proceedings of the Royal Society of New South Wales*, **108**: 157-167, pl. 1-3.

Morgan, R., 1980. Palynostratigraphy of the Australian Early and middle Cretaceous. *Memoir of the Geological Survey of New South Wales, Palaeontology*, **18**: 1-153, pl. 1-38.

Morgenroth, P., 1966a. Mikrofossilien und Konkretionen des nordwesteuropäischen Untereozäns. *Palaeontographica*, B **119**: 1-53, pl. 1-11.

Morgenroth, P., 1966b. Neue in organischer Substanz erhaltene Mikrofossilien des Oligozäns. *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie*, **127**: 1-12, pl. 1-2.

Morgenroth, P., 1968. Zur Kenntnis der Dinoflagellaten und Hystrichosphaeridien des Danien. *Geologisches Jahrbuch*, **86**: 533-578, pl. 41-48.

Morgenroth, P., 1970. Dinoflagellate cysts from the Lias Delta of Lühnde/Germany. *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie*, **136**: 345-359, pl. 9-13.

Norvick, M.S., 1973. The microplankton genus *Disphaeria* Cookson and Eisenack emend. *Bulletin of Australian Bureau of Mineral Resources, Geology and Geophysics*, **140**: 45-46.

Norvick, M.S., 1976. Mid-Cretaceous microplankton from Bathurst Island. *In:* Norvick, M.S. & Burger, D. (Editors), Palynology of the Cenomanian of Bathurst Island, Northern Territory, Australia. *Bulletin of the Australian Bureau of Mineral Resources, Geology and Geophysics*, **151**: 21-113.

Ostenfeld, C.H., 1903. Phytoplankton from the sea around the Faeröes. *In:* Botany of the Faeröes. Based upon Danish Investigations, Part **II**. Det Noriske Forlag, Copenhagen, pp. 558-612.

Pastiels, A., 1948. Contribution à l'étude des microfossiles de l'Eocène belge. *Mémoire du Musée Royal d'Histoire naturelle de Belgique*, **109**: 1-77, pl. 1-6.

Prössl, K.F., 1990. Dinoflagellaten der Kreide-Unter-Hauterive bis Ober-Turon im niedersächsischen Becken. Stratigraphie und Fazies in der Kernbohrung Konrad 101 sowie einiger anderer Bohrungen in Nordwestdeutschland. *Palaeontographica*, B **218** (4-6): 93-191, pl. 1-19.

Rauscher, R. & Doubinger, J., 1982. Les dinokystes du Maestrichtien phosphaté au Maroc. *Sciences Géologiques*, **35** (3): 97-116, pl. 1-2.

Reid, P.C., 1974. Gonyaulacacean dinoflagellate cysts from the British Isles. *Nova Hedwigia*, **25**: 579-637, pl. 1-4.

ROBASZYNSKI, F., BLESS, M.J.M., FELDER, P.J., FOUCHER, J.-C., LEGOUX, O., MANIVIT, H., MEESSEN, J.P.M.TH. & VAN DER TUUK, A., 1985. The Campanian-Maastrichtian boundary in the chalky facies close to the type-Maastrichtian area. *Bulletin des Centres de Rercherches Exploration-Production Elf-Aquitaine*, **9**(1): 1-113, 35 figs., 22 pl.

SARJEANT, W.A.S., 1966b. Dinoflagellate cysts with *Gonyaulax*-type tabulation. *In:* DAVEY, R.J., DOWNIE, C., SARJEANT, W.A.S. & WILLIAMS, G.L. (Editors), Studies on Mesozoic and Cainozoic dinoflagellate cysts. *Bulletin of the British Museum (Natural History), Geology*, Supplement **3**: 107-156.

SARJEANT, W.A.S., 1970. The genus *Spiniferites* Mantell, 1850 (Dinophyceae). *Grana*, **10**: 74-78.

SARJEANT, W.A.S., 1982b. The dinoflagellate cysts of the *Gonyaulacysta* group: a morphological and taxonomic study. *American Association of Stratigraphic Palynologists*, **9**: 1-80, pl. 1-12.

SARJEANT, W.A.S, 1985a. The German Aptian dinoflagellate cysts of Eisenack (1958): a restudy. *Review of Palaeobotany and Palynology*, **45**: 47-106, pl. 1-10.

SARJEANT, W.A.S., 1985b. A restudy of some dinoflagellate cyst holotypes in the University of Kiel Collections. VI. Late Cretaceous dinoflagellate cysts and other palynomorphs in the O. Wetzel collection. *Meyniana*, **37**: 129-185, pl. 1-7.

SARJEANT, W.A.S., 1986. A restudy of Pastiels'(1948) dinoflagellate cysts from the Early Eocene of Belgium. *Bulletin of the Institute royal des Sciences Naturelles de Belgique*, **56**: 5-43, pl. 1-5.

SCHIØLER, P., 1992. Dinoflagellate cysts from the Arnager Limestone Formation (Coniacian, Late Cretaceous), Bornholm, Denmark. *Review of Palaeobotany and Palynology*, **72**: 1-25, pl. 1-10.

SCHIØLER, P., 1993. New species of dinoflagellate cysts from Maastrichtien-Danien chalks of the Danish North Sea. *Journal of Micropalaeontology*, **12**: 99-112, pl. 1-5.

SCHIØLER, P. & WILSON, G.J., 1993. Maastrichtien dinoflagellates Zonation in the Dan field, Danish North Sea. *Review of Palaeobotany and Palynology*, **78**: 321-351, pl. 1-5.

SCHMID, F., 1959. Biostratigraphie du Campanien-Maastrichtien du NE de la Belgique sur la base des Belemnites. *Annales de la Société géologique de Belgique*, **82**: B235-B256, 3 fig.

SCHUMACKER-LAMBRY, J., 1977. Microfossiles végétaux ?planctoniques. *In:* STREEL, M., BICK, H., FAIRON-DEMARET, M., SCHUMACKER-LAMBRY, J. & VANGUESTAINE, M. (Editors), Macro- et microfossiles végétaux dans le contexte litho- et biostratigraphique du Sénonien-Paléocène de la rive gauche de la Meuse au Nord de Liège, Belgique. *Livret-guide de l'excursion du 22 septembre 1977 à l'occasion du symposium "Apport des techniques récentes en Palynologie"*, 87 p., 32 figs., 12 pl., 2 dépl. + 4 p. et 11 figs.

SCHUMACKER-LAMBRY, J., 1978. Palynologie du Landenien inférieur (Paléocène) à Gelinden-Overbroek/Belgique. Relations entre les microfossiles et le sédiment. *Dissertation de l'Université de Liége, Laboratoire de Paléobotanique et de Paléopalynologie*: 1-157, pl. 1-18.

SCHUMACKER-LAMBRY, J. & CHATEAUNEUF, J.-J., 1976. Dinoflagellés et acritarches des Marnes Heersiennes de Gelinden (Base du Landénien, Paléocène, Belgique). *Review of Palaeobotany and Palynologie*, **21**: 267-294.

SMITH, S.W., 1992. Microplankton from the Cape Lamb Member, Lopez de Bertodano Formation (Upper Cretaceous), Cape Lamb, Vega Island. *Antarctic Science*, **4** (3), 337-353.

SONCINI, M.-J., 1990. *Palynologie des phosphates des Oulad Abdoun (Maroc). Biostratigraphie et environnements de la phosphatogenèse dans le cadre de la crise Crétacé-Tertiaire*. (Thèse de doctorat, Université Louis Pasteur de Strasbourg.)

SONCINI, M.-J., 1992. Three new dinoflagellate cysts from the Moroccan Palaeocene-Eocene phosphates. *Review of Palaeobotany and Palynologie*, **70** (4): 325-338, pl. 1-3.

SONCINI, M.J. & RAUSCHER, R., 1988. Associations de Dinokystes du Maastrichtien-Paléocène phosphaté au Maroc. [Dinocyst assemblages in the phosphatic Maastrichtian-Paleocene of Morocco]. *Bulletin des Centres de Recherche Exploration-Production Elf-Aquitaine*, **12** (1): 427-450, pl. 1-4.

STEVENS, J., 1987. Some Early Cretaceous dinoflagellates from the *Cassiculosphaeridia delicata* Zone on the Exmouth Plateau, Western Australia. *In:* JELL, P.A. (Editor), Studies in Australian Mesozoic Palynology. *Memoir of the Association of Australasian Palaeontologists*, **4**: 185-197.

STOVER, L.E. & EVITT, W.R., 1978. Analyses of pre-Pleistocene organic-walled dinoflagellates. *Stanford University, Geological Sciences*, **15**: 1-300.

STOVER, L.E. & HELBY, R., 1987c. Early Cretaceous dinoflagellates from the Vinck-1 well, offshore Western Australia. *In:* JELL, P.A. (Editor), Studies in Australian Mesozoic Palynology. *Memoir of the Association of Australasian Palaeontologists*, **4**: 227-260.

STOVER, L.E. & HELBY, R., 1987d. Some Early Cretaceous dinoflagellates from the Houtman-1 well, Western Australia. *In:* JELL, P.A. (Editor), Studies in Australian Mesozoic Palynology. *Memoir of the Association of Australasian Palaeontologists*, **4**: 261-295.

STREEL, M. & BLESS, M.J.M., 1988. The chalk district of the Euregio Meuse-Rhine. *Selected Paper on Upper Cretaceous deposits*, Université de Liège et Musée de Maastricht, 3-116.

THOMSEN, E. & HEILMANN-CLAUSEN, C., 1985. The Danian-Selandian boundary at Svejstrup with remarks on the biostratigraphy of the boundary in western Denmark. *Bulletin of the Geological Society of Denmark*, **33**: 341-362, pl. 1-7.

TOCHER, B.A., 1987. Campanian to Maastrichtian dinoflagellates cysts from the United States Atlantic margin. *In:* POAG, C.W., WATTS, A.B. et al. (Editors), *Initial Reports of the Deep Sea Drilling Project*, **95**: 419-429, 4 pl.

UHLENBROECK, G.D., 1912. Het Krijt van Zuid-Limburg toelichting bij een geologische Kaart van het krijt gebied Zuid-Limburg. *Jaarverslag Rijks opsp. Delfstoffen over 1911*: 48-57.

VOZZHENNIKOVA, T.F., 1967. Iskopaemye peridinei yurskikh, melovykh i paleogenovykh otlozheniy SSSR. (Fossil peridinians of the Jurassic, Cretaceous and Paleogene deposits of the U.S.S.R.). *Moskva, Izdatel Nauka*, 347 p., 121 pl.

WALL, D., 1967. Microplankton in deep-sea cores from the Carribbean Sea. *Palaeontology*, **10**: 95-123, pl. 14-16.

WALL, D., DALE, B., & HARADA, K., 1973. Descriptions of new fossil dinoflagellates from the Late Quaternary of the Black Sea. *Micropaleontology*, **19**: 18-31, pl. 1-3.

WETZEL, O., 1933b. Die in organischer Substanz erhaltenen Mikrofossilien des baltischen Kreide-Feuersteins mit einem sediment-petrographischen und stratigraphischen Anhang. *Palaeontographica*, A **78**: 1-110, pl. 1-7.

WETZEL, O., 1961. New microfossils from Baltic flintstones. *Micropaleontology*, **7**: 337-350, pl. 1-3.

WETZEL, W., 1955. Die Dan-Scholle vom Katharinenhof (Fehmarn) und ihr Gehalt an Planktonten. *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie*, **1955**: 30-46.

WHITNEY, B.L., 1979. A population study of *Alterbia acutula* (WILSON) Lentin & Williams from the Maestrichtian (Upper Cretaceous) of Maryland. *Palynology*, **3**: 123-128.

WHITNEY, B.L., 1984. Dinoflagellate biostratigraphy of the Maestrichtian-Danian section in southern Maryland. *In:* FREDERIKSEN, N.O. & KRAFFT, K. (Editors), Cretaceous and Tertiary Stratigraphy, Paleontology, and Structure, Southwestern Maryland and Northeastern Virginia. *American Association of Stratigraphic Palynologists Field Trip Volume and Guidebook*, pp. 123-136.

WILLIAMS, G.L. & BRIDEAUX, W.W., 1975. Palynologic analysis of Upper Mesozoic and Cenozoic rocks of the Grand Banks, Atlantic Continental Margin. *Bulletin of the Geological Survey of Canada*, **236**: 1-163, pl. 1-47.

WILLIAMS, G.L. & DOWNIE, C., 1966a. The genus *Hystrichokolpoma*. *In:* DAVEY, R.J., DOWNIE, C., SARJEANT, W.A.S. & WILLIAMS, G.L. (Editors), Studies on Mesozoic and Cainozoic dinoflagellate cysts. *Bulletin of the British Museum (Natural History), Geology*, Supplement **3**: 176-181.

WILLIAMS, G.L. & DOWNIE, C., 1966c. Further dinoflagellate cysts from the London Clay. *In:* DAVEY, R.J., DOWNIE, C., SARJEANT, W.A.S., & WILLIAMS, G.L. (Editors), Studies on Mesozoic and Cainozoic dinoflagellate cysts. *Bulletin of the British Museum (Natural History) Geology*, Supplement **3**: 215-235.

WILSON, G.J., 1967a. Some new species of Lower Tertiary Dinoflagellates from McMurdo Sound, Antarctica. *New Zealand Journal of Botany*, **5** (1): 57-83.

WILSON, G.J., 1967b. Microplankton from the Garden Cove Formation, Campbell Island. *New Zealand Journal of Botany*, **5** (2): 223-240.

WILSON, G.J., 1971. Observations on European Late Cretaceous dinoflagellate cysts. *Proceedings of the Second Planktonic Conference, Roma*: 1259-1275.

WILSON, G.J., 1974. Upper Campanian and Maastrichtian Dinoflagellate Cysts from the Maastricht Region and Denmark, part I. ,189 p. (Ph.D., University of Nottingham Library.)

WILSON, G.J., 1984c. Some new dinoflagellate species from the New Zealand Haumurian and Piripauan Stages (Santonian-Maastrichtian, Late Cretaceous). *New Zealand Journal of Botany*, **22**: 549-556.

WILSON, G.J., 1988. Paleocene and Eocene dinoflagellate cysts from Waipawa, Hawkes Bay, New Zealand. *Paleontological Bulletin of the New Zealand Geological Survey*, **57**: 1-96, pl. 1-25.

WILSON, G.J. & CLOWES, C.D., 1980. A concise catalogue of organic-walled fossil dinoflagellate genera. *Report of the New Zealand Geological Survey*, **92**: 199 p.

WRENN, J.H., 1988. Differentiating species of the dinoflagellate cyst genus *Nematosphaeropsis* Deflandre & Cookson, 1955. *Palynology*, **12**: 129-150, pl. 1-7.

YU JINGXIAN & ZHANG WANGPING, 1980. Upper Cretaceous dinoflagellate cysts and acritarchs of Western Xinjiang. *Bulletin Chinese Academy of Geological Sciences*, Series 1, **2** (1): 93-119, pl. 1-6.

YUN, H.-S., 1981. Dinoflagellaten aus der Oberkreide (Santon) von Westfalen. *Palaeontographica*, B **177**: 1-89, pl. 1-16.

ZAITZEFF, J.B. & CROSS, A.T., 1970. The use of dinoflagellates and acritarchs for zonation and correlation of the Navarro Group (Maastrichtien) of Texas. *Special Paper of the Geological Society of America*, **137**: 341-374.

ZOTTO, M., DRUGG, W.S. & HABIB, D., 1987. Kimmeridgian dinoflagellate stratigraphy in the southwestern North Atlantic. *Micropalaeontology*, **33**: 193-213, pl. 1-6.

Hamid Slimani
Geologisch instituut
Laboratorium voor Paleontologie
Krijgslaan 281/S, B-9000 Gent, België.

Services associés de Paléontologie
de l'Université de Liège
7, place du XX Août, B-4000 Liège, Belgique

Planche 1

Fig. 1, 21, 22 : ***Cladopyxidium? halembayense* sp. nov. Paratype.**
Halembaye éch. 37, prép. 7, E.F. K32.
1: vue latérale (x 1000)
21, 22 : vue latérale (x 500)

Fig. 2: ***Cladopyxidium? halembayense* sp. nov.**
Halembayense éch. 35, prép. 2, E.F. X35/3.
face apicale en vue interne (x 1000)

Fig. 3, 4, 23 : ***Cladopyxidium? halembayense* sp. nov. Holotype.**
Halembaye éch. 37, prép. 1, E.F. O32/1.
3: face dorsale en vue externe (x 1000)
4: face ventrale en vue interne (x 1000)
23: face ventrale en vue interne (x 500)

Fig. 5, 6, 33, 34 : ***Cladopyxidium foveolatum* McMinn 1988.**
Halembaye éch. 40, prép. 2, E.F. Q50/2.
5: face latérale en vue externe (x 1000)
6: coupe optique (x 1000)
33: face dorsale en vue externe (x 500)
34: face ventrale en vue interne (x 500)

Fig. 7: ***Cladopyxidium verrucosum* Marheinecke 1992.**
Halembaye éch. 40, prép. 2, E.F. R36/4 - R37/3.
face dorsale en vue externe (x 1000)

Fig. 8-10, 38-40: ***Cladopyxidium velatum* Marheinecke 1992.**
Halembaye éch. 80, prép. 1, E.F. E43/4 - 43/2.
8: face dorsale en vue interne (x 1000)
9: coupe optique (x 1000)
10: face ventrale en vue externe (x 1000)
38: face dorsale en vue interne (x 500)
39: coupe optique (x 500)
40: face ventrale en vue externe (x 500)

Fig. 11, 12 : ***Cladopyxidium septocrispum* Below 1987.**
Turnhout -775,01 m, prép. 1, E.F. D56.
11: face latérale droite en vue externe (x 1000)
12: face latérale gauche en vue interne (x 1000)

Fig. 13 : ***Cladopyxidium septocrispum* Below 1987.**
Turnhout -775,01 m, prép. 4, E.F. W38/1.
face apicale en vue externe (x 1000)

Fig. 14, 15, 28, 29 : ***Cladopyxidium paucireticulatum* sp. nov. Holotype.**
Halembaye éch. 35, prép. 2, E.F. X43/4.
14: face dorsale en vue externe (x 1000)
15: face ventrale en vue interne (x 1000)
28: face dorsale en vue externe (x 500)
29: face ventrale en vue interne (x 500)

Fig. 16-18, 31, 32 : ***Druggidium* sp *A*.**
Turnhout -739,31 m, prép. 2, E.F. F34.
16: face dorsale en vue interne (x 1000)
17: coupe optique (x 1000)
18: face ventrale en vue externe (x 1000)
31: face dorsale en vue interne (x 500)
32: face ventrale en vue externe (x 500)

Fig. 19, 20, 35, 41 : ***Cladopyxidium saeptum* (Morgenroth 1968) Stover et Evitt 1978.**
Turnhout -722,40 m, prép. 5, E.F. J31/2 - J32/1.
19: face dorsale en vue externe (x 1000)
20: face ventrale en vue interne (x 1000)
35: face dorsale en vue externe (x 500)
41: face ventrale en vue interne (x 500)

Fig. 24, 25 : ***Eisenackia?* sp. *A*.**
Turnhout -978 m, prép. 1, E.F. X54.
24: face latérale droite en vue externe (x 500)
25: face latérale gauche en vue interne (x 500)

Fig. 26, 27 : ***Eisenackia?* sp. *A*.**
Turnhout -978 m, prép. 4, E.F. V25/4.
26: face latérale gauche en vue externe (x 500) 27: face latérale droite en vue interne (x 500)

Fig. 30 : ***Cladopyxidium paucireticulatum* sp. nov.**
Halembaye éch. 37, prép. 7, E.F. C45/4.
face apicale en vue externe (x 500)

Fig. 36, 37 : ***Cladopyxidium saeptum* (Morgenroth 1968) Stover et Evitt 1978.**
Turnhout -874 m, prép. 7, E.F. E33.
36: face dorsale en vue interne (x 500)
37: face ventrale en vue externe (x 500)

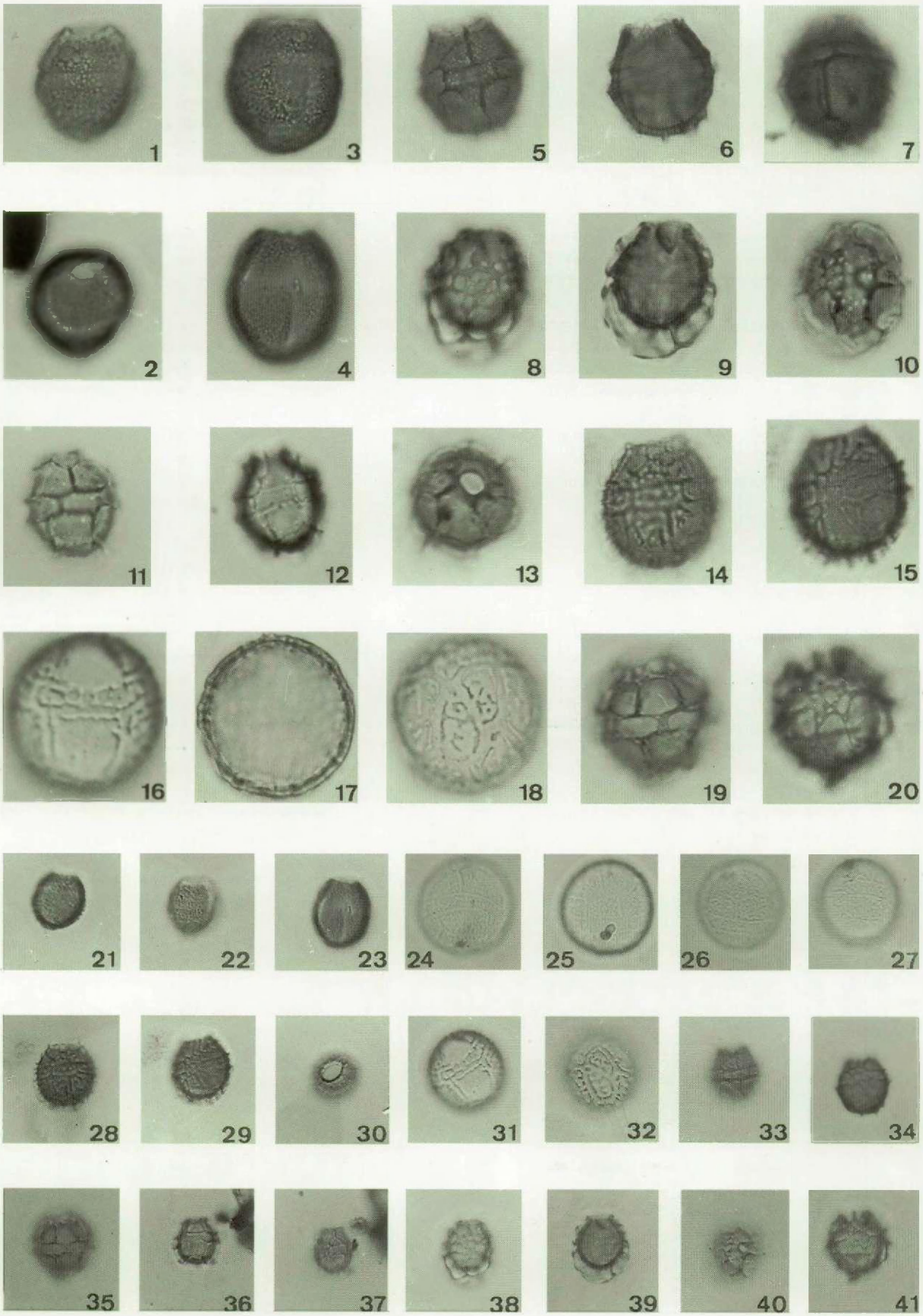

1
3
5
6
7
2
4
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41

Planche 2

Fig. 1, 2 : ***Membranigonyaulax granulatum* sp. nov. Holotype.**
Turnhout -933 m, prép. 6, E.F. W41/2.
1: face ventrale en vue externe (x 500)
2: face dorsale en vue interne (x 500)

Fig. 3: ***Membranigonyaulax granulatum* sp. nov.**
Turnhout -933 m, prép. 5, E.F. N47/3.
face antapicale en vue externe (x 500)

Fig. 4, 5 : ***Membranigonyaulax granulatum* sp. nov.**
Turnhout -933 m, prép. 5, E.F. C46.
4: face dorsale en vue interne (x 500)
5: face ventrale en vue externe (x 500)

Fig. 6: ***Membranigonyaulax granulatum* sp. nov.**
Turnhout -933 m, prép. 2, E.F. O38.
face apicale en vue externe, opercule en place (x 500)

Fig. 7: ***Membranigonyaulax granulatum* sp. nov.**
Turnhout -933 m, prép. 6, E.F. O37/1.
face apicale en vue externe (x 500)

Fig. 8, 9 : ***Membranigonyaulax granulatum* sp. nov.**
Turnhout -933 m, prép. 1, E.F. K36.
8, 9: mise au point de l'opercule (x 500)

Fig. 10 : ***Membranigonyaulax wilsonii* sp. nov.**
Turnhout -933 m, prép. 14, E.F. D39.
face dorsale en vue interne (x 500)

Fig. 11, 12 : ***Membranigonyaulax wilsonii* sp. nov. Paratype.**
Turnhout -933 m, prép. 5, E.F. O34/3.
11: face apicale en vue externe (x 500)
12: face antapicale en vue interne (x 500)

Fig. 13, 14 : ***Membranigonyaulax prominseptatum* sp. nov. Paratype.**
Turnhout -933 m, prép. 1, E.F. Q35/3.
13: face antapicale en vue interne (x 500)
14: face apicale en vue externe (x 500)

Fig. 15, 16
34, 35 : ***Histiocysta palla* Davey 1969a.**
Turnhout -933 m, prép. 11, E.F. U36/4.
15: face antapicale en vue externe (x 1000)
16: face apicale en vue interne (x 1000)
34: face apicale en vue interne (x 500)
35: face antapicale en vue externe (x 500)

Fig. 17, 18 : ***Membranigonyaulax wilsonii* sp. nov. Holotype.**
Turnhout -864,60 m, prép. 7, E.F. J41/3 - K41/1.
17: face dorsale en vue interne (x 500)
18: face ventrale en vue externe (x 500)

Fig. 19, 20, 30-33: ***Histiocysta? variornata* sp. nov. Holotype.**
Turnhout -864,60 m, prép. 7, E.F. O41/4.
19, 20: face ventrale en vue externe (x 1000)
30: face dorsale en vue interne (x 500)
31: coupe optique (x 500)
32, 33: face ventrale en vue externe (x 500)

Fig. 21-23: ***Membranigonyaulax prominseptatum* sp. nov. Holotype.**
Turnhout -933 m, prép. 6, E.F. T27/1.
21, 22: face dorsale en vue interne (x 500)
23: face ventrale en vue externe (x 500)

Fig. 24, 25 : ***Histiocysta? variornata* sp. nov.**
Turnhout -874 m, prép. 6, E.F. M48.
24: face dorsale en vue interne (x 500)
25: face ventrale en vue externe (x 500)

Fig. 26, 27 : ***Histiocysta? variornata* sp. nov.**
Turnhout -933 m, prép. 5, E.F. D49/2 - D50/1.
26: face dorsale en vue externe (x 500)
27: face ventrale en vue interne (x 500)

Fig. 28, 29 : ***Histiocysta? variornata* sp. nov.**
Turnhout -864,60 m, prép. 7, E.F. Y29/4 - Z29/2.
28: face dorsale en vue externe (x 500)
29: face ventrale en vue interne (x 500)

Fig. 36, 37 : ***Membranigonyaulax wilsonii* sp. nov.**
Turnhout -864,60 m, prép. 1, C45/1.
36: face dorsale en vue interne (x 500)
37: face ventrale en vue externe (x 500)

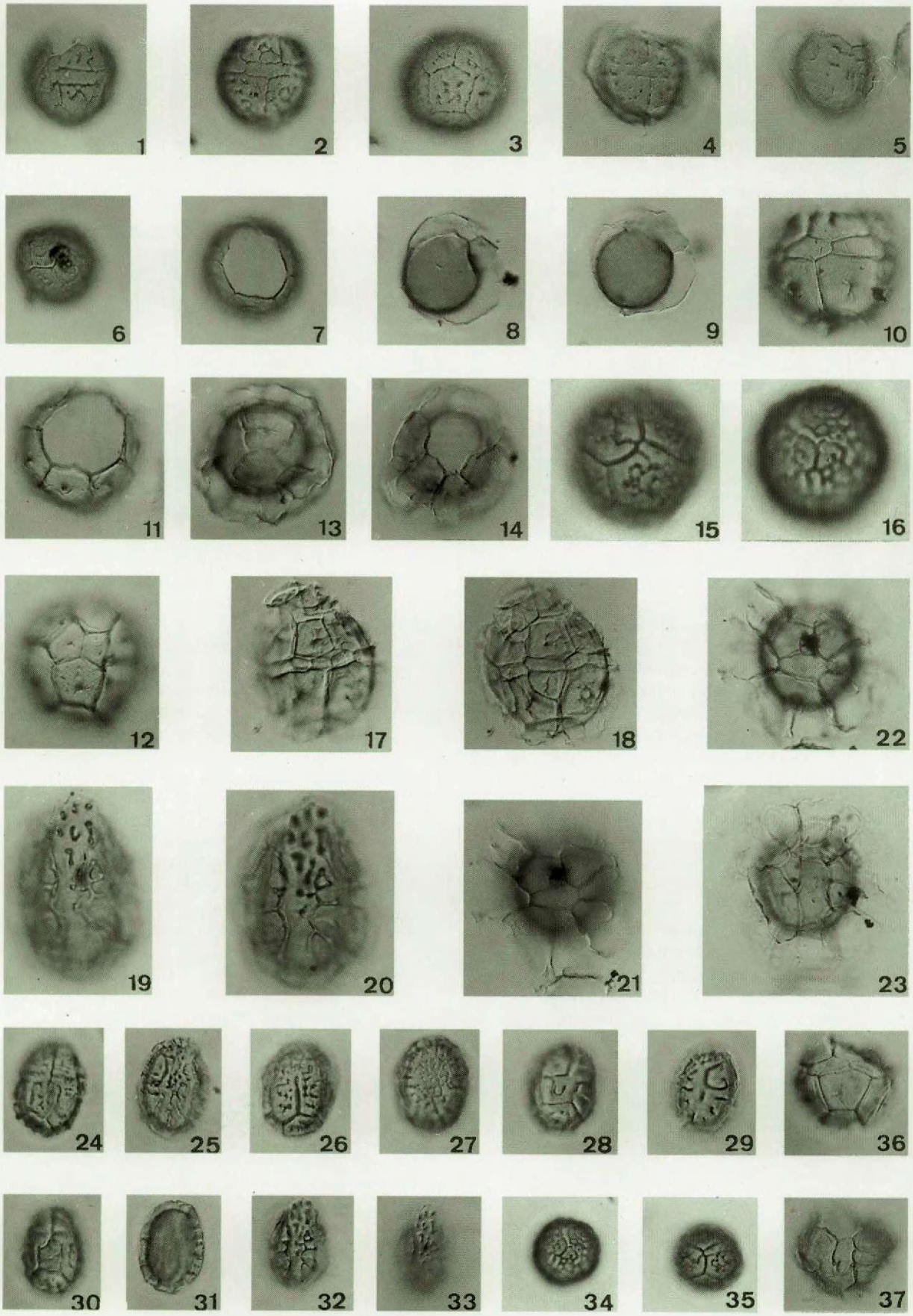

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
13
14
15
16
12
17
18
22
19
20
21
23
24
25
26
27
28
29
36
30
31
32
33
34
35
37

Planche 3

Fig. 1, 2, 9: ***Microdinium* sp. aff. *Fibradinium annetorpense* Morgenroth 1968.**
Turnhout -933 m, prép. 3, E.F. O29/3.
1: face dorsale en vue externe (x 1000)
2: face ventrale en vue interne (x 1000)
9: face dorsale en vue externe (x 500)

Fig. 3, 4, 12, 13 : ***Microdinium granocarinatum* (Below 1987b) Lentin et Williams (1989).**
Turnhout -933 m, prép. 3, E.F. R26.
3: face dorsale en vue externe (x 1000)
4: face ventrale en vue interne (x 1000)
12: face ventrale en vue interne (x 500)
13: face dorsale en vue externe (x 500)

Fig. 5, 6, 16, 17 : ***Microdinium densigranulatum* (Below 1987b) Lentin et Williams 1989.**
Turnhout -933 m, prép. 14, E.F. E45/2 - E46/1.
5: face dorsale en vue externe (x 1000)
6: face latérale gauche en vue interne (x 1000)
16: face dorsale en vue externe (x 500)
17: face latérale gauche en vue interne (x 500)

Fig. 7, 8 : ***Microdinium densigranulatum* (Below 1987b) Lentin et Williams 1989.**
Turnhout -933 m, prép. 5, E.F. U42/2.
7: face ventrale en vue externe (x 1000)
8: face dorsale en vue interne (x 1000)

Fig. 10, 11 : ***Microdinium* sp. aff. *Fibradinium annetorpense* Morgenroth 1968.**
Turnhout -874 m, prép. 2, E.F. E23.
10: face dorsale en vue externe (x 500)
11: face ventrale en vue interne (x 500)

Fig. 14, 15 : ***Microdinium densigranilatum* (Below 1987b) Lentin et Williams 1989.**
Turnhout -933 m, prép. 4, E.F. G28/1.
14: face apicale en vue externe (x 500)
15: face antapicale en vue interne (x 500)

Fig. 18, 19 : ***Fibradinium annetorpense*? Morgenroth 1968.**
Turnhout -933 m, prép. 10, E.F. C45/2.
18: face ventrale en vue interne (x 500)
19: face dorsale en vue externe (x 500)

Fig. 20, 21 : ***Microdinium sonciniae* (Marheinecke 1992) comb. nov.**
Turnhout -874 m, prép. 7, E.F. D29.
20: face latérale gauche en vue externe (x 500)
21: face latérale droite en vue interne (x 500)

Fig. 22 : ***Microdinium* sp. aff. *Fibradinium annetorpense* Morgenroth 1968.**
Turnhout -933 m, prép. 1, E.F. P27/4 - P28/3.
face dorsale en vue externe (x 500)

Fig. 23, 24, 27 : ***Fibradinium? densibacculatum* (Below 1987b) Lentin et Williams 1989.**
Turnhout -933 m, prép. 1, E.F. G39.
23: face apicale en vue interne (x 500)
24: face antapicale en vue externe (x 500)
27: face apicale en vue interne (x 1000)

Fig. 25, 26 : ***Fibradinium? densibacculatum* (Below 1987b) Lentin et Williams 1989.**
Turnhout -933 m, prép. 5, E.F. Z30.
25: face dorsale en vue externe (x 500)
26: face ventrale en vue interne (x 500)

Fig. 28, 29 : ***Microdinium sonciniae* (Marheinecke 1992) comb. nov.**
Turnhout -864,60 m, prép. 1,E.F. W36/1.
28: face apicale en vue interne (x 1000)
29: face antapicale en vue externe (x 1000)

Fig. 30 : ***Microdinium deconinckii* sp. nov. Paratype 2.**
Turnhout -933 m, prép. 6, E.F. E48/4.
face apicale en vue interne (x 1000)

Fig. 31 : ***Rhiptocorys veligera* (Deflandre 1937b) Lejeune-Carpentier et Sarjeant 1983.**
Turnhout -933 m, prép. 6, E.F. Y27/2.
face latérale gauche en vue externe (x 1000)

Fig. 32 : ***Rhiptocorys veligera* (Deflandre 1937b) Lejeune-Carpentier et Sarjeant.**
Turnhout -933 m, prép. 6, E.F. V46.
face ventrale en vue interne (x 1000)

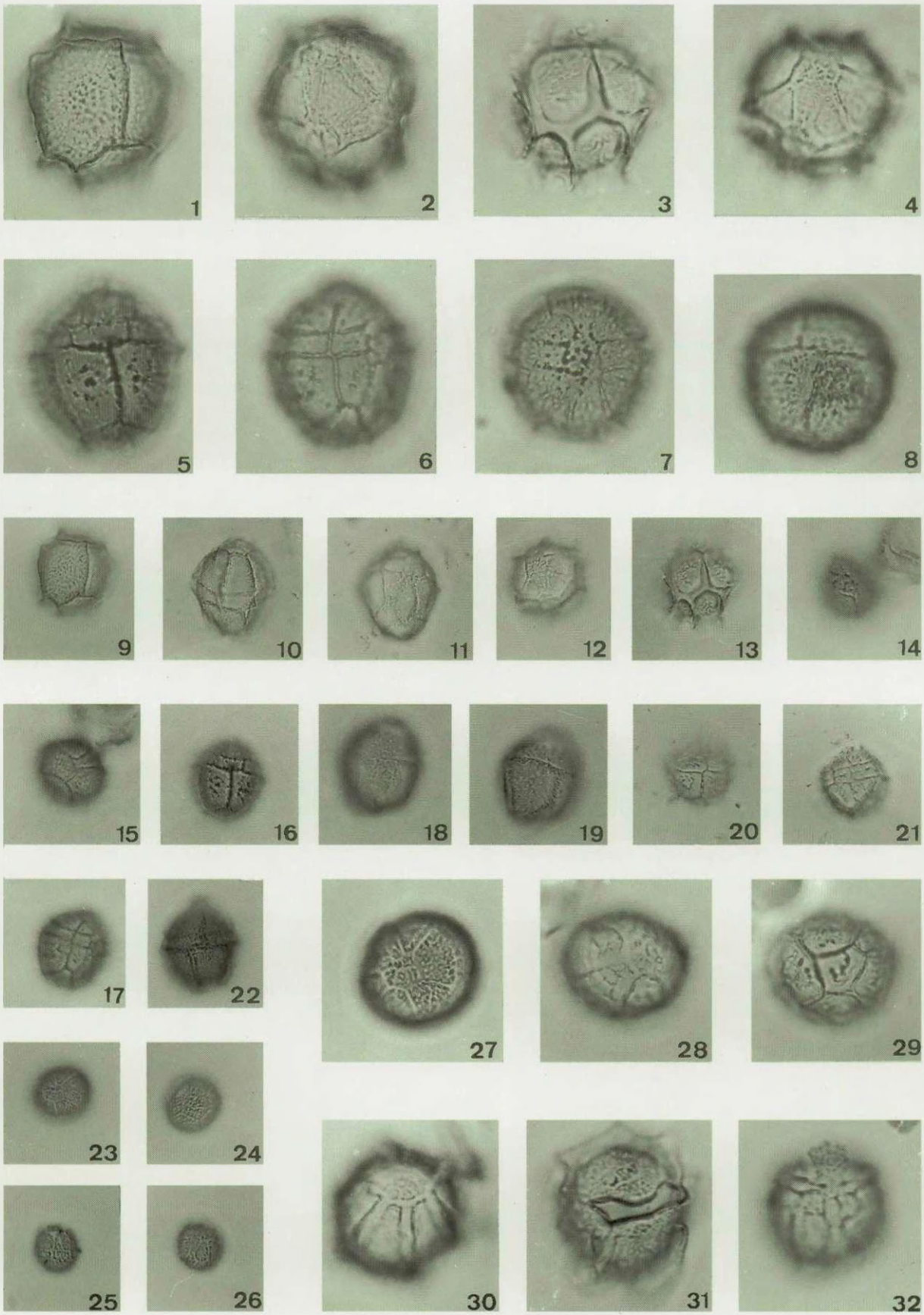

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
18
19
20
21
17
22
27
28
29
23
24
25
26
30
31
32

Planche 4

Fig. 1-4, 16, 17 : ***Microdinium bensonii* subsp. *bensonii* sp. nov. Holotype.**
Turnhout -759,89 m, prép. 3, E.F. P56/1.
1, 2: face dorsale en vue externe (x 1000)
3: coupe optique (x 1000)
4: face ventrale en vue interne (x 1000)
16: coupe optique (x 500)
17: face ventrale en vue interne (x 500)

Fig. 5, 14, 15 : ***Microdinium bensonii* subsp. *bensonii* sp. nov. Paratype.**
Turnhout -933 m, prép. 10, E.F. T20.
5: face apicale en vue externe (x 1000)
14: face apicale en vue externe (x 500)
15: face antapicale en vue interne (x 500)

Fig. 6, 20, 21 : ***Microdinium bensonii* subsp. *pilatum* sp. nov.** Paratype.
Turnhout -933 m, prép. 2, E.F. C37/4.
6: face latérale gauche en vue externe (x 1000)
20: face latérale gauche en vue externe (x 500)
21: face antapicale en vue externe (x 500)

Fig. 7-9, 18, 19 : ***Microdinium bensonii* subsp. *pilatum* sp. nov. Holotype.**
Turnhout -933 m, prép. 5, E.F. N26/2.
7: face apicale en vue interne (x 1000)
8: coupe optique (x 1000)
9: face antapicale en vue externe (x 1000)
18: face apicale en vue interne (x 500)
19: face antapicale en vue externe (x 500)

Fig. 10-12, 32-34: ***Microdinium mariae* sp. nov. Holotype.**
Turnhout -775,01 m, prép. 5, E.F. Q34.
10: face dorsale en vue interne (x 500)
11: coupe optique (x 500)
12: face ventrale en vue externe (x 500)
32, 33: face ventrale en vue externe (x 1000)
34: face dorsale en vue interne (x 1000)

Fig. 13 : ***Microdinium inornatum* sp. nov. Paratype.**
Turnhout -933 m, prép. 3, E.F. P30.
face antapicale en vue externe (x 500)

Fig. 22, 23 : ***Microdinium sp. A.***
Turnhout -933 m, prép. 6, E.F. H40.
22: face dorsale en vue externe (x 500)
23: face ventrale en vue interne (x 500)

Fig. 24, 25, 35 : ***Microdinium* sp. A.**
Turnhout -933 m, prép. 5, E.F. O34/1.
24: face apicale en vue interne (x 500)
25: face antapicale en vue externe (x 500)
35: face apicale en vue interne (x 1000)

Fig. 26, 27 : ***Microdinium mariae* sp. nov.**
Turnhout -933 m, prép. 6, E.F. C47/4.
26: face latérale gauche en vue externe (x500)27: face latérale droite en vue interne (x 500)

Fig. 28, 29 : ***Microdinium pauciscabrosum* sp. nov. Paratype.**
Turnhout -815,89 m, prép. 2, E.F. Z45/2.
28: face dorsale en vue interne (x 500)
29: face ventrale en vue externe (x 500)

Fig. 30, 31 : ***Microdinium carinatum* (Below 1987b) Lentin et Williams 1989.**
Turnhout -966,50 m, prép. 6, E.F. C23/3.
30: face latérale gauche en vue externe (x 500)
31: face latérale droite en vue interne (x 500)

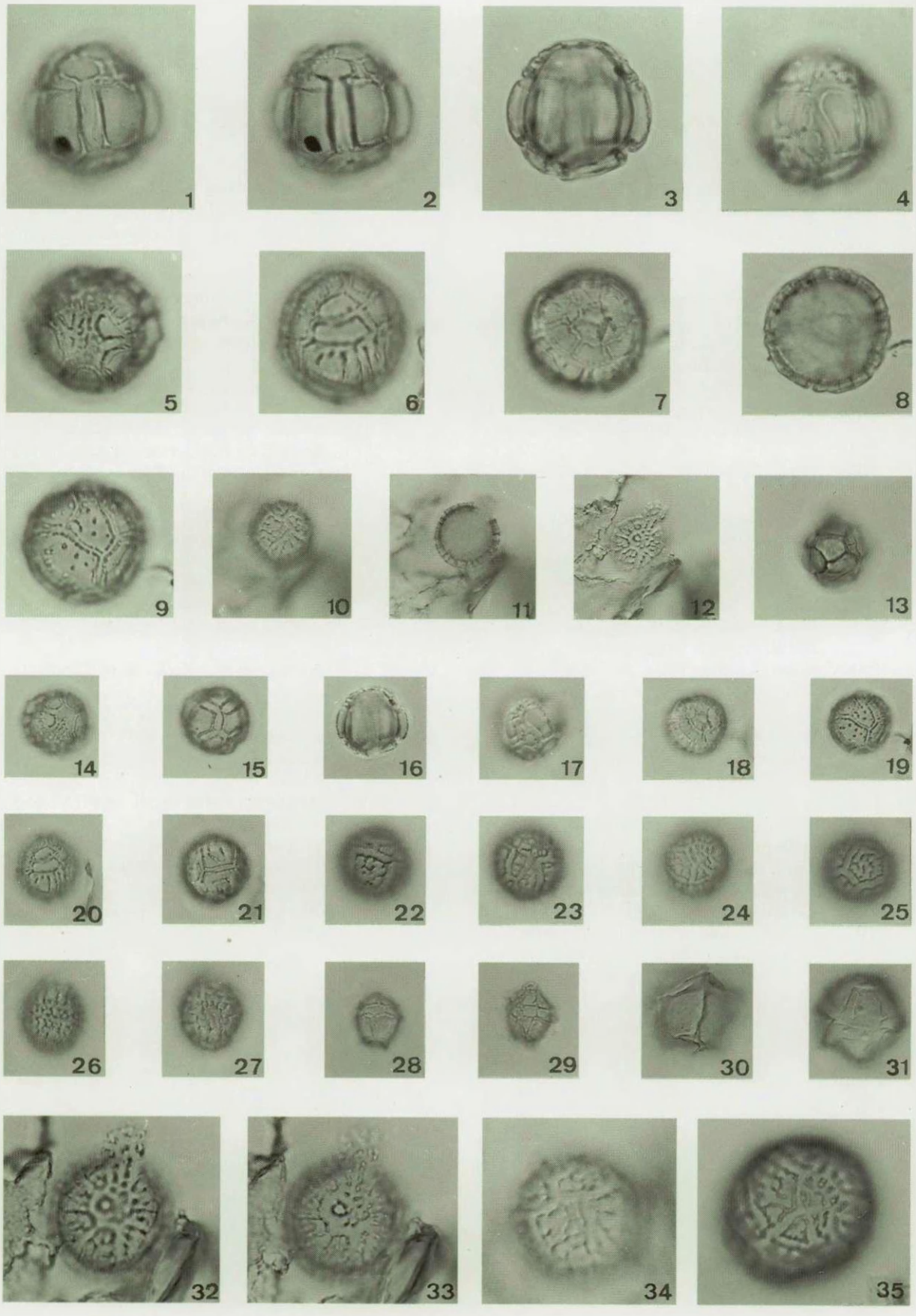

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35

Planche 5

Fig. 1, 2, 5, 6 : ***Microdinium deconinckii* sp. nov. Holotype.**
Halembaye éch. 1, prép. 6, E.F. B30.
1: face dorsale en vue interne (x 1000)
2: face ventrale en vue externe (x 1000)
5: face dorsale en vue interne (x 500)
6: face ventrale en vue externe (x 500)

Fig. 3, 4, 18, 19: ***Microdinium carpentieriae* sp. nov. Paratype 1.**
Turnhout -795,24 m, prép. 1, E.F. Q52.
3: face latérale gauche en vue externe (x 1000)
4: coupe optique (x 1000)
18: face latérale gauche en vue externe (x 500)
19: face latérale droite en vue interne (x 500)

Fig. 7, 8 : ***Microdinium deconinckii* sp. nov. Paratype 1.**
Turnhout -933 m, prép. 1, E.F. F26/4 - F27/3.
7: face dorsale en vue externe (x 500)
8: face ventrale en vue interne (x 500)

Fig. 9, 10, 26-28: ***Microdinium* sp. cf. *M. carinatum* (Below 1987b) Lentin et Williams 1989.**
Turnhout -940 m, prép. 5, E.F. R48.
9: face ventrale en vue interne (x 1000)
10: face dorsale en vue externe (x 1000)
26, 27: face dorsale en vue externe (x 500)
28: face ventrale en vue interne (x 500)

Fig. 11-13, 16, 17 : ***Microdinium carpentieriae* sp. nov. Holotype.**
Turnhout -815,89 m, prép. 1, E.F. N29/2.
11: face dorsale en vue interne (x 1000)
12: coupe optique (x 1000)
13: face ventrale en vue externe (x 1000)
16: face dorsale en vue interne (x 500)
17: face ventrale en vue externe (x 500)

Fig. 14, 15, 25 : ***Microdinium carpentieriae* sp. nov. Paratype 2.**
Turnhout -775,01 m, prép. 1, E.F. K49.
14: face apicale en vue interne (x 1000)
15: face antapicale en vue externe (x 1000)
25: face antapicale en vue externe (x 500)

Fig. 20 : ***Rhiptocorys veligera* (Deflandre 1937b) Lejeune-Carpentier et Sarjeant 1983.**
Turnhout -933 m, prép. 11, E.F. T27.
face ventrale en vue externe (x 500)

Fig. 21 : ***Rhiptocorys veligera* (Deflandre 1937b) Lejeune-Carpentier et Sarjeant 1983.**
Turnhout -933 m, prép. 6, E.F. Y27/2.
face latérale gauche en vue externe montrant les paraplaques précingulaire et l'opercule en place (x 500).

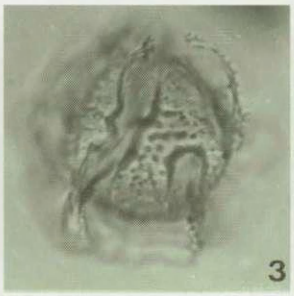
Fig. 22 : ***Rhiptocorys veligera* (Deflandre 1937b) Lejeune-Carpentier et Sarjeant 1983.**
Turnhout -933 m, prép. 6, E.F. V46.
face ventrale en vue interne montrant l'opercule attaché ventralement (x 500).

Fig. 23, 24 : ***Microdinium deconinckii* sp. nov. Paratype 2.**
Turnhout -933 m, prép. 6, E.F. E48/4.
23: face apicale en vue interne (x 500)
24: face antapicale en vue externe (x 500)

Fig. 29, 30 : ***Microdinium carinatum* (Below 1987b) Lentin et Williams 1989.**
Turnhout -966,50 m, prép. 6, E.F. C23/3.
29: face latérale gauche en vue externe (x 1000)
30: face latérale droite en vue interne (x 1000)


1


2


3

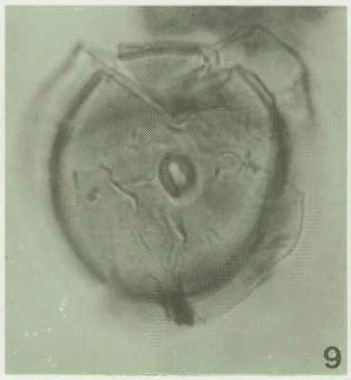

4

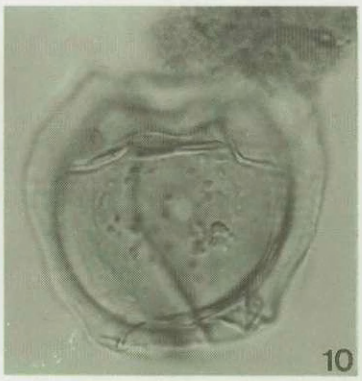

5

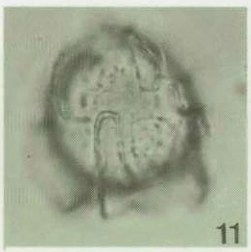

6

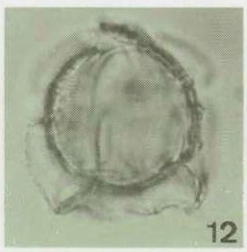

7

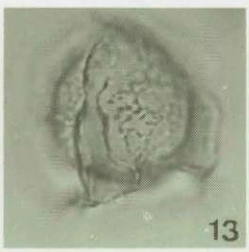

8

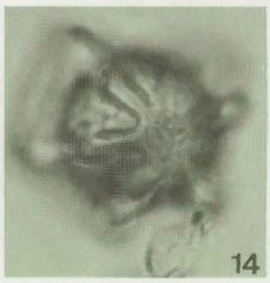

9


10


11


12


13


14


16


17


20


21


22

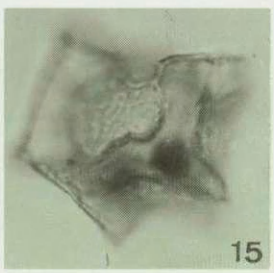

18


19


23


24

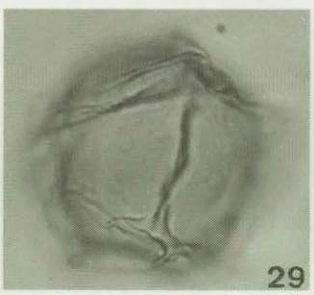

25


15


26


27


28


29

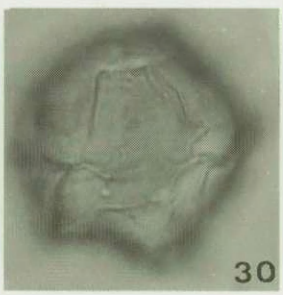

30

Planche 6

Fig. 1-3, 18, 19 : ***Microdinium cretaceum* sp. nov. Holotype.**
Turnhout -864,60 m, prép. 7, E.F. W35.
1: face dorsale en vue interne (x 1000)
2: coupe optique (x 1000)
3: face latérale droite en vue externe (x 1000)
18: face dorsale en vue interne (x 500)
19: face latérale droite en vue externe (x 500)

Fig. 4: ***Microdinium cretaceum* sp. nov.**
Turnhout -864,60 m, prép. 7, E.F. C42/2.
face apicale en vue externe (x 1000)

Fig. 5-8, 22, 23 : ***Microdinium inornatum* sp. nov. Holotype.**
Turnhout -775,01 m, prép. 6, E.F. Q36/3.
5: face latérale droite en vue interne (x 1000)
6, 7: coupe optique (x 1000)
8: face latérale gauche en vue externe (x 1000)
22: face latérale droite en vue interne (x 500)
23: face latérale gauche en vue externe (x 500)

Fig. 9, 10, 26, 27 : ***Microdinium pauciscabrosum* sp. nov. Holotype.**
Turnhout -874 m, prép. 6, E.F. T34/4.
9: face dorsale en vue interne (x 1000)
10: face ventrale en vue externe (x 1000)
26: face dorsale en vue interne (x 500)
27: face ventrale en vue externe (x 500)

Fig. 11 : ***Microdinium parvum* sp. nov. Paratype.**
Turnhout -933 m, prép. 6, E.F. K34.
face apicale en vue externe (x 1000)

Fig. 12, 28 : ***Microdinium parvum* sp. nov. Holotype.**
Turnhout -933 m, prép. 1, E.F. R33/3-4.
12: face ventrale en vue externe (x 1000)
28: face ventraleen vue externe (x 500)

Fig. 13, 29 : ***Microdinium parvum* sp. nov.**
Turnhout -933 m, prép. 6, E.F. W32/4.
13: face antapicale en vue externe (x 1000)
29: face antapicale en vue externe (x 500)

Fig. 14, 15 : ***Microdinium inornatum* sp. nov. Paratype.**
Turnhout -933 m, prép. 3, E.F. P30.
14: face antapicale en vue externe (x 1000)
15: face apicale en vue interne (x 1000)

Fig. 16, 17, 24, 25 : ***Microdinium marheineckii* sp. nov. Holotype.**
Turnhout -759,89 m, prép. 5, E.F. R28.
16: face antapicale en vue externe (x 1000)
17: face apicale en vue interne (x 1000)
24: face antapicle en vue externe (x 500)
25: face apicale en vue interne (x 500)

Fig. 20, 21 : ***Microdinium cretaceum* sp. nov.**
Turnhout -775,01 m, prép. 2, E.F. M48.
20: face dorsale en vue externe (x 500)
21: face latérale droite en vue interne (x 500)

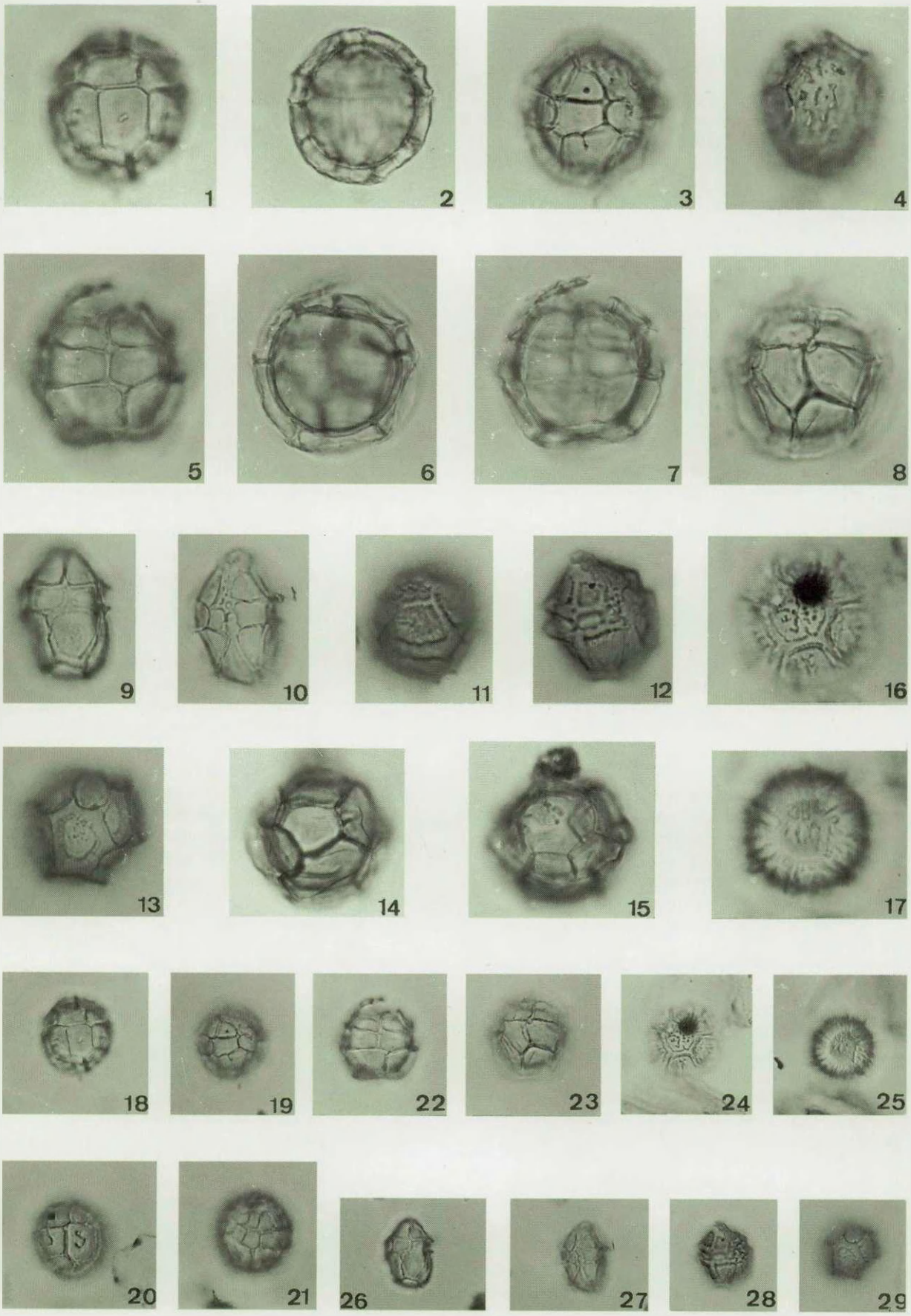

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
16
13
14
15
17
18
19
22
23
24
25
20
21
26
27
28
29

Planche 7

Fig. 1, 2, 19, 20 : ***Phanerodinium cayeuxii*** (DEFLANDRE 1935) DEFLANDRE 1937a emend.
Turnhout -933 m, prép. 2, E. F. V51/1.
1: face dorsale en vue interne (x 1000)
2: face ventrale en vue externe (x 1000)
19: face dorsale en vue interne (x 500)
20: face ventrale en vue externe (x 500)

Fig. 3, 4, 21, 22 : ***Phanerodinium cayeuxii*** (DEFLANDRE 1935) DEFLANDRE 1937a emend.
Turnhout -966,50 m, prép. 3, E. F. Z30/4.
3: face dorsale en vue interne (x 1000)
4: face ventrale en vue externe (x 1000)
21: face dorsale en vue interne (x 500)
22: face ventrale en vue externe (x 500)

Fig. 5, 6, 33-35: ***Phanerodinium ovum*** sp. nov. Holotype.
Turnhout -807,90 m, prép. 8, E.F. Z46/2.
5: face dorsale en vue externe (x 1000)
6: face ventrale en vue interne (x 1000)
33, 34: face dorsale en vue externe (x 500)
35: face ventrale en vue interne (x 500)

Fig. 7, 8, 27, 28 : ***Phanerodinium? turnhoutensis*** sp. nov. Holotype.
Turnhout -933 m, prép. 3, E.F. G36.
7: face dorsale en vue externe (x 1000)
8: face ventrale en vue interne (x 1000)
27: face dorsale en vue externe (x 500)
28: face ventrale en vue interne (x 500)

Fig. 9, 23, 24 : ***Phanerodinium*** sp. cf. ***Druggidium fourmarieri*** (Lejeune-Carpentier 1951) Lejeune-Carpentier et Sarjeant 1983.
Turnhout -815,89 m, prép. 2, E.F. F51.
9: face dorsale en vue externe (x 1000)
23: face dorsale en vue externe (x 500)
24: face ventrale en vue interne (x 500)

Fig. 10, 11, 25, 26 : ***Phanerodinium*** sp. cf. ***Druggidiumfourmarieri*** (Lejeune-Carpentier 1951) Lejeune-Carpentier et Sarjeant 1983.
Turnhout -775 m, prép. 3, E.F. R40.
10: face ventrale en vue externe (x 1000)
11: face dorsale en vue interne (x 1000)
25: face dorsale en vue interne (x 500)
26: face ventrale en vue externe (x 500)

Fig. 12, 45, 46 : ***Gillinia?*** sp. *A*.
Turnhout -966,50 m, prép. 4, E.F. C51/4.
12: face dorsale en vue interne (x 1000)
45: face dorsale en vue interne (x 500)
46: face ventrale en vue externe (x 500)

Fig. 13, 14, 39-41: ***Phanerodinium septatum*** sp. nov. Holotype.
Turnhout -933 m, prép. 3, E.F. S32/1.
13, 14: face dorsale en vue externe (x 1000)
39, 40: face dorsale en vue externe (x 500)
41: face ventrale en vue interne (x 500)

Fig. 15-17, 54, 55 : ***Palaeostomocystis foveolata*** sp. nov. Holotype.
Beutenaken éch. 12, prép. 7, E.F. R31/2.
15, 17: vue de surface (x 1000)
16: coupe optique (x 1000)
54, 55: vue de surface (x 500)

Fig. 18, 47, 48 : ***Palaeostomocystis reticulata*** DEFLANDRE 1937b.
Turnhout -933 m, prép. 2, E.F. F45.
18: (x 1000)
47, 48: (x 500)

Fig. 29-31: ***Phanerodinium? turnhoutensis*** sp. nov.
Turnhout -775,01 m, prép. 5, E.F. V54/3.
29: face ventrale en vue externe (x 500)
30: face dorsale en vue interne (x 500)
31: coupe optique (x 500)

Fig. 32 : ***Phanerodiniumn? turnhoutensis*** sp. nov.
Turnhout -775,01 m, prép. 5, E.F. Y29/3.
face dorsale en vue externe (x 500)

Fig. 36 : ***Phanerodinium ovum*** sp. nov.
Halembaye éch. 37, prép. 6, E.F. J30/4 - J31/3.
face dorsale en vue externe (x 500)

Fig. 37, 38 : ***Phanerodinium ovum*** sp. nov.
Turnhout -759,89 m, prép. 5, E.F. L49/1.
37: face ventrale en vue externe (x 500)
38: face dorsale en vue interne (x 500)

Fig. 42, 43 : ***Phanerodinium septatum*** sp. nov.
Turnhout -775,01 m, prép. 4, E.F. Z51/4.
42: face ventrale en vue externe (x 500)
43: face dorsale en vue interne (x 500)

Fig. 44 : ***Phanerodinium setiferum?*** DEFLANDRE 1937b.
Halembaye éch. 1, prép. 5, E.F. D24.
face dorsale en vue interne (x 500)

Fig. 49, 50 : ***Gillinia hymenophora*** COOKSON et EISENACK 1960a.
Turnhout -940 m, prép. 7, E.F. U23.
49: face dorsale en vue interne (x 500)
50: face ventrale en vue externe (x 500)

Fig. 51-53: ***Phanerodinium sp. A.***
Turnhout -759,89 m, prép. 3, E.F. T31.
51: face dorsale en vue interne (x 1000)
52: face ventrale en vue externe (x 1000)
53: face dorsale en vue interne (x 500)

Fig. 56, 57 : ***Palaeostomocystis foveolata*** sp. nov. Paratype.
Beutenaken éch. 12, prép. 5, E.F. N26/3.
56: vue de surface (x 500)
57: coupe optique (x 500)

Fig. 58 : ***Palaeostomocystis foveolata*** sp. nov.
Beutenaken éch. 19, prép. 2, E.F. P31.
face apicale en vue externe (x 500)

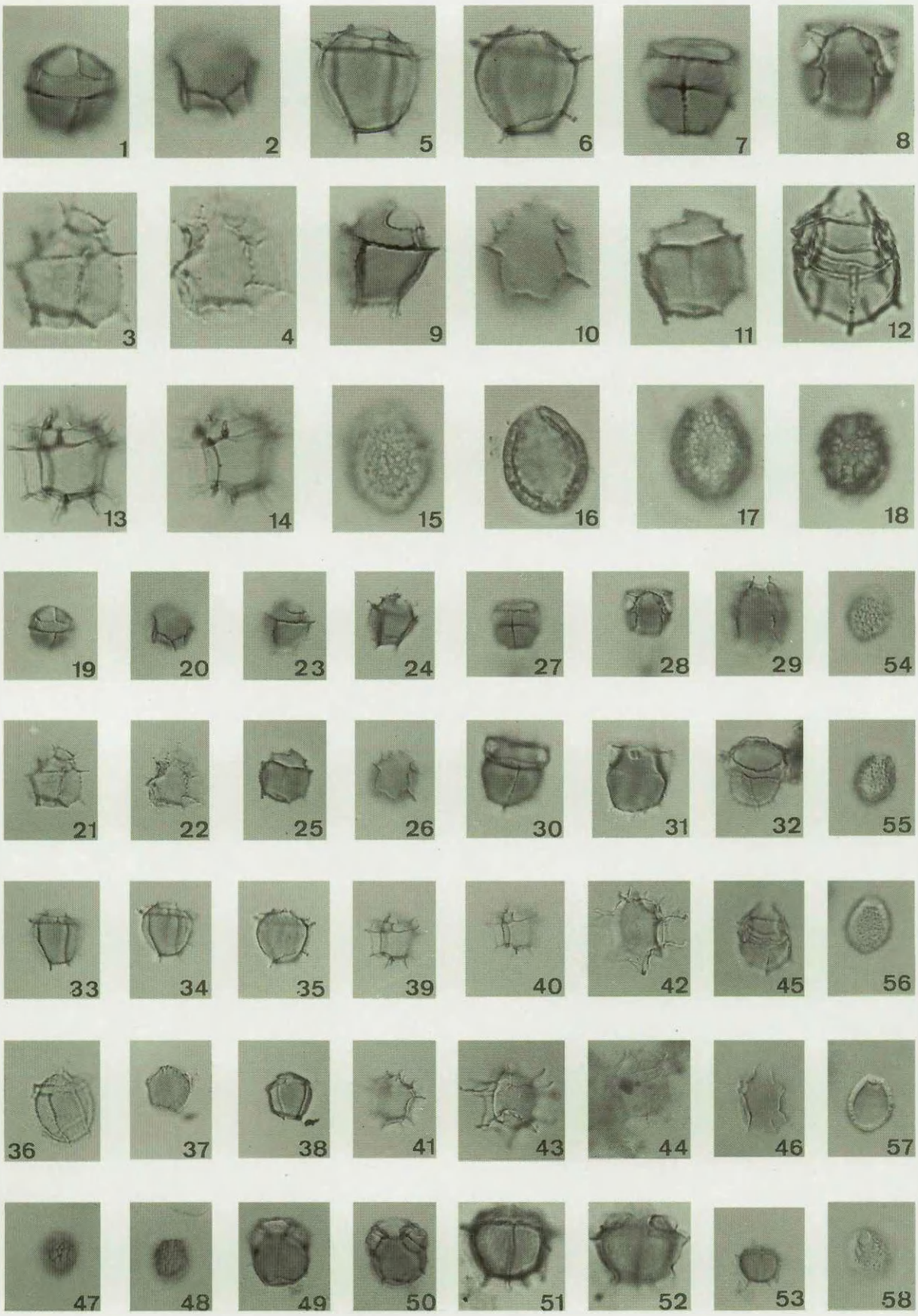

1
2
5
6
7
8
3
4
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
23
24
27
28
29
54
21
22
25
26
30
31
32
55
33
34
35
39
40
42
45
56
36
37
38
41
43
44
46
57
47
48
49
50
51
52
53
58

Planche 8

Fig. 1, 2 : ***Turnhosphaera hypoflata*** **(YUN 1981) comb. nov.**
Turnhout -933 m, prép. 5, E.F. P33/3.
1: face dorsale en vue externe (x 500)
2: face ventrale en vue interne (x 500)

Fig. 3 : ***Turnhosphaera hypoflata*** **(YUN 1981) comb. nov.**
Turnhout -933 m, prép. 1, E.F. K39.
face latérale droite en vue interne (x 500)

Fig. 4 : ***Turnhosphaera hypoflata*** **(YUN 1981) comb. nov.**
Turnhout -933 m, prép. 1, E.F. M37.
face ventrale en vue interne (x 500)

Fig. 5 : ***Turnhosphaera granulata*** **sp. nov.**
Turnhout -933 m, prép. 2, E.F. H31/1.
face ventrale en vue externe (x 500)

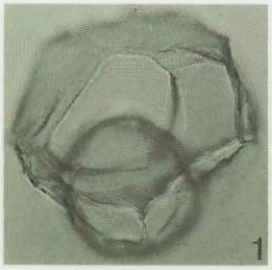
Fig. 6 : ***Turnhosphaera hyalina*** **sp. nov. Paratype.**
Turnhout -874 m, prép. 6, E.F. D32.
face latérale droite en vue externe (x 500)

Fig. 7-9 : ***Turnhosphaera granulata*** **sp. nov. Holotype.**
Turnhout -933 m, prép. 1, E.F. M49/4.
7, 8: face dorsale en vue interne (x 500)
9: face ventrale en vue externe (x 500)

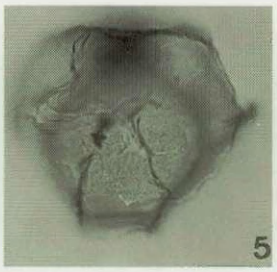
Fig. 10-14 : ***Turnhosphaera hyalina*** **sp. nov. Holotype**
Turnhout -864,60 m, prép. 6, E.F. U25/4.
10-12: face dorsale en vue interne (x 500)
13, 14: face ventrale en vue externe (x 500)

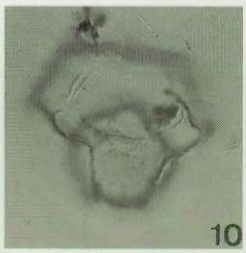
Fig. 15-18 : ***Flandrecysta furcata*** **sp. nov. Holotype.**
Turnhout -933 m, prép. 12, E.F. U50/3.
15, 16: face dorsale en vue externe (x 500)
17: coupe optique (x 500)
18: face ventrale en vue interne (x 500)

Fig. 19-21 : ***Flandrecysta tubulosa*** **sp. nov. Holotype.**
Turnhout -775,01 m, prép. 1, E.F. F40/1.
19: face dorsale en vue interne (x 500)
20, 21: face ventrale en vue externe (x 500)

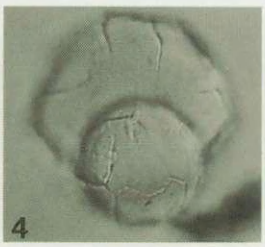

1

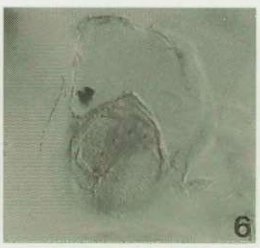

2

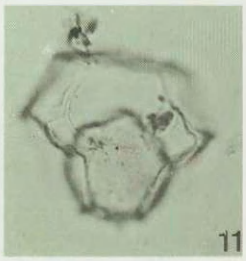

5


10

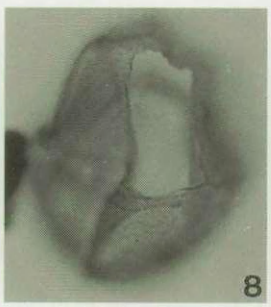

3

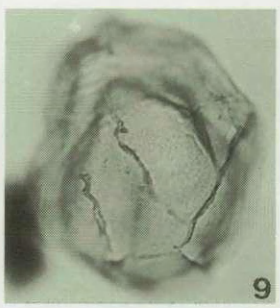

4

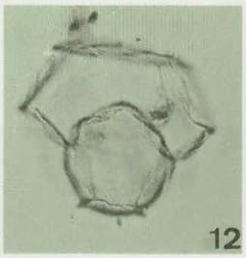

6


11

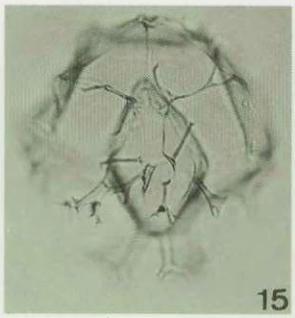

7

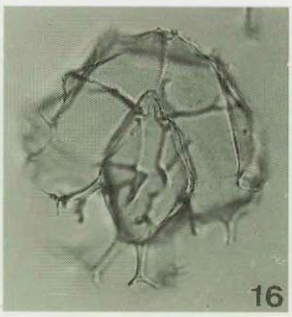

8

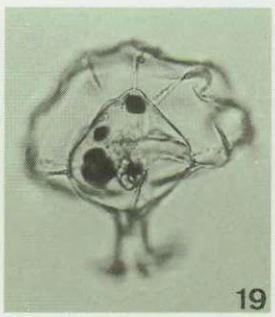

9

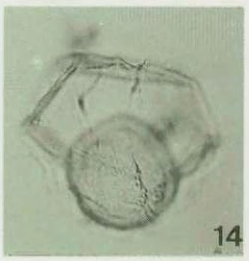

12

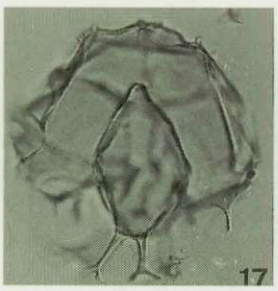

13

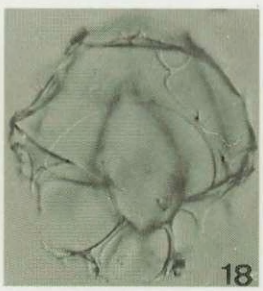

15

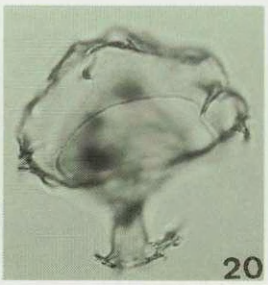

16


19


14


17


18


20

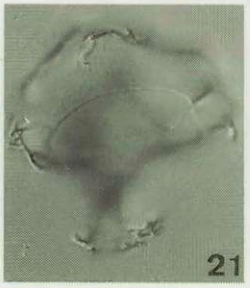

21

Planche 9

Fig. 1, 2 : ***Triblastula utinensis* O. Wetzel 1933b**
Halembaye éch. 35, prép. 3, E.F. D33/1.
1: coupe optique montrant la petite corneantapicale (x 500)
2: face ventrale en vue externe avec l'opercule visible (x 500)

Fig. 3: ***Triblastula wilsonii sp. nov.***
Turnhout -850,72 m, prép. 5, E.F. X45/4.
face ventrale en vue externe (x 500)

Fig. 4-6: ***Rottnestia wetzelii* (Deflandre 1937b) subsp.*wetzelii* comb. nov. emend.**
Turnhout -892,87 m, prép. 2, E.F. K34/3.
4: face latérale gauche en vue interne (x 500)
5: face ventrale en vue externe (x 500)
6: coupe optique montrant le contour du corps central et les deux péricoels (x 500)

Fig. 7-9: ***Rottnestia wetzelii* (Deflandre 1937b) subsp.*brevispinosa* subsp. nov. Paratype.**
Turnhout -933 m, prép. 1, E.F. U28/2.
7: face dorsale en vue interne (x 500)
8: coupe optique montrant l'ouverture apicaledu péricoel (x 500)
9: face ventrale en vue externe (x 500)

Fig. 10 : ***Rottnestia wetzelii* (Deflandre 1937b) subsp.*brevispinosa* subsp. nov.**
Turnhout -933 m, prép. 9, E.F. P28.
face latérale droite en vue externe (x 500)

Fig. 11 : ***Rottnestia wetzelii* (Deflandre 1937b) subsp. *brevispinosa* subsp. nov.**
Turnhout -933 m, prép. 12, E.F. H44/2.
face latérale gauche en vue externe (x 500)

Fig. 12, 13 : ***Rottnestia wetzelii* (Deflandre 1937b) subsp. *brevispinosa* subsp. nov. Holotype.**
Turnhout -933 m, prép. 1, E.F. Z54/4.
12: face latérale droite en vue interne (x 500)
13: face latérale gauche en vue externe (x 500)

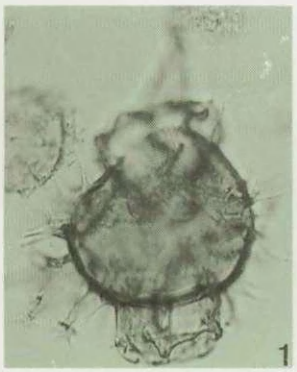
Fig. 14, 15 : ***Rottnestia wetzelii* (Deflandre 1937b) subsp.*wetzelii* comb. nov. emend.**
Turnhout -864,60 m, prép. 8, E.F. F46/3.
14: face latérale droite en vue externe (x 500)
15: coupe optique (x 500)

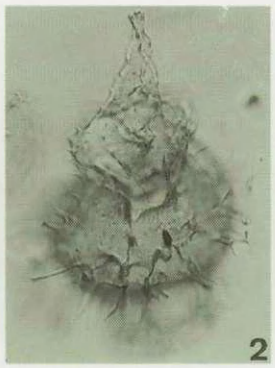
Fig. 16 : ***Wilsonisphaera petila* (Corradini 1973) comb.nov.**
Turnhout -933 m, prép. 5, E.F. U38/2.
face ventrale en vue externe (x 500)

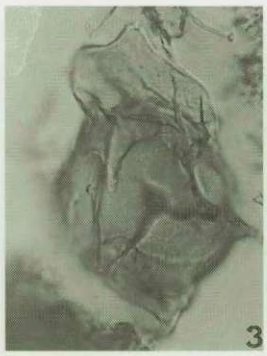
Fig. 17 : ***Flandrecysta tubulosa* sp. nov.**
Turnhout -722,40 m, prép. 1, E.F. Z51/3.
face ventrale en vue interne (x 500)

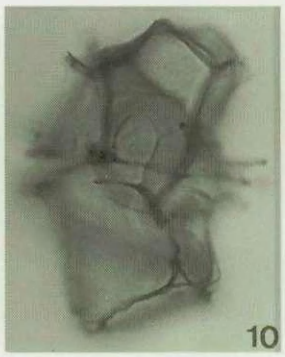
Fig. 18-20: ***Hystrichosphaeropsis perforata* Schiøler 1993.**
Turnhout -933 m, prép. 5, E.F. G52.
18 : face dorsale en vue interne (x 500)
19 : coupe optique (x 500)
20 : face ventrale en vue externe (x500)

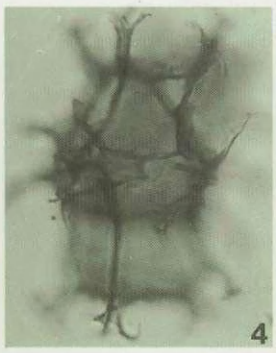
Fig. 21 : ***Hystrichosphaeropsis perforata* Schiøler 1993.**
Turnhout -933 m, prép. 5, E.F. D38/1.
vue latérale (x 500)

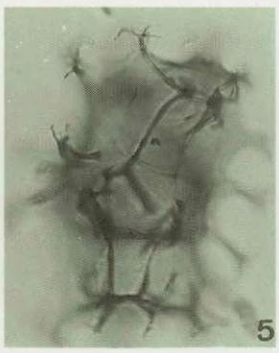

1

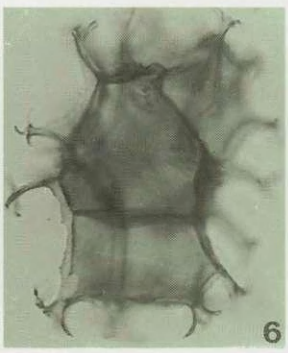

2

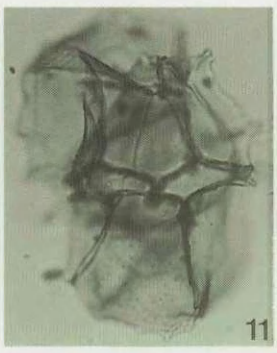

3

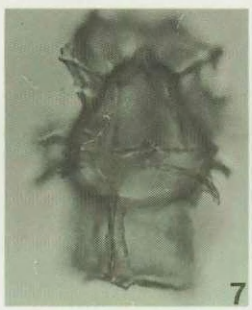

10

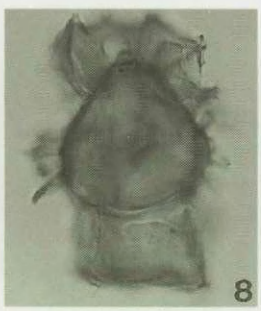

4

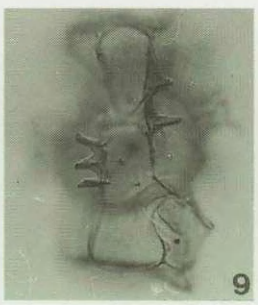

5

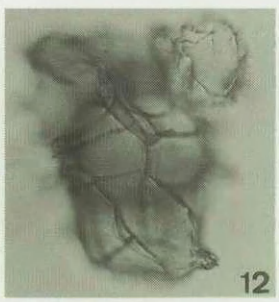

6

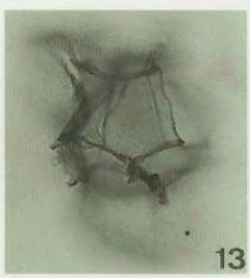

11

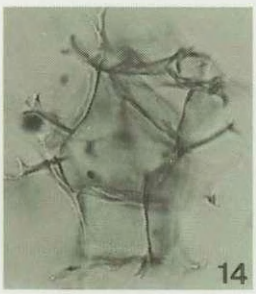

7

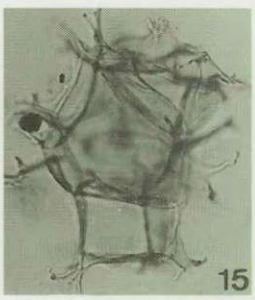

8

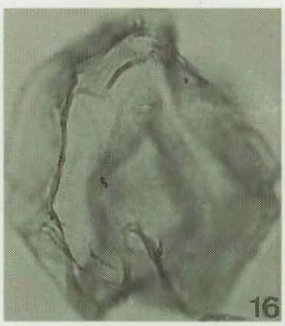

9


12


13


14


15


16


17


18


19


20


21

Planche 10

Fig. 1-5: ***Wilsonisphaera petila*** **(CORRADINI 1973) comb. nov.**
Turnhout -850,72 m, prép. 3, E.F. L50/4 - L51/3.
1: face latérale en vue externe montrant le bord du périarcheopyle et les deux processus sur l'endoopercule (x 500)
2, 4: coupe optique montrant l'endokyste (x 500)
3, 5: face ventrale en vue interne, mise au point du processus post-sulcal (x 500)

Fig. 6: ***Turnhosphaera granulata*** **sp. nov.**
Turnhout -933 m, prép 5, E.F. L32.
face dorsale en vue externe (x 500)

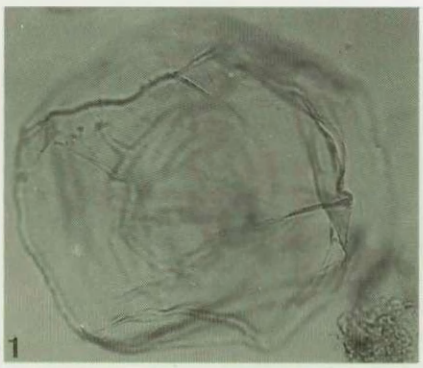
Fig. 7, 8 : ***Wilsonisphaera petila*** **(CORRADINI 1973) comb. nov.**
Turnhout -933 m, prép. 4, E.F. N31/1.
7: face latérale gauche en vue externe montrant l'endoopercule á l'interieur de l'endokyste (x 500)
8: face latérale droite en vue interne (x 500)

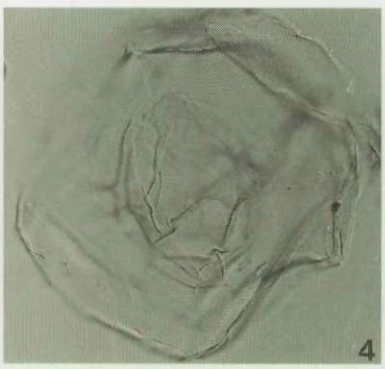
Fig. 9: ***Wilsonisphaera petila*** **(CORRADINI 1973) comb. nov.**
Turnhout -933 m, prép. 5, E.F. U38/2.
face ventrale en vue externe (x 500)

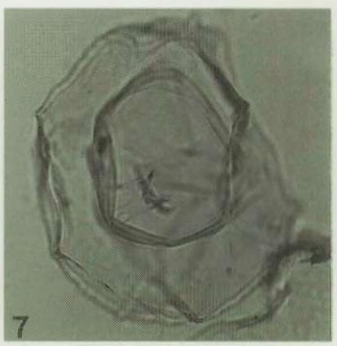
Fig. 10, 11 : ***Triblastula wilsonii*** **sp. nov. Holotype.**
Turnhout -850,72 m, prép. 1, E.F. E46.
10, 11: face latérale gauche en vue externe (x 500)

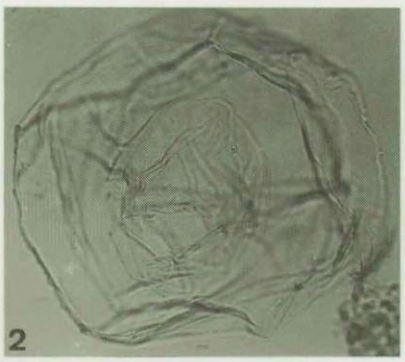
Fig. 12 : ***Triblastula wilsonii*** **sp. nov.**
Turnhout -836,95 m, prép. 2, E.F. D33.
face latérale gauche en vue externe (x 500)

Fig. 13, 14 : ***Flandrecysta tubulosa*** **sp. nov.**
Turnhout -807,90 m, prép. 8, E.F. Q25.
13: face dorsale en vue externe (x 500)
14: face ventrale en vue interne (x 500)

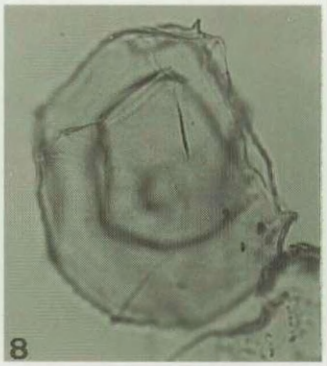

1

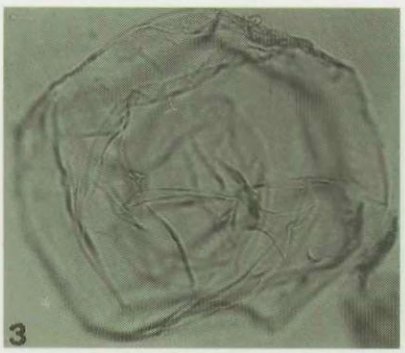

4

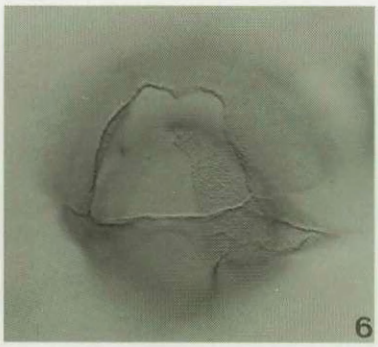

7

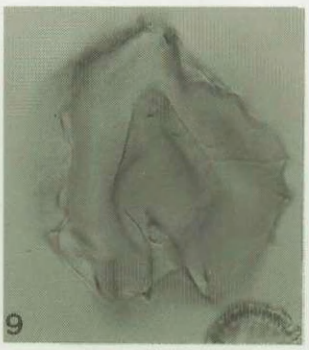

2

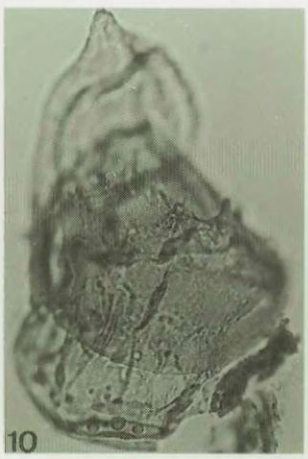

5

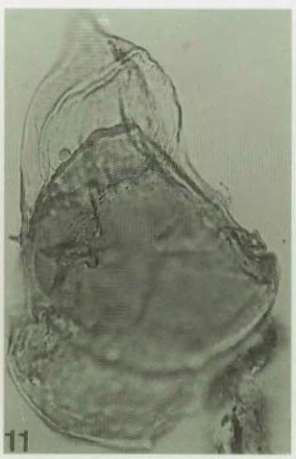

8

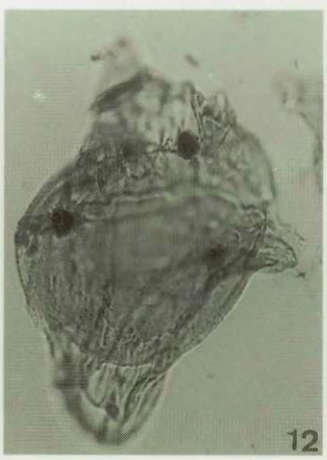

3

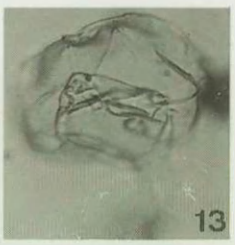

6


9


10


11


12


13

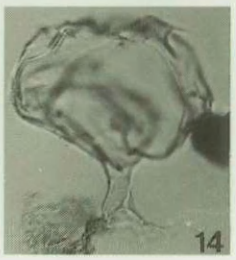

14

Planche 11

Fig. 1-4: ***Coronifera granulata* sp. nov. Holotype.**
Halembaye éch. 80, prép. 1, E.F. J29.
1, 2: face dorsale en vue externe (x 500)
3, 4: face ventrale en vue interne (x 500)

Fig. 5, 6 : ***Coronifera oceanica* Cookson et Eisenack 1958 subsp. *hebospina* Yun 1981.**
Halembaye éch. 12, prép. 2, E.F. E32/3.
5: face dorsale en vue interne (x 500)
6: face ventrale en vue externe (x 500)

Fig. 7, 8 : ***Hystrichokolpoma gamospina* sp. nov. Paratype.**
Turnhout -933 m, prép. 1, E.F. Z32 - Z33.
7: face ventrale en vue interne (x 500)
8: face dorsale en vue externe (x 500)

Fig. 9: ***Hystrichokolpoma gamospina* sp. nov.**
Turnhout -933 m, prép. 6, E.F. K39/1.
face latérale gauche en vue interne (x 500)

Fig. 10-12: ***Hystrichokolpoma gamospina* sp. nov. Holotype.**
Turnhout -933 m, prép. 2, E.F. Y34/2.
10: face apicale en vue interne (x 500)
11, 12: face antapicale en vue externe (x 500)

Fig. 13-15: ***Amphorosphaeridium fenestratum*subsp. *dividum* Davey 1969c.**
Turnhout -892,87 m, prép. 6, E.F. Z35.
13: coupe optique (x 500)
14: face ventrale en vue interne (x 500)
15: face latérale droite en vue externe (x 500)

Fig. 16 : ***Amphorosphaeridium fenestratum* subsp. *dividum* Davey 1969c.**
Turnhout -900 m, prép. 5, E.F. B40/4.
face dorsale en vue externe (x 500)

Fig. 17 : ***Lingulodinium varispinosum* sp. nov. Holotype.**
Turnhout -940 m, prép. 6, E.F. Z40/2.
face dorsale en vue externe (x 1000)

Fig. 18, 19 : ***Nematosphaeropsis philippotii* (Deflandre 1947a) De Coninck 1969.**
Turnhout -892,87 m, prép. 4, E.F. G46.
18: face latérale gauche en vue interne (x 500)
19: face latérale droite en vue externe (x 500)

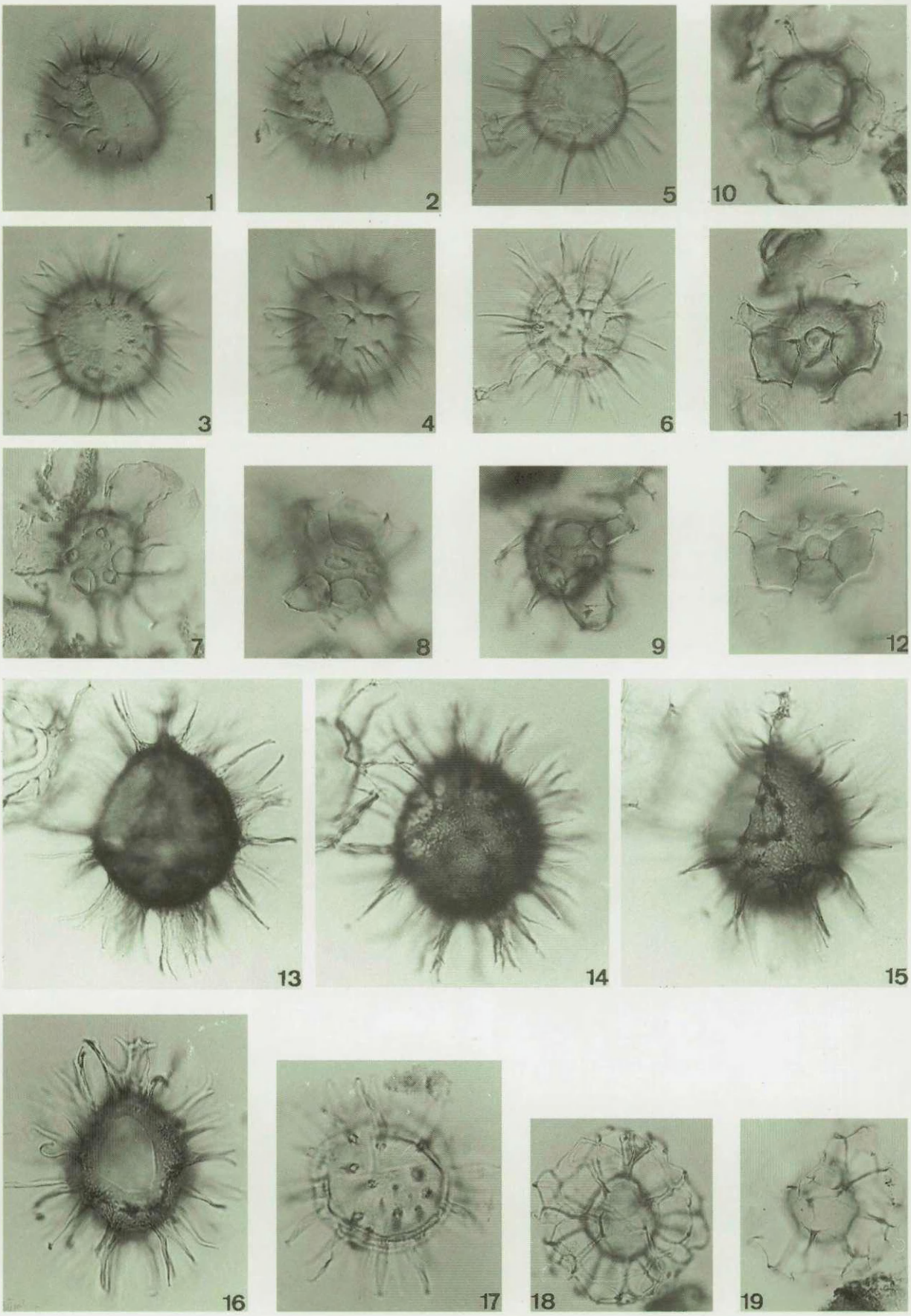

1
2
5
10
3
4
6
11
7
8
9
12
13
14
15
16
17
18
19

Planche 12

Fig. 1, 2 : ***Raetiaedinium laevigatum* sp. nov. Holotype**
Turnhout -933 m, prép. 9, E.F. N29/3.
1: face dorsale en vue externe (x 500)
2: face ventrale en vue interne (x 500)

Fig. 3: ***Raetiaedinium laevigatum* sp. nov.**
Halembaye éch. 57, prép. 1, E.F. J46/2.
face dorsale en vue interne (x 500)

Fig. 4: ***Nematosphaeropsis philippotii* (Deflandre 1947a) De Coninck 1969.**
Turnhout -892,87 m, prép. 4, E.F. G46.
face latérale gauche en vue interne (x 500)

Fig. 5-7: ***Raetiaedinium belgicum* sp. nov. Holotype**
Turnhout -933 m, prép. 3, E.F. R47/2 - R48/1.
5: face dorsale en vue externe (x 500)
6: coupe optique (x 500)
7: face ventrale en vue interne (x 500)

Fig. 8, 9 : ***Raetiaedinium belgicum* sp. nov. Paratype**
Turnhout -933 m, prép. 3,E.F. F31.
8: face dorsale en vue externe (x 500)
9: face ventrale en vue interne (x 500)

Fig. 10-12: ***Pervosphaeridium multispinum* sp. nov. Holotype**
Halembaye éch. 40, prép. 2, E.F. R36/4.
10: face dorsale en vue externe (x 500)
11: coupe optique (x 500)
12: face ventrale en vue interne (x 500)

Fig. 13, 14 : ***Pervosphaeridium multispinum* sp. nov. Paratype**
Halembaye éch. 57, prép. 1, E.F. Z56.
13: face dorsale en vue externe (x 500)
14: face ventrale en vue interne (x 500)

Fig. 15-17: ***Exochosphaeridium brevitruncatum* sp. nov. Holotype.**
Halembaye éch. 57, prép. 5, E.F. Z39.
15: face dorsale en vue externe (x 500)
16: mise au point de l'archéopyle (x 500)
17: face ventrale en vue interne (x 500)

Fig. 18,: ***Exochosphaeridium brevitruncatum* sp. nov.**
Halembaye éch. 35, prép. 1, E.F. O34/3 - P34/1.
coupe optique (x 500)

Fig. 19 : ***Exochosphaeridium brevitruncatum* sp. nov.**
Beutenaken éch. 4, prép. 7, E.F. G33.
face latérale droite en vue interne (x 500)

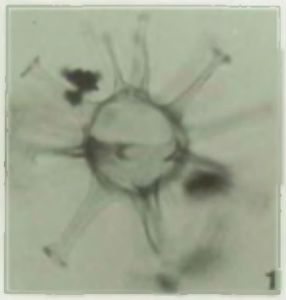
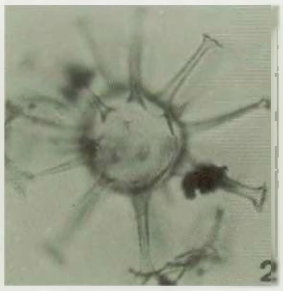
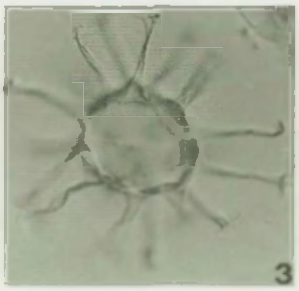
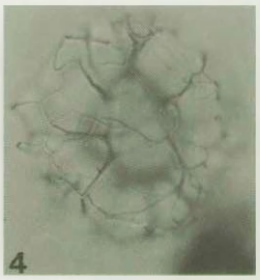
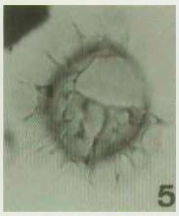
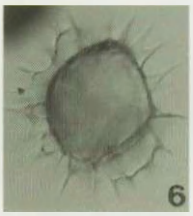
Fig. 20, 21 : ***Operculodinium corradinii* sp. nov.**
Turnhout -966,50, prép. 6, E.F. S43.
20: face ventrale en vue interne (x 500)
21: face dorsale en vue externe (x 500)

Fig. 22, 23 : ***Operculodinium corradinii* sp. nov. Holotype**
Turnhout -933 m, prép. 8, E.F. U42.
22: face dorsale en vue externe (x 500)
23: face ventrale en vue interne (x 500)

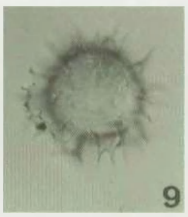
Fig. 24 : ***Pervosphaeridium tubuloaculeatum* sp. nov.**
Halembaye éch. 35, prép. 1, E.F. K43/2.
face dorsale en vue externe (x 500)

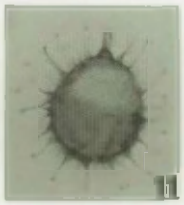
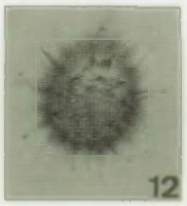
Fig. 25, 26 : ***Pervosphaeridium tubuloaculeatum* sp. nov.**
Turnhout -759,89 m, prép. 7, E.F. K43.
25: face latérale gauche en vue externe (x500)
26: face latérale droite en vue interne (x 500)

Fig. 27, 28 : ***Pervosphaeridium tubuloaculeatum* sp. nov. Holotype.**
Halembaye éch. 35, prép. 4, E.F. H31/2.
27: face dorsale en vue externe (x 500)
28: face ventrale en vue interne (x 500)

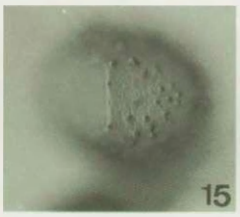
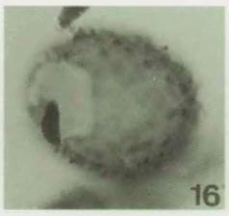
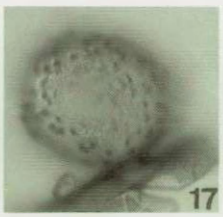
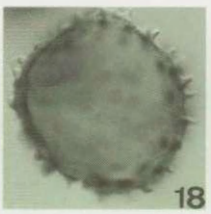
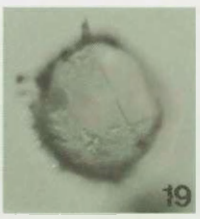
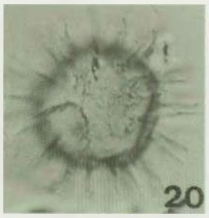
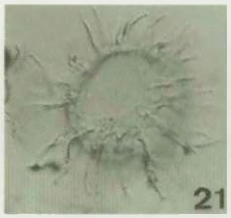
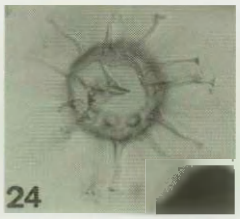

1

2

3

4

5

6

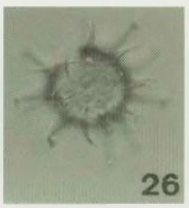
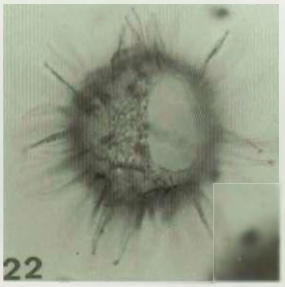
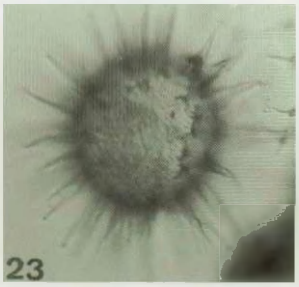
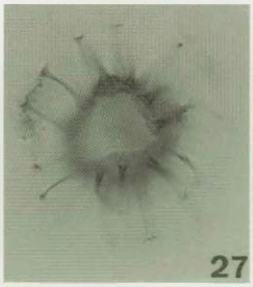
7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

24

25

26

22

23

27

28

Planche 13

Fig. 1-4: ***Neoeurysphaeridium glabrum* sp. nov.**
Holotype.
Beutenaken éch. 12, prép. 2, E.F. V51/3.
1, 2: face dorsale en vue externe (x 500)
3, 4: face ventrale en vue interne (x 500)

Fig. 5, 6 : ***Neoeurysphaeridium glabrum* sp. nov.**
Paratype.
Turnhout -933 m, prép. 7, E.F. V35/1.
5: face apicale en vue interne (x 500)
6: face antapicale en vue externe (x 500)

Fig. 7-10 : ***Raetiaedinium fibrostriatum* sp. nov.**
Holotype.
Halembaye éch. 48, prép. 2, E.F. K41/1.
7-9: face dorsale en vue interne (x 500)
10: face ventrale en vue externe (x 500)

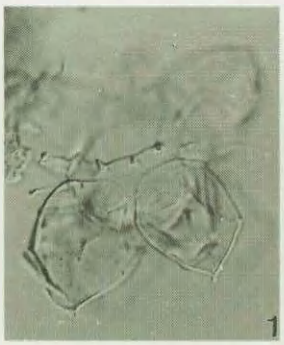
Fig. 11 : ***Raetiaedinium fibrostriatum* sp. nov.**
Halembaye éch. 37, prép. 1, E.F. G39.
coupe optique (x 500)

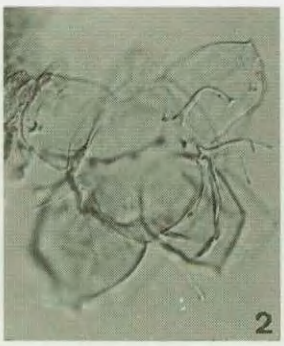
Fig. 12, 13 : ***Raetiaedinium punctulatum* sp. nov.**
Paratype.
Halembaye éch. 57, prép. 5, E.F. Z57.
12: face dorsale en vue externe (x 500)
13: face ventrale en vue interne (x 500)

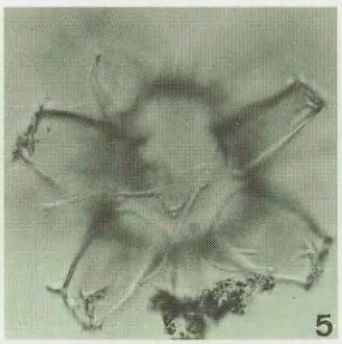
Fig. 14, 15 : ***Raetiaedinium punctulatum* sp. nov.**
Holotype.
Halembaye éch. 54, prép. 3, E.F. M47.
14: face ventrale en vue interne (x 500)
15: face dorsale en vue externe (x 500)

Fig. 16-19: ***Lingulodinium varispinosum* sp. nov.**
Holotype.
Turnhout -940 m, prép. 6, E.F. Z40/2.
16, 17: face dorsale en vue externe (x 500)
18: coupe optique (x 500)
19: face ventrale en vue interne (x 500)

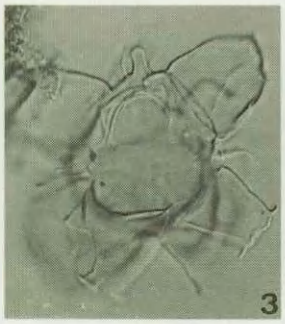
Fig. 20, 21 : ***Lingulodinium varispinosum* sp. nov.**
Paratype.
Turnhout -883,16 m, prép. 6, E.F. H24.
20: face dorsale en vue interne (x 500)
21: face ventrale en vue externe (x 500)

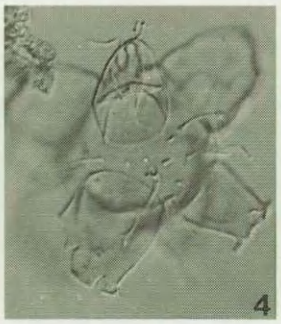

1

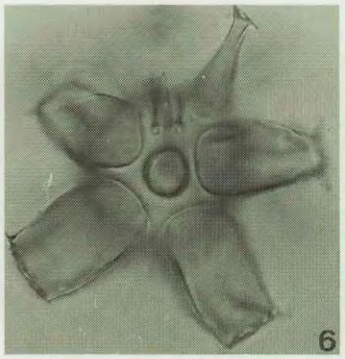

2


5

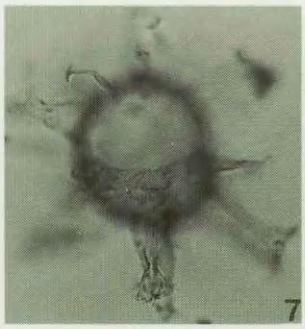

16

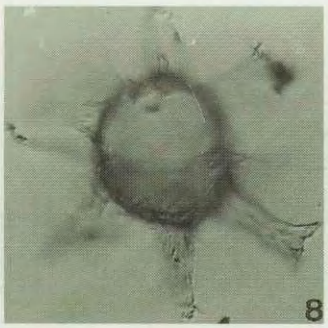

3

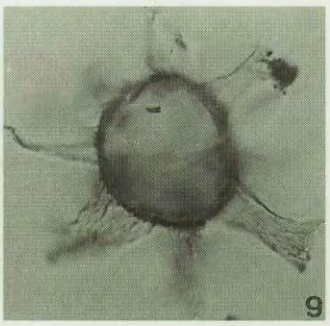

4


6

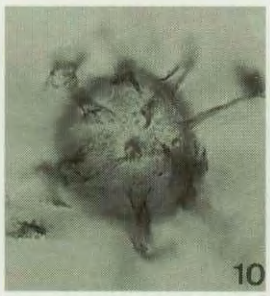

17

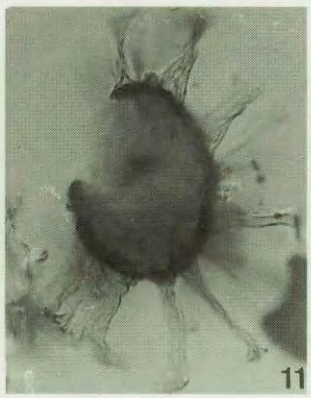

7

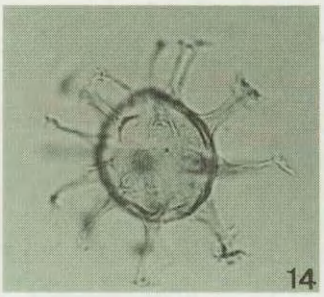

8

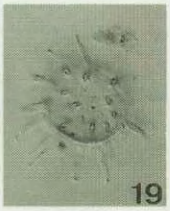

9


18

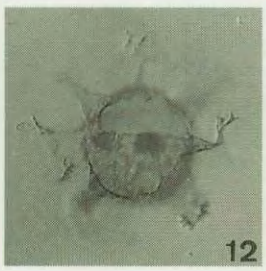

10

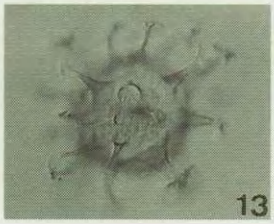

11

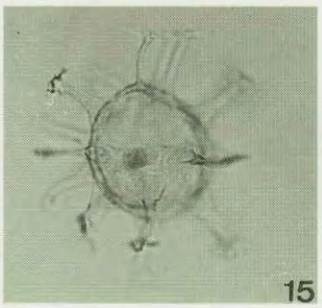

14


19


20


12


13


15


21

Planche 14

Fig. 1-3: ***Alterbidinium kirschii* sp. nov. Holotype.**
Turnhout -864,60 m, prép. 7, E.F. M43/4.
1, 2: face dorsale en vue interne (x 500)
3: face ventrale en vue externe (x 500)

Fig. 4: ***Alterbidinium kirschii* sp. nov.**
Turnhout -874,1 m, prép. 6, E.F. N31/1.
face dorsale en vue externe (x 500)

Fig. 5-9: ***Apteodinium wilsonii* sp. nov. Holotype.**
Halembaye éch. 57, prép. 2, E.F. W28.
5-7: face latérale gaucheen vue interne (x 500)
9: face latérale droite en vue externe (x 500)
8: coupe optique en vue latérale (x 500)

Fig. 10, 11 : ***Apteodinium wilsonii* sp. nov.**
Halembaye éch. 40, prép. 2, E.F. K35.
10: face apicale en vue externe (x 500)
11: face antapicale en vue interne (x 500)

Fig. 12, 13 : ***Horologinella coninckii* sp. nov. Holotype.**
Turnhout -739,31 m, prép. 8, E.F. L27.
12, 13: (x 500)

Fig. 14 : ***Horologinella coninckii* sp. nov.**
Turnhout -795,24 m, prép. 2, E.F. G43/3. (x 500)

Fig. 15 : ***Horologinella coninckii* sp. nov.**
Turnhout -795,24 m, prép. 5, E.F. O22/1. (x 500)

Fig. 16-18: ***Vozzhennikovia microornata* sp. nov. Holotype.**
Turnhout -933 m, prép. 6, E.F. Q45/3.
16: face dorsale en vue externe (x 500)
17: coupe optique (x 500)
18: face ventrale en vue interne (x 500)

Fig. 19, 20 : ***Vozzhennikovia microornata* sp. nov. Paratype.**
Turnhout -933 m, prép. 6, E.F. V55.
19, 20: (x 500)

Fig. 21, 22 : ***Vozzhennikovia microornata* sp. nov.**
Turnhout -933 m, prép. 12, E.F. F37/4.
21: face dorsale en vue externe (x 500)
22: face ventrale en vue interne (x 500)

Fig. 23, 24 : ***Samlandia pseudoreticulata* sp. nov. Paratype.**
Turnhout -739,31 m, prép. 5, E.F. V57/3.
23: face dorsale en vue externe (x 500)
24: face ventrale en vue interne (x 500)

Fig. 25-30: ***Samlandia pseudoreticulata* sp. nov. Holotype.**
Turnhout -739,31 m, prép. 7, E.F. R29.
25: face latérale droite en vue externe (x 500)
26: coupe optique (x 500)
27: face latérale gauche en vue interne (x 500)
28: face latérale gauche en vue interne (x 1000)
29: coupe optique (x 1000)
30: face latérale droite en vue externe (x 1000)

Fig. 31-33: ***Kallosphaeridium granulatum* ?(Norvick dans** Norvick et Burger 1976) Stover et Evitt 1978.
Turnhout -759,89 m, prép. 3, E.F. Q35.
31: vue dorsale (x 500)
32: face dorsale en vue externe (x 1000)
33: face ventrale en vue interne (x 1000)

Fig. 34-36: ***Caligodinium göranii* sp. nov. Holotype.**
Halembaye éch. 40, prép. 1, E.F. U57/2.
34: vue de surface (x 500)
35: face dorsale en vue externe (x 500)
36: face ventrale en vue interne (x 500)

Fig. 37 : ***Caligodinium göranii* sp. nov. Paratype.**
Halembaye éch. 35, prép. 3, E.F. H39.
face apicale en vue externe (x 500)

Fig. 38 : ***Vozzhennikovia microornata* sp. nov.**
Turnhout -933 m, prép. 6, E.F. V55. (x 1000)

Fig. 39, 40 : ***Kallosphaeridium sp. A.***
Turnhout -759,89 m, prép. 3, E.F. R50/3.
39: face ventrale en vue interne (x 500)
40: face dorsale en vue externe (x 500)

Fig. 41, 42 : ***Valensiella ovulum* (Deflandre 1947c) Eisenack 1963a.**
Halembaye éch 1, prép. 6, E.F. X28/3.
41: face latérale gauche en vue externe x 500)
42: face latérale droite en vue interne (x 500)

Fig. 43 : ***Apteodinium deflandrei* (Clarke et Verdier 1967) Lucas-Clark 1987.**
Beutenaken éch. 13, prép. 1, E.F. R32.
face dorsale en vue interne (x 500)

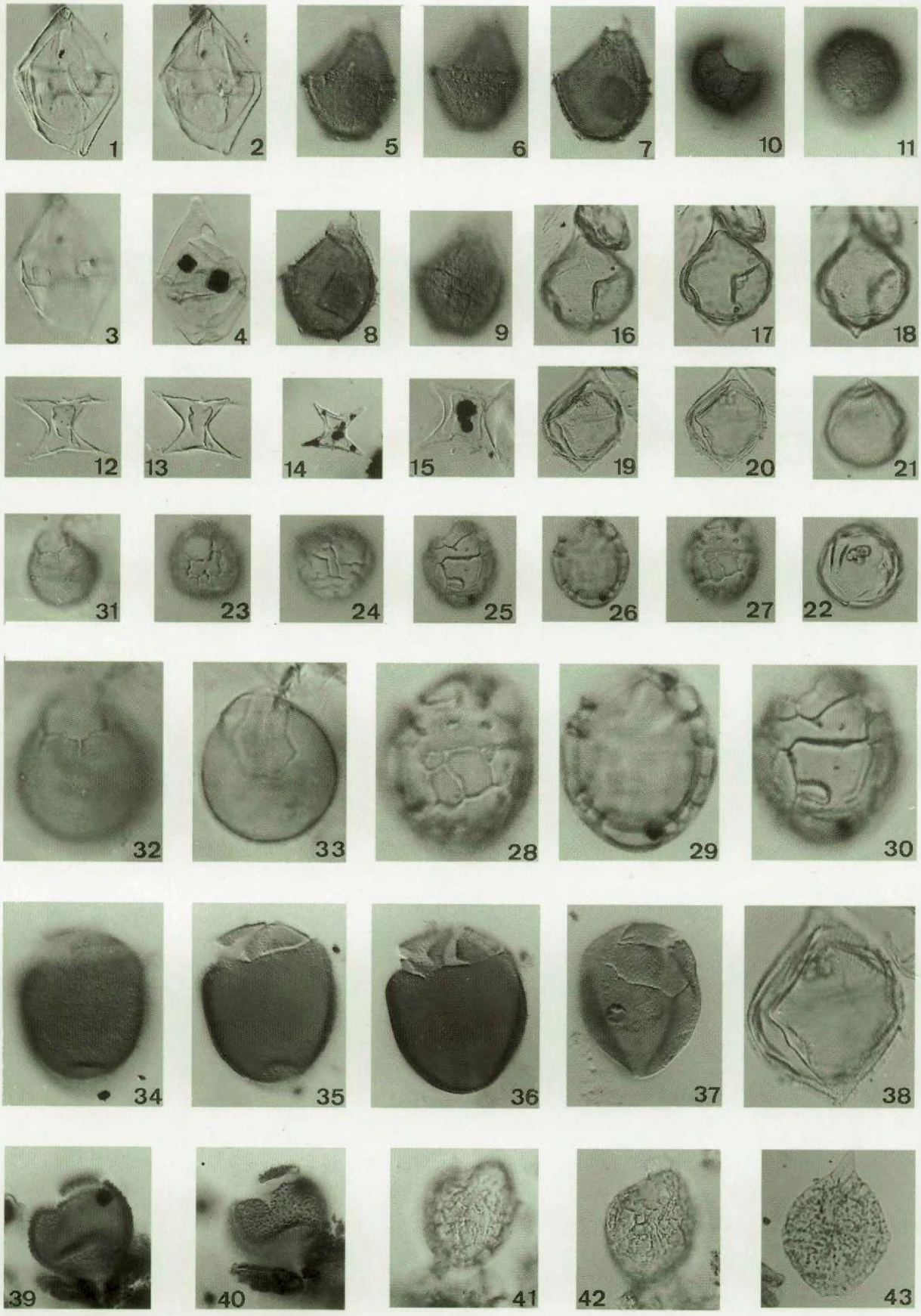

1
2
5
6
7
10
11
3
4
8
9
16
17
18
12
13
14
15
19
20
21
31
23
24
25
26
27
22
32
33
28
29
30
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43

Planche 15

Fig. 1-4: ***Canningia filoreticulata* sp. nov. Holotype.**
Beutenaken éch. 4, prép. 5, E.F. X24.
1: face dorsale en vue externe (x 500)
2: coupe optique (x 500)
3, 4: face ventrale en vue interne (x 500)

Fig. 5, 6 : ***Canningia filoreticulata* sp. nov. Paratype.**
Halembaye éch. 4, prép. 3, E.F. U25/2.
5: face dorsale en vue interne (x 500)
6: face ventrale en vue externe (x 500)

Fig. 7: ***Areoligera volata* Drugg 1967.**
Turnhout -722,4 m, prép. 15, E.F. V37.
face dorsale en vue externe (x 500)

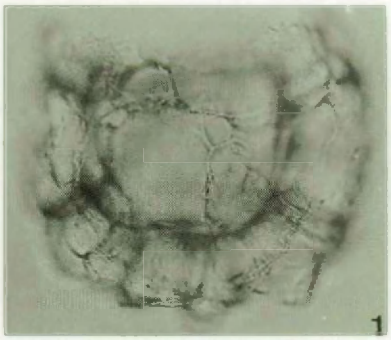
Fig. 8, 9 : ***?Heterosphaeridium conjunctum* Cookson et Eisenack 1968.**
Halembaye éch. 18, prép. 2, E.F. N46.
8: face dorsale en vue externe (x 500)
9: face ventrale en vue interne (x 500)

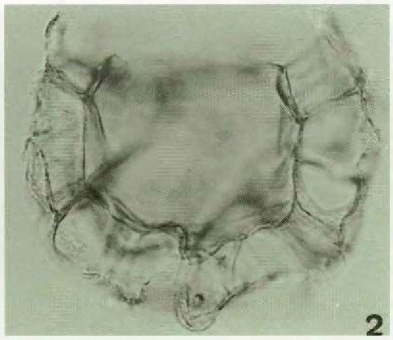
Fig. 10-12: ***Areoligera flandriensis* sp. nov. Holotype.**
Turnhout -930,50 m, prép. 3, E.F. J38/1.
10: face dorsale en vue interne (x 500)
11: face ventrale en vue externe (x 500)
12: face ventrale en vue externe, mise au point des trabécules (x 500)

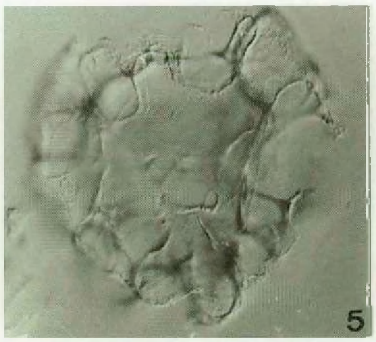
Fig. 13-15: ***Areoligera microreticulata* sp. nov. Holotype.**
Turnhout -933 m, prép. 3, E.F. G49/1.
13, 14: face dorsale en vue externe (x 500)
15: face ventrale en vue interne (x 500)

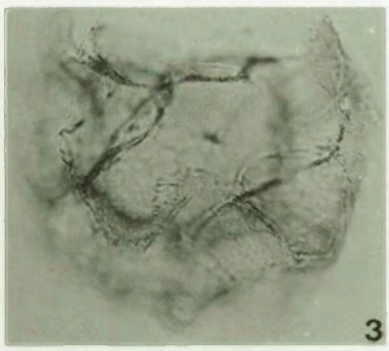
Fig. 16 : ***Membranilarnacia liradiscoides* (O. Wetzel 1933b) Downie et Sarjeant 1965.**
Halembaye éch. 38, prép. 5, E.F.F37/1. (x 500)

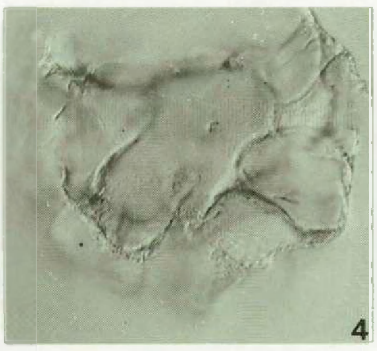
Fig. 17 : ***Membranilarnacia polycladiata* Cookson et Eisenack dans Eisenack 1963a.**
Turnhout -933 m, prép. 4, E.F. Z34/4.
(x 500)


1

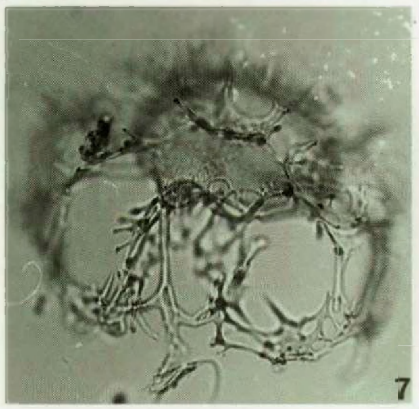

2

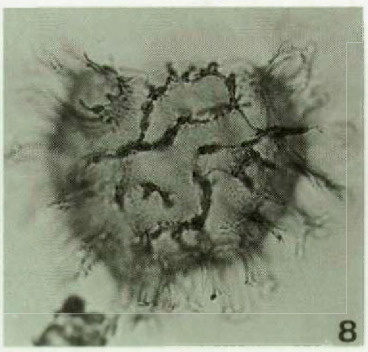

5

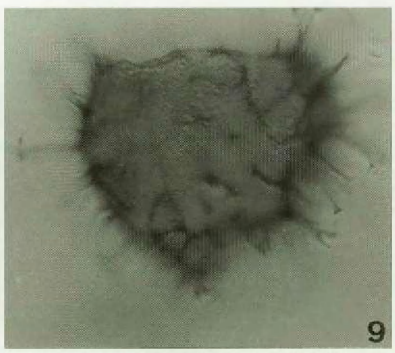

3

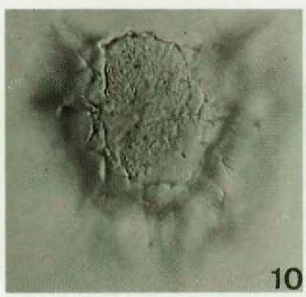

4

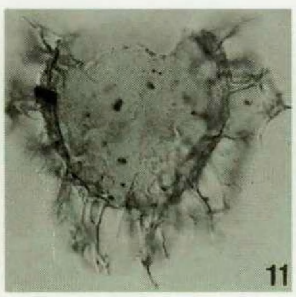

6

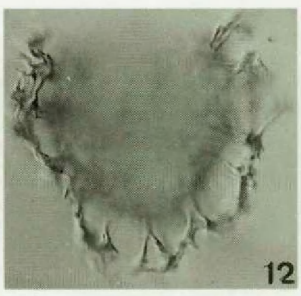

7

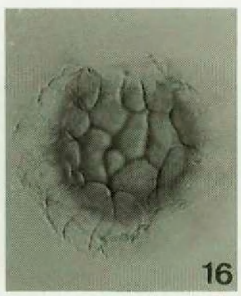

8

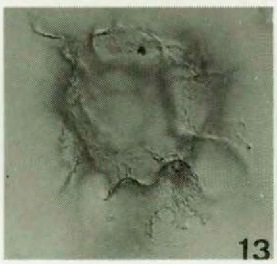

9

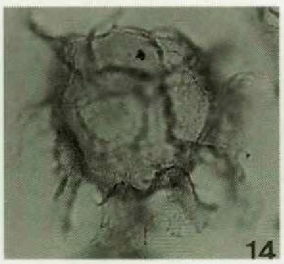

10

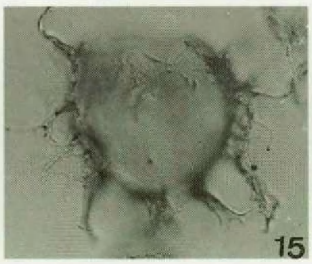

11


12


16


13


14


15

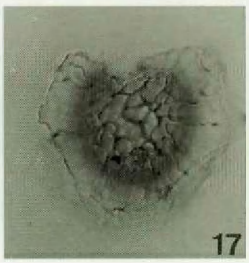

17

Planche 16

Fig. 1-3: ***Eatonicysta hapala*** **Schioler et Wilson 1993.**
Turnhout -883,16 m, prép. 6, E.F. Q30.
1: face apicale en vue externe (x 500)
2: face antapicale en vue interne (x 500)
3: coupe optique (x 500)

Fig. 4: ***Eatonicysta hapala*** **Schioler et Wilson 1993.**
Turnhout -956 m, prép. 6, E.F. K46/2.
vue latérale (x 500)

Fig. 5-7: ***Canninginopsis maastrichtiensis*** **sp. nov. Holotype.**
Halembaye éch. 43, prép. 2, E.F. U29.
5: face dorsale en vue interne (x 500)
6, 7: face ventrale en vue externe (x 500)

Fig. 8: ***Canninginopsis maastrichtiensis*** **sp. nov.**
Halembaye éch 57, prép. 1, E.F. W39/2.
face dorsale en vue interne (x 500)

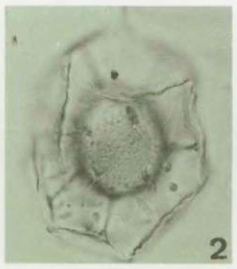
Fig. 9-12 : ***Areoligera microreticulata*** **sp. nov.**
Halembaye éch. 25, prép. 4, E.F. G39.
9, 10: face dorsale en vue externe (x 500)
11, 12: face ventrale en vue interne (x 500)

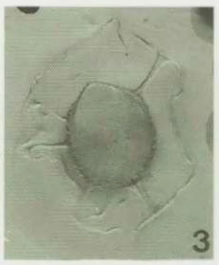
Fig. 13, 14 : ***Canninginopsis maastrichtiensis*** **sp. nov.**
Halembaye éch. 37, prép. 1, E.F. V42.
13: face dorsale en vue externe (x 500)
14: face ventrale en vue interne (x 500)

Fig. 15, 16 : ***Areoligera flandriensis*** **sp. nov.**
Halembaye éch. 27, prép. 2, E.F. R48/3.
15: face dorsale en vue externe (x 500)
16: face ventrale en vue interne (x 500)

Fig. 17, 18 : ***Areoligera volata*** **Drugg 1967.**
Turnhout -722,40 m, prép. 3, E.F. H36/2.
17: face dorsale en vue externe (x 500)
18: face ventrale en vue interne (x 500)


1


2


3

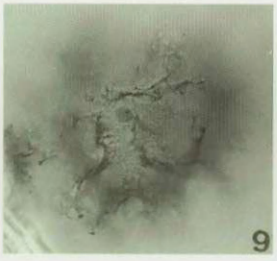

4

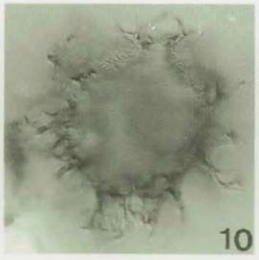

5

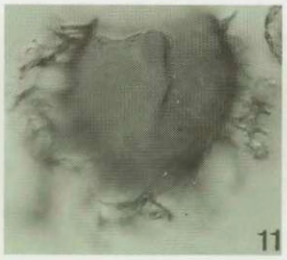

6

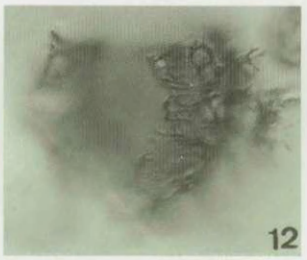

7


8


9

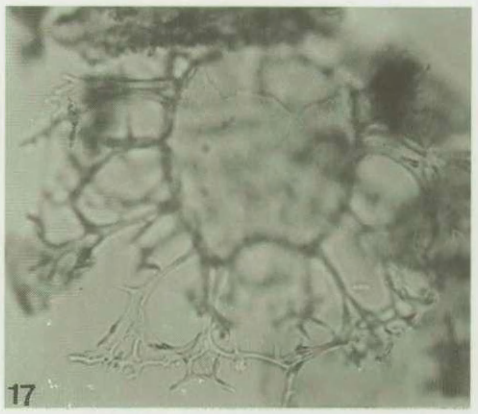

10

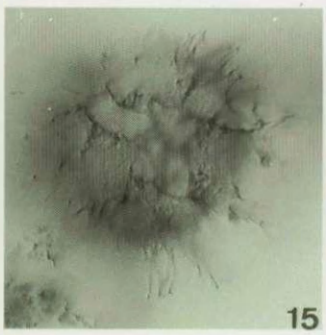

11

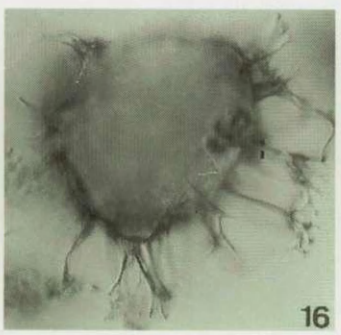

12


13


14


17


15


16

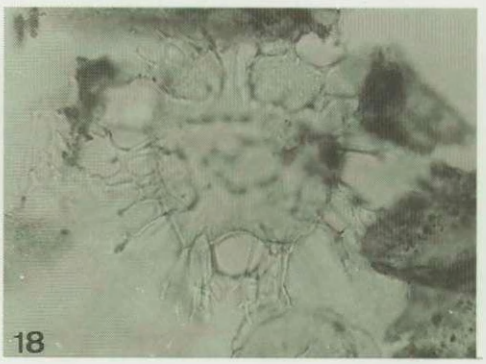

18

Planche 17

Fig. 1-7: ***Impagidinium rigidaseptatum* sp. nov. Holotype.**
Halembaye éch. 43, prép. 3, E.F. U30/4.
1, 2: face dorsale en vue externe (x 500)
3: coupe optique montrant le contour du corps central (x 500)
4, 6: face ventrale en vue interne (x 500)
7: face ventrale en vuesupérieure montrant l'extremité distale des septes (x 500)

Fig. 8, 9 : ***Impagidinium rigidaseptatum* sp. nov. Paratype.**
Halembaye éch. 54, prép. 3, E.F. Y54/4.
8: face dorsale en vue interne (x 500)
9: face ventrale en vue externe (x 500)

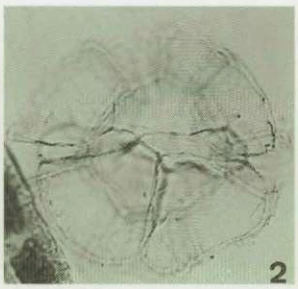
Fig. 10, 11 : ***Impagidinium scabrosum* sp. nov. Holotype.**
Turnhout -933 m, prép. 2, E.F. L24.
10: face dorsale en vue interne (x 500)
11: face ventrale en vue externe (x 500)

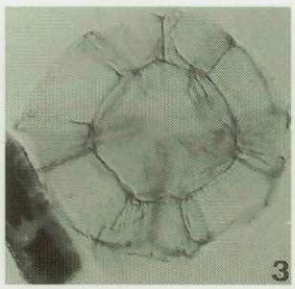
Fig. 12, 13 : ***Impagidinium scabrosum* sp. nov. Paratype.**
Turnhout -933 m, prép. 5, E.F. V49/3 - W491.
12: face dorsale en vue externe (x 500)
13: face ventrale en vue interne (x 500)

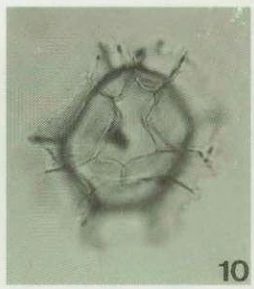
Fig. 14, 15 : ***Impagidinium scabrosum* sp. nov.**
Turnhout -933 m, prép. 11, E.F. O42/4.
14: face latérale droite en vue externe (x 500)
15: face latérale gauche en vue interne (x 500)

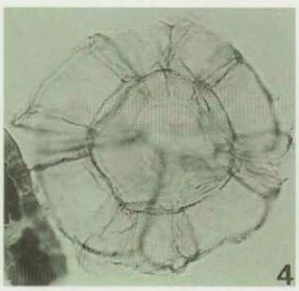
Fig. 16-19: ***Ithnacysta elongata* sp. nov. Paratype.**
Turnhout -759,89 m, prép. 2, E.F. U36.
16: face dorsale en vue interne noter l'opercule en 2 pièces attachées dont une est repliée (x 1000)
17, 19: face dorsale en vue interne (x 500)
18: face ventrale en vue externe (x 500)

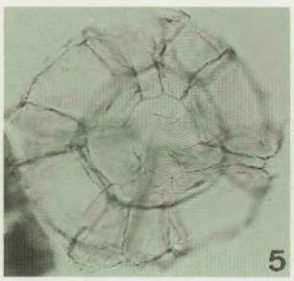

1

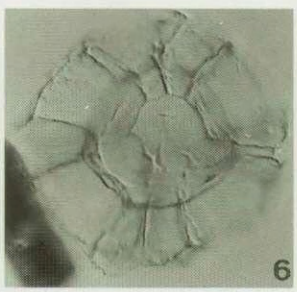

2

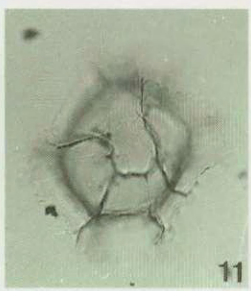

3


10

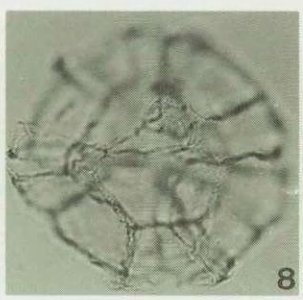

4

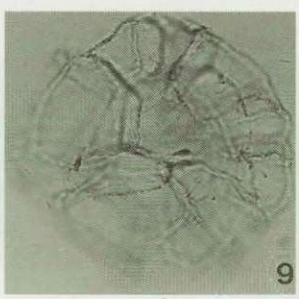

5


6

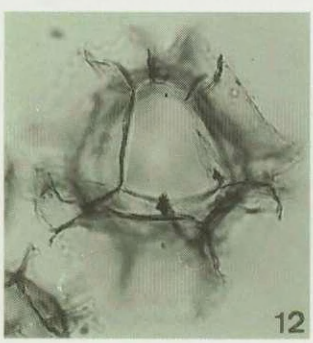

11

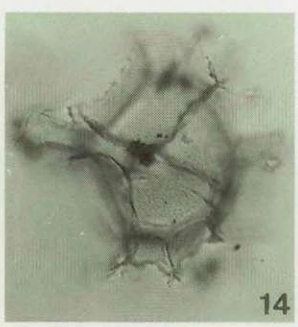

7

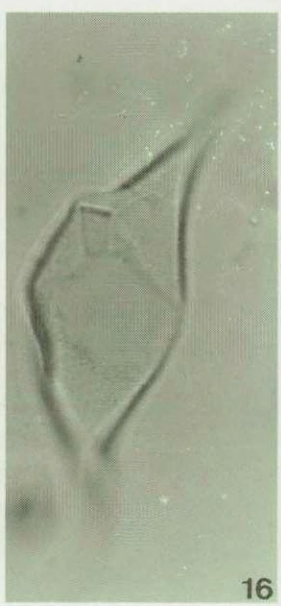

8


9

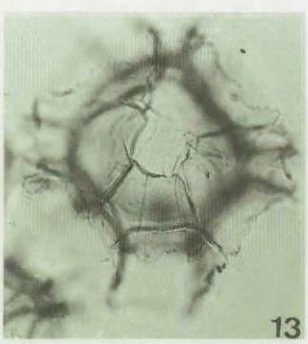

17

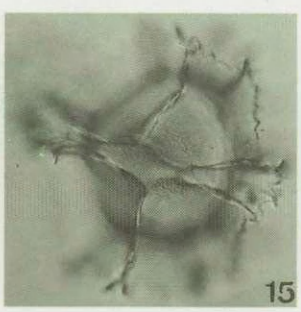

12


14


16


18


13


15


19

Planche 18

Fig. 1, 2 : **Valensiella foucherii sp. nov. Holotype.**
Beutenaken éch. 2, prép. 6, E.F. B43.
1: face apicale en vue externe (x 500)
2: face antapicale en vue interne (x 500)

Fig. 3, 4 : **Valensiella foucherii sp. nov. Paratype.**
Beutenaken éch 2, prép. 6, E.F. X36.
3: face ventrale en vue externe (x 500)
4: coupe optique montrant le periphragme supporté distalement par les septes (x 500)

Fig. 5, 6 : **Valensiella foucherii sp. nov.**
Halembaye éch. 25, prép. 2, E.F. M35.
5: face ventrale en vue interne (x 500)
6: face dorsale en vue externe (x 500)

Fig. 7-9: **Ovoidinium membranaceum sp. nov. Holotype.**
Halembaye éch. 74, prép. 3, E.F. M37/3.
7, 8: face dorsale en vue externe (x 500)
9: face ventrale en vue interne (x 500)

Fig. 10 : **Ovoidinium membranaceum sp. nov.**
Halembaye éch. 31, prép. 1, E.F. X39.
face apicale en vue interne (x 500)

Fig. 11, 12 : **Ovoidinium membranaceum sp. nov. Paratype.**
Halembaye éch 80, prép. 1, E.F. F51/2 - F52/1.
11: face latérale en vue interne (x 500)
12: coupe optique (x 500)

Fig. 13 : **Cassiculosphaeridia intermedia sp. nov. Paratype.**
Beutenaken éch. 16, prép. 6, E.F. N43.
face dorsale en vue externe (x 500)

Fig. 14, 15 : **Cassiculosphaeridia intermedia sp. nov. Holotype.**
Turnhout -892,87 m, prép. 7, E.F. W27/1.
14, 15: face dorsale en vue interne (x 500)

Fig. 16, 17 : **Valensiella? sp A.**
Turnhout -883 m, prép. 1, E.F. Z32/4.
16: face latérale droite en vue externe (x 500)
17: face latérale gauche en vue interne (x 500)

Fig. 18, 21-23: **Leberidocysta? microverrucosa sp. nov. Paratype.**
Turnhout -892,87 m, prép. 1, E.F. E32.
18: face ventrale en vue externe (x 1000)
21: face dorsale en vue interne (x 500)
22: face ventrale en vue externe (x 500)
23: face ventrale en vue supérieure (x 500)

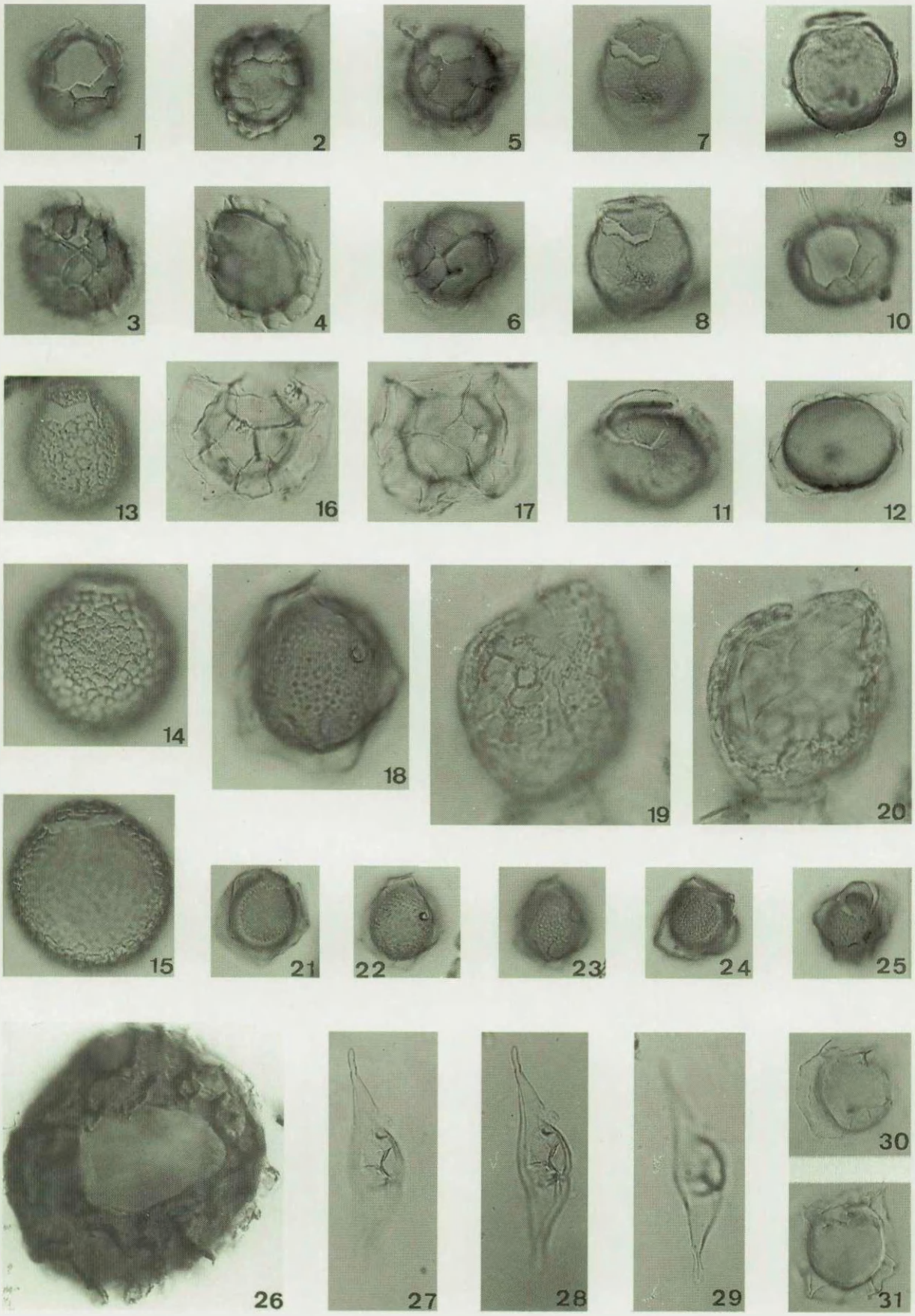
Fig. 19, 20 : **Valensiella ovulum (Deflandre 1947c) Eisenack 1963a.**
Halembaye éch. 1, prép. 6, E.F. X28/3.
19: face latérale droite en vue interne (x 1000)
20: coupe optique (x 1000)

Fig. 24, 25 : **Leberidocysta microverrucosa sp. nov. Holotype.**
Turnhout -892,87 m, prép. 4, E.F. X40.
24: face dorsale en vue interne (x 500)
25: face ventrale en vue externe (x 500)

Fig. 26 : **Cassiculosphaeridia magna Davey 1974.**
Turnhout -931,50 m, prép. 2, E.F. U45/3.
face apicale en vue externe (x 500)

Fig. 27-29: **Ithnacysta elongata sp. nov. Holotype.**
Turnhout -795,24 m, prép. 3, E.F. C42/1.
27, 28: face latérale gauche en vue externe (x 500)
29: face latérale droite en vue interne (x 500)

Fig. 30, 31 : **Membranilarnacia aff. leptoderma (Cookson et Eisenack 1958) Eisenack 1963a.**
Turnhout -874 m, prép. 6, E.F. F45/2.
30, 31: vue latérale (x 500)


1
2
5
7
9
3
4
6
8
10
13
16
17
11
12
14
18
19
20
15
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31

Notes