

MICROFOSSILES A PAROI ORGANIQUE DANS LES SABLES DE LEDE (EOCENE MOYEN) DU SONDAGE DE MOL (BELGIQUE)

par Jan DE CONINCK (*)

RESUME. - A peu près cent espèces de microfossiles à paroi organique se rencontrent dans les Sables de Lede du sondage de Mol. Parmi elles huit espèces font leur première apparition dans ces dépôts du Lutétien dans le Bassin belge.

ABSTRACT. - Organic walled microfossils from the Sands of Lede (Middle Eocene) in the Mol borehole (Belgium).

Almost one hundred species of organic walled microfossils are recorded in the Sands of Lede in the Mol borehole. Among them eight species appear for the first time in these Lutetian deposits in the Belgian basin.

SAMENVATTING. - Mikrofossielen met organische wand in de Zanden van Lede (Middle Eocene) in de boring van Mol (België).

Een honderdtal soorten mikrofossielen met organische wand zijn waargenomen in de Zanden van Lede in de boring van Mol. Onder hen verschijnen er acht voor het eerst in deze Lutetiaan afzettingen in het Belgisch bekken.

LES SABLES DE LEDE DANS LE SONDAGE DE MOL (fig. 1 et 2).

Le sondage de Mol dont il est question ici se situe sur le terrain du Centre d'Etude de l'Energie Nucléaire aux coordonnées $51^{\circ} 15' 50''$ lat. N et $5^{\circ} 03' 44''$ long. E. La description lithologique et l'interprétation lithostratigraphique furent faites par M. GULINCK et P. LAGA (1975, non publiées) au Service Géologique de Belgique. Dans ce sondage, les Sables de Lede recouvrent à -337 m de profondeur (◇) les Sables de Bruxelles et sont elles-mêmes recouvertes vers -315,5 m par les Sables de Wemmel. Quatre échantillons sont ici étudiés dans les Sables de Lede : l'échantillon -336,9 m qui représente la base consiste en un sable gris-légèrement verdâtre, glauconifère, riche en calcaire et peu homogène avec quelques nids de sable grossier (grains de quartz et de glauconie); les échantillons -330,2 m, -323,9 m et -319,8 m sont pris dans un sable gris-légèrement verdâtre, glauconifère, riche en calcaire et homogène.

(◇) Les profondeurs sont établies à partir de la surface (qui se situe à une altitude absolue de +24,5 m).

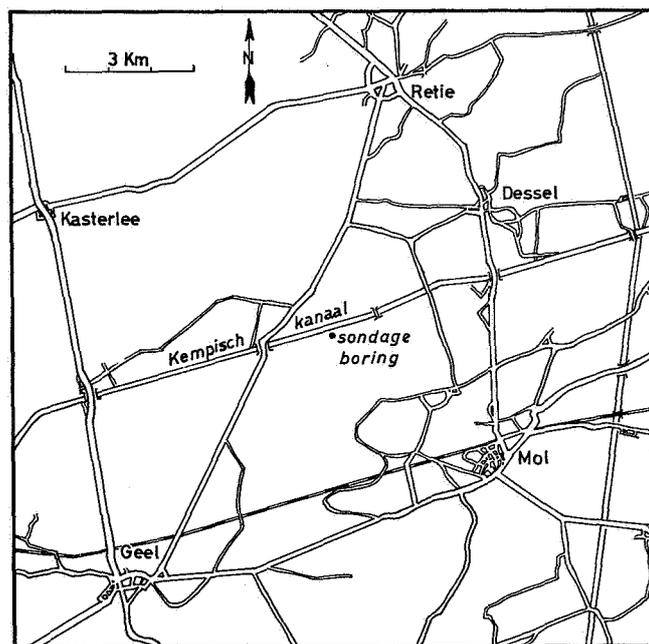


Fig. 1 - Localisation du sondage de Mol.

(*) Laboratorium voor Paleontologie (Geologisch Instituut),
Rijksuniversiteit Gent, 281/S8 Krijgslaan, B-9000 Gent (Belgique).

Selon KAASSCHIETER (1961, p. 123) les Sables de Lede se seraient déposés sur le plateau continental d'une mer tropicale, peu profonde, comme on en rencontre à l'heure actuelle à l'est de Trinidad.

POSITION BIOSTRATIGRAPHIQUE DES SABLES DE LEDE (EOCENE MOYEN).

La position biostratigraphique des Sables de Lede est bien établie par rapport aux zonations au nannoplancton, aux foraminifères planctoniques et benthiques, aux radiolaires et à certains groupes de dinoflagellés (MARTINI, 1971; CURRY, GULINCK, POMEROL, 1969; COSTA & DOWNIE, 1976; CHATEAUNEUF & GRUAS-CAVAGNETTO, 1978). Sur cette base, on est en mesure de faire une corrélation avec les dépôts des Bassins de Hampshire et de Paris.

Selon MARTINI (1971, p. 758) les Sables de Lede se placent très probablement dans la zone à nannoplancton NP 15 (*Chiphragmalithus alatus* zone). Ils s'y situeraient dans la partie inférieure puisque les Sables de Wemmel qui les recouvrent, appartiennent toujours à cette zone, tandis que les Sables de Bruxelles sous-jacents se situent dans la zone NP 14 (*Discoaster sublovensis* zone). Toujours selon MARTINI (*ibid.* table 5) la partie inférieure de la zone NP 15 correspond à la partie supérieure de la zone à foraminifères planctoniques P 10 (*Hantkenina aragonensis* zone) et à la partie inférieure de la zone à radiolaires *Thyrsocyrtis triacantha*.

Les Sables de Lede sont en plus caractérisés par la présence des foraminifères benthiques *Nammulites variolaris* et *Orbitolites complanatus*. Biostratigraphiquement on peut corréler les Sables de Lede avec le Calcaire grossier à *Orbitolites complanatus* (Lutétien moyen) du Bassin de Paris et avec les Bracklesham Beds IX à XV (division FISHER, 1862) à *Nammulites variolaris* (CURRY, GULINCK & POMEROL, 1969, p. 363-366). Dans la zonation à Wetzeliellaceae (dinoflagellés) proposée par COSTA & DOWNIE (1976, texte fig. 5) les Sables de Lede se placent dans la partie supérieure de la zone à *Kisselovia coleothrypta*. Cette zone correspond aux zones à nannoplancton NP 12-15 et ne suggère donc pas de corrélations précises. Par contre dans la zonation à Wetzeliellaceae proposée pour le Bassin de Paris par CHATEAUNEUF & GRUAS-CAVAGNETTO (1978, fig. 4) les Sables de Lede sont mis en corrélation avec le Calcaire à Miliolites et Orbitolites (Bassin de Paris). Ce calcaire à Miliolites et Orbitolites correspond, avec le Calcaire grossier sous-jacent grosso modo à la zone à *Kisselovia fasciata* qui couvre vraisemblablement la partie supérieure de la zone à nannoplancton NP 14 et la partie inférieure de la zone NP 15 et qui permet donc une corrélation plus précise.

ASSEMBLAGES DE MICROFOSSILES A PAROI ORGANIQUE.

Dans quatre échantillons des Sables de Lede dans le sondage de Mol, on retrouve une centaine d'espèces de microfossiles à paroi organique. Deux sont classées dans les Chlorophyceae, 78 dans les Dinophyceae, 10 dans les Prasinophyceae

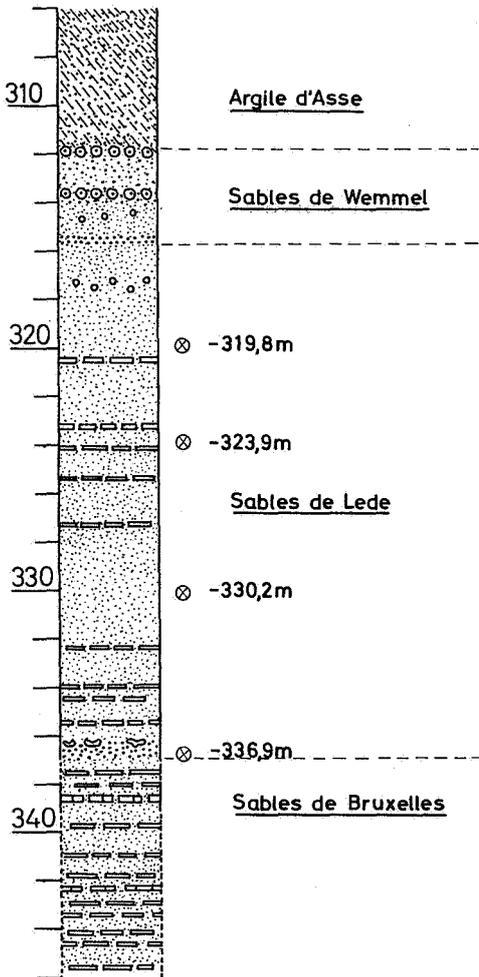
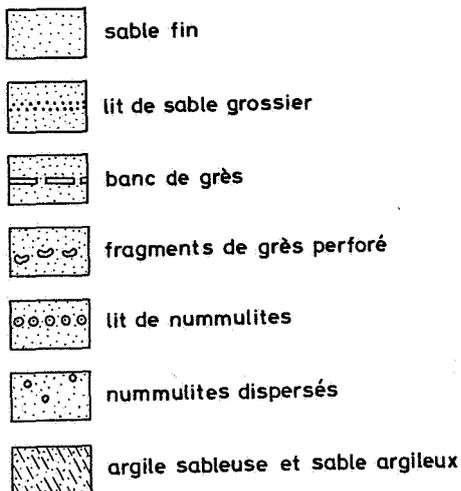


Fig. 2 - Trajet étudié du sondage de Mol.



Légende de la figure 2.

et 8 dans les Acritarcha. La présence du pollen de palmier de mangrove *Nypa* et de scolécodontes est aussi indiquée (Tableau 1).

On avait déjà constaté (DE CONINCK, 1977, p. 39; DE CONINCK, 1981, p. 311) que les assemblages de microfossiles à paroi organique dans la base des Sables de Lede (sondage de Woensdrecht et de Kallo) ne présentent pas de caractères particuliers par rapport à ceux des Sables de Bruxelles auxquels ils succèdent. Dans le sondage de Mol, les Sables de Lede sont étudiés de la base au sommet. Quelques huit espèces de Dinophyceae y apparaissent pour la première fois dans les dépôts de l'Eocène belge. On ne les observe toutefois pas dans le niveau inférieur, et quand elles se manifestent dans les autres échantillons leur fréquence ne dépasse qu'exceptionnellement 1%. Ces espèces qui semblent significatives du point de vue biostratigraphique ont pour la plupart été décrites dans des dépôts de l'Eocène moyen et/ou supérieur dans les bassins de Hampshire et de Paris, dans le Nord de l'Allemagne ainsi qu'en Australie et en Nouvelle-Zélande. Elles ne nous permettent cependant pas de faire des corrélations très précises avec ces dépôts.

Areoligera tauloma EATON 1976. Pl. 1, fig. 1-4.

BUJAK et alii (1980, texte fig. 7c, p. 23-24) notent la présence de cette espèce dans le Bassin de Hampshire à partir des Bracklesham Beds V (dans la division proposée par FISHER, 1862) jusque dans la base des Barton Beds.

Deflandrea leptodermata COOKSON & EISENACK 1965. Pl. 1, fig. 5.

Cette espèce a été décrite en Australie dans les Browns Creek Clays (SW. Victoria) de l'Eocène supérieur. A ma connaissance cette forme n'a pas été signalée par d'autres auteurs.

Distatodinium craterum EATON 1976. Pl. 1, fig. 6.

BUJAK et alii (1980, texte fig. 7c, p. 23) notent l'apparition de cette espèce dans les Bracklesham Beds XVII (division FISHER), Bassin de Hampshire.

Distatodinium ellipticum (COOKSON 1965) Pl. 1, fig. 7.

Selon BUJAK et alii (*ibid.*) l'espèce apparaît dans les Bracklesham Beds XVII (division FISHER), Bassin de Hampshire. Elle fut décrite dans les Browns Creek Clays (SW. Victoria) de l'Eocène supérieur en Australie.

Fibrocysta vectensis EATON 1976. Pl. 1, fig. 10.

L'espèce est signalée par BUJAK et alii (*ibid.*) à partir des Bracklesham Beds VII (division FISHER), Bassin de Hampshire.

Kisselovia fasciata (ROZEN 1965) Pl. 2, fig. 3.

L'espèce fut décrite dans l'Argile d'Asse du Bartonien dans le Bassin belge. CHATEAUNEUF & GRUAS-CAVAGNETTO (1978, fig. 3, p. 73) la signalent à partir du Calcaire grossier du Lutétien inférieur dans le Bassin de Paris.

Wetzeliella symmetrica WEILER 1956. Pl. 2, fig. 22-22.

L'espèce fut décrite dans des dépôts de l'Oligocène moyen en Allemagne. COSTA & DOWNIE (1979, p. 37, texte fig. 3) notent l'apparition de cette forme à partir de la zone à nannoplancton NP 15, ce qui correspond avec son apparition dans les Sables de Lede.

? *Wilsonidinium echinosuturatum* (WILSON 1967) Pl. 3, fig. 8-12.

L'espèce fut décrite dans des dépôts de l'Eocène moyen en Nouvelle-Zélande. Les deux spécimens retrouvés dans le sondage de Mol rappellent *W. echinosuturatum*. En effet, leurs processus sont plus courts sur le bord que sur la face ventrale et dorsale. Là, les processus sont joints vers leur base par de basses crêtes sinon ils sont simplement alignés en séries. De cette façon, les limites de certaines plaques de la tabulation sont indiquées. GOCHT (1969, p. 22, pl. 10, fig. 9) présente une forme comme "*Wetzeliella* sp. 2" qu'il a retrouvée dans des dépôts de l'Oligocène moyen du sondage de Meckelfeld 86 (Nord de l'Allemagne) et qui a des processus reliés en séries entre leur base. Elle se rapproche des ?*W. echinosuturatum* retrouvés à Mol.

REMARQUES DE SYSTEMATIQUE.

Batiacasphaera sp. aff. *B. sphaerica* STOVER 1977-
B. hirsuta STOVER 1977
Pl. 1, fig. 8, 9, 15.
STOVER 1977, p. 73, pl. 1, fig. 4-6;
p. 72, pl. 1, fig. 1-3.

Remarque : Deux spécimens ont été retrouvés. Leur coque est sphérique et ornée de très courts poils, à peine visibles et dont les points d'implantation donnent l'aspect très régulièrement granulé à la paroi de la coque. L'archéopyle présente le contour d'un archéopyle apical.

Dimensions de la coque : 27 à 28 μm .

Longueur des poils : à peu près 0,5 μm .

Distance entre les points d'implantation des poils : à peu près 0,7 μm .

Horologinella angulata n. sp.
Pl. 1, fig. 11-12.

Horologinella sp. A in DE CONINCK 1977, p. 45, pl. 6, fig. 33-35.

Diagnose : L'organisme consiste en une coque fortement aplatie qui ressemble à un hyperboloïde vu de profil et tronqué par une face apicale et antapicale. Ces faces forment des angles aigus avec les faces latérales concaves. La paroi est double; l'endophragme s'il se détache de l'ectophragme, s'en retire surtout dans les coins.

Dimensions : largeur d'environ 20-24 μm ;
hauteur de 15 à 20 μm .

Remarque : L'espèce ne se distingue de *H. incurvata* COOKSON & EISENACK 1962 que par ses coins anguleux. Par sa forme et sa taille *H. angulata* n. sp. diffère davantage des autres espèces attribuées au genre.

Holotype : Pl. 1, fig. 11. L'organisme figuré dans DE CONINCK 1977, pl. 6, fig. 33 provenant du sondage de Woensdrecht -369 m (Sables de Bruxelles); préparation 2 de cet échantillon; coörd. England Finder

Paratypes : sondage de Woensdrecht -380 m; préparation 2; coörd. England Finder D53/1. Même sondage -354 m; préparation 2; coörd. England Finder E31. Sondage de Mol -319,8 m; préparation 1; coörd. England Finder Z55/2(1).

Hystriehokolpoma cf. *granulatum* EATON 1976
Pl. 1, fig. 16-17, Pl. 2, fig. 1-2.
EATON 1976, p. 269, texte fig. 15, pl. 10, fig. 11-13.

Remarque : *H.* cf. *granulatum* diffère de l'espèce par le fait que l'implantation des processus marque très nettement la tabulation. Les autres caractères distinctifs de l'espèce (granulation de la coque, faible granulation des processus et la forme des processus) se retrouvent dans *H.* cf. *granulatum*.

Dimensions de coque : entre 38 et 45 μm .

Envergure totale : entre 65 et 80 μm .

Impletosphaeridium sp. aff. *I. labyrinthus*
MORGENROTH 1966 - *I. rugosum* MORGENROTH, 1966
Pl. 2, fig. 4-5.
MORGENROTH 1966, p. 35, pl. 9, fig. 6-7;
p. 36, pl. 10, fig. 2-3.

Remarque : Un spécimen fut retrouvé. Il présente des processus de forme intermédiaire entre ce qu'on observe chez les deux espèces : de larges processus évasés à l'extrémité distale sont reliés par des crêtes membraneuses; processus et crêtes portent en outre ici et là de fins appendices filiformes qui parfois les relient entre eux.

Dimensions de la coque : jusqu'à 33 μm .

Hauteur des processus : jusqu'à 13 μm .

Litosphaeridium? sp. A in DE CONINCK 1977
Pl. 1, fig. 13-14
DE CONINCK 1977, p. 42, pl. 6, fig. 16

Remarque : *L.*? sp. A se distingue de *L.*? *macellatum* DE CONINCK 1977 par sa taille nettement plus petite et par la forme de ses processus. Ceux-ci en forme de capuchon conique ont une large base; leur paroi est en général fort mince.

Dimensions de la coque : 7 à 10 μm .

Dimensions des processus : hauteur d'à peu près 5 μm ; largeur à leur base d'environ 4 μm .

Odontochitinopsis? sp. A in DE CONINCK 1976
Pl. 2, fig. 17
DE CONINCK 1976, p. 99, pl. 18, fig. 44-46.

Remarque : La paroi de l'organisme retrouvé est fortement granuleuse à verruqueuse. Dans les dépôts de l'Eocène cette ornementation de la paroi est très inégalement exprimée selon les spécimens de cette espèce.

Operculodinium sp. A
Pl. 2, fig. 7-8
Operculodinium WALL 1967, p. 110-111.

Remarque : *O.* sp. A est caractérisé, outre son archéopyle précingulaire correspondant à la plaque 3'', par sa forme nettement globuleuse et par l'ornementation qui consiste en de longs piquants, souples vers leur extrémité distale et irrégulièrement disposés sur la coque.

Dimension de la coque : à peu près 25 μm .

Longueur des processus : environ 6 μm .

Pentadinium? sp. cf. *P. taeniagerum* GERLACH
1961

Pl. 2, fig. 9-16

P. taeniagerum GERLACH 1961, p. 167, texte 8, pl. 26, fig. 8-9, 12, 15.

Remarque : A première vue on aurait tendance à classer ces formes dans le genre *Impagidinium* STOVER & EVITT 1978, sinon *Leptodinium* KLEMENT 1960. Dans ces deux genres, la tabulation s'exprime clairement par des crêtes sur la coque. Dans les formes discutées ici, la tabulation est très bien visible mais les limites des plaques marquées par des crêtes de très faible hauteur sont en plus soulignées par un décollement des parois externe et interne dans une étroite zone sous ces crêtes. Ce caractère rapproche ces formes du genre *Pentadinium* GERLACH 1961.

Dimensions des organismes : hauteur d'environ 45 à 50 μm ; largeur d'environ 40 à 45 μm .

Pyxidinosia densepunctata n. sp.

Pl. 2, fig. 20-21.

Tectatodinium sp. B in DE CONINCK 1977, p. 43, pl. 2, fig. 12-14

Diagnose : La coque est sphérique. Sa paroi est double : la paroi externe est fortement granulée et environ quatre fois plus épaisse que l'interne contre laquelle elle est collée. L'archéopyle précingulaire correspond à la plaque 3''.

Dimension de la coque : entre à peu près 30 et 35 μm .

Épaisseur de la paroi : entre à peu près 1,5 et 2,5 μm .

Distance entre les granules : entre environ 1 et 2 μm .

Holotype : Pl. 2, fig. 20. Sondage de Mol -323,9 m; préparation 2; coörd. England Finder F25.

Paratypes : Sondage de Mol -323,9 m; préparation 2; coörd. England Finder U31/(1). Sondage de Woensdrecht -385 m; préparation 2; coörd. England Finder R20/2-4.

?*Turbiosphaera symmetrica* BUJAK 1980

Pl. 3, fig. 1-2, 7

BUJAK 1980, p. 90, pl. 22, fig. 6-8.

Remarques : Les deux spécimens retrouvés portent des processus intratabulaires sur l'épi- et l'hypothèque. Ces processus se recourbent vers la face ventrale tandis que leur extrémité distale s'évase en une membrane fibreuse plus ou moins discontinue qui relie les processus entre eux (aussi les processus de l'épithèque à ceux de l'hypothèque). Du côté antapical cette membrane portée par les processus se prolonge en une courte corne granuleuse. Les processus cingulaires sont partiellement inexistantes ou tout au plus représentés par quelques basses crêtes fibreuses. Par leur grande taille et l'allure de leur ornementation ces organismes ressemblent à première vue à *Thalassiphora pelagica* (EISENACK 1954) qui ne présente toutefois pas de processus soutenant le voile caractéristique.

Dimensions du corps central : hauteur de 80 μm ; largeur de 50 μm .

Envergure totale : hauteur de 150 μm ; largeur de 120 μm .

?*Wilsonnadinium echinosuturatum* (WILSON 1967)
Pl. 3, fig. 8-12

Wetzeliella echinosuturata WILSON 1967, p. 477,
fig. 3, 22-25.

Remarques : Deux spécimens sont attribués sous réserve à cette espèce. La tabulation est indiquée par l'alignement des processus en séries sur les faces dorsale et ventrale. Chez un des deux spécimens cet alignement est souligné par de basses crêtes entre la base des processus. Les processus sur le bord du périphragme sont plus courts que les autres. L'organisme présenté par GOCHT (1969, p. 22, pl. 10, fig. 9) sous le nom de *Wetzeliella* sp. 2 semble proche des deux ?*W. echinosuturatum* retrouvés dans les Sables de Lede du sondage de Mol.

Dimensions de la coque interne : hauteur de 77 à 85 μm ; largeur de 70 à 80 μm .

Envergure totale : hauteur de 115 à 130 μm ; largeur de 95 à 110 μm .

Prasinophyceae

Cymatiosphaera aff. *punctifera* DEFLANDRE & COOKSON 1955
Pl. 3, fig. 4
DEFLANDRE & COOKSON 1955, p. 289, texte fig. 50, pl. 7, fig. 14.

Remarque : *C.* aff. *punctifera* est plus petite que l'espèce, le diamètre de la coque n'atteignant qu'environ 7 à 10 μm .

Cymatiosphaera sp. cf. *C. tortuosa* DE CONINCK, 1969
Pl. 3, fig. 5-6
DE CONINCK 1969, p. 55, pl. 16, fig. 18-21.

Remarque : Comme *C. tortuosa*, cette forme est caractérisée par l'implantation sinuée de ses crêtes. Elle diffère de l'espèce par la hauteur des crêtes qui peuvent atteindre des dimensions correspondant à peu près au diamètre de la coque. Cette forme déjà retrouvée dans les dépôts du Lutétien dans le sondage de Woensdrecht (DE CONINCK 1977, p. 46, pl. 7, fig. 14-17) fut signalée par BUJAK (thèse non publiée) sous le nom de "*C. flexuosa* n. sp.". Cet auteur l'avait observée dans les dépôts du Bartonien dans le Bassin de Hampshire.

Un seul spécimen est maintenant observé dans l'échantillon -319,8 m du sondage de Mol.

Dimensions de la coque : 8 μm .

Hauteur des crêtes : environ 5 μm .

Pterospermella aff. *pastielsii* DURAND 1958
Pl. 3, fig. 3
DURAND 1958, in DEFLANDRE G. et M. DEFLANDRE-RIGAUD : fichier micropal. S. 10, fiches 1686-1687.

Remarque : Un seul spécimen a été retrouvé. *P.* aff. *pastielsii* est intermédiaire entre *P. pastielsii* dont la coque mesure au moins 30 μm et *P. microptera* (DEFLANDRE et COOKSON 1955) dont la coque mesure tout au plus 20 μm .

Dimensions de la coque : à peu près 25 μm .

Largeur de la collerette : 5 μm .

Acritarcha

Incertae Sedis B in DE CONINCK 1976

Pl. 2, fig. 18-19
DE CONINCK 1976, p. 121, pl. 21, fig. 11-14.

Incertae Sedis aff. B in DE CONINCK 1977,
p. 47, pl. 8, fig. 18, 24-25.

Incertae Sedis C in DE CONINCK 1976, p. 121,
pl. 21, fig. 15-17.

Remarque : Ces organismes en forme d'étoile à trois grosses branches fermées au bout, sont assez variables : les branches peuvent être droites ou crochues, leur extrémité arrondie simple ou bilobée. Sur les extrémités on observe chez certains spécimens de très courtes épines. Cette forme a déjà été signalée comme "*Horologinella? spinosa* COOKSON 1965" dans AUFFRET & GRUAS-CAVAGNETTO 1975, p. 647, pl. 3, fig. 6-7 et dans WILLIAMS & BRIDEAUX 1976, pl. 34, fig. 4; pl. 35, fig. 6.

BIBLIOGRAPHIE.

- AUFFRET, J. P. & C. GRUAS-CAVAGNETTO (1975) - Les formations paléogènes sous-marines de la Manche orientale. Données palynologiques. *Bull. Soc. Géol. France, 7e série, XVII*, p. 641-655.
- BENEDEK, P. N. v., H. GOCHT & W. A. S. SARJEANT (1982) - The dinoflagellate cyst genus *Pentadinium* GERLACH : a reexamination. *N. Jb. Geol. Paläont. Abh.* 162, p. 265-285.
- BUJAK, J. P. (1980) - Dinoflagellate cysts and Acritarchs from the Eocene Barton Beds of Southern England. In : BUJAK *et al.*, *Dinoflagellate cysts and Acritarchs from the Eocene of Southern England. Spec. Papers Paleont. (Palaeontol. Assoc. London)* 24, p. 36-96.
- BUJAK, J. P., C. DOWNIE, G. L. EATON, G. L. WILLIAMS (1980) - Dinoflagellate cysts and Acritarchs from the Eocene of Southern England. *Spec. Papers Palaeontol. (Palaeontol. Assoc. London)* 24, p. 1-100.
- CHATEAUNEUF, J. J. & GRUAS-CAVAGNETTO (1978) - Les zones de Wetzeliellaceae (Dinophyceae) du Bassin de Paris. Comparaison et corrélations avec les zones du Paléogène des Bassins du Nord-Ouest de l'Europe. *Bull. B.R.G.M., 2e série, Sect. IV-2*, p. 59-93.
- COOKSON, I. C. (1965) - Cretaceous and Tertiary microplankton from South-eastern Australia. *Proc. Roy. Soc. Vict.* 78, p. 85-93.
- COOKSON, I. C. & EISENACK, A. (1965) - Mikroplankton from the Browns Creek Clays, SW Victoria. *Proc. Roy. Soc. Vict.* 79, p. 119-131.
- COSTA, L. I. & C. DOWNIE (1976) - The distribution of the dinoflagellate *Wetzeliella* in the Palaeogene of north-western Europe. *Palaeontology* 19, p. 591-614.
- COSTA, L. I. & C. DOWNIE (1979) - The Wetzeliellaceae; Palaeogene dinoflagellates. *Proc. IV Int. Palynol. Conf., Lucknow (1976-77)* 2, p. 34-43.
- CURRY, D., M. GULINCK & C. POMEROL (1969) - Le Paléocène et l'Eocène dans les bassins de Paris, de Belgique et d'Angleterre. *Mém. B.R.G.M. n°69 (Colloque sur l'Eocène, Paris, mai 1968 - Vol. III)* p. 361-369.

TABLEAU I - DISTRIBUTION ET FREQUENCES (EN POURCENTAGE) DES ESPECES DANS LE SONDAGE DE MOL.

Profondeur en mètres sous la surface	+336,9	-330,2	-323,9	-319,2
CHLOROPHYTA				
<i>Paralecaniella indentata</i> (DEFLANDRE & COOKSON 1955)	6	3	< 1	-
<i>Pediastrum</i> sp.	< 1	-	-	-
DINOPHYCEAE				
<i>Achilleodinium biformoides</i> (EISENACK 1954)	< 1	-	< 1	< 1
<i>Achomospaera alciornu</i> (EISENACK 1954)	-	-	< 1	< 1
<i>A.</i> spp. indet.	1	1	2	-
<i>Adnatosphaeridium multispinosum</i> (WILLIAMS & DOWNIE 1966)	-	< 1	< 1	< 1
<i>Apectodinium homomorphum</i> (DEFLANDRE & COOKSON 1955)	-	< 1	-	< 1
<i>A. parvum</i> (ALBERTI 1961)	< 1	-	-	-
<i>Areoligera tauloma</i> EATON 1976	-	< 1	-	< 1
<i>Areosphaeridium arcuatum</i> EATON 1971	< 1	< 1	2	1
<i>A. diktyoplokus</i> (KLUMPP 1953)	< 1	< 1	< 1	< 1
<i>Batiacasphaera</i> sp. aff. <i>B. sphaerica</i> STOVER 1977- <i>B. hirsuta</i> STOVER 1977	< 1	-	-	< 1
<i>Canningia? minor</i> COOKSON & HUGHES 1964	< 1	-	-	-
<i>Cerebrocysta bartonensis</i> BUJAK 1980	< 1	1	< 1	< 1
<i>Cordosphaeridium inodes</i> (KLUMPP 1953)	< 1	1	2	2
<i>C. gracile</i> (EISENACK 1954)	-	< 1	-	< 1
<i>C.? minimum</i> (MORGENROTH 1966)	-	-	-	< 1
<i>Criboperidinium giuseppeii</i> (MORGENROTH 1966)	-	-	< 1	< 1
<i>Deflandrea leptodermata</i> COOKSON & EISENACK 1965	-	< 1	-	-
<i>D. phosporitica phosphoritica</i> EISENACK 1938	-	-	< 1	< 1
<i>Diacrocantidium spinigerum</i> DE CONINCK 1969	-	-	< 1	-
<i>Dinopterygium cladoides</i> DEFLANDRE 1935	< 1	-	-	< 1
<i>Diphyes colligerum</i> (DEFLANDRE & COOKSON 1955)	4	3	2	3
<i>Distatodinium craterum</i> EATON 1976	-	-	-	< 1
<i>D. ellipticum</i> EATON 1976	-	-	< 1	-
<i>Fibrocysta radiata</i> (MORGENROTH 1966)	-	< 1	< 1	-
<i>F. vectensis</i> EATON 1976	-	< 1	< 1	< 1
<i>Glaphyrocysta laciniiformis</i> (GERLACH 1961)	< 1	-	-	-
<i>G. ordinata</i> (WILLIAMS & DOWNIE 1966)	-	< 1	-	-
<i>G. pastielsii</i> (DEFLANDRE & COOKSON 1955)	-	-	< 1	-
<i>Homotryblum pallidum</i> DAVEY & WILLIAMS 1966	< 1	< 1	< 1	< 1
<i>Horologinella angulata</i> n. sp.	-	-	-	< 1
<i>Hystriochokolpoma cinetum</i> KLUMPP 1953	-	< 1	< 1	< 1
<i>H. granulatum</i> EATON 1976	-	< 1	-	< 1
<i>H. cf. granulatum</i> EATON 1976	< 1	-	< 1	< 1
<i>Hystriochosphaeropsis ovum</i> DEFLANDRE 1935	-	-	?	-
<i>Impagidinium</i> sp. indet.	-	-	< 1	-
<i>Impletosphaeridium implicatum</i> MORGENROTH 1966	-	2	-	< 1
<i>I. insolitum</i> EATON 1976	-	-	< 1	-
<i>I. rugosum</i> MORGENROTH 1966	-	< 1	-	-
<i>I. sp. aff. I. labyrinthus</i> MORGENROTH 1966- <i>I. rugosum</i> MORGENROTH 1966	-	-	-	< 1
<i>Kisselovia fasciata</i> (ROZEN 1965)	-	1	< 1	3
<i>Lentinia wetzelii</i> (MORGENROTH 1966)	-	< 1	-	-
<i>Lingulodinium machaerophorum</i> (DEFLANDRE & COOKSON 1955)	< 1	< 1	< 1	< 1
<i>Litosphaeridium? mamellatum</i> DE CONINCK 1977	< 1	< 1	-	-
<i>L.? sp. A in</i> DE CONINCK 1977	-	-	< 1	< 1
<i>Melitasphaeridium pseudorecurvatum</i> (MORGENROTH 1966)	3	1	< 1	2
<i>Membranilarnacia tenera</i> DE CONINCK 1976	-	< 1	-	< 1
<i>Microdinium reticulatum</i> VOZZHENNIKOVA 1967	-	< 1	< 1	-
<i>Millioudodinium tenuitabulatum</i> (GERLACH 1961)	< 1	< 1	< 1	< 1
<i>Odontochitinopsis? sp. A in</i> DE CONINCK 1976	< 1	-	-	-
<i>Operculodinium centrocarpum</i> (DEFLANDRE & COOKSON 1965)	9	4	9	30
<i>O. microtriaina</i> (KLUMPP 1953)	4	3	5	4
<i>O.? placitum</i> DRUGG & LOEBLICH 1967	-	< 1	-	-
<i>O. uncinispinosum</i> (DE CONINCK 1967)	< 1	< 1	-	1
<i>O. sp. A</i>	-	1	< 1	-
<i>Rucisphaeridium inversibuccinum</i> (DAVEY & WILLIAMS 1966)	-	1	< 1	< 1
<i>Pentadinium taeniagerum</i> GERLACH 1961	-	< 1	< 1	< 1
<i>P.? sp. cf. P. taeniagerum</i> GERLACH 1961	-	< 1	< 1	< 1
<i>Phthanoperidinium comatum</i> (MORGENROTH 1966)	-	< 1	< 1	-
<i>P. crenulatum</i> (DE CONINCK 1975)	< 1	6	< 1	< 1
<i>P. echinatum</i> EATON 1976	< 1	6	4	< 1
<i>Polysphaeridium zoharyi</i> (ROSSIGNOL 1962)	-	< 1	< 1	-
<i>Pyxidinospis densepunctata</i> n. sp.	-	-	< 1	-
<i>Samlandia chlamydochora</i> EISENACK 1954	< 1	< 1	< 1	< 1
<i>Selenopemphix nephroides</i> BENEDEK 1972	< 1	< 1	-	-
<i>Spiniferites cornutus</i> (GERLACH 1961)	-	-	< 1	< 1
<i>S. pseudofurcatus</i> (KLUMPP 1953)	-	< 1	-	< 1

<i>S. spp. indet.</i>	41	30	46	29
<i>Surculosphaeridium oceaniae</i> (DE CONINCK 1969)	3	1	2	2
<i>Systematophora placacantha</i> (DEFLANDRE & COOKSON 1955)	4	2	3	3
<i>Tectatodinium pellitum</i> WALL 1967	< 1	-	< 1	-
<i>Thalassiphora delicata</i> WILLIAMS & DOWNIE 1966	-	-	-	< 1
<i>T. pelagica</i> (EISENACK 1954)	< 1	< 1	< 1	< 1
? <i>Turbiosphaera symmetrica</i> BUJAK 1980	-	< 1	-	-
<i>Wetzeliella symmetrica</i> WEILER 1956	?	< 1	-	-
<i>W. sp. aff. W. articulata</i> EISENACK 1938- <i>W. ovalis</i> EISENACK 1954	-	< 1	-	-
? <i>Wilsonidinium echinosuturatum</i> (WILSON 1967)	-	-	< 1	-
PRASINOPHYCEAE				
<i>Cymatiosphaera eupeplos</i> (VALENSI 1948)	2	1	-	1
<i>C. aff. punctifera</i> DEFLANDRE & COOKSON 1955	4	2	-	-
<i>C. sp. cf. C. tortuosa</i> DE CONINCK 1969	-	-	-	< 1
<i>Pterospermella aureolata</i> (COOKSON & EISENACK 1958)	-	-	-	< 1
<i>P. eurypteris</i> (COOKSON & EISENACK 1958)	-	-	-	< 1
<i>P. ginginensis</i> (DEFLANDRE & COOKSON 1955)	1	-	-	-
<i>P. hartii</i> (SARJEANT 1960)	-	< 1	-	-
<i>P. heliantoides</i> (DE CONINCK 1969)	-	-	-	< 1
<i>P. pastielsii</i> (DURAND 1958)	< 1	-	-	-
<i>P. aff. pastielsii</i> (DURAND 1958)	-	< 1	-	-
ACRITARCHA				
<i>Baltisphaeridium ligospinosum</i> DE CONINCK 1969	1	3	< 1	-
<i>Micrhystriidium bacilliferum</i> DEFLANDRE 1946	-	1	-	-
? <i>M. deflandreii</i> VALENSI 1948	< 1	8	3	3
<i>M. fragile</i> DEFLANDRE 1947	-	-	< 1	-
? <i>M. aff. pachydermum</i> DEFLANDRE & COOKSON 1955	< 1	-	-	-
<i>M. stellatum</i> DEFLANDRE 1942	-	< 1	-	-
<i>M. wattonense</i> WALL 1965	1	3	3	1
<i>Incertae Sedis B in</i> DE CONINCK 1976	4	7	6	8
POLLEN DU PALMIER DE MANGROVE NYPA				
<i>Spinizonocolpites echinatus</i> MÜLLER 1968	-	-	< 1	1
VERMES				
<i>Scolecodontes indet.</i>	-	< 1	< 1	-
<hr/>				
100 % =	160	230	185	265
<hr/>				
Nombre d'espèces :	43	61	55	55
<hr/>				

PLANCHE 1

Fig. 1, 2	<i>Areoligera tauloma</i> EATON 1976	Sondage de Mol :	-330,2 m. - prep. 3
Fig. 3, 4	<i>Areoligera tauloma</i> EATON 1976		-319,8 m. - prep. 5
Fig. 5	<i>Deflandrea leptodermata</i> COOKSON & EISENACK		-330,2 m. - prep. 3
Fig. 6	<i>Distatodinium craterum</i> EATON 1976		-319,8 m. - prep. 1
Fig. 7	<i>Distatodinium ellipticum</i> (COOKSON 1965)		-323,9 m. - prep. 1
Fig. 8, 9	<i>Batiacasphaera</i> sp. aff. <i>B. sphaerica</i> STOVER 1977- <i>B. hirsuta</i> STOVER 1976		-336,9 m. - prep. 1
Fig. 10	<i>Fibrocysta vectensis</i> EATON 1976		-319,8 m. - prep. 1
Fig. 11	<i>Horologinella angulata</i> n. sp. Holotype	Sond. de Woensdrecht :	-369 m. - prep. 1
Fig. 12	<i>Horologinella angulata</i> n. sp. Paratype	Sondage de Mol :	-319,8 m. - prep. 1
Fig. 13	<i>Litosphaeridium</i> ? sp. A in DE CONINCK 1977		-319,8 m. - prep. 1
Fig. 14	<i>Litosphaeridium</i> ? sp. A in DE CONINCK 1977		-323,9 m. - prep. 1
Fig. 15	<i>Batiacasphaera</i> sp. aff. <i>B. sphaerica</i> STOVER 1977- <i>B. hirsuta</i> STOVER 1977		-319,8 m. - prep. 1
Fig. 16, 17	<i>Hystriochokolpoma</i> cf. <i>granulatum</i> EATON 1976		-319,8 m. - prep. 2

PLANCHE 1

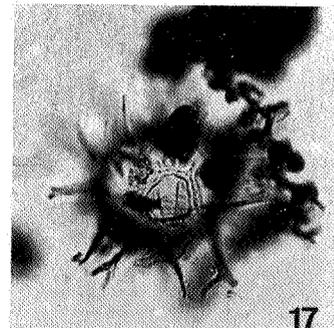
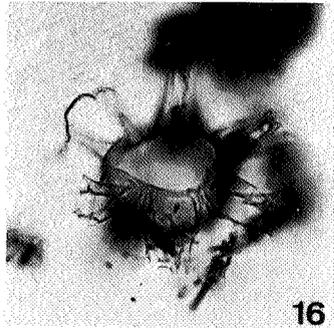
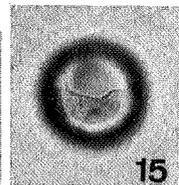
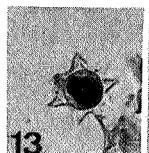
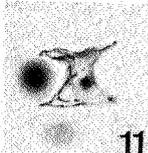
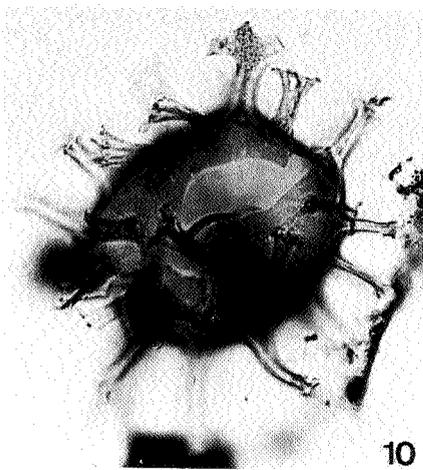
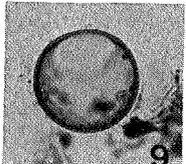
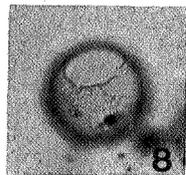
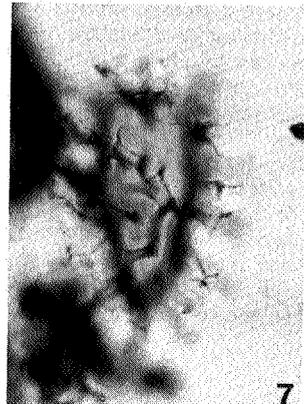
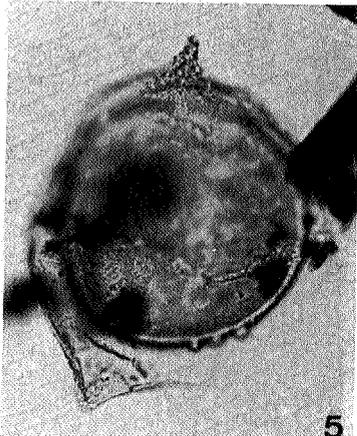
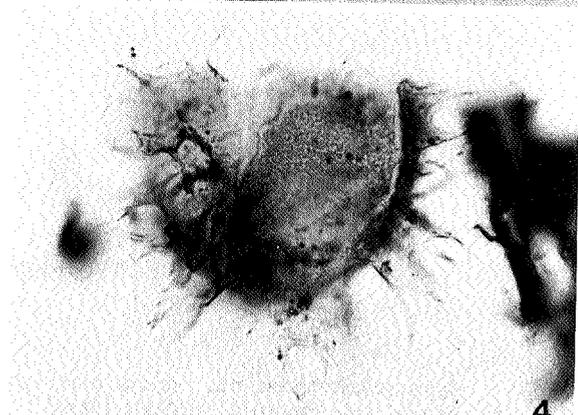
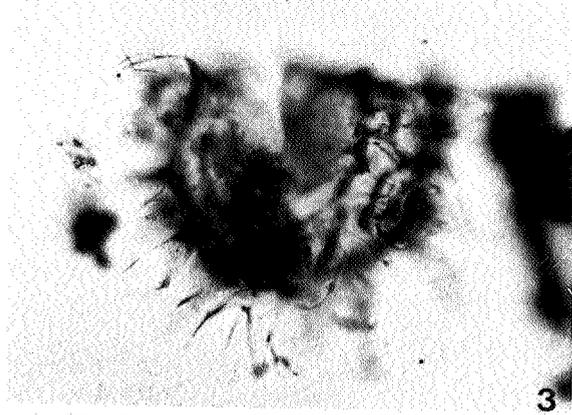
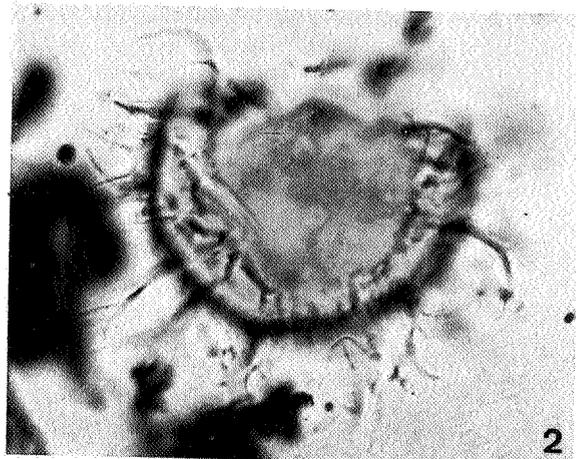
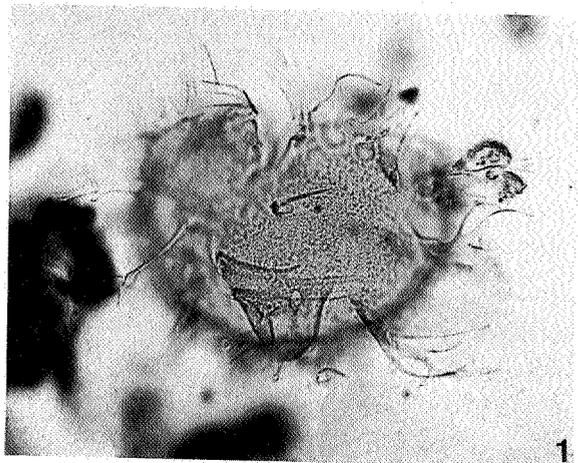


PLANCHE 2

Fig. 1, 2	<i>Hystriochokolpoma</i> cf. <i>granulatum</i> EATON 1976	Sondage de Mol :	-323,9 m. - prep. 3
Fig. 3	<i>Kisselovia fasciata</i> (ROZEN 1965)		-319,8 m. - prep. 2
Fig. 4, 5	<i>Impletosphaeridium</i> sp. aff. <i>I. labyrinthus</i> MORGENROTH 1966- <i>I. rugosum</i> MORGENROTH 1966		-319,8 m. - prep. 4
Fig. 6	<i>Operculodinium placitum</i> DRUGG & LOEBLICH 1967		-330,2 m. - prep. 2
Fig. 7, 8	<i>Operculodinium</i> sp. A		-330,2 m. - prep. 1
Fig. 9, 10, 11	<i>Pentadinium</i> sp. cf. <i>P. taeniagerum</i> GERLACH 1961		-319,8 m. - prep. 3
Fig. 12, 13	<i>Pentadinium</i> ? sp. cf. <i>P. taeniagerum</i> GERLACH 1961		-323,9 m. - prep. 1
Fig. 14, 15, 16	<i>Pentadinium</i> ? sp. cf. <i>taeniagerum</i> GERLACH 1961		-319,8 m. - prep. 3
Fig. 17	<i>Odontochitinopsis</i> ? sp. A in DE CONINCK 1976		-336,9 m. - prep. 1
Fig. 18	<i>Incertae Sedis</i> sp. B in DE CONINCK 1976		-319,8 m. - prep. 1
Fig. 19	<i>Incertae Sedis</i> sp. B in DE CONINCK 1976		-319,8 m. - prep. 1
Fig. 20	<i>Pyxidinoopsis densepunctata</i> n. sp. Holotype		-323,9 m. - prep. 2
Fig. 21	<i>Pyxidinoopsis densepunctata</i> n. sp. Paratype		-323,9 m. - prep. 2
Fig. 22, 23	<i>Wetzeliella symmetrica</i> WEILER 1956		-330,2 m. - prep. 3

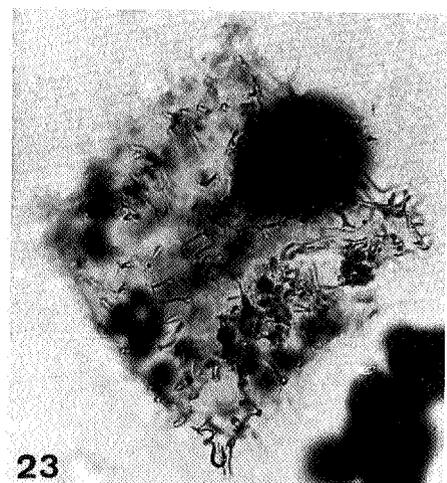
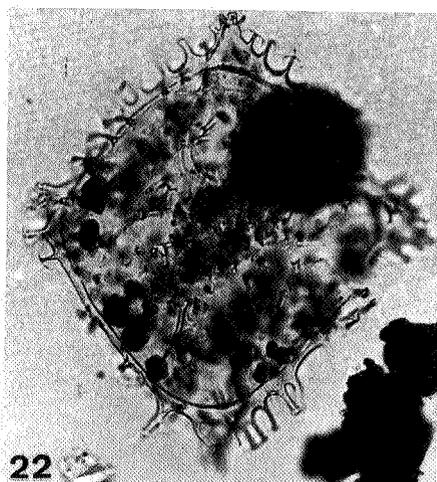
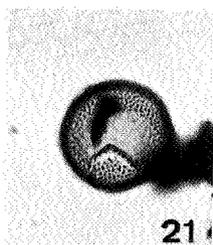
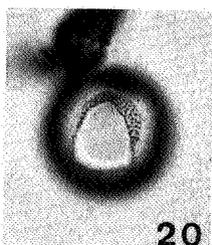
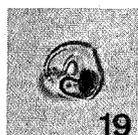
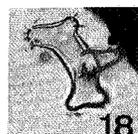
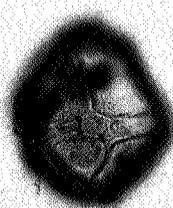
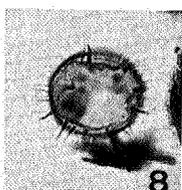
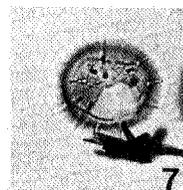
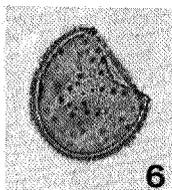
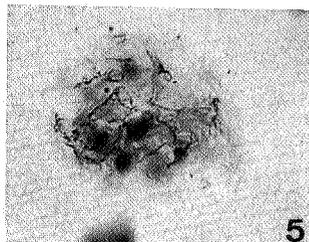
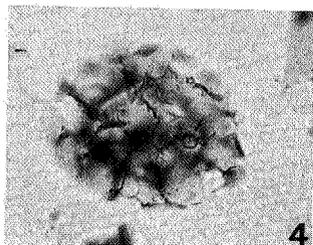
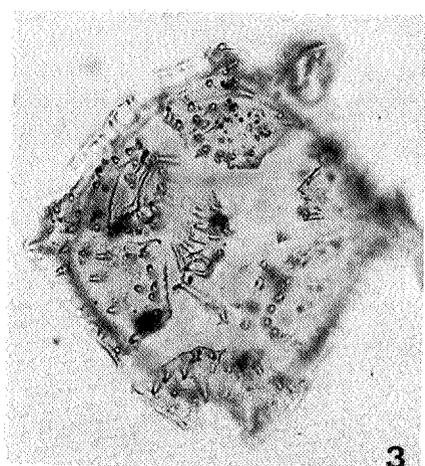
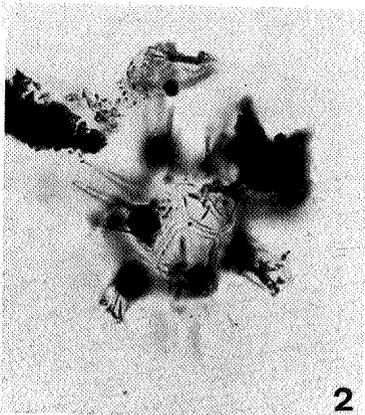
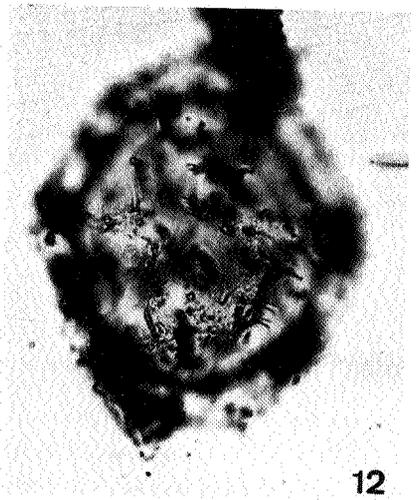
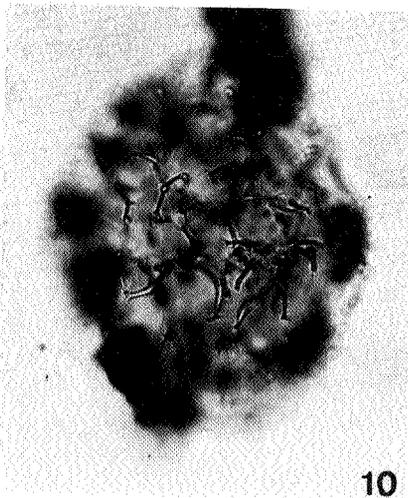
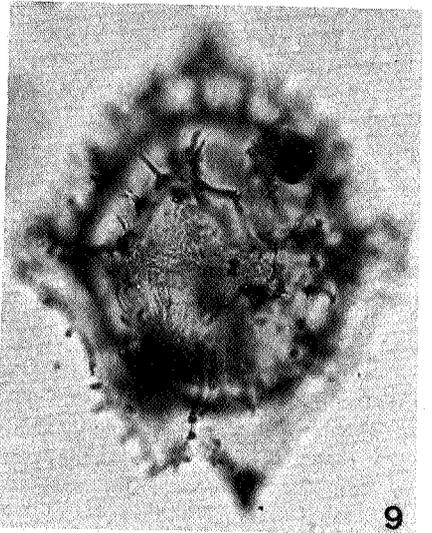
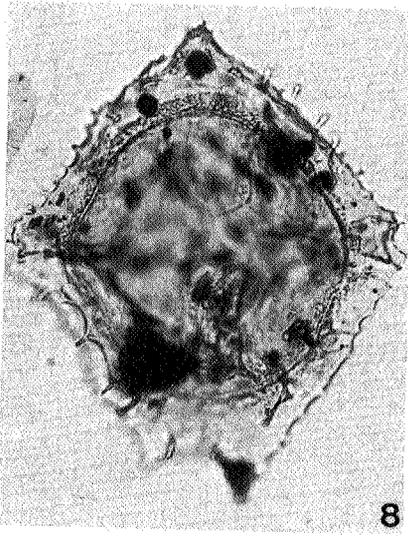
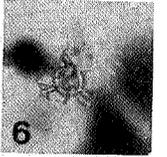
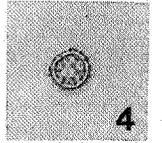
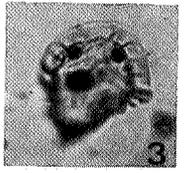


PLANCHE 3

Fig. 1, 2	? <i>Turbiosphaera symmetrica</i> BUJAK 1980	Sondage de Mol :	-330,2 m. - prep. 3
Fig. 3	<i>Pterospermella</i> aff. <i>pastielsii</i> (DURAND 1958)		-330,2 m. - prep. 1
Fig. 4	<i>Cymatiosphaera</i> aff. <i>punctifera</i> DEFLANDRE & COOKSON 1955		-336,9 m. - prep. 1
Fig. 5, 6	<i>Cymatiosphaera</i> sp. cf. <i>C. tortuosa</i> DE CONINCK 1969		-319,8 m. - prep. 1
Fig. 7	? <i>Turbiosphaera symmetrica</i> BUJAK 1980		-330,2 m. - prep. 1
Fig. 8, 9	? <i>Wilsonidium echinosuturatum</i> (WILSON 1967)		-323,9 m. - prep. 1
Fig. 10, 11, 12	? <i>Wilsonidium echinosuturatum</i> (WILSON 1967)		-323,9 m. - prep. 5

PLANCHE 3



- DE CONINCK, J. (1969) - Dinophyceae et Acritarcha de l'Yprésien du sondage de Kallo. *Mém. Inst. roy. Sc. nat. Belgique* 161 (1968), 67 p.
- DE CONINCK, J. (1976) - Microfossiles à paroi organique de l'Yprésien du bassin belge. *Prof. Paper (Serv. Géol. Belgique)* n° 12(1975), 151 p.
- DE CONINCK, J. (1977) - Organic walled microfossils from the Eocene of the Woensdrecht borehole, southern Netherlands. *Meded. Rijksgeol. Dienst, N. Ser.*, 28, p. 33-64.
- DE CONINCK, J. (1981a) - Organic walled microfossils in the Clay of Leper in the Overijse borehole. *Bull. Soc. belge de Géologie*, 89, p. 201-215.
- DE CONINCK, J. (1981b) - Espèces indicatrices de microfossiles à paroi organique des dépôts de l'Yprésien supérieur et du Lutétien dans le sondage de Kallo. Tableau synthétique de la distribution d'espèces indicatrices dans l'Yprésien et le Lutétien du bassin belge. *Bull. Soc. belge de Géol.*, 89, p. 309-317.
- DEFLANDRE, G. & I. C. COOKSON (1955) - Fossil microplankton from Australian Late Mesozoic and Tertiary sediments. *Austr. J. mar. freshw. res.*, 6, p. 242-313.
- DEFLANDRE, G. & M. DEFLANDRE-RIGAUD (1958) - Hystrichosphaeridés IV et genres incertae sedis. Espèces du Secondaire et du Tertiaire (Supplément 1). *Fichier Micropaléontologique, Sér. 10, Archiv. Origin. Centre Docum. C.N.R.C.*, n° 366, fiches 1293-1750.
- EATON, G. L. (1976) - Dinoflagellate cysts from the Bracklesham Beds (Eocene) of the Isle of Wight, Southern England. *Bull. British Mus. (Nat. Hist.) Geol.* 26-6, p. 225-332.
- GERLACH, E. (1961) - Mikrofossilien aus dem Oligozän und Miozän Nordwestdeutschlands, unter besonderer Berücksichtigung der Hystrichosphaeren und Dinoflagellaten. *N. Jb. Geol. Paläont. Abh.* 112, p. 143-228.
- GOCHT, H. (1969) - Formengemeinschaften alttertiären Mikroplantons aus Bohrproben des Erdölfeldes Meckelfeld bei Hamburg. *Palaeontographica* 126(B), p. 1-100.
- KAASSCHIETER, J. P. H. (1961) - Foraminifera of the Eocene of Belgium. *Mém. Inst. roy. Sc. nat. Belgique* 147, 271 p.
- LE CALVEZ, Y. & C. POMEROL (1961) - Sur la séparation des bassins de Bruxelles et de Paris par l'anticlinal de l'Artois à l'Eocène. *Comptes rendus hebdomadaires des Séances Acad. Sc.*, 252, p. 2268-2270.
- MARTINI, E. (1971) - Standard Tertiary and Quaternary Calcareous nannoplankton zonation. In : A. FARINACCI (edit.) : *Proc. II Planktonic conference Roma 1970, Vol. II*, p. 739-785.
- MORGENROTH, P. (1966) - Mikrofossilien und Konkretionen des nordwesteuropäischen Untereozäns. *Palaeontographica*, 119(B), p. 1-53.
- ROZEN, B. (1965) - Contribution à l'étude des Hystrichosphères et Dinoflagellates du Bartonien belge. *Bull. Soc. belge de Géol.*, 73-3, p. 1-32.
- STOVER, L. E. (1977) - Oligocene and Early Miocene dinoflagellates from Atlantic corehole 5/5B, Blake Plateau. In : ELSIK, W.C. (edit.) : *Contributions of Stratigraphic Palynology, Vol. 1, Cenozoic Palynology, Contr. Amer. Assoc. Stratigr. Palynol., Contr. Ser.*, 5A, p. 86-89.
- STOVER, L. E. & W. R. EVITT (1978) - Analyses of Pre-Pleistocene Organic-walled dinoflagellates. *Stanford Univ. Publ. Geol. Sc.*, Vol. XV, 298 p.
- WALL, D. (1977) - Fossil microplankton in deep-sea cores from the Caribbean Sea. *Palaeontology*, 10, p. 95-123.
- WEILER, H. (1956) - über einen Fund von Dinoflagellaten, Coccolithophoriden und Hystrichophäriden im Tertiär des Rheintales. *N. Jb. Geol. Paläont. Abh.* 104, p. 129-147.
- WILSON, G. J. (1967) - Some species of Wetzeliella Eisenack (Dinophyceae) from New Zealand Eocene and Paleocene strata. *New. Zeal. Jb. Bot.* 5, p. 469-497.
- WILLIAMS, G. L. & W. W. BRIDEAUX (1975) - Palynologic analyses of Upper Mesozoic and Cenozoic rocks of the Grand Banks, Atlantic continental margin. *Bull. Geol. Survey Canada*, 236, p. 1-163.

Manuscrit déposé le
26 mars 1984.

Ciments d'Obourg s.a.

Ciments Portland à la pouzzolane PPz30

Ciments Portland P 40, P 50.

Ciments de haut fourneau HL 30, HK 40.

Concassés calcaires secs et lavés de tous calibres.

Sables spéciaux pour constructions.

Sables de concassage et fillers pour routes.

Mélanges spéciaux pour fondations de routes (graves laitier
(graves chlorure

Chaux hydraulique artificielle.

Administration centrale et direction générale

7048 OBOURG



LE SPECIALISTE

**EN SONDAGES - FONÇAGES DE PUIITS - CONGELATION DES
SOLS - CREUSEMENT TUNNELS - INJECTION D'ETANCHEMENT
ET CONSOLIDATION - MURS EMBOUES ET ANCRAGES.**

Place des Barricades 13 - B - 1000 BRUXELLES

Téléphone: 218 53 06 - Telex: FORAKY Bru. 24802