

ROYAUME DE BELGIQUE

MINISTERE DES AFFAIRES ECONOMIQUES

Administration des Mines - Service Géologique de Belgique
Rue Jenner, 13 - 1040 Bruxelles

**MICROFOSSILES A PAROI ORGANIQUE
DE L' YPRESIEN INFERIEUR A QUENAST**

**par
JAN DE CONINCK**

**PROFESSIONAL PAPER 1986/1
N° 224**

SERVICE GEOLOGIQUE DE BELGIQUE - PROFESSIONAL PAPER 1986/1 n° 224

Microfossiles à paroi organique
de l'Yprésien inférieur à Quenast.

par

Jan DE CONINCK*

* Rijksuniversiteit Gent, Laboratorium voor Paleontologie,
Krijgslaan 281/S8, B9000 Gent

Index	I
Samenvatting - Abstract	II
Remerciements	III
Terrain étudié	1
Fig. 1 : Carte de localisation	2
Fig. 2 : Profil A	3
Fig. 3 : Profil B	4
Inventaire des microfossiles à paroi organique	5
Caractères généraux des assemblages	6
Comparaison des caractères généraux des assemblages	8
Position biostratigraphique des dépôts étudiés	10
Remarques sur la systématique de quelques espèces	12
Révision des déterminations faites par A. PASTIELS des microfossils à paroi organique des dépôts yprésiens de Quenast	24
Bibliographie	32
Tableau 1	39-45
Tableau 2	46
Planches 1-5	

Samenvatting

In de groeve te Quenast rusten cenozoïsche afzettingen op de microdiorietintrusie die er uitgebaat wordt. In sommige spleten nabij het oppervlak van de microdioriet kan men een conglomeraat vinden waarvan de ouderdom reeds sinds 1910 betwist werd. Thans kunnen wij dit gesteente, op grond van de microfossielen met organische wand die wij erin aantreffen, biostratigrafisch situeren in het Onder-Ieperiaan, meer in het bijzonder in de "Wetzeliella meckelfeldensis Zone". Een zelfde ouderdom kunnen wij toekennen aan de grove gruisafzetting die onmiddellijk op de microdioriet rust en aan de eropvolgende fijngelaagde afzettingen van wisselend zandige klei, kleiige en zandige silt. Tien monsters werden onderzocht waarvan de microfossielen in een tweehonderdtal verschillende soorten werden geklasseerd. De laterale schommelingen van de frekwenties van bepaalde microfossielengenera of soorten waar sommigen een paleoecologische betekenis aan toeschrijven, blijken hier niet te verbinden met de plaatselijke omstandigheden ten tijde der afzetting. De soortbepalingen van de microfossielen met organische wand, door ANDRE PASTIELS gevonden in de Ieperiaanafzettingen te Quenast tijdens zijn pioniersstudie waarvan hij de resultaten publiceerde in 1948, hebben wij thans hier en daar kunnen verbeteren en aanpassen aan de recente systematiek van deze microfossielen.

Abstract

In the quarry of Quenast an intrusive microdiorite is exploited. This microdiorite is overlain by Caenozoic deposits. In some crevices penetrating the rock from the surface, a conglomerate is found the age of which was a subject of debate since its discovery in 1910. Now, on the basis of the organic walled microfossils found in it, the conglomerate can be situated biostratigraphically in the Lower Ypresian "Wetzeliella meckelfeldensis Zone". The same position is attributed to the basal Ypresian gravel and the immediately succeeding finely

stratified deposits of alternating sandy calys, clayey and sandy silts. Ten samples have been studied and their microfossils classified in about two hundred different species. The lateral variation in frequencies of some genera or species which according to certain authors has paleoecological significance, do not seem to be linked to the environmental conditions prevailing in the area studied, at the time of deposition. The determinations of the organic walled microfossils found by ANDRE PASTIELS in the Ypresian deposits of Quenast and published in his pioneering study of 1948, could be corrected here and there and adapted to the recent systematics of these macrofossils.

Remerciements

Je tiens à remercier ici la direction des Carrières CGCP s.a., siège de Quenast, pour l'autorisation qu'elle m'a accordée de faire les prélèvements nécessaires dans la paroi sud de la Carrière. Je suis heureux d'avoir fait la connaissance de Madame M. DEFLANDRE-RIGAUD et de Madame G. VIGREUX, conservatrice du matériel (préparations, documents, fiches, bibliothèque, ...) légué par G. DEFLANDRE et gardé à la disposition des chercheurs dans le Centre Scientifique G. DEFLANDRE (Institut de Paléontologie - Muséum national d'Histoire naturelle); leur accueil sympathique et leur aide m'ont facilité l'examen des holotypes et paratypes de quelques espèces décrites par DEFLANDRE.

L'examen des lames étudiées par PASTIELS et gardées à l'Institut royal des Sciences naturelles de Belgique s'est fait grace à l'aimable collaboration de F. MARTIN, chef de travaux.

Terrain étudié

Dans la paroi sud de la carrière de Quenast (S.A. des Carrières de Porphyre de Quenast) (fig. 1) des dépôts du Paléogène et du Quaternaire recouvrent l'intrusion de microdiorite exploitée. Récemment M. VAN BOCKSTAEL avait retrouvé dans une fissure pénétrant la partie supérieure du microdiorite un conglomérat dont fut déjà fait mention dans MATHIEU (1910, p. 204). HANKAR-URBAN (ibid., p. 204) l'interprétait comme une forme nouvelle de la base de l'Yprésien. LERICHE (1913, p. 197-198) parcontre le considérait comme un conglomérat de la base du Landénien donc d'un origine indépendante des dépôts yprésiens qu'on observe à Quenast; son argumentation se basait principalement sur les caractères pétrographiques des éléments composant le conglomérat (nous citons : (ibid., p. 197) "galets de quartz blanc, de porphyrite, de phtanite ou de silex réunis par un ciment calcaire") et sur la présence d'un plan de séparation très net entre ce poudingue et l'argile yprésienne qui lui succède (ibid., p. 198). L'analyse des microfossiles à paroi organique extraits du conglomérat retrouvé par VAN BOCKSTAEL révèle qu'il fut déposé dans l'Yprésien inférieur; cette conclusion confirme donc l'opinion émise à ce sujet par HANKAR-URBAN.

Pour mieux situer ce conglomérat dans le temps par rapport aux autres dépôts yprésiens recouvrant le microdiorite à proximité, nous avons pris d'autres échantillons de ces dépôts (fig. 2 et 3). En plus on en a profité pour faire un inventaire plus représentatif des Dinophyceae, Prasinophyceae et Acritarcha dont A. PASTIELS (1948) avait entamé l'étude. L'inventaire permet aussi de mieux évaluer la signification des fréquences d'espèces ou de groupes d'espèces en comparant les assemblages de divers échantillons d'un même niveau stratigraphique entre eux.

Echantillonnage :

Les échantillons 1(a et b) à 6 se situent dans le pro-

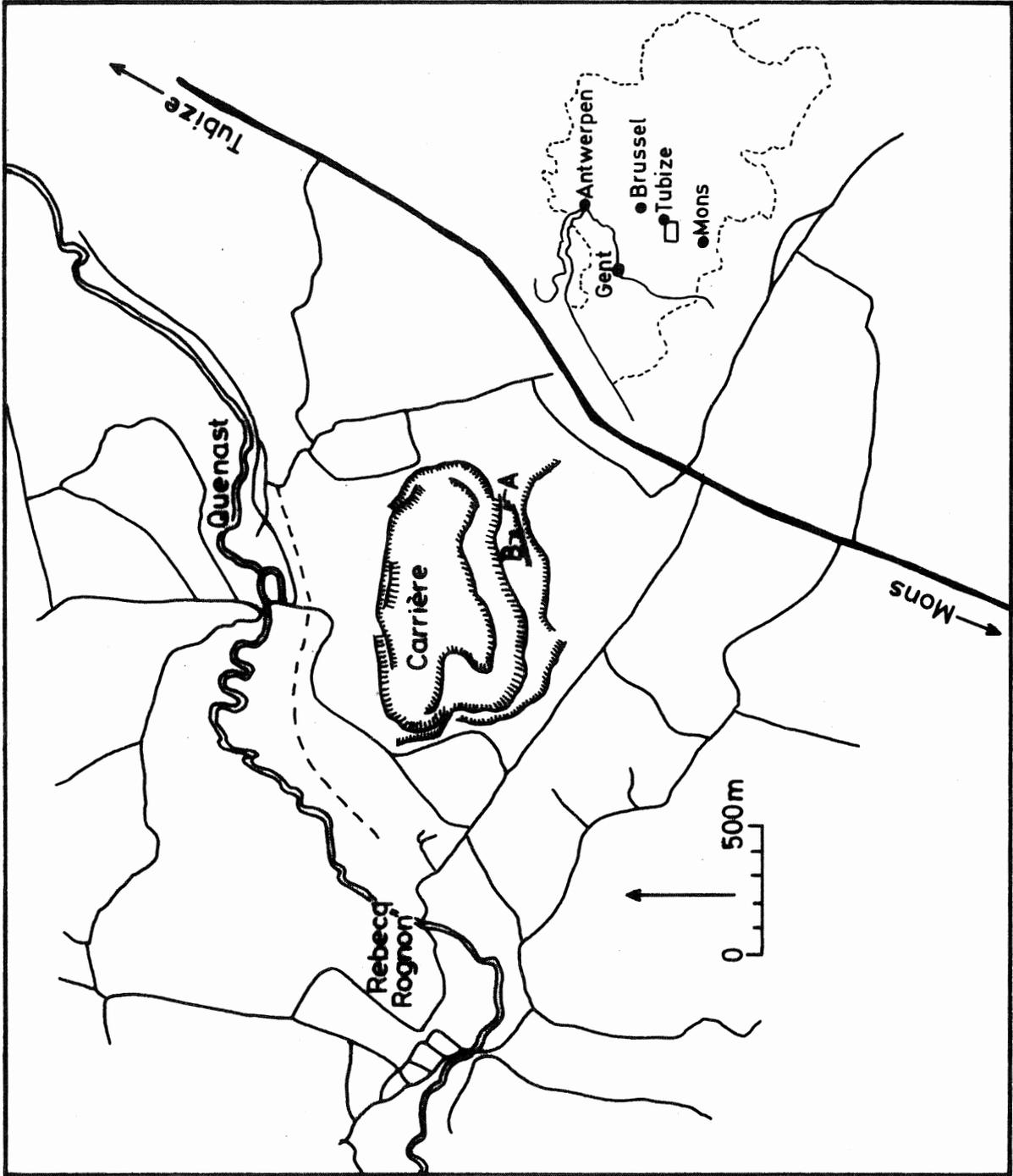


Fig. 1

Fig. 2 : Profil A

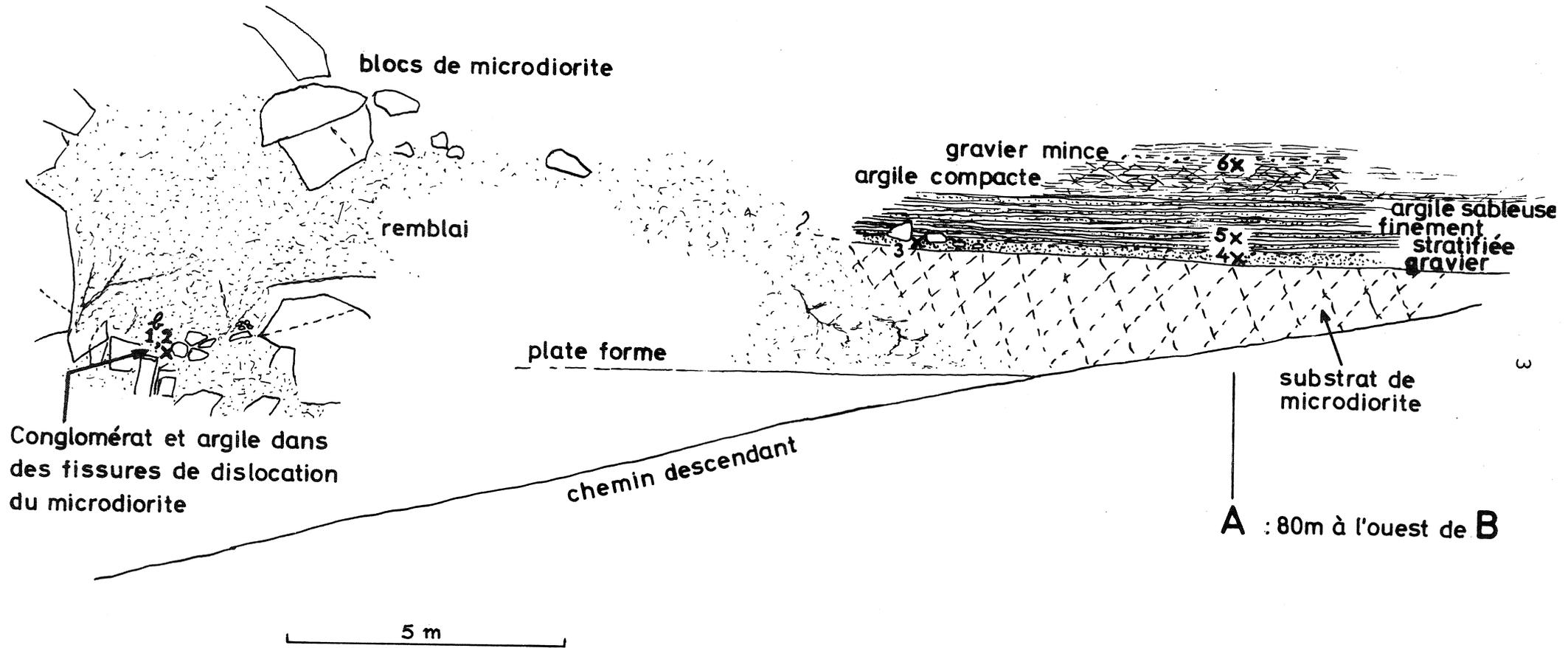
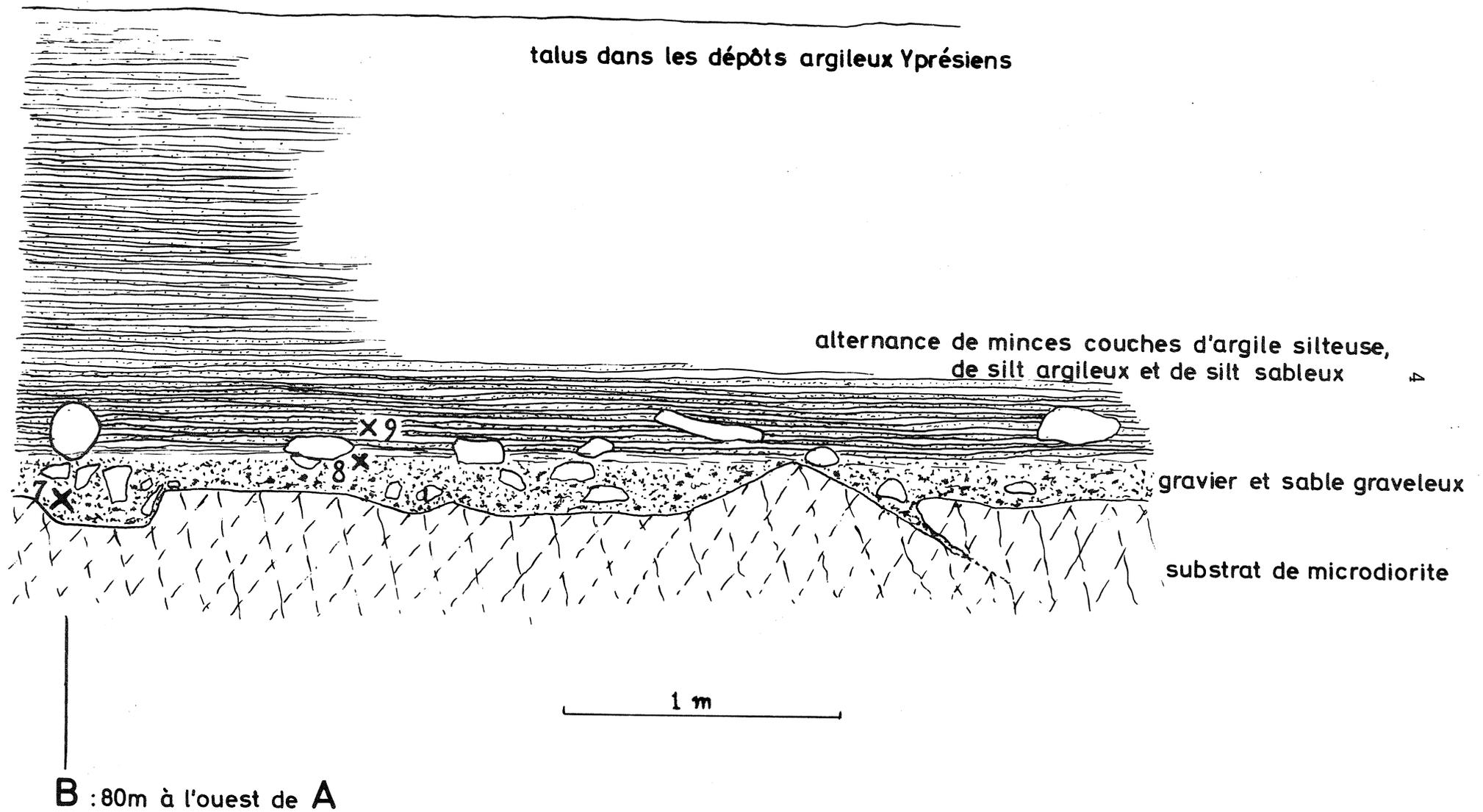


Fig. 3 : Profil B



fil A près de l'extrémité est de la paroi sud de la carrière; les échantillons 7 à 9 sont pris dans le profil B dans la même paroi sud à environ 80 m à l'ouest du profil A.

Profil A (fig. 2)

1a et 1b : deux échantillons de conglomérat retrouvés dans une fissure dans le microdiorite.

Dans la figure représentant le profil A je n'ai pas marqué la position de l'échantillon 1a. Il avait été pris par M. VAN BOCKSTAEL à proximité de l'endroit où fut prélevé l'échantillon 1b. Le lieu précis d'échantillonnage de 1a ne m'a toutefois pas été communiqué.

- 2 : argile retrouvée à côté du conglomérat dans la même fissure
- 3 et 4 : gravier de base des dépôts yprésiens
- 5 : base des dépôts argileux (argile sableuse finement stratifiée) recouvrant le gravier
- 6 : argile compacte juste en-dessous d'un gravier mince

Profil B (fig. 3)

- 7 et 8 : gravier de base des dépôts yprésiens
- 9 : base des dépôts argileux (alternance de fines couches d'argile silteuse, de silt argileux et de silt sableux).

Inventaire des microfossiles à paroi organique (Tableau 1)

Le tableau 1 donne les fréquences d'espèces de microfossiles à paroi organique; celles qui sont exprimées en chiffres décimaux donnent les fréquences calculées sur le nombre total supposé (donné entre parenthèses) de microfossiles dans toute la série de préparations faites d'un même échantillon.

En tout nous avons reconnu 202 formes parmi lesquelles une seule attribuée aux Chlorophyceae, 152 classées parmi les Dinophyceae, 20 parmi les Prasinophyceae et 28 parmi les Acrictarcha.

Les espèces de Dinophyceae signalées par un J ou un C sont sans doute remaniées du Jurassique soit du Crétacé; nous en comptons à peu près 35 ce qui porte le nombre de Dinophyceae paléogènes observées à Quenast à 118.

Caractères généraux des assemblages (Tableau 2)

Nous avons essayé de donner certains caractères généraux des assemblages, principalement dans le but de trouver quelques indications d'ordre paléoécologique :

1. La richesse du phytoplancton, en premier lieu celle des kystes de dinophycées, traduit des conditions locales favorisant la formation de kystes lors du cycle de reproduction sexuelle. Ces kystes hébergeant le zygote s'observent chez les espèces vivant dans des eaux régulièrement soumises à un régime de courants montants qui peuvent ramener ces kystes dans les eaux de surface. La reproduction sexuelle chez les dinoflagellés succède à une période de reproduction végétative, généralement à la suite d'une augmentation du "stress" dans le milieu p.ex. :
 - a) là où différentes masses d'eau se rencontrent;
 - b) dans des eaux côtières ou estuariennes à salinité fluctuante ou à pollution accentuée;
 - c) lors de périodes pendant lesquelles l'apport de substances nutritives diminue fortement;
 - d) quand la température connaît de trop grandes fluctuations;
 - e) quand l'insolation tombe sous un certain seuil.

Remarquons que si les assemblages de kystes de dinoflagellés sont riches, le nombre d'espèces planctoniques qui ont produit ces kystes l'était certainement tandis que dans le milieu des conditions plutôt défavorables provoquant une interruption de la simple reproduction végétative, sont apparues plus ou moins régulièrement sans toutefois éliminer les espèces.

2. La proportion entre le nombre d'individus avec processus et le nombre d'individus sans processus peut témoigner d'un effet de triage après une première sédimentation. D'après nos propres observations (non publiées) sur la distribution de restes à paroi organique de microorganismes dans des dépôts marins holocènes de la plaine côtière belge, nous avons constaté certaines différences entre ces proportions quand on compare les assemblages dans les dépôts de chenaux de marée avec ceux dans les dépôts de slikke. En effet, lors de la formation des dépôts des courants redistribuent régulièrement les fractions minérales et organiques qui viennent de se déposer sur le fond. Les éléments les plus lourds seront davantage incorporés dans des sédiments déposés au fond des chenaux de marée; les éléments légers dans des dépôts situés plus hauts sur les slikkes. Ainsi les organismes avec processus, se chargeant - une fois arrivés au fond - de particules organiques et minérales entre leurs processus et s'accrochant souvent les uns aux autres, se comportent dès lors comme une fraction sédimentaire plus lourde qui n'atteint plus aussi facilement les slikkes que les formes nues. Ces dernières seront en effet plus facilement remises en suspension et davantage incorporées dans des dépôts situés plus hauts.

3. Les pourcentages de l'ensemble des individus dans certains groupes constitués de genres proches sont indiqués :

Achomosphaera + Spiniferites : selon SCHUMACKER-LAMBRY (1978, p. 109) de hautes fréquences seraient associées aux phases régressives dans une mer peu profonde.

Areoligeraceae (Areoligera + Glaphyrocysta) : SCHUMACKER-LAMBRY (ibid., p. 109) associe de hautes fréquences aux phases transgressives.

Wetzeliellaceae (Apectodinium + Wetzeliella + Kisselovia + Dracodinium) : DOWNIE et alii (1971, p. 34) remarquent que de hautes fréquences sont surtout observées dans des sédiments d'origine estuarine ou lagunaire à salinité

réduite.

Deflandrea : HARLAND (1973, p. 701) remarque que les espèces de ce genre se rencontrent avant tout dans des sédiments déposés près de la rive dans des eaux à salinité réduite.

Comparaison des caractères généraux des assemblages (Tableau 2)

Pour essayer d'évaluer la signification des écarts entre les valeurs des caractères généraux correspondants des assemblages, nous comparons d'abord les échantillons situés dans une même couche représentant à peu près une même période et des conditions de sédimentation analogues. Trois groupes d'échantillons répondent à ces restrictions : 1a-1b, 3-4-7-8, 5-9. Nous commentons séparément l'échantillon 2 (l'argile infiltrée à côté du conglomérat dans la fissure dans le microdiorite) et l'échantillon 6 (argile compacte située plus haut dans les dépôts, juste en dessous d'un gravier mince).

- a) Les échantillons 1a et 1b pris dans le conglomérat dans une fissure dans le microdiorite, représentent un milieu quelque peu protégé de l'action directe des vagues dans des interstices d'un écueil de microdiorite. Malgré la similitude du milieu nous notons entre les deux échantillons des différences en ce qui concerne la richesse des groupes de phytoplancton, la proportion de formes avec/sans processus, et la fréquence des Deflandrea spp. Nous en concluons que de tels écarts sont encore insuffisants pour leur accorder quelque signification paléoécologique.
- b) Les échantillons 3, 4, 7 et 8 situés dans le gravier de base retrouvé sur la surface d'érosion du microdiorite représentent un milieu littoral très turbulent. Nous notons avant tout une grande ressemblance entre les proportions de formes avec processus aux formes sans processus. Les différences apparemment non négligeables entre les pourcentages des espèces d'Achomosphaera et Spiniferites réunies, des espèces d'Areoligeraceae, des Wetzeliellaceae et de l'ensemble des espèces de Deflandrea ne sont donc pas significatives dans

l'optique paléoécologique. Elles sont sans doute le résultat de variations fortuites lors de leur sédimentation.

- c) Les échantillons 5 et 9 situés dans la base des dépôts argileux recouvrant le gravier, présentent un écart considérable entre les pourcentages des espèces d'Achomosphaera et Spiniferites réunies malgré l'analogie probable des conditions de sédimentation. Pareil écart ne semble donc pas significatif; les autres différences observées (richesse du phytoplancton, proportions entre formes avec processus et formes sans processus, ...) ne le sont pas non plus.
- d) L'échantillon 2 est pris dans l'argile que l'on retrouve à côté du conglomérat dans la fissure dans le microdiorite. Son assemblage présente une proportion relativement basse de formes avec processus aux formes sans processus. Les fréquences assez faibles d'espèces d'Achomosphaera et Spiniferites réunies et d'Areoligeraceae, toutes des formes à processus, correspondent à cette observation. Il faut toutefois noter que les valeurs de ces caractères ne sont pas exceptionnellement basses comparées à ceux des autres échantillons; elles peuvent sans doute encore tomber dans les limites de variations fortuites lors de la sédimentation. Néanmoins dans ce cas ci on est incliné à les expliquer par le fait qu'avec l'infiltration de cette argile dans la fissure les formes avec processus ont probablement plus difficilement pénétré en profondeur que les formes nues.
- e) L'échantillon 6 se situe dans l'argile compacte juste en dessous d'un mince gravier à environ 2 mètres au dessus de la base des dépôts yprésiens dans le profil A. Les valeurs des caractères de l'assemblage tombent dans les limites de variations déjà observées lors de la comparaison des autres échantillons. Il ne faut donc leur accorder aucune signification paléoécologique.

Remarque générale :

Les quelques caractères généraux retenus ici n'illustrent probablement des différences paléoécologiques que si les écarts entre les valeurs sont nettement plus prononcés que dans le cas présent.

Position biostratigraphique des dépôts étudiés

Dans le conglomérat (échantillons 1a et 1b) on retrouve comme espèces indicatrices : Apectodinium homomorphum, A. parvum, Deflandrea oebisfeldensis?, Fibrocysta bipolaris, Hystri-chokolpoma unispinum?, Operculodinium uncinispinosum, Phthano-peridinium crenulatum, Thalassiphora delicata, Turbiosphaera galatea, Wetzeliella sp. A, Pseudomasia trinema.

La seule présence d'une espèce de Wetzeliella nous indique déjà que l'âge du conglomérat est éocène et non paléocène. Les autres espèces indicatrices suggèrent une corrélation biostratigraphique avec les dépôts de l'Yprésien inférieur qu'on observe dans le sondage de Kallo (profil de référence) quelque part entre -370 et -340 m. Seule l'espèce Turbiosphaera galatea ne semble pas en place car on ne la retrouve généralement que dans des couches plus jeunes (DE COMINCK, 1981b, tableau 1). Il est probable que le conglomérat est contemporain du gravier (échantillons 3, 4, 7 et 8) qui repose directement sur la surface d'érosion du microdiorite. Dans ce gravier on retrouve parmi les espèces indicatrices plusieurs Wetzeliella spp. : W. aff astra, W. lunaris, W. meckelfeldensis, des formes intermédiaires entre W. meckelfeldensis et W. similis, d'autres intermédiaires entre W. meckelfeldensis et Kisselovia tenuivirgula. Ces espèces indiquent que biostratigraphiquement ce gravier, et probablement aussi le conglomérat, se situent par rapport au profil de référence du sondage de Kallo sans doute vers -360 à -350 m dans la Zone à W. meckelfeldensis. Cette zone correspond à la partie supérieure de la division A2 et à la division A3 de la Formation du London Clay (KING 1981, texte fig. 45). On peut faire la corrélation entre ces divisions et la

Zone à Nannoplancton NP 10 (KING, ibid., texte fig. 52).

D'autres espèces retrouvées dans le gravier telles que Hystriochokolpoma unispinum (échantillon 8), Kallosphaeridium brevibarbatum (échantillons 7 et 8), Odontochitinopsis? sp. A (échantillons 3, 4, 7 et 8), Phthanoperidinium crenulatum (échantillons 3, 4, 7 et 8) et Pseudomasia trinema (échantillons 4 et 7) confirment cette interprétation.

L'échantillon 2 de l'argile qui s'est infiltrée à côté du conglomérat dans la fissure dans le microdiorite et l'échantillon 9 dans la base de l'argile qui repose directement sur le gravier se situent sans doute toujours dans la Zone à W. meckelfeldensis. On y observe en effet des formes de Wetzeliella intermédiaires entre W. meckelfeldensis et Kisselovia tenuivirgula ainsi que l'acritarche Pseudomasia trinema.

Il va de soi que l'échantillon 5 qui se situe comme l'échantillon 9 dans la base de l'argile surmontant le gravier se trouve dans une même position biostratigraphique. On y observe entre autres Fibrocysta bipolaris, Odontochitinopsis? sp. A, Operculodinium uncinispinosum, Palaeocystodinium golzowense, Thalassiphora delicata, Wetzeliella aff. astra qui confirment cette position.

L'échantillon 6 situé à peu près à 2 m au dessus du gravier contient un assemblage aux caractères biostratigraphiquement vagues : nous y retrouvons un seul exemplaire de Hystriochokolpoma granulata et d'une espèce de Wetzeliella qui se rapproche de Dracodinium varielongitudum. Dans le profil de référence de Kallo ces deux espèces se rencontrent nettement plus haut dans la Formation d'Ypres, notamment vers le Lit glauconifère de Tielt (DE CONINCK 1976, p. 33 et DE CONINCK 1981b, tableau 1). D'autres espèces qu'on retrouve normalement en leur compagnie manquent cependant p. ex. Phthanoperidinium echinatum, Wetzeliella similis, W. solida, Eatonicysta ursulae, Homobryblium pallidum(?). Par contre nous retrouvons Apectodinium parvum, Deflandrea oebisfeldensis?, Odontochitinopsis? sp.

A, Phthanoperidinium crenulatum, Thalassiphora delicata et Pseudomasia trinema qui caractérisent les dépôts inférieurs de la Formation d'Ypres.

Remarques sur la systématique de quelques espèces

Dinophyceae

- Batiacasphaera aff. sphaerica STOVER 1977

Pl. 1, fig. 4

STOVER 1977, p. 73, pl. 1, fig. 4-6.

Remarque : L'espèce B. sphaerica décrite par STOVER dans les dépôts du Miocène inférieur est plus grande que nos formes qui sont ornées de très nombreux processus fins dont la longueur varie d'un individu à l'autre.

Dimensions de la coque : entre 20 et 25 μm .

Longueur des processus : entre 1 et 3 μm .

- ?Cordosphaeridium minimum (MORGENROTH 1966)

Pl. 1, fig. 5, 8.

Cordosphaeridium inodes subsp. minimum MORGENROTH 1966, p. 24-25.

Pl. 5, fig. 6-7.

Remarques : Les organismes que je regroupe dans ce taxon sont variables quant aux caractères de leurs processus. Certains individus présentent des processus pleins, plus ou moins aplatis, fibreux à granuleux; d'autres ont des processus creux dont la paroi est soit lisse, soit faiblement granuleuse à fribreuse et plus ou moins épaissie ne laissant subsister parfois qu'un mince canal dans l'axe du processus. Les individus aux processus creux sont peut-être à rapprocher de Hystrichosphaeridium patulum DAVEY & WILLIAMS 1966 (p. 60, pl. 10, fig. 5). Les processus s'évasent près de leur extrémité distale dont le bord est recourbé; ils sont élargis vers leurs base. Dans plusieurs cas il est difficile de faire une distinction entre certains de nos ?C. minimum et quelques exemplaires que j'ai finalement classés dans l'espèce

Paucisphaeridium inversibuccinum (DAVEY & WILLIAMS 1966), mais dont les processus sont moins larges vers leur implantation que ceux observés dans des spécimens typiques de cette espèce. L'archéopyle est, comme le remarque EATON (1976, p. 254) apical et semble analogue à celui qu'on observe dans le genre Hystrichosphaeridium, entre autres.

Dimensions de la coque : entre 15 et 20 μm .

Longueur des processus : entre 7 et 10 μm .

- Deflandrea oebisfeldensis? ALBERTI 1959

Pl. 1, fig. 13.

ALBERTI 1959, p. 95-96, pl. 8, fig. 10-13.

Remarque : Il m'est difficile de décider si les exemplaires retrouvés sont à classer dans l'espèce D. oebisfeldensis, D. speciosa ALBERTI 1959 ou même D. phosphoritica EISENACK 1938.

- Diacrocantidium cf. echinulatum (DEFLANDRE 1937)

Pl. 1, fig. 6, 7.

Palaeostomocystis echinulata DEFLANDRE 1937, p. 55, pl. 11, fig. 9.

Remarques : Cette forme diffère de l'espèce par la présence sur les deux pôles de processus très courts, épineux.

Longueur de la coque : environ 10 μm .

Largeur de la coque : environ 7,5 à 8 μm .

- Dinopterygium cladoides DEFLANDRE 1935

Pl. 1, fig. 12.

DEFLANDRE 1935, p. 231, pl. 8, fig. 6.

Remarque : L'exemplaire retrouvé présente quelques traces d'une tabulation. D'autre part la membrane ornant la partie antapicale de la coque s'y est développée en trois courtes excroissances pointues. L'ornementation de la coque (crêtes membraneuses délimitant le cingulum et les plaques, ainsi que les tubercules sur la surface de la coque) correspond à ce qu'on observe dans l'espèce D. cladoides. Par contre le développement de la membrane antapicale en trois excroissances pointues serait le caractère distinctif principal du genre

Glossodinium IOANNIDES, STAVRINOS & DOWNIE 1976. L'exemplaire retrouvé à Quenast correspond au spécimen figuré dans DAVEY & VERDIER 1971 (Pl. 3, fig. 4) sous le nom de Dinopterygium cladoides. Je préfère pour le moment m'en tenir à ce nom d'espèce pour le microfossile retrouvé.

- Glaphyrocysta sp. aff. G. reticulosa (GERLACH 1961) et G. exuberans (DEFLANDRE & COOKSON 1955)
Non figuré.

Cyclonephelium reticulosum GERLACH 1961, p. 204, pl. 29, fig. 2.

Cyclonephelium exuberans DEFLANDRE & COOKSON 1955, p. 285.

Remarques : Il est difficile de distinguer les espèces G. reticulosa (Pl. 4, fig. 1) et G. exuberans (Pl. 4, fig. 2-3, 6-7). Chez cette dernière espèce on observe régulièrement des processus plus larges et des membranes moins ajourées reliant ces processus entre leur extrémité distale, que chez G. reticulosa. Des individus aux caractères intermédiaires sont toutefois nombreux et pourraient tout aussi bien être classés dans l'une ou l'autre espèce. Les deux sont sans doute voisines. Je n'ai pu retrouver le holotype de G. exuberans désigné par EATON (1976, p. 256), notamment le spécimen déterminé par PASTIELS (1948, p. 46, pl. 5, fig. 11, 13-14) comme Membranilarnax pterospermoides ni d'autres spécimens déterminés par lui comme tels, dans les lames étudiées par PASTIELS et qui depuis sont dans un fort mauvais état de conservation. DEFLANDRE & COOKSON (1955, p. 285) ni EATON (1976, p. 256) n'ayant désigné de paratype, le holotype ayant disparu, il faut donc désigner un néotype : je propose ici le spécimen figuré dans EATON 1976, pl. 8, fig. 1 dont les caractères spécifiques ressortent bien. Dans les dépôts de l'Yprésien inférieur à Quenast on retrouve des spécimens intermédiaires entre G. reticulosa et G. exuberans. De nombreux autres ont des caractères qui se rapprochent de ceux de G. pastielsii (DEFLANDRE & COOKSON 1955) qui présente des processus aux connections distales moins développées, compara-

bles à ce qu'on observe dans Adnatosphaeridium multispinosum WILLIAMS & DOWNIE 1966, ou se rapprochent de G. divaricata (WILLIAMS & DOWNIE 1966) aux processus plus courts, plus irrégulièrement ramifiés et joints par des connections distales plus fines.

- Glaphyrocysta? sp. aff. G. reticulosa (GERLACH 1961) et Reculacysta perforata STOVER 1977

Pl. 4, fig. 4-5.

Riculacysta perforata STOVER 1977, p. 77, pl. 2, fig. 22-31.

Remarques : Cette forme se distingue de G. reticulosa et de G. exuberans par la présence sur la face dorsale de la coque de courts processus soutenant une membrane (ou des lambeaux de membrane) ajourée qui est reliée vers sa périphérie à l'extrémité distale de processus de taille plus grande situés dans la zone méridionale de la coque. La différence avec R. perforata réside dans le fait que la membrane ajourée recouvrant la face dorsale de nos formes est soutenue par de courts processus tandis que dans l'espèce R. perforata ces courts processus manquent sous la membrane dorsale. DE CONINCK et alii (1982, p. 127, pl. 3, fig. 10-12) ont retrouvé des spécimens aux caractères morphologiquement identiques dans l'unité B des dépôts du Paléocène supérieur à Erquelines (Bois-Gilles). Leur présence à Quenast dans le seul échantillon 1a (conglomérat d'âge yprésien inférieur) pourrait signifier que des éléments du Paléocène supérieur s'y trouvent remaniés. Je n'ai en effet pas observé cette forme dans les autres échantillons de Quenast ni dans d'autres localités où les dépôts de la base de l'Yprésien ont pu être étudiés (Kallo, Tielt, Overijse, Orchies...). Il est toutefois prématuré de faire de leur présence dans le conglomérat un argument décisif pour prouver un éventuel remaniement de matériel marin du Paléocène.

- Hystrichosphaeridiaceae sp. cf. Dapsilidinium? langii (WALL 1965)

Pl. 1, fig. 18.

Hystrichosphaeridium langii WALL 1965, p. 165, pl. 6, fig. 9-11, pl. 9, fig. 9.

Remarques : LFENTIN & WILLIAMS (1981, p. 69) ont transféré l'espèce dans le genre Dapsilidinium BUJAK et alii 1980 (p. 27-28) en laissant subsister le doute au sujet de la validité de ce transfert. Les organismes retrouvés ici se rapprochent de l'espèce. Leur présence dans les dépôts de l'Yprésien inférieur a déjà été signalée (DE CONINCK 1969, p. 59, pl. 17, fig. 8-11; DE CONINCK 1981a, table 1).

- Hystrichosphaeridiaceae sp. cf. Hystrichosphaeridium patulum DAVEY & WILLIAMS 1966 et cf. H. latirictum DAVEY & WILLIAMS 1966

Pl. 1, fig. 11.

DAVEY & WILLIAMS 1966, p. 60, pl. 10, fig. 5.

Ibidem, p. 66, pl. 10, fig. 8.

Remarques : Les organismes présentent un archéopyle apical. La paroi de leur coque globuleuse et de leurs processus est généralement finement granuleuse. Les processus sont massifs et aplatis; ils s'évasent vers leur extrémité distale en un large pavillon plus ou moins recourbé; dans certains cas ils sont reliés sur la coque par des crêtes plus ou moins prononcées. Les organismes diffèrent de H. patulum et de H. latirictum par leurs processus massifs. Ils diffèrent de nos Cordosphaeridium minimum par le développement plus prononcé de l'extrémité distale des processus; ces processus sont par ailleurs relativement plus larges.

Diamètre de la coque : entre environ 13 μm et 25 μm .

Longueur des processus : de 7 à 13 μm .

Largeur minimale des gros processus : jusqu'à 3 μm .

Largeur maximale à l'extrémité distale des processus : jusqu'à 13 μm .

- Lejeunecysta aff. hyalina (GERLACH 1961)

Non figuré.

Lejeunia hyalina GERLACH 1961, p. 169, pl. 26, fig. 10 et 11.

Remarque : Nos L. aff. hyalina diffèrent de l'espèce par leur taille plus petite atteignant à peu près 6/10 de la moyenne signalée chez l'espèce par GERLACH.

Largeur des kystes : entre 50 et 53 μm .

Hauteur des kystes : entre 40 et 56 μm .

- Microdinium aff. reticulatum VOZZHENNIKOVA 1967

Pl. 1, fig. 19, 27-28.

VOZZHENNIKOVA 1967, p. 96-97, pl. 37, fig. 2-5.

Remarques : Ces organismes correspondent à ceux que j'avais déterminés comme M. ornatum dans DE CONINCK 1969 (p. 24, pl. 6, fig. 12-18); 1973 (fig. 3); 1976 (p. 95, tabl. A et B, fig. 3) et 1981b (tabl. 1). Ils semblent en fait plus proches de M. reticulatum car leur paroi est toujours granuleuse. Cette granulation devient plus nettement réticulée chez M. reticulatum même. Chez M. ornatum par contre l'ornementation consiste occasionnellement en des séries de pores le long des crêtes et en un nombre variable de petits tubercules. Dimensions des organismes : entre 25 et 30 μm de hauteur sur 20 à 25 μm de largeur.

- Microdinium? sp. indet.

Pl. 1, fig. 20, pl. 2, fig. 3-4, 5-7.

Remarques : Sur la coque ellipsoïdale se trouvent de nombreux tubercules qui, sur les sutures des plaques, sont plus ou moins reliés entre leur extrémité distale. La tabulation n'est pas autrement indiquée, et seulement faiblement visible si les tubercules sont petits comme des granules. L'archéopyle est apical; l'opercule souvent attaché à la coque.

Hauteur de la coque : entre 28 et 33 μm .

Largeur de la coque : entre 22 et 27 μm .

Hauteur des tubercules : généralement jusqu'à 1 μm , rarement jusqu'à 2,5 μm .

- Nematosphaeropsis reticulensis (PASTIELS 1948) n. comb.

Pl. 1, fig. 31-33.

Cannosphaeropsis reticulensis PASTIELS 1948, p. 49, pl. 5, fig. 7-10.

Remarques : Ayant eu l'occasion d'examiner le holotype et un paratype de l'espèce N.(?) philippotii (DEFLANDRE 1947) du Sénonien, certaines différences m'ont frappé entre cette espèce décrite par DEFLANDRE et les formes éocènes que j'avais jusqu'ici classées dans ce taxon. C'est pourquoi je transfère ici les "N. philippotii" signalés dans DE CONINCK 1969 à 1981a et dans DE CONINCK et alii 1982 dans l'espèce décrite par PASTIELS (1948, p. 49, pl. 5, fig. 7-10) sous le nom de "Cannosphaeropsis reticulensis". Cette espèce de PASTIELS doit toutefois être reclassée dans le genre Nematosphaeropsis vu la morphologie et la distribution des processus, etc. (nous renvoyons ici à la discussions sur "Cannosphaeropsis reticulensis" pp. 29-30). N. reticulensis diffère de N.(?) philippotii principalement par l'aspect moins robuste de ses processus, par le développement plus complet et plus régulier du réseau de trabécules entre l'extrémité distale des processus, par ses trabécules lisses et par l'absence de sutures bien marquées sur la coque. Les C. reticulensis dans WILLIAMS & DOWNIE (1966b, p. 223, pl. 24, fig. 8) et dans EATON (1976, p. 250, pl. 2, fig. 4) ainsi que Cannosphaeropsis sp. dans MORGENROTH (1966a, p. 20, pl. 4, fig. 4 et 5) correspondent à l'espèce de PASTIELS. Il est bien possible que C. pusulosa MORGENROTH 1966b (p. 8, pl. 2, fig. 6) décrit dans les dépôts de l'Oligocène s'y rattache aussi. L'espèce sénonienne N.(?) philippotii (DEFLANDRE 1947) se rapproche plutôt de N. balcombiana DEFLANDRE & COOKSON 1955 du Miocène d'Australie par sa taille, par la robustesse de ses processus et par la présence de quelques sutures bien marquées sur la coque témoignant d'une tabulation; elle en diffère pas le développement moins prononcé du réseau de trabécules reliant les extrémités distales des processus entre eux, et par la présence sur quelques unes de ces trabécules d'épines juxtaposées.

- Operculodinium uncinispinosum (DE CONINCK 1969) ISLAM 1983
Non figuré.
Cordosphaeridium uncinispinosum DE CONINCK 1969, p. 32-33,
pl. 9, fig. 6-8.

Remarque : L'espèce diffère de O. microtriaina principalement par la plus grande longueur relative de ses processus. Les deux espèces sont variables sur ce point et quelques individus sont de ce fait difficiles à classer, se situant entre les deux. Au contraire d'O. uncinispinosum qui se distingue de O. microtriaina par ses processus plus longs et généralement une coque plus grande, O. centrocarpum (DEFLANDRE & COOKSON 1955) diffère de O. microtriaina par ses processus relativement plus courts. Les trois "espèces" sont très proches.

- Phelodinium aff. magnificum (STANLEY 1965)
Pl. 5, fig. 7.

Deflandrea magnifica STANLEY 1965, p. 218-219, pl. 20, fig. 1-6.

Remarque : Notre P. aff. magnificum correspond au Deflandrea sp. A dans GRUAS-CAVAGNETTO 1968, p. 91, pl. 17, fig. 14 et 17. Je n'ai pas observé d'épines sur sa paroi qui est assez rigide. Son sillon équatorial est étroit et se trouve plus près de la corne apicale que des cornes antapicales. Au dessus du sillon équatorial l'endophragme est en contact avec le périfragme sauf sous la corne apicale. Latéralement entre le sillon équatorial et les cornes antapicales l'endophragme est légèrement détaché du périfragme.

Hauteur du kyste : 125 μm .

Largeur : 120 μm .

Longueur de la corne apicale : 7,5 μm .

Longueur des cornes antapicales : 10 μm et 20 μm .

- Platycystidia? sp. A.

Pl. 2, fig. 14, 18-20; pl. 5, fig. 6.

Platycystidia COOKSON & EISENACK 1960, p. 12.

Remarques : Cette forme ressemble au "Plathycystidia(?) sp. I" in MANUM 1976, pl. 6, fig. 10-16, retrouvé dans les dépôts de l'Eocène moyen à l'Oligocène supérieur entre la Norvège et Groenland. Nos formes ont une capsule ellipsoïdale, fort allongée et à paroi granuleuse. Cette capsule est enveloppée dans une membrane lisse qui forme quatre hautes crêtes membraneuses entre la région apicale et le pôle antapical. Deux de ces crêtes sont relativement proches l'une de l'autre sur un côté de la capsule, tandis que sur l'autre côté les deux autres crêtes peuvent être plus éloignées l'une de l'autre. On peut dire qu'on voit ainsi deux faces symétriques par rapport à un plan vertical passant au milieu entre les deux crêtes rapprochées et entre les deux crêtes plus éloignées. Du côté du pôle antapical les crêtes sont interrompues. Dans la région apicale par contre les deux crêtes situées de chaque côté du plan de symétrie se continuent l'une dans l'autre. En plus on y observe une petite crête qui relie les crêtes longitudinales situées de part et d'autre du plan de symétrie. Sous l'apex, entre les crêtes les plus rapprochées nous observons parfois un archéopyle.

Dimensions de la coque centrale : à peu près 22 μm de hauteur et 10 μm de largeur.

Envergure totale : entre environ 25 et 30 μm de hauteur et 15 et 25 μm de largeur.

- Sentusidinium cf. rioultii (SARJEANT 1968)

Non figuré.

Tenua rioultii SARJEANT 1968, p. 231, pl. 1, fig. 12 et 22; pl. 2, fig. 1, 2 et 4.

Remarque : L'organisme retrouvé correspond au S. cf. S. rioultii dans FENSOME 1979, p. 15, pl. 1, fig. 4.

Dimensions de la coque : environ 45 μm .

Hauteur des processus : jusqu'à environ 5 μm .

- Spiniferites aff. pseudofurcatus (KLUMPP 1953)

Non figuré.

Hystrichokibotum pseudofurcatum KLUMPP 1953, p. 388, pl. 16, fig. 12-14.

Remarque : Les organismes classés ici sous S. aff. pseudofurcatus correspondent aux formes classées comme Hystrichosphaera cf. tertiara A in DE CONINCK 1969, p. 28, pl. 7, fig. 9-13, 19.

- Wetzeliella aff. astra COSTA, DENISON & DOWNIE 1978
Pl. 2, fig. 21.

COSTA, DENISON & DOWNIE 1978, p. 263, fig. 2.

Remarque : Les formes retrouvées à Quenast sont plus grandes que les W. astra mesurés par COSTA et alii.

Dimensions du corps interne : entre 80 et 85 μm .

Envergure totale : entre 125 et 145 μm .

- Wetzeliella sp. cf. Dracodinium varielongitudum (WILLIAMS & DOWNIE 1966a).
Pl. 2, fig. 25.

Wetzeliella varielongituda WILLIAMS & DOWNIE 1966a, p. 196, pl. 20, fig. 4 et 8.

Remarque : L'organisme retrouvé à Quenast diffère de D. varielongitudum par sa plus grande taille, sa corne apicale plus développée et ses processus plus longs.

Dimensions de la coque interne : environ 70 μm .

Envergure totale : environ 110 μm de hauteur et 120 μm de largeur.

- Wetzeliella sp. A.
Pl. 2, fig. 22.

Remarque : Cette forme diffère de Apectodinium hyperacantha (COOKSON & EISENACK 1965, p. 134-135, pl. 15, fig. 3-6) par sa corne apicale et ses deux cornes antapicales plus développées, et par sa taille plus grande.

Dimensions de la coque interne : entre 70 et 90 μm de hauteur et 65 et 85 μm de largeur.

Hauteur de la corne apicale : entre 16 et 20 μm .

Longueur des processus : jusque 15 μm .

Envergure totale : entre 115 et 165 μm de hauteur et 120 et 155 μm de largeur.

Prasinophyceae

- Cymatiosphaera sp. cf. C. pachythea EISENACK 1957

Non figuré.

EISENACK 1957, p. 244, pl. 19, fig. 4 et 5; pl. 20, fig. 11.

Remarque : Dans l'organisme retrouvé on n'observe pas de pore au centre des polygones, comme le signale EISENACK. Sa taille est plus petite que les dimensions minimales données par l'auteur.

Dimensions : environ 40 μm .

- Cymatiosphaera sp. cf. Pterospermella barbarae (GORKA 1963)
Pl. 3, fig. 4.

Remarque : L'organisme ressemble à un P. barbarae dont le col se serait multiplié en de nombreuses crêtes d'une même hauteur, abondamment plisées.

Dimensions de la coque centrale : environ 50 μm .

Hauteur des crêtes : environ 50 μm .

Envergure totale : environ 150 μm .

- Cymatiosphaera spp. indet.

Pl. 5, fig. 9, 10.

Remarques : Les coques ont un diamètre qui mesure entre 15 et 40 μm . Leur surface est ornée de crêtes dont la hauteur atteint 3 à 7 μm selon les individus. Ces crêtes partagent la surface de la coque en polygones dont le nombre chez les petits spécimens varie autour de 12, et chez les grands spécimens autour de 20. Généralement les crêtes s'élèvent vers leur jonction. Certains spécimens semblent proches de Cymatiosphaeropsis imitata (DEFLANDRE & COOKSON 1955).

- Pterospermella aff. barbarae (GORKA 1963)

Pl. 3, fig. 3.

Pterospermopsis barbarae GORKA 1963, p. 74, pl. 11, fig. 3.

Remarques : Les dimensions de la coque et de la collerette qui l'entoure sont légèrement inférieures à celles observées par GORKA. Par ailleurs la collerette est en général très peu plissée, contrairement à ce qu'on observe chez l'espèce. La paroi de la coque et la collerette sont irrégulièrement granulées; on croirait que les spécimens ont subi une altération assez prononcée.

Dimensions du corps central : entre environ 50 et 75 μm .

Largeur du col : de 30 à 40 μm .

- Pterospermella aff. heliantoides (DE CONINCK 1969)

Pl. 3, fig. 6.

Pterospermopsis heliantoides DE CONINCK 1969, p. 57, pl. 16, fig. 30.

Remarque : L'organisme retrouvé semble intermédiaire entre P. pastielsii (DURAND 1958) et P. heliantoides. Il est en effet plus grand que les P. pastielsii régulièrement retrouvés, et sa collerette est moins large que celle observée chez P. heliantoides.

Dimensions du corps central : à peu près 70 μm .

Largeur de la collerette : à peu près 15 μm .

- Pterospermella aff. pastielsii (DURAND 1958)

Non figuré.

Pterospermopsis pastielsii DURAND 1958, in DEFLANDRE G. et M. DEFLANDRE-RIGAUD 1958 : Fichier micropal. S. 10, fiches 1680-1687. Spore Incertae Sed., Type spéc. n° 1 in PASTIELS 1948, p. 58, pl. 6, fig. 30-32.

Remarque : P. aff. pastielsii est intermédiaire entre P. pastielsii avec un diamètre du corps central d'au moins 20 μm et P. microptera (DEFLANDRE & COOKSON 1955) dont le corps central ne mesure pas plus que 20 μm .

Acritarcha

- Solisphaeridium sp. cf. Veryhachium sp. A
Pl. 3, fig. 17, 18.

Remarques : Deux individus ressemblent à Baltisphaeridium spiciferum (DEUNFF 1955, p. 146, pl. 3, fig. 1) mais les processus ne portent pas de courts piquants, caractéristiques de l'espèce. Les caractères des deux spécimens correspondent à ceux du genre Solisphaeridium STAPLIN, JANSONIUS & POCOCK 1965 (p. 183). Il y a une ressemblance avec notre Veryhachium sp. A observé dans le même échantillon.

Dimensions du corps : environ 25 μm .

Longueur des processus : jusqu'à environ 45 μm .

- Veryhachium sp. A
Pl. 3, fig. 19.

Remarques : L'organisme consiste en une coque en forme de tétraèdre qui porte sur chaque sommet un long processus effilé, orné de très courtes épines. Les processus sont pleins vers leur base; entre cette base solide et leur sommet ils sont creux. Chez deux des quatre processus on remarque près de leur base quelques petits processus très fins et solides dont la longueur atteint à peu près 15 μm .

Dimensions de la coque : environ 25 μm .

Longueur des processus : jusqu'à environ 40 μm .

Envergure totale : environ 90 μm .

Révision des déterminations faites par A. PASTIELS des microfossiles à paroi organique des dépôts yprésiens de Quenast.

A. PASTIELS a publié en 1948 (Mém. Musée roy. Hist. nat. Belgique n° 109, 77 p., 6 pl.) les résultats de ses recherches sur les microfossiles à paroi organique de l'Yprésien belge. Il a décrit une vingtaine d'espèces de phytoplancton fossile dont il avait observé la majeure partie dans les dépôts yprésiens de Quenast (les bancs inférieurs de l'argile dans la paroi sud de la carrière et les bancs supérieurs de l'argile à

l'est de la carrière près de l'endroit où l'on observe le contact des schistes siluriens avec le microdiorite). Les préparations du matériel étudié par PASTIELS sont gardées à l'Institut royal des Sciences naturelles de Belgique. J'ai pu les consulter et constaté leur fort mauvais état de conservation. Parmi les microfossiles que j'ai observés dans ces lames, je n'ai reconnu qu'un seul des spécimens figurés dans son mémoire : il s'agit d'un Thalassiphora delicata WILLIAMS & DOWNIE 1966 que PASTIELS avait classé sous la rubrique Spore Incertae Sedis (Type - Spécimen n° 3) et figuré à la Planche VI, fig. 35 et 36. Pour toutes les autres espèces on se trouve donc dans l'impossibilité de contrôler dans les lames faites par PASTIELS les spécimens qui lui ont servi à la description et l'illustration des espèces décrites. Cependant ces descriptions et illustrations permettent heureusement de reclasser certaines formes, maintenant que nos connaissances des microfossiles à paroi organique du Paléogène ont beaucoup avancé depuis le travail de pionnier fait par PASTIELS.

1. "Hystrichosphaera furcata" (Planche III, fig. 11) :
Depuis 1970 l'espèce est reclassée sous le genre Spiniferites MANTELL 1840 emend. SARJEANT 1970, synonyme du genre Hystrichosphaera O. WETZEL 1933.
2. "Hystrichosphaeridium salpingophorum" (Planche III, fig. 3 à 7) : La détermination des spécimens figurés n'est pas très convaincante. La fig. 4 montrant un spécimen aux processus élancés, représente sans doute un H. tubiferum (EHRENBERG 1838). Dans les fig. 5 et 6 on peut voir que certains processus confluent vers leur base (comme on le remarque pour les processus cingulaires dans les genres Achomosphaera, Spiniferites et Nematosphaeropsis); en plus l'extrémité distale de certains processus semble trilobée comme on voit dans les processus des espèces Achomosphaera alcicornu (EISENACK 1954) et Spiniferites pseudofurcatus (KLUMPP 1953); puisqu'on n'observe pas de tabulation il se peut que ces figures représentent A. alcicornu. La fig. 3 n'est pas assez

nette pour en faire un commentaire. La fig. 7 représente un spécimen avec une membrane entre l'extrémité distale de certains processus; ce caractère l'éloigne de l'espèce H. salpingophorum (DEFLANDRE 1935). L'information dont nous disposons au sujet de ces formes ne nous permet pas de leur trouver une attribution plus appropriée.

3. "Hystrichosphaeridium tubiferum" (Planche III, fig. 1 et 2) : Le spécimen représenté par un dessin (fig. 1) et une photographie (fig. 2) appartient sans doute à l'espèce Cordosphaeridium gracile (EISENACK 1954). On voit très bien dans la fig. 1 un archéopyle précingulaire, l'organisme étant orienté avec son côté apical vers le bas. La fig. 2 montre la paroi fibreuse des processus.
4. "Hystrichosphaeridium ramuliferum" (Planche III, fig. 17 à 19) : Les fig. 17 et 19 représentent un même spécimen dans des orientations opposées, dont la fig. 17 en position normale. Les deux individus figurés doivent sans doute être reclassés dans le genre Spiniferites, la description (p. 39) faisant mention de "petites crêtes ... où viennent s'insérer des appendices". On voit en outre dans la fig. 17 un archéopyle précingulaire, tandis que la forme des processus correspond tout à fait à ce qu'on observe chez les Spiniferites spp..
5. "Hystrichosphaeridium trifurcatum" (Planche III, fig. 8 à 10) : D'après les figures et la description ces formes doivent être reclassées dans le genre Spiniferites.
6. "Hystrichosphaeridium fluctuans" (Planche III, fig. 16) : L'organisme semble correspondre à l'espèce Melitasphaeridium pseudorecurvatum (MORGENROTH 1966). Dans cette espèce on peut en effet souvent retrouver des spécimens dont les processus sont seulement ornés de quelques prolongations distales recurvées.
7. "Hystrichosphaeridium geometricum" (Planche IV, fig. 1 à 11) : L'orientation des fig. 1 à 3 et 8 est normale; celle des

fig. 6 et 11 l'est probablement aussi; la fig. 4 montre un spécimen avec son apex à droite; dans les fig. 5 et 10 l'orientation est douteuse; l'apex de l'organisme de la fig. 9 se trouve en haut à gauche tandis que dans la fig. 7 l'apex se trouve en haut à droite. Ces formes ont depuis lors été classées dans l'espèce Apectodinium homomorphum (DEFLANDRE & COOKSON 1955) dont la variabilité est telle qu'il est souvent difficile sinon impossible de faire une distinction avec les espèces voisines A. quinquelatum (WILLIAMS & DOWNIE 1966), A. parvum (ALBERTI 1961) et A. summissum (HARLAND 1979). L'espèce A. quinquelatum est elle-même très proche des espèces A. hyperacanthum (COOKSON & EISENACK 1965) et Wetzeliella astra COSTA, DENISON & DOWNIE 1978, que je trouve pour ma part très difficiles à séparer. À la "lumière" de ces données j'approcherais la fig. 1 de A. summissum, les fig. 2, 4, 5, 10 et 11 probablement de A. homomorphum; la fig. 3 pourrait illustrer A. parvum, la fig. 7 A. quinquelatum tandis que les fig. 8 et 9 semblent s'approcher des espèces A. hyperacanthum et W. astra.

8. "Hystrichosphaeridium articulatum" (Planche IV, fig. 12 à 17) : Les fig. 12 et 16 représentent sans doute l'espèce Kisselovia crassoramosa (WILLIAMS & DOWNIE 1966), les fig. 13 et 17 probablement l'espèce Wetzeliella meckelfeldensis GOCHT 1969 (qui se distingue de W. articulata (EISENACK 1938) par son archéopyle nettement plus développé vers l'apex dans le périphragme que dans l'endophragme). La fig. 14 représente un individu méconnaissable.
9. "Hystrichosphaeridium brevispinosum" (Planche IV, fig. 18 à 21) : D'après la description et les figures il s'agit probablement des espèces Operculodinium centrocarpum (DEFLANDRE & COOKSON 1955) et/ou Eocladopyxis peniculatum MORGENROTH 1966.
10. "Hystrichosphaeridium pseudohystrichodinium" (Planche III, fig. 12 à 15) : Nous nous trouvons probablement en présence de l'espèce Diphyes colligerum (DEFLANDRE & COOKSON 1955)

dont le gros processus antapical n'a pas été remarqué. Il est en effet dans certains cas très difficile de le discerner.

11. "Hystrichosphaeridium cf. hirsutum" (Planche V, fig. 5)
"Hystrichosphaeridium cf. hirsutum forma minor" (Planche V, fig. 4 et 6) : Ces formes correspondent peut-être à celles que j'ai attribuées (DE CONINCK 1969; 1976 ... 1981) à l'espèce Cordosphaeridium microtriaina (KLUMPP 1953), très proche d'Operculodinium centrocarpum (DEFLANDRE & COOKSON 1955) qui s'en distingue par ses processus plus courts. L'espèce microtriaina a été reclassée par ISLAM (1983, Rev. Micropal. 25) dans le genre Operculodinium WALL 1967.

12. "Micrhystridium multispinosum" (Planche V, fig. 1 à 3) : J'avais déjà transféré cette espèce dans le genre Comasphaeridium STAPLIN, JANSONIUS & POCKOCK 1965 (voir DE CONINCK, 1969, p. 58). Elle se distingue de C. cometes (VALENSI 1948) par ses poils plus solides et plus raides.

13. "Membranilarnax pterospermoides" (Planche V, fig. 11 à 14) : Ces formes qui diffèrent sensiblement de l'espèce décrite par O. WETZEL (1933, p. 52), ont été classées par DEFLANDRE et COOKSON (1955, p. 285) dans un nouveau genre et une nouvelle espèce : Cyclonephelium exuberans, depuis transférée dans le genre Glaphyrocysta par STOVER & EVITT (1978, p. 50). EATON (1976, p. 256) remarque les différences entre les formes présentées par PASTIELS dans les fig. 11, 13 et 14 d'une part et la forme de la fig. 12 d'autre part. Il désigne l'organisme représenté dans les fig. 11 et 13 comme holotype de l'espèce exuberans et classe l'organisme représenté dans la fig. 12 (sans doute très proche de l'espèce G. reticulosa (GERLACH 1961) dans G. aff. exuberans. Je n'ai pas pu retrouver ce holotype ni le spécimen de la fig. 12 dans les lames de PASTIELS. C'est pourquoi je propose (voir p.) de désigner comme néotype de l'espèce G. exuberans le spécimen figuré dans EATON 1976, pl. 8, fig. 1.

Remarque : il faut noter que d'autres espèces se rapprochent de G. exuberans, notamment G. reticulosa (GERLACH 1961), G. retiintexta (COOKSON 1965) et Riculacysta perforata STOVER 1977. Il me semble qu'il n'est pas exclu que des différences d'état de conservation nous font parfois opter pour un classement dans l'une ou l'autre de ces différentes espèces.

14. "Membranilarnax cf. liradiscoides" (Planche V, fig. 15) : DEFLANDRE & COOKSON (1955, p. 285) ont créé l'espèce Cyclonephelium pastielsi pour reclasser la forme décrite et figurée par PASTIELS. Depuis l'espèce a été transférée dans le genre Glaphyrocysta STOVER & EVITT 1978. Puisque le spécimen de la fig. 15, désigné par EATON (1976, p. 259) comme holotype de l'espèce, est introuvable dans les lames de PASTIELS, je propose comme neotype de l'espèce G. pastielsii le spécimen figuré dans DE CONINCK 1976, pl. 4, fig. 2 et 3 et retrouvé dans le sommet de l'Argile des Flandres du Sondage de Kallo à -270 m (préparation 1; coörd. England Finder T46/2).
15. "Cannosphaeropsis reticulensis" (Planche V, fig. 7 à 10) : Je n'ai pas pu retrouver dans les préparations de PASTIELS les spécimens figurés. Les fig. 7 et 9 représentent un même individu en position couchée, peut-être avec l'apex et l'archéopyle précingulaire à gauche; les fig. 8 et 10 représentent sans doute un seul spécimen avec l'apex à droite et probablement l'archéopyle précingulaire vu de profil en bas à droite. Cannosphaeropsis sp. in MORGENROTH (1966a, p. 20, pl. 4, fig. 4 et 5) ainsi que C. reticulensis dans WILLIAMS & DOWNIE (1966b, p. 223, pl. 24, fig. 8) et dans EATON (1976, p. 250, pl. 2, fig. 4) correspondent vraisemblablement à l'espèce décrite par PASTIELS. WILLIAMS & DOWNIE donnent une bonne discussion des caractères de cette forme, retrouvée dans le London Clay. Remarquons toutefois que leur attribution de cette espèce au genre Cannosphaeropsis O. WETZEL 1933 est à rejeter parce que :

- la forme et la distribution des processus correspond à ce qu'on observe dans le genre Nematosphaeropsis DEFLANDRE & COOKSON 1955 et non dans le genre Cannosphaeropsis (voir comparaisons faites par STOVER & EVITT 1978, p. 143).
- dans certains cas nous retrouvons des traces de sutures reflétant une tabulation comme dans le genre Nematosphaeropsis (voir DE CONINCK 1969, p. 29, pl. 8, fig. 1 et 2 et comparaisons faites par STOVER & EVITT 1978, p. 176 avec Achomosphaera et Spiniferites).

Ces arguments suffissent pour transférer l'espèce dans le genre Nematosphaeropsis. Les formes retrouvées dans l'Yprésien semblent proches de N. (?) philoppotii (DEFLANDRE 1947, p. 1575, fig. 2 et 3). Il y a cependant des différences entre les deux espèces (cf. remarques à la p. 18). Pour cette raison les formes éocènes attribuées à N. philippotii dans DE CONINCK 1969 à 1981a et dans DE CONINCK et al. 1982 sont reclassées ici dans l'espèce N. reticulensis (PAS-TIELS 1948). Les C. reticulensis dans MORGENROTH (1966, p. 19, pl. 4, pl. 12, fig. 2-5) et dans GOCHT (1969, p. 64, pl. 8, fig. 13 et 14) correspondent par contre fort bien à A. multispinosum WILLIAMS & DOWNIE 1966 (p. 216, pl. 24, fig. 4; text fig. 57) et doivent sans doute être reclassés dans cette espèce.

16. "Peridinium cf. galeatum" (Planche V, fig. 16 à 21) :
Les fig. 16 et 21 représentent vraisemblablement l'espèce Deflandrea oebisfeldensis ALBERTI 1959 ou peut-être D. speciosa ALBERTI 1959; ces deux espèces sont difficiles à distinguer et se rapprochent de D. phosphoritica EISENACK 1938. La fig. 17 représente probablement Lentinia wetzelii (MORGENROTH 1966); les fig. 18 et 20 un spécimen de D. denticulata ALBERTI 1959 et la fig. 19 un autre spécimen de cette espèce.
17. "Palaeoperidinium sp." (Planche V, fig. 22 et 23) : L'organisme est figuré avec sa courte corne apicale orientée

vers le bas. On aperçoit des traces d'une tabulation. Peut-être s'agit-il d'une espèce du genre Millioudodinium STOVER & EVITT 1978.

18. "Palaeoperidinium sp." (Planche V, fig. 24) :
Le dessin représente l'organisme dans une orientation normale. La figure ni la description avec les dimensions données ne permettent de faire une meilleure détermination.
19. "Incertae Sedis. Type - Spécimen n° 1" (Planche VI, fig. 30 à 32) : DURAND (1958, in DEFLANDRE G. et M. DEFLANDRE-RIGAUD, 1958 Fichier micropal. S. 10, fiches 1686 et 1687) a créé l'espèce Pterospermopsis pastielsii pour y reclasser les formes de PASTIELS; l'espèce a depuis été transférée dans le genre Pterospermella EISENACK 1972. Puisque personne n'avait jamais désigné de holotype et que les spécimens figurés par PASTIELS sont introuvables, je propose comme lectotype de l'espèce P. pastielsii le spécimen figuré à la planche 3, fig. 5) retrouvé à Quenast dans l'échantillon A3 (préparation 3; coörd. England FINDER Z42/4).
20. "Incertae Sedis. Type - Spécimen n° 2" (Planche VI, fig. 33 et 34) : Il s'agit sans doute de Pterospermella aureolata (COOKSON & EISENACK 1958). La fig. 33 donne le dessin dans une position inversée de la fig. 34 du spécimen. Les dimensions de l'exemplaire sont inférieures à celles signalées par COOKSON & EISENACK (1958, p. 49) mais, comme le remarque C. SINGH (1971, p. 419), cette différence ne suffit pas pour faire une séparation au niveau de l'espèce.
21. "Incertae Sedis. Type - Spécimen n° 3" (Planche VI, fig. 35 et 36) : Ce spécimen est le seul de ceux figurés par PASTIELS que j'ai pu retrouver dans ses lames. Il se trouve dans la lame n° 60. Il est clair qu'il s'agit de l'espèce Thalassiphora delicata WILLIAMS & DOWNIE 1966. Probablement les figures représentent le spécimen dans une orientation normale.

Bibliographie

- ALBERTI, G. (1959) - Zur Kenntnis der Gattung Deflandrea EISENACK (Dinoflag.) in der Kreide und in Alttertiär Nord- und Mitteldeutschlands. Mitt. Geol. Staatsinstitut Hamburg 28, pp. 93-105.
- (1961) - Zur Kenntnis mesozoischer und alttertiären Dinoflagellaten und Hystrichosphaerideen von Nord- und Mitteldeutschland sowie einigen anderen Europäischen Gebieten. Palaeontographica 116A, pp. 1-58.
- BUJAK, J.P., C. DOWNIE, G.L. EATON & G.L. WILLIAMS (1980) - Dinoflagellate cysts and acritarchs from the Eocene of southern England. Palaeontol. Assoc. London, Spec. Papers in Palaeont. 24, 100 p.
- COOKSON, I.C. (1965) - Cretaceous and Tertiary microplankton from southeastern Australia. Proc. Roy. Soc. Victoria 78, pp. 85-93.
- COOKSON, I.C. & A. EISENACK (1958) - Microplankton from Australian and New Guinea Upper Mesozoic sediments. Proc. Roy. Soc. Victoria 70, pp. 19-79.
- (1960) - Microplankton from Australian Cretaceous sediments. Micropaleontology 6, pp. 1-18.
- COSTA, L., C. DENISON & C. DOWNIE (1978) - The Paleocene/Eocene boundary in the Anglo-Paris Basin. Jl. Geol. Soc. London 135, pp. 261-264.
- DAVEY, R. (1969) - The evolution of certain Upper Cretaceous hystrichospheres from South Africa. Palaeontologia Africana 12, pp. 25-51.
- DAVEY, R.J. & J.P. VERDIER (1971) - An investigation of microplankton assemblages from the Albian of the Paris basin. Verh. Kon. Nederl. Akad. Wet. Afd. Natuurk., 1^o reeks, 26-2, pp. 1-58.
- DAVEY, R.J. & G.L. WILLIAMS (1966) - The Genus Hystrichosphaeridium and its allies. In : R.J. DAVEY, C. DOWNIE, W.A.S. SARJEANT & G.L. WILLIAMS "Studies on Mesozoic

- and Caenozoic dinoflagellate cysts". Bull. Brit. Mus. (Nat. Hist.) Geology, Suppl. 3, pp. 53-106.
- DE CONINCK, J. (1965) - Microfossiles planctoniques du sable yprésien à Merelbeke. Dinophyceae et Acritarcha. Mém. Acad. roy. Belgique, Cl. Sc., Coll. in 8, 36-2, 56 p.
- (1969) - Dinophyceae et Acritarcha de l'Yprésien du sondage de Kallo. Mém. Inst. roy. Sc. Nat. Belgique 161(1968), 67 p.
- (1973) - Application stratigraphique des microfossiles organiques dans l'Yprésien du Bassin belge. Bull. Soc. belge de Géologie 81, pp. 1-11.
- (1976) - Microfossiles à paroi organique de l'Yprésien du Bassin belge. Professional Paper 12(1975) Serv. Géol. Belgique, 151 p.
- (1977) - Organic walled microfossils from the Eocene of the Woensdrecht borehole, southern Netherlands. Meded. Rijks. Geol. Dienst, N.S., 28, pp. 33-64.
- (1981a) - Organic walled microfossils in the Clay of Ieper in the Overijse borehole. Bull. Soc. belge de Géologie 89(1980), pp. 201-215.
- (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 Géologie 89(1980), pp. 309-317.
- DE CONINCK, J., M. DE DECKER, J. de HEINZELIN & W. WILLEMS (1982) - L'âge des faunes d'Erquelines. Bull. Soc. belge de Géologie 90(1981), pp. 121-154.
- DEFLANDRE, G. (1935) - Considérations biologiques sur les microorganismes d'origine planctonique conservés dans les silex de la craie. Bull. biol. France et Belgique 69, pp. 213-244.
- (1937) - Microfossiles des silex crétacés, 2. Ann. Paléontol. 26, pp. 51-103.

- DEFLANDRE, G. (1938) - Microplancton des mers jurassiques conservé dans les marnes de Villers-sur-Mer (Calvados). Etude liminaire et considérations générales. Trav. Stat. Zool. Wimereux 13, pp. 147-200.
- (1947) - Sur une nouvelle Hystrichosphère des sillex crétacés et sur les affinités du genre Cannosphaeropsis O. Wetzel. C.R. Acad. Sc. 224, pp. 1574-1576.
- DEFLANDRE, G. & I.C. COOKSON (1955) - Fossil microplankton from Australian late Mesozoic and Tertiary sediments. Austr. J. Mar. Freshw. Res. 6, pp. 242-313.
- DEFLANDRE, G. & M. DEFLANDRE-RIGAUD (1958) - Hystrichosphaeridés IV et Genres incertae Sedis. Espèces du Secondaire et du Tertiaire (Supplément 1). Fichier micropaléont. Ser. 10, Arch. Orig. Centre Doc. C.N.R.S., 366, I-XX, fiches 1293-1751.
- DE LA VALLEE-POUSSIN, C. & A. RENARD (1876) - Mémoire sur les caractères minéralogiques et stratigraphiques des roches dites plutoniennes de la Belgique et de l'Ardenne française. Ed. F. Hayez, Bruxelles.
- DEUNFF, J. (1955) - Un microplancton fossile dévonien à Hystrichosphères du continent Nord-Américain. Bull. Microsc. Appl., S.2, 5, pp. 138-147.
- DOWNIE, C., M.A. HUSSAIN & G.L. WILLIAMS (1971) - Dinoflagellate cyst and acritarch associations in the Paleogene of southeast England. Geoscience and Man, III, pp. 29-35.
- EATON, G.L. (1976) - Dinoflagellate cysts from the Bracklesham Beds (Eocene) of the Isle of Wight, southern England. Bull. Brit. Mus. (Nat. Hist.) Geology, 26, n° 6, pp. 225-332.
- EHRENBERG, C.G. (1838) - Über das Massenverhältniss der jetzt lebenden Kiesel-Infusorien und über ein neues Infusorien-Conglomerat als Polirschiefer von Jastraba in Ungarn. Abh. Preuss. Akad. Wissensch., 1836, pp. 109-135.

- EISENACK, A. (1938) - Die Phosphoritknollen der Bernsteinformation als Überlieferer tertiären Planktons. Schriften der Physikalisch-ökonomischen Gesellschaft zu Königsberg, 70, pp. 181-188.
- (1954) - Mikrofossilien aus Phosphoriten des Samlandischen Unteroligozäns und über die Einheitlichkeit der Hystrichosphaerideen. Palaeontographica 105A, pp. 49-95.
- (1957) - Mikrofossilien in organischer Substanz aus dem Lias Schwabens (Süddeutschland). N. Jb. Geol. Pal., Abh. 105, pp. 239-249.
- (1963) - Cordosphaeridium n.g. ex Hystrichosphaeridium, Hystrichosphaeridea. N. Jb. Geol. Pal., Abh. 118, pp. 260-265.
- (1972) - Kritische Bemerkungen zur Gattung Pterospermopsis (Chlorophyta, Prasinophyceae). N. Jb. Geol. Pal., Mh. 10, pp. 596-601.
- GERLACH, H. (1961) - Mikrofossilien aus dem Oligozän und Miozän Nordwestdeutschlands, unter besonderer Berücksichtigung der Hystrichosphaeren und Dinoflagellaten. N. Jb. Geol. Pal., Abh. 112, pp. 143-228.
- GOCHT, H. (1969) - Formengemeinschaften alttertiären Mikroplanktons aus Bohrproben des Erdölfeldes Meckelfeld bei Hamburg. Palaeontographica 126 B, pp. 1-100.
- GORKA, H. (1963) - Coccolithophoridés, Dinoflagellés, Hystrichosphaeridés et Microfossiles incertae sedis du Crétacé Supérieur de Pologne. Acta Palaeont. Polon. 8, pp. 3-90.
- GRUAS-CAVAGNETTO, C. (1968) - Etude palynologique des divers gisements du Sparnacien du Bassin de Paris. Mém. Soc. Géol. France, N.S., 47-2, n° 110, 114 p.
- HANKAR-URBAN, A. (1907) - Sur l'altération superficielle de la porphyrite de Quenast. Bull. Soc. belge de Géologie 21, pp. 270-279.

- HARLAND, R. (1973) - Dinoflagellate cysts and acritarchs from the Bearpaw Formation (Upper Campanian) of southern Alberta, Canada. Palaeontology 16, pp. 665-706.
- (1979) - The Wetzeliella (Apectodinium) homomorphum plexus from the Palaeogene/earliest Eocene of north-west Europe. Fourth Internat. Palyn. Conf., Lucknow (1976-1977), Proc. 2, pp. 59-70.
- ISLAM, M.A. (1983) - Dinoflagellate cyst taxonomy and biostratigraphy of the Eocene Bracklesham Group in southern England. Micropaleontology 29, pp. 328-353.
- KING, C. (1981) - The stratigraphy of the London Clay and associated deposits. Tertiary Research Special Paper 6, 158 p., Dr. W. Backhuys, Publisher, Rotterdam.
- KLUMPP, B. (1953) - Beitrag zur Kenntnis der Mikrofossilien des mittleren und oberen Eozän. Palaeontographica 114A, 104 p.
- LENTIN, J.K. & G.L. WILLIAMS (1981) - Fossil dinoflagellates : Index to genera and species, 1981 edition. Bedford Institute of Oceanography Rep. Ser. B1-R-81-12, 354 p.
- LERICHE, M. (1913) - Sur l'âge des formations sporadiques comprises entre la porphyrite dioritique et l'Argile yprésienne, à Quenast. Bull. Soc. belge de Géologie 26 (1912), pp. 194-198.
- MANUM, S.B. (1976) - 29. Dinocysts in tertiary Norwegian-Greenland sea sediments (Deep Sea Drilling Project Leg 38), with observations on palynomorphs and palynodebris in relation to environment. In: M. TALWANI, G. UDINTSEV et al. "Initial Reports on the Deep Sea Drilling Project" Vol. 38, Washington, pp. 897-919.
- MATHIEU, E. (1910) - Compte rendu sommaire de l'excursion du 24 avril 1910 aux carrières de Quenast. Bull. Soc. belge de Géologie 24, pp. 197-204.
- MORGENROTH, P. (1966a) - Mikrofossilien und Konkretionen des Nordwesteuropäischen Untereozäns. Palaeontographica 119 B, 53 p.

- MORGENROTH, P. (1966b) - Neue in organischer Substanz erhaltene Mikrofossilien des Oligozäns. N. Jb. Geol. Pal., Abh. 127, pp. 1-12.
- PASTIELS, A. (1948) - Contribution à l'étude des microfossiles de l'Eocène belge. Mém. Mus. roy. Hist. Nat. Belgique 109, 77 p.
- SARJEANT, W.A.S. (1968) - Microplancton from the Upper Callovian and Lower Oxfordian of Normandy. Revue de Micropal. 10, pp. 221-242.
- (1970) - The genus Spiniferites MANTHELL, 1850 (Dinophyceae). Grana 10, pp. 74-78.
- SCHUMACKER-LAMBRY, J. (1978) - Palynologie du Landénien inférieur (Paléocène) à Gelinden-Overbroek / Belgique. Relations entre les microfossiles et le sédiment. Lab. Palaeobot. (Ed.), Univ. Liège, 8, 157 p.
- SINGH, C. (1971) - Lower Cretaceous microfloras of the Peace River area, northwestern Alberta. Bull. Res. Council Alberta, 28-2, pp. 301-542.
- STANLEY, E.A. (1965) - Upper Cretaceous and Paleocene plant microfossils and Paleocene dinoflagellates and hystrichosphaerids from north-western South Dakota. Bull. Amer. Paleont. 49, pp. 179-384.
- STAPLIN, F.L., J. JANSONIUS & S.A.J. POCOCK (1965) - Evaluation of some Acritarchous Hystrichosphère Genera. N. Jb. Geol. Pal., Abh. 123, pp. 167-201.
- STOVER, L.E. (1977) - Oligocene and Early Miocene dinoflagellates from the Atlantic corehole 5/5B, Blake Plateau. In: W.C. ELSIK, edit. "Contributions of Stratigraphic Palynology, 1, Cenozoic Palynology". Amer. Assoc. Stratigraphic Palynologists, Contr. Ser. 5 A, pp. 66-89.
- STOVER, L.E. & W.R. EVITT (1978) - Analyses of Pre-Pleistocene Organic-walled Dinoflagellates. Stanford Univ. Publ. Geol. Sc., vol. XV, 300 p.

- VALENSI, L. (1948) - Sur quelques micro-organismes planctoniques des silex du Jurassique moyen du Poitou et de Normandie. Bull. Soc. Géol. France, S. 5, 18, pp. 537-550.
- VOZZHENNIKOVA, T.F. (1967) - Iskopaemye peridinei yurskikh, melovykh i paleogenovykh otlozheniy SSSR. Akad. Nauk SSSR, Sib. Otd., Inst. Geol. Geofiz., Tr., 347 p. (Fossil peridinians of the Jurassic, Cretaceous and Paleogene deposits of the USSR).
- WALL, D. (1965) - Microplankton, pollen and spores from the Lower Jurassic in Britain. Micro-paleontology 11, pp. 151-190.
- (1967) - Fossil microplankton from deep-sea cores from the Caribbean Sea. Palaeontology 10, pp. 95-123.
- WETZEL, O. (1933) - Die in organischen Substanz erhaltenen Mikrofossilien des baltischen Kreidefeuersteines. Palaeontographica 77 A-78 A, pp. 1-110.
- WILLIAMS, G.L. & C. DOWNIE (1966a) - Wetzeliiella from the London Clay. In: R.J. DAVEY, C. DOWNIE, W.A.S. SARJEANT & G.L. WILLIAMS "Studies on Mesozoic and Cainozoic dinoflagellate cysts". Bull. Brit. Mus. (Nat. Hist.) Geology, Suppl. 2, pp. 182-198.
- (1966b) - Further dinoflagellate cysts from the London Clay. In: R.J. DAVEY, C. DOWNIE, W.A.S. SARJEANT & G.L. WILLIAMS "Studies on Mesozoic and Caenozoic dinoflagellate cysts". Bull. Brit. Mus. (Nat. Hist.) Geology, Suppl. 3, pp. 215-235.

Tableau 1 : Inventaire des microfossiles à paroi organique

Tableau 1 : Inventaire des microfossiles à paroi organique

	QUENAST échantillons		A1	A2	A3	A4	A5	A6	B7	B8	B9
	a	b									
<u>Chlorophyceae</u> KUTZING 1843											
Pediastrum sp.	-	-	0,1	1	0,1	0,1	0,1	2	0,1	-	
<u>Dinophyceae</u> PASCHER 1931											
Achomosphaera alcicornu (EISENACK 1954)	0,1	2	0,3	-	0,1	-	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2
A. aff. alcicornu	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,2
A. spp. indet.	2	11	6	7	4	8	2	4	7	6	
C Aiora fenestrata (DEFLANDRE & COOKSON 1955)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1
Alisocysta margarita (HARLAND 1979)	0,2	-	-	0,1	-	-	0,1	-	0,1	-	-
Apectodinium homomorphum (DEFLANDRE & COOKSON 1955)	0,1	1	2	4	1	3	2	0,5	3	2	
?A. hyperacanthum (COOKSON & EISENACK 1965)	-	-	-	0,1	-	-	-	-	-	-	-
A. parvum (ALBERTI 1961)	0,1	0,4	0,1	0,1	0,1	2	0,1	0,3	1	0,2	
A. quinquelatum (WILLIAMS & DOWNIE 1966)	-	-	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-
Apteodinium? sp.	-	0,1	-	0,1	-	0,2	3	0,1	2	3	
Areoligera coronata (O. WETZEL 1933)	-	-	-	-	0,1	-	?	-	-	-	-
A. senonensis LEJEUNE CARPENTIER 1938	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1	0,1	
A. tenuicapilata (O. WETZEL 1933)	1	-	-	0,1	-	-	-	0,1	-	-	-
A. sp. cf. A. coronata	-	-	-	-	-	-	-	0,2	-	-	-
A. sp. aff. A. senonensis - A. tenuicapillata	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1	
Areoligeraceae sp. aff. Glaphyrocysta reticulosa (GERLACH 1961) - Gerdiocysta cassicula (DRUGG 1970)	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Areoligeraceae sp. aff. A. medusettiformis (O. WETZEL 1933) - Glaphyrocysta ordinata (WILLIAMS & DOWNIE 1966)	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-
Areoligeraceae sp. C in DE CONINCK 1976	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1	0,1	
Batiacasphaera hirsuta STOVER 1977	-	-	-	0,1	-	-	-	-	-	-	-
B. micropapillata STOVER 1977	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
B. aff. sphaerica STOVER 1977	0,1	-	0,1	0,5	-	0,1	-	0,5	0,1	-	
J Belodinium obsoletum DODEKOVA 1975	-	-	-	0,1	-	-	-	-	-	-	-
C Chatangiella vnigri (VOZZHENNIKOVA 1967)	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1	-	-
Cordosphaeridium ?callosum MORGENROTH 1966	-	-	-	-	<1	-	-	<1	-	-	-
C. fibrospinosum DAVEY & WILLIAMS 1966	0,1	-	0,6	-	0,1	0,2	1	0,1	0,1	0,2	
C. gracile (EISENACK 1954)	1	0,3	0,4	0,1	0,1	3	0,3	0,1	2	4	

	A1		A2	A3	A4	A5	A6	B7	B8	B9
	a	b								
Cordosphaeridium inodes (KLUMPP 1953)	1	-	0,3	0,1	0,3	2	-	0,1	?	0,1
? C. minimum (MORGENROTH 1966)	-	-	1	2	1	<1	2	-	1	<1
Criboperidinium giuseppeii major (MORGENROTH 1966)	-	-	-	0,1	-	-	-	-	0,1	-
C Cyclonephelium hystrix (EISENACK 1958)	-	-	-	-	-	0,1	-	-	0,1	0,1
Deflandrea andromiensis VOZZHENNIKOVA 1967	-	-	-	-	-	?	-	-	-	-
D. aff. denticulata ALBERTI 1959	0,1	4	2	1	0,5	3	1	0,1	2	0,2
D. depressa MORGENROTH 1966	-	-	-	0,1	0,2	0,1	0,1	-	0,3	-
D. oebisfeldensis? ALBERTI 1959	1	6	3	1	0,2	0,5	5	0,3	2	3
D. wardenensis WILLIAMS & DOWNIE 1966	-	-	-	-	?	-	?	-	-	-
D. spp. indet.	-	-	-	-	0,1	-	-	-	-	-
J Diacanthum filapicatum (GOCHT 1970)	-	-	0,1	-	-	-	-	-	-	-
C D. tenuiceras (EISENACK 1958)	-	-	?	-	-	-	-	-	?	-
Diacrocanthidium echinulatum (DEFLANDRE 1937)	-	1	-	-	-	-	-	<1	-	-
D. cf. echinulatum	-	-	-	<1	<1	-	-	-	-	-
Dinopterygium cladoides DEFLANDRE 1935	0,1	0,4	0,4	2	0,2	0,5	0,2	0,2	2	2
Diphyes colligerum (DEFLANDRE & COOKSON 1955)	0,1	0,1	0,4	2	1	1	1	2	2	?
C Endoceratium sp. indet.	-	-	-	-	-	-	0,1	-	-	-
Eocladopyxis peniculatum MORGENROTH 1966	-	-	0,1	-	-	-	-	0,1	0,3	-
E. ?sp. A in DE CONINCK 1977	-	-	?	-	-	-	0,1	-	0,3	-
Exochosphaeridium phragmites DAVEY, DOWNIE, SARJEANT & WILLIAMS 1966	-	0,3	-	0,1	0,1	-	0,3	-	0,3	0,2
Fibrocysta axiallis (EISENACK 1965)	-	-	-	-	0,1	-	-	-	0,1	-
F. aff. axiallis	-	-	-	0,1	-	-	-	-	-	-
F. bipolaris (COOKSON & EISENACK 1965)	0,1	-	-	-	-	0,1	-	-	-	-
F. essentialis (DE CONINCK 1969)	-	-	-	-	-	0,1	-	-	-	-
F. radiata (MORGENROTH 1966)	-	-	-	0,1	-	0,1	0,1	-	-	-
C Florentinia laciniata DAVEY & VERDIER 1973	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1	0,1
Geiselodinium tenerum (KRUTZSCH 1962)	?	-	-	-	-	-	?	0,1	-	-
Glaphyrocysta divaricata (WILLIAMS & DOWNIE 1966)	0,1	1	0,1	0,1	-	-	2	0,1	-	0,2
G. reticulosa (GERLACH 1961)	0,1	1	0,3	0,1	0,1	0,3	3	0,1	2	0,2
G. sp. aff. G. pastielsii (DEFLANDRE & COOKSON 1955) - G. reticulosa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,2

	A1		A2	A3	A4	A5	A6	B7	B8	B9
	a	b								
Glaphyrocysta sp. aff. G. reticulosa - G. divaricata	-	-	-	0,1	-	-	0,1	-	-	-
G. sp. aff. G. reticulosa - G. exuberans	-	-	-	-	-	-	0,1	0,1	-	-
G. ?sp. aff. G. reticulosa - Riculacysta perforata STOVER 1977	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Glyphanodinium facetum DRUGG 1964	-	-	0,3	0,1	-	0,2	-	-	0,1	0,1
J Gonyaulacysta jurassica (DEFLANDRE 1938)	-	-	-	-	0,1	-	0,1	-	0,1	-
J G. scaburghensis (SARJEANT 1964)	-	-	-	-	-	-	-	0,1	-	-
?Heteraulacysta leptalea EATON 1976	-	-	-	0,5	-	-	-	-	0,1	-
Horologinella incurvata COOKSON & EISENACK 1962	1	-	0,4	0,3	1	0,1	0,1	1	1	2
C Hystrichodinium pulchrum DEFLANDRE 1935	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1	-
J Hystrichodinium cladophora (DEFLANDRE 1935)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1
J H. aff. cladophora	-	-	0,1	-	-	-	-	-	-	-
J H. cornigera (VALENSI 1953)	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1	-
J-C ?H. serrata (COOKSON & EISENACK 1958)	-	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-
Hystrichokolpoma granulatum EATON 1976	-	-	-	-	-	-	0,1	-	-	-
H. unispinum WILLIAMS & DOWNIE 1966	?	?	-	?	-	-	-	-	0,1	-
Hystrichosphaeridiaceae sp. cf. Dapsilidinium ?langii (WALL 1965)	-	-	<1	1	3	<1	1	2	5	10
H. sp. cf. Hystrichosphaeridium patulum DAVEY & WILLIAMS 1966	-	1	-	<1	-	<1	<1	1	1	-
Hystrichosphaeridium salpingophorum DEFLANDRE 1935	-	-	-	0,1	-	-	-	-	-	-
H. tubiferum (EHRENBERG 1838)	0,2	4	2	0,1	0,3	1	3	1	0,1	2
Impagidinium dispertitum (COOKSON & EISENACK 1965)	-	-	0,1	0,1	-	0,1	-	0,1	0,1	-
I. victorianum (COOKSON & EISENACK 1965)	-	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-
I. spp. indet.	-	-	0,1	-	-	-	-	-	-	-
Impletosphaeridium implicatum MORGENROTH 1966	2	2	3	1	3	1	3	5	1	1
C Isabelidinium cooksoniae (ALBERTI 1959)	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1	-
Kallosphaeridium orchiesense DE CONINCK 1976	-	-	-	-	-	-	-	0,1	0,1	0,2
K. brevibarbatum DE CONINCK 1969	-	-	-	-	-	-	-	0,1	0,1	-
?K. capulatum STOVER 1977	-	-	-	-	-	-	-	0,1	0,1	-
Lejeunecysta hyalina (GERLACH 1961)	-	0,1	0,1	-	0,1	0,3	0,2	0,1	0,1	0,2
L. aff. hyalina	-	-	-	-	0,1	-	0,2	-	-	-
Lentinia wetzellii (MORGENROTH 1966)	-	-	-	0,1	0,1	-	0,1	0,2	1	-
Lingulodinium machaerophorum (DEFLANDRE & COOKSON 1955)	-	1	2	2	1	3	3	1	3	0,2

	A1		A2	A3	A4	A5	A6	B7	B8	B9
	a	b								
C Meiourogonyaulax psoros DAVEY & VERDIER 1964	-	-	?	-	-	-	-	-	-	-
Melitasphaeridium pseudorecurvatum (MORGENROTH 1966)	1	-	0,1	0,1	1	0,2	0,1	1	0,1	1
Membranilarnacia minuta DE CONINCK 1969	-	-	<1	<1	-	-	-	-	-	-
C Membranosphaera maastrichtica SAMOILOVICH 1961	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M. sp. III in DRUGG 1967	-	-	-	-	-	-	-	0,1	-	-
C Microdinium ornatum COOKSON & EISENACK 1960	-	-	-	-	-	-	0,1	0,1	-	-
M. aff. reticulatum VOZZHENNIKOVA 1967	-	-	-	0,2	0,1	0,1	-	0,1	-	-
M. ?sp. indet.	-	-	0,3	0,1	-	0,1	-	0,2	-	0,1
C Millioudodinium monacanthum (DEFLANDRE 1935)	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M. tenuitabulatum (GERLACH 1961)	-	-	0,1	-	-	-	-	-	0,1	0,1
M. sp. indet.	-	-	-	-	-	-	0,1	-	-	-
J Nannoceratopsis gracilis ALBERTI 1961	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1	0,1
Nematosphaeropsis reticulensis (PASTIELS 1948)	0,1	-	-	-	0,1	-	0,1	0,1	0,1	-
Odontochitinopsis ?sp. A in DE CONINCK 1976	-	-	-	1	0,1	0,1	0,3	0,2	0,2	-
C Oligosphaeridium complex (WHITE 1842)	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
C O. irregulare (POCOCK 1962)	-	-	-	-	-	-	?	-	-	-
C O. perforatum (GOCHT 1959)	-	-	-	-	-	-	0,1	0,1	0,1	-
C O. sp. aff. O. irregulare - O. poculum JAIN 1977	-	-	-	-	-	0,1	-	-	-	-
Operculodinium centrocarpum (DEFLANDRE & COOKSON 1955)	1	-	0,1	0,1	0,1	-	1	0,1	0,1	0,1
O. divergens (EISENACK 1954)	0,1	-	-	0,1	-	-	-	-	-	0,1
O. microtriaina (KLUMPP 1953)	2	4	2	2	0,1	2	1	1	1	0,1
O. uncinispinosum (DE CONINCK 1967)	0,1	-	-	-	-	0,2	-	-	-	-
Palaeocystodinium golzowense ALBERTI 1961	-	-	-	-	-	0,1	-	-	-	-
Palaeotetradinium minusculum (ALBERTI 1961)	-	-	0,1	0,1	0,1	0,2	-	1	-	0,1
Paralecaniella indentata (DEFLANDRE & COOKSON 1955)	0,2	-	0,1	-	0,2	3	0,1	0,1	0,3	4
J Pareodinia ceratophora DEFLANDRE 1947	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1	-
Paucisphaeridium inversibuccinum (DAVEY & WILLIAMS 1966)	-	-	3	0,1	-	-	-	1	0,1	-
Perisseiasphaeridium pannosum DAVEY & WILLIAMS 1966	-	-	-	-	-	-	-	0,1	0,1	-
Phelodinium aff. magnificum (STANLEY 1965)	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1	-
Phthanoperidinium crenulatum (DE CONINCK 1976)	0,1	-	-	0,1	0,1	-	0,1	0,1	0,1	-
P. sp. aff. P. crenulatum - P. levimurum BUJAK 1980	-	-	-	-	0,1	-	-	-	-	-

	A1		A2	A3	A4	A5	A6	B7	B8	B9
	a	b								
Platycystidia ?sp. A	-	-	-	-	-	-	-	1	0,2	2
C Pseudoceratium gochtii (NEALE & SARJEANT 1962)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,2
J Scriniodinium crystallinum (DEFLANDRE 1938)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
J S. subvallare (SARJEANT 1962)	-	-	-	-	?	-	-	-	-	?
S. sp. indet.	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1	-
Selenopemphix nephroides BENEDEK 1972	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1
Senegalinium ?dilwynense (COOKSON & EISENACK 1965)	0,1	-	-	?	-	-	-	-	-	-
S. obscurum (DRUGG 1967)	0,1	-	0,3	-	-	-	-	-	-	-
J Sentusidinium echinatum (GITMEZ & SARJEANT 1972)	-	-	-	-	-	-	0,1	-	-	-
J S. rioultii (SARJEANT 1968)	-	-	0,1	-	-	-	-	-	-	-
J S. cf. rioultii	-	0,1	0,1	-	-	-	-	-	-	-
J S. sp. D in FENSOME 1979	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1
Spinidinium densispinatum STANLEY 1965	-	-	-	-	-	-	-	-	-	?
S. sagittulum (DRUGG 1970)	-	-	0,1	-	?	0,1	-	?	-	-
Spiniferites cornutus (GERLACH 1961)	-	-	0,1	0,1	-	-	0,1	-	0,1	-
S. aff. pseudofurcatus (KLUMPP 1953)	-	-	-	-	-	-	-	0,1	0,1	0,1
S. wetzeli (DEFLANDRE 1937)	-	-	-	0,1	-	-	-	-	-	-
S. spp. indet.	36	25	14	24	27	32	25	19	15	17
C Subtilisphaera perlucida (ALBERTI 1959)	-	-	?	-	-	-	-	-	-	-
Surculosphaeridium oceaniae (DE CONINCK 1969)	12	14	22	17	17	11	13	22	15	13
Tectatodinium pellitum WALL 1967	-	-	-	0,1	-	0,1	-	0,2	0,1	-
Thalassiphora delicata WILLIAMS & DOWNIE 1966	-	1	0,6	1	0,2	0,5	3	0,1	0,3	1
T. pelagica (EISENACK 1954)	-	-	0,3	-	-	-	0,3	-	2	0,2
Trigonopyxidia ginella (COOKSON & EISENACK 1960)	-	-	-	0,1	0,1	0,1	-	0,2	0,1	0,1
Turbiosphaera galatea EATON 1976	-	0,1	-	?	-	-	-	-	-	-
Wetzeliella articulata EISENACK 1938	-	-	-	?	-	-	-	-	-	-
W. aff. astra COSTA, DENISON & DOWNIE 1978	-	-	-	-	0,1	0,1	-	0,1	-	-
W. lunaris GOCHT 1969	-	-	-	-	0,1	0,1	-	-	1	-
W. meckelfeldensis GOCHT 1969	-	-	-	-	-	-	-	0,1	0,3	-
W. sp. aff. W. meckelfeldensis - W. similis EISENACK 1954	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1	-
W. sp. aff. W. meckelfeldensis - Kisselovia tenuivirgula (WILLIAMS & DOWNIE 1966)	-	-	0,1	-	-	-	-	-	0,3	2

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	B7	B8	B9
Wetzeliella sp. cf. Dracodinium varielongitudum (WILLIAMS & DOWNIE 1966)	-	-	-	-	-	0,1	-	-	-
W. sp. A	0,1	-	1	0,2	-	-	-	?	-
C Xiphophoridium alatum (COOKSON & EISENACK 1962)	-	?	-	-	-	-	-	-	-
<u>Prasinophycaea</u> PARKE & RAYNS									
Crassosphaera aff. concinna COOKSON & MANUM 1960	-	0,1	-	-	-	0,1	-	-	-
C. sp. A in DE CONINCK 1976	0,1	-	0,1	-	-	-	0,1	-	-
C. sp. indet.	-	-	0,1	0,1	-	-	-	-	-
Cymatiosphaera eupeplos (VALENSI 1948)	2	1	3	1	3	1	<1	5	1
C. aff. punctifera DEFLANDRE & COOKSON 1955	-	1	-	-	-	<1	-	-	-
C. tortuosa DE CONINCK 1969	-	-	<1	-	-	-	<1	1	-
C. trematophora COOKSON & EISENACK 1971	-	-	-	-	0,1	-	-	-	-
C. sp. cf. C. pachythea EISENACK 1957	-	-	-	-	-	-	0,1	-	-
C. sp. cf. Pterospermella barbarae (GORKA 1963)	-	-	-	0,1	-	-	-	-	-
C. sp. indet.	0,1	0,1	0,1	0,1	1	-	-	-	-
Pterospermella australiensis (DEFLANDRE & COOKSON 1955)	0,1	-	-	-	-	-	-	-	0,1
P. aff. barbarae (GORKA 1963)	-	-	0,1	0,2	0,1	-	-	-	0,1
P. ginginensis (DEFLANDRE & COOKSON 1955)	0,1	0,1	-	0,1	-	-	-	-	-
P. hartii (SARJEANT 1960)	-	3	0,6	1	0,2	0,2	0,1	0,3	0,3
P. heliantoides (DE CONINCK 1969)	-	0,1	-	-	-	-	-	-	-
P. aff. heliantoides	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1
P. pastielsii (DURAND 1958)	0,1	0,3	0,3	0,5	0,3	0,5	0,1	0,1	2
P. aff. pastielsii	-	0,1	-	0,1	-	-	0,1	0,1	-
Tasmanites newtonii WALL 1965	-	0,1	-	0,1	-	-	-	-	-
T. sp. indet.	-	-	0,1	-	-	-	-	-	-
<u>Acritarcha</u> EVITT 1963									
cf. Baltisphaeridium debilispinum brevispinosum (SARJEANT 1961) WALL 1965	-	-	-	-	-	-	-	-	<1
cf. B. ehrenbergii (DEFLANDRE 1947)	-	-	-	-	<1	-	-	-	-
B. ligospinosum DE CONINCK 1969	23	7	9	11	15	2	10	8	9

	A1		A2	A3	A4	A5	A6	B7		
	a	b								
Comasphaeridium cometes (VALENSI 1948)	4	1	1	5	5	8	5	3	3	3
C. multispinosum (PASTIELS 1948)	-	-	1	<1	-	-	<1	<1	1	-
Leiofusa jurassica COOKSON & EISENACK 1958	-	-	-	-	-	-	-	0,1	-	-
?Leiosphaeridia trematophora COOKSON & EISENACK 1967	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1	2
?Micrhystridium deflandreii VALENSI 1948	2	3	2	2	2	<1	<1	-	1	2
M. echinoides VALENSI 1948	-	-	-	-	<1	-	-	-	-	-
M. filigerum VALENSI 1953	<1	-	-	-	-	-	-	<1	-	-
M. fragile DEFLANDRE 1947	<1	-	?	<1	<1	-	<1	1	<1	3
M. inconspicuum (DEFLANDRE 1935)	1	-	2	1	-	-	<1	<1	-	-
M. parvispinum DEFLANDRE 1948	-	-	-	<1	-	-	-	-	-	-
M. piliferum DEFLANDRE 1937	<1	-	<1	-	-	-	-	1	-	-
M. recurvatum VALENSI 1953	-	-	3	-	1	-	<1	1	<1	-
M. stellatum DEFLANDRE 1942	1	-	<1	-	-	?	2	<1	<1	-
M. tubulispinosum DE CONINCK 1976	-	<1	-	<1	<1	-	-	-	-	-
M. wattonense WALL 1965	-	-	<1	<1	-	-	-	-	-	-
M. spp. indet.	-	-	-	-	-	-	-	1	2	1
Pseudomasia trinema DE CONINCK 1969	0,4	-	0,6	-	0,1	-	0,2	0,1	-	0,2
Pulvinosphaeridium sp. indet.	-	-	-	-	0,1	-	-	-	-	-
Quadrina sp. indet.	0,1	-	-	-	-	0,1	-	-	-	-
?Solisphaeridium stimulierum (DEFLANDRE 1938)	-	2	-	0,1	1	1	0,1	-	0,1	-
S. ?sp. cf. Veryhachium sp. A	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
V. rhomboidum DOWNIE 1959	-	-	<1	-	<1	-	-	-	-	-
V. sp. A	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
V. sp. indet.	<1	-	-	-	<1	-	-	-	-	-
Incertae Sedis in DE CONINCK 1969	-	-	-	-	-	-	-	<1	-	-
100% =	240	140	170	220	205	211	347	368	288	196
	(1200)	(700)	(700)	(2200)	(2000)	(1000)	(1700)	(1100)	(3500)	(1200)
Nombre d'espèces	59	44	70	78	71	60	66	80	90	68

Tableau 2 : Caractères généraux des assemblages

Nombre d'espèces de :	A1	A2	A3	A4	A5	A6	B7	B8	B9	
Dinophyceae	40	29	52	59	51	47	52	61	74	54
Prasinophyceae	6	10	6	9	8	7	4	7	5	6
Acritarcha	13	5	12	10	12	6	10	12	10	8
	59	44	70	78	71	60	66	80	90	68
Fréquence approximative d'individus										
à appendices bien développés	90%	79%	73%	82%	83%	82%	82%	80%	79%	74%
à appendices courts	1%	1%	2%	2%	1%	1%	4%	3%	3%	2%
sans appendices	9%	20%	25%	16%	16%	17%	14%	17%	18%	24%
Fréquence approximative des										
Achomosphaera spp. + Spiniferites spp.	38%	38%	20%	31%	31%	40%	28%	23%	22%	24%
Areoligeraceae spp. (Areoligera + Glaphyrocysta)	2,3%	2%	0,4%	0,4%	0,2%	0,3%	5,3%	2,6%	2,2%	0,9%
Wetzeliellaceae spp. (Apectodinium + Wetzeliella)	0,3%	1,4%	2,3%	5,3%	1,5%	5,2%	2,2%	1%	5,8%	4,2%
Deflandrea spp.	1,1%	10%	5%	2,1%	1%	3,6%	6,1%	0,4%	4,3%	3,2%

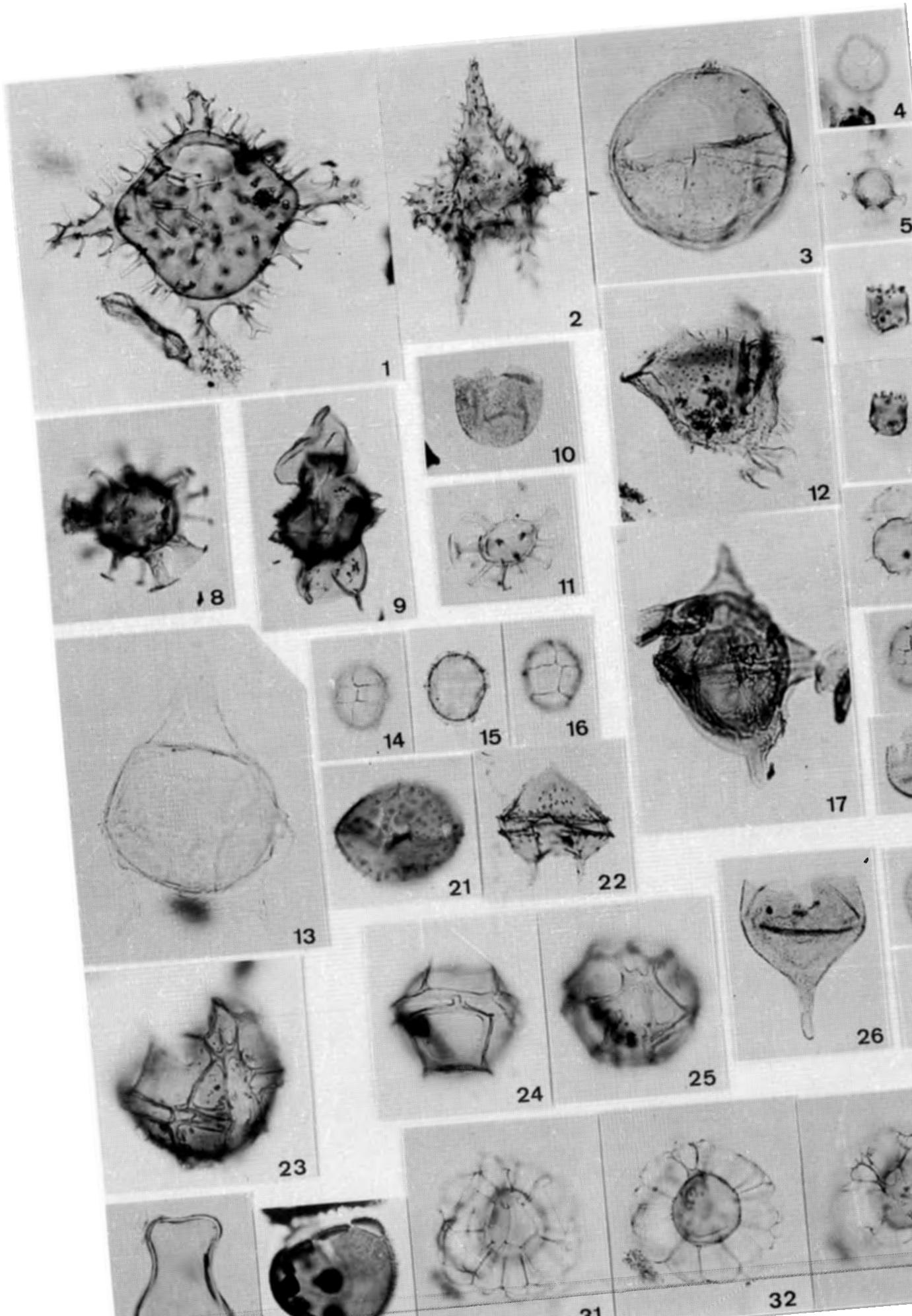


Planche 1

- Fig. 1 : ?Apectodinium hyperacanthum (COOKSON & EISENACK 1965).
X 500
A3. Préparation 5.
- Fig. 2 : Apectodinium parvum (ALBERTI 1961). X 500
A4. Préparation 2.
- Fig. 3 : Apteodinium? sp.. X 500
B8. Préparation 1.
- Fig. 4 : Batiacasphaera aff. sphaerica STOVER 1977. X 500
A3. Préparation 1.
- Fig. 5 : ?Cordosphaeridium minimum (MORGENROTH 1966). X 500
A4. Préparation 1.
- Fig. 6 : Diacrocanthidium cf. echinulatum (DEFLANDRE 1937).
X 1000
A4. Préparation 1.
- Fig. 7 : Diacrocanthidium cf. echinulatum (DEFLANDRE 1937).
X 1000
A3. Préparation 1.
- Fig. 8 : ?Cordosphaeridium minimum (MORGENROTH 1966). X 1000
A4. Préparation 1.
- Fig. 9 : Chatangiella vnigri (VOZZHENNIKOVA 1967). X 500
B8. Préparation 3.
- Fig. 10 : Batiacasphaera micropapillata STOVER 1977. X 500
A2. Préparation 1.
- Fig. 11 : Hystrichosphaeridiaceae sp. cf. Hystrichosphaeridium patulum DAVEY & WILLIAMS 1966. X 500
A3. Préparation 1.
- Fig. 12 : Dinopterygium cladoides DEFLANDRE 1935. X 500
B8. Préparation 1.
- Fig. 13 : Deflandrea oebisfeldensis? ALBERTI 1959. X 500
A1b. Préparation 4.
- Fig. 14-16 : Microdinium ornatum COOKSON & EISENACK 1960. X 500
A3. Préparation 1.
- Fig. 17 : Endoceratium sp. indet.. X 500
A6. Préparation 1.

- Fig. 18 : Hystrichosphaeridiaceae sp. cf. Dapsilidinium? langii (WALL 1965). X 500
A4. Préparation 1.
- Fig. 19 : Microdinium aff. reticulatum VOZZHENNIKOVA 1967.
X 500
A3. Préparation 1.
- Fig. 20 : Microdinium sp. indet.. X 500
A3. Préparation 3.
- Fig. 21 : Kallosphaeridium orchiesense DE CONINCK 1976. X 500
B8. Préparation 3.
- Fig. 22 : ?Geiselodinium tenerum (KRUTZSCH 1962). X 500
A6. Préparation 2.
- Fig. 23 : Impagidinium dispertitum (COOKSON & EISENACK 1965).
X 500
A5. Préparation 3.
- Fig. 24-25 : Impagidinium dispertitum (COOKSON & EISENACK 1965)
X 500
A3. Préparation 2.
- Fig. 26 : Odontochitinopsis? sp. A. X 500
A3. Préparation 3.
- Fig. 27-28 : Microdinium aff. reticulatum VOZZHENNIKOVA 1967.
X 500
A3. Préparation 2.
- Fig. 29 : Horologinella? sp. indet.. X 500
A4. Préparation 4.
- Fig. 30 : Kallosphaeridium brevibarbatum DE CONINCK 1969. X 500
B8. Préparation 1.
- Fig. 31-33 : Nematosphaeropsis reticulensis (PASTIELS 1948).
X 500
A4. Préparation 2.

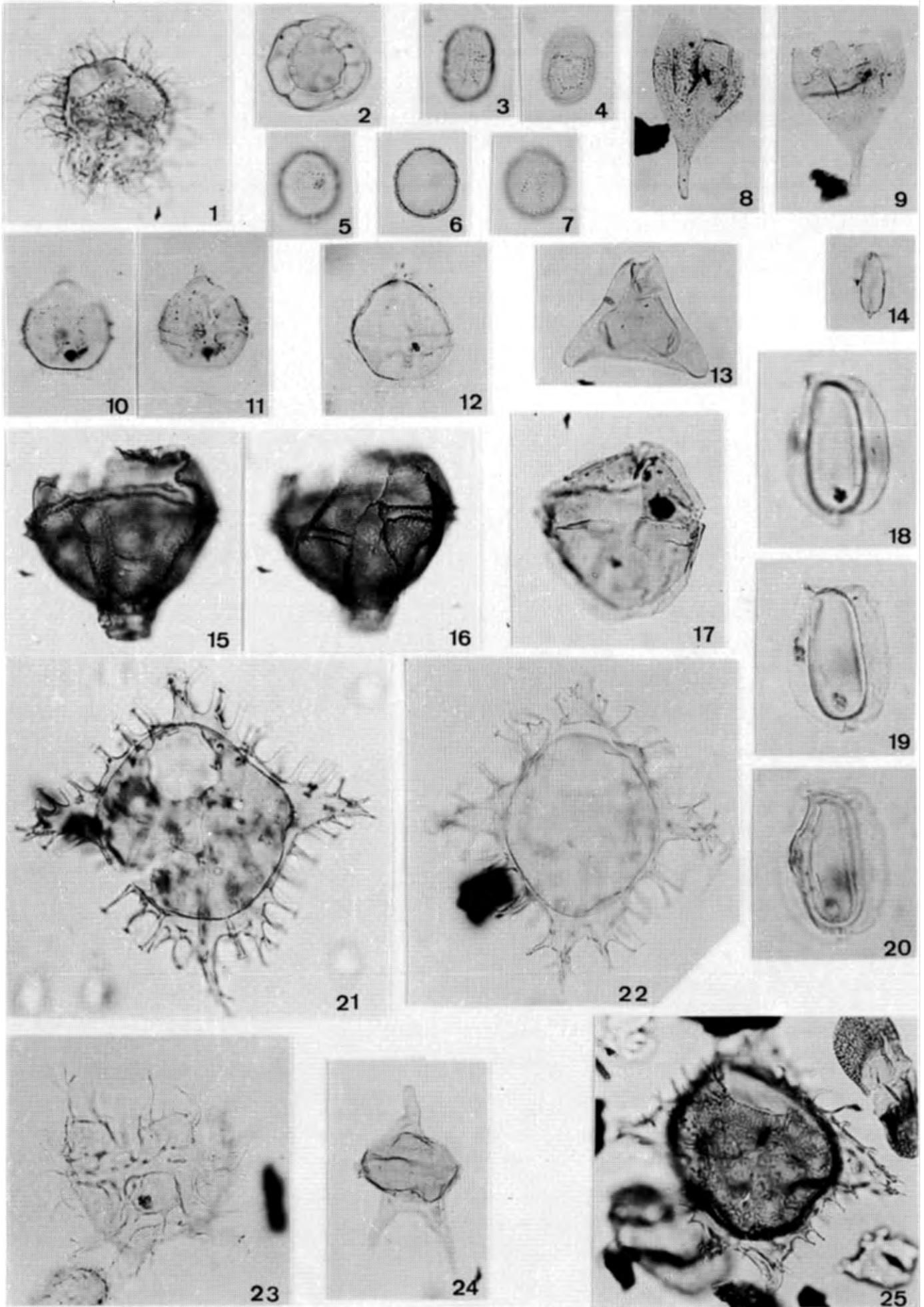


Planche 2

- Fig. 1 : Impletosphaeridium implicatum MORGENROTH 1966. X 1000
A6. Préparation 1.
- Fig. 2 : Membranilarnacia minuta DE CONINCK 1969. X 1000
A3. Préparation 2.
- Fig. 3-4 : Microdinium? sp. indet.. X 500
A2. Préparation 5.
- Fig. 5-7 : Microdinium? sp. indet.. X 500
A2. Préparation 5.
- Fig. 8 : Odontochitinopsis? sp. A. X 500
A3. Préparation 1.
- Fig. 9 : Odontochitinopsis? sp. A. X 500
A3. Préparation 3.
- Fig. 10-11 : Phthanoperidinium crenulatum (DE CONINCK 1976).
X 500
A4. Préparation 4.
- Fig. 12 : Phthanoperidinium crenulatum (DE CONINCK 1976). X 500.
A4. Préparation 2.
- Fig. 13 : Trigonopyxidia ginella (COOKSON & EISENACK 1960).
X 500
B7. Préparation 3.
- Fig. 14 : Platycystidia? sp. A. X 500
A4. Préparation 1.
- Fig. 15-16 : Scriniodinium subvallare (SARJEANT 1962). X 500
B9. Préparation 2.
- Fig. 17 : Scriniodinium crystallinum (DEFLANDRE 1938). X 500
A6. Préparation 1.
- Fig. 18-20 : Platycystidia? sp. A. X 1000
B7. Préparation 1.
- Fig. 21 : Wetzeliella aff. astra COSTA, DENISON & DOWNIE 1978.
X 500
A5. Préparation 5.
- Fig. 22 : Wetzeliella sp. A. X 500
A3. Préparation 5.

Fig. 23 : Areoligera senonensis LEJEUNE-CARPENTIER 1938. X 500

A1a. Préparation 7.

Fig. 24 : Deflandrea depressa MORGENROTH 1966. X 500

A4. Préparation 5.

Fig. 25 : Wetzeliella sp. cf. Dracodinium varielongitudum

(WILLIAMS & DOWNIE 1966). X 500

A6. Préparation 5.

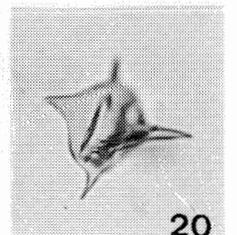
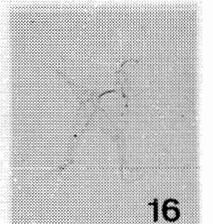
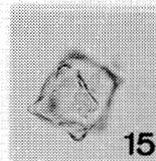
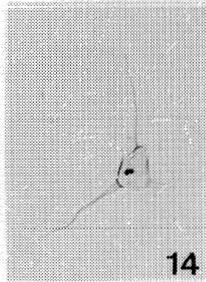
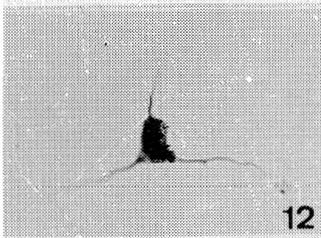
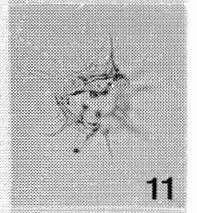
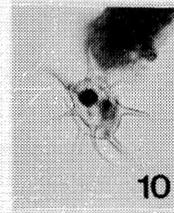
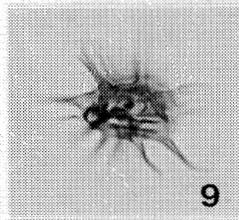
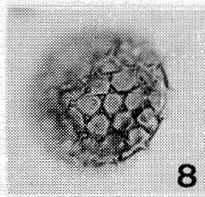
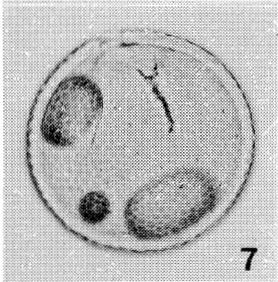
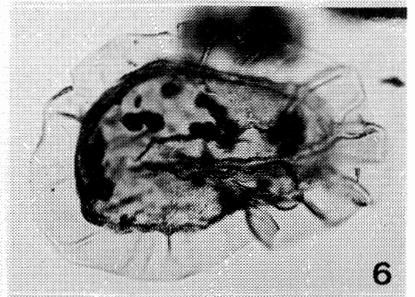
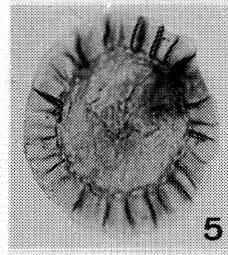
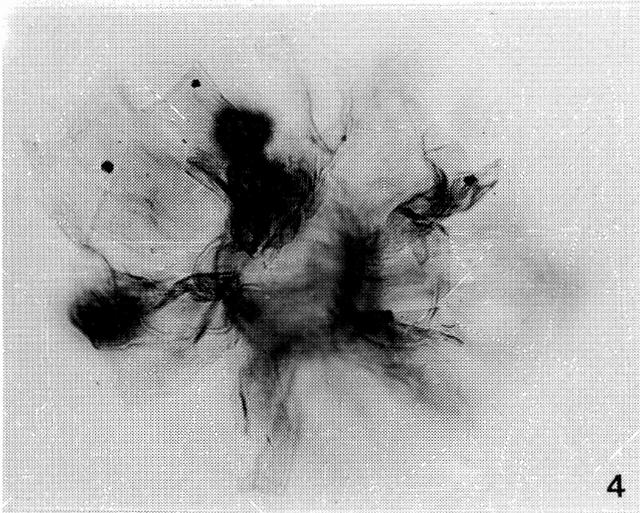
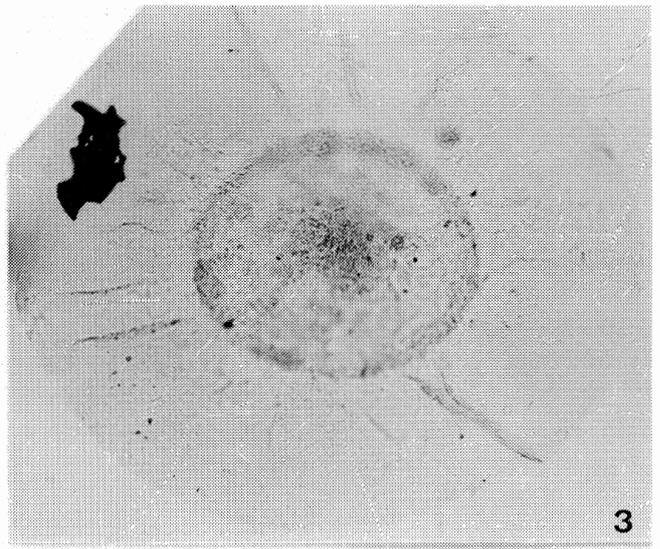
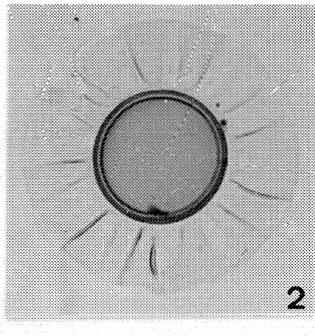
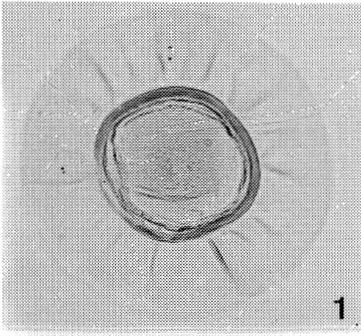
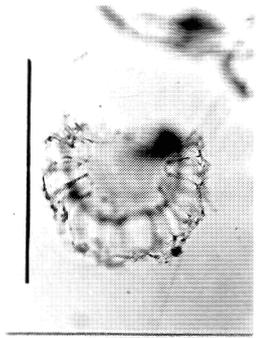


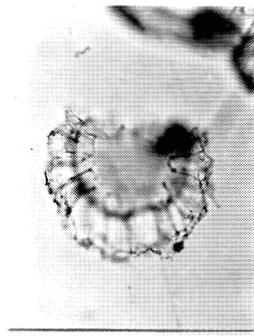
Planche 3

- Fig. 1 : Pterospermella hartii (SARJEANT 1960). X 500
A1b. Préparation 4.
- Fig. 2 : Pterospermella hartii (SARJEANT 1960). X 500
A1b. Préparation 1.
- Fig. 3 : Pterospermella aff. barbarae (GORKA 1963). X 500
A3. Préparation 1.
- Fig. 4 : Cymatiosphaera sp. cf. Pterospermella barbarae
(GORKA 1963). X 500
A4. Préparation 3.
- Fig. 5 : Pterospermella pastielsii (DURAND 1958). X 500. Lec-
totype
A3. Préparation 3.
- Fig. 6 : Pterospermella aff. heliantoides (DE CONINCK 1969).
X 500
B9. Préparation 2.
- Fig. 7 : Crassosphaera sp. indet.. X 500
A4. Préparation 2.
- Fig. 8 : Cymatiosphaera trematophora COOKSON & EISENACK 1971.
X 500
A5. Préparation 3.
- Fig. 9 : Micrhystridium echinoides VALENSI 1948. X 1000
A4. Préparation 1.
- Fig. 10 : ?Solisphaeridium stimuliferum (DEFLANDRE 1938). X 500
A1b. Préparation 1.
- Fig. 11 : ?Solisphaeridium stimuliferum (DEFLANDRE 1938). X 500
A1b. Préparation 1.
- Fig. 12 : Pseudomasia trinema DE CONINCK 1969. X 500
A1a. Préparation 5.
- Fig. 13 : Pseudomasia trinema DE CONINCK 1969. X 500
A1a. Préparation 6.
- Fig. 14 : Pseudomasia trinema DE CONINCK 1969. X 500
A2. Préparation 5.
- Fig. 15 : Pulvinosphaeridium sp. indet.. X 500
A4. Préparation 1.

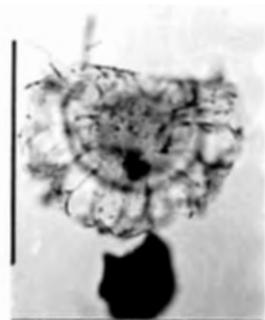
- Fig. 16 : Quadrina sp. indet.. X 500
A1a. Préparation 1.
- Fig. 17 : Solisphaeridium? sp. cf. Veryhachium sp. A. X 500
A1a. Préparation 3.
- Fig. 18 : Solisphaeridium? sp. cf. Veryhachium sp. A. X 500
A1a. Préparation 7.
- Fig. 19 : Veryhachium sp. A. X 500
A1a. Préparation 1.
- Fig. 20 : Veryhachium rhomboidum DOWNIE 1959. X 1000
A4. Préparation 1.



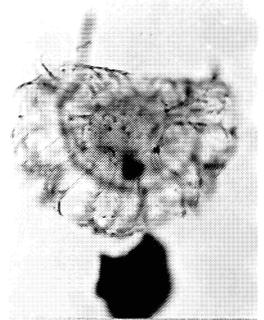
1



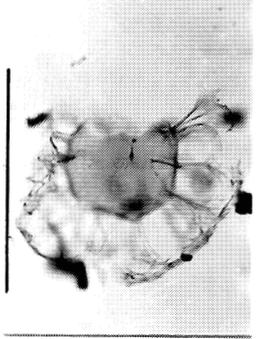
2



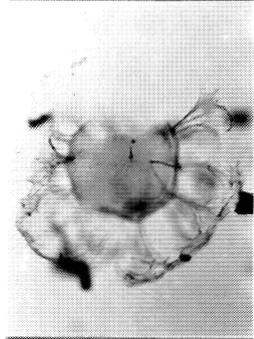
6



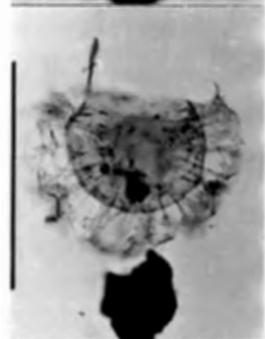
7



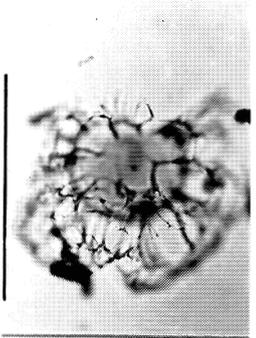
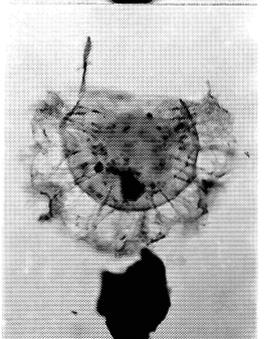
3



8



9



4



5



10

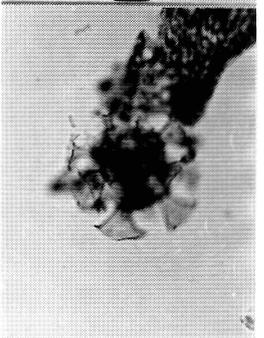


Planche 4

Paires d'images pour observation stéréoscopique.

Echelle verticale de 120 μ m.

- Fig. 1 : Glaphyrocysta reticulosa (GERLACH 1961)
A1a. Préparation 8.
- Fig. 2-3 : Glaphyrocysta exuberans (DEFLANDRE & COOKSON 1955)
fig. 2 : face ventrale; fig. 3 : face dorsale.
B7. Préparation 1.
- Fig. 4-5 : Glaphyrocysta? sp. aff. G. reticulosa (GERLACH 1961) - Riculacysta perforata STOVER 1977
fig. 4 : face ventrale; fig. 5 : face dorsale.
A1a. Préparation 6.
- Fig. 6-7 : Glaphyrocysta exuberans (DEFLANDRE & COOKSON 1955)
fig. 6 : face dorsale; fig. 7 : face ventrale.
B8. Préparation 3.
- Fig. 8 : Oligosphaeridium sp. aff. O. irregulare (POCOCK 1962) - O. poculum JAIN 1977
avec opercule
A5. Préparation 5.
- Fig. 9 : Gonyaulacysta scaburghensis (SARJEANT 1962)
B7. Préparation 1.
- Fig. 10 : Fibrocysta essentialis (DE CONINCK 1969)
A5. Préparation 1.

Remarque technique :

Images réalisées par l'application d'un système de lumière transmise inclinée. Microscope Leitz Ortholux; objectif Leitz Apo 40 X (0.95) à monture correctrice pour toutes les images.

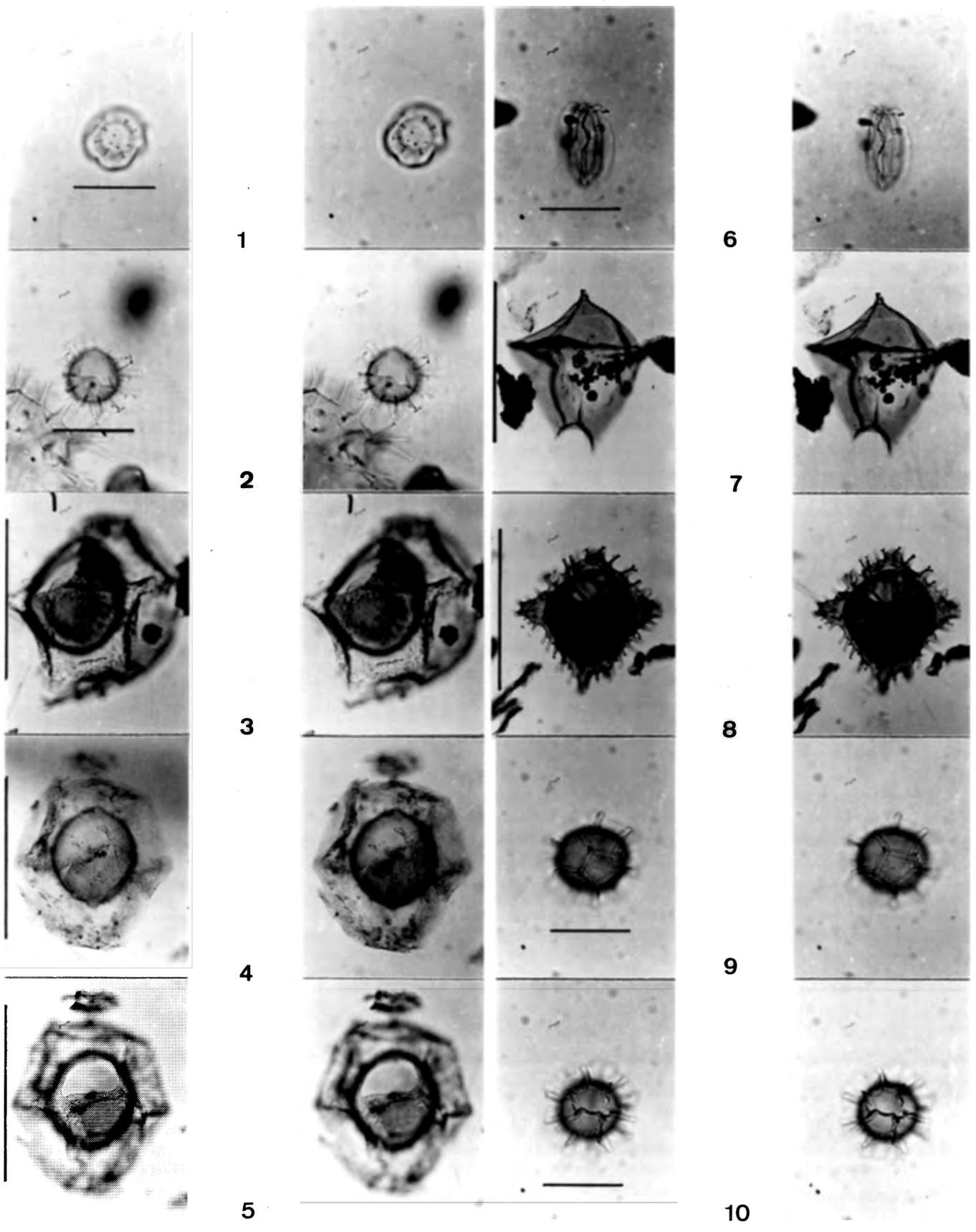


Planche 5

Paires d'images pour observation stéréoscopique.

Echelle verticale de 120 μm ; échelle horizontale de 25 μm .

Fig. 1 : Membranilarnacia minuta DE CONINCK 1969

A3. Préparation 2.

Fig. 2 : Surculosphaeridium oceaniae (DE CONINCK 1969)

A3. Préparation 1.

Fig. 3 : Thalassiphora pelagica (EISENACK 1954)

A2. Préparation 5.

Fig. 4-5 : Thalassiphora pelagica (EISENACK 1954)

fig. 4 : face ventrale; fig. 5 : face dorsale

B8. Préparation 1.

Fig. 6 : Platycystidia? sp. A

A4. Préparation 1.

Fig. 7 : Phelodinium aff. magnificum (STANLEY 1965)

face dorsale

B8. Préparation 2.

Fig. 8 : Wetzeliella meckelfeldensis GOCHT 1969

face dorsale.

B8. Préparation 1.

Fig. 9 : Cymatiosphaera sp. indet.

A3. Préparation 2.

Fig. 10 : Cymatiosphaera sp. indet.

A2. Préparation 3.

Remarque technique :

Images réalisées par l'application d'un système de lumière transmise inclinée. Microscope Leitz Ortholux; objectif Leitz Apo 40 X (0.95) à monture correctrice pour les fig. 3, 4, 5, 7 et 8; objectif Leitz Plan Apo oël 100 X (1.32) à immersion pour les fig. 1, 2, 6, 9 et 10.