

ROYAUME DE BELGIQUE

MINISTERE DES AFFAIRES ECONOMIQUES

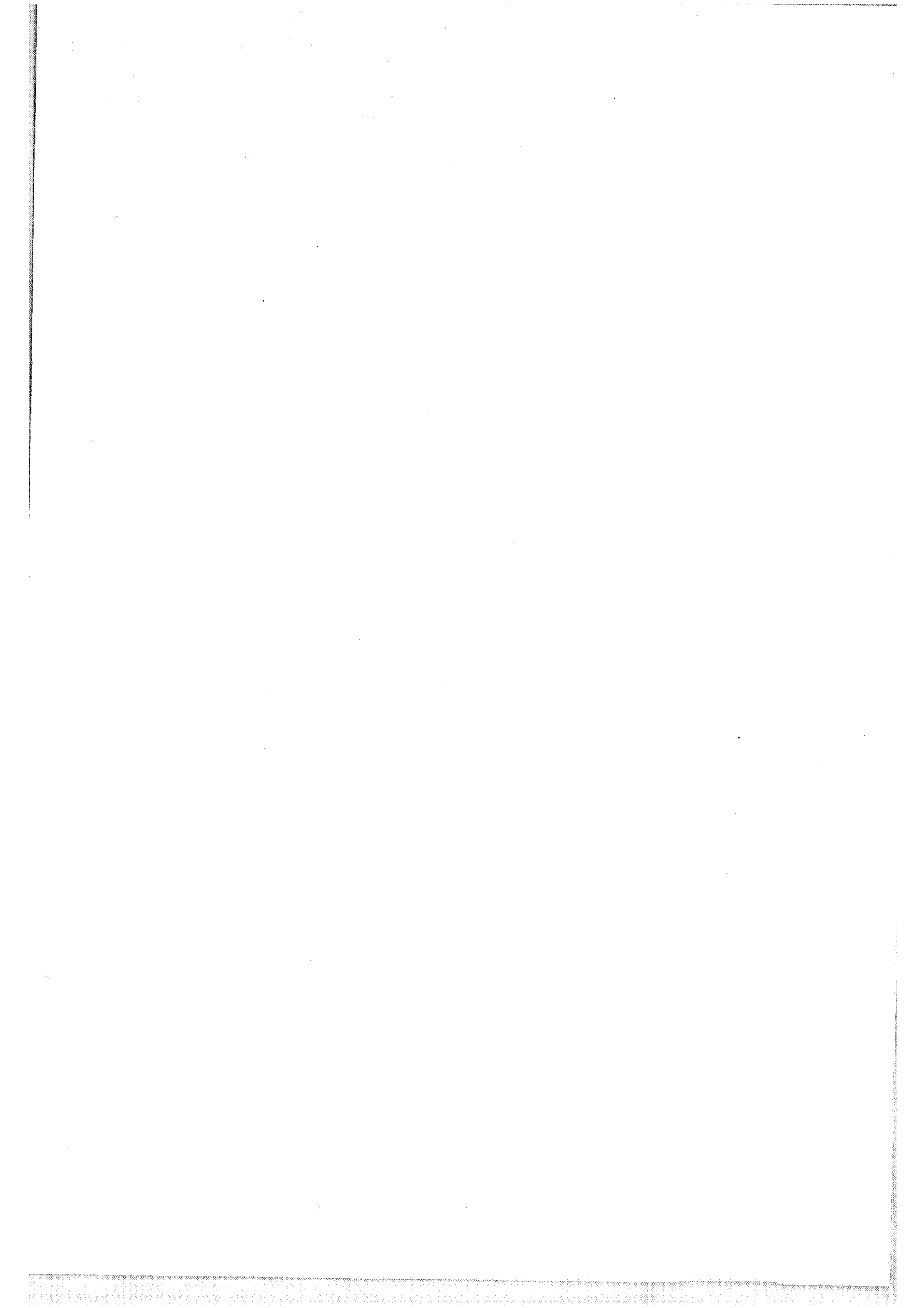
Administration des Mines - Service Géologique de Belgique

Rue Jenner, 13 - 1040 Bruxelles

ETUDE PALYNOLOGIQUE
(POLLEN ET SPORES)
DE L'EOCENE DE BELGIQUE

par
EMILE ROCHE.

PROFESSIONAL PAPER 1982/7
N° 193



SERVICE GEOLOGIQUE DE BELGIQUE - PROFESSIONAL PAPER 1982/7 - N° 193

ETUDE PALYNOLOGIQUE

(POLLEN ET SPORES)

DE L'EOCENE DE BELGIQUE

par

Emile ROCHE

INTRODUCTION

L'analyse sporopollinique de l'Eocène de Belgique a été entreprise avec les objectifs suivants :

- mettre en évidence les assemblages palynologiques caractéristiques des différentes formations éocènes,
- établir une échelle biostratigraphique de la période,
- donner un aperçu de l'évolution des paléoflores et en déduire les fluctuations climatiques qui en sont la cause.

ETAGES ET FORMATIONS DE L' EOCENE S.S. DE BELGIQUE - Schéma classique.

En 1839, A. DUMONT ne distinguait que deux étages dans l'Eocène inférieur de Belgique : le Landénien et le Bruxellien.

En 1849, il créait l'Yprésien aux dépens du Landénien et le Panisélien aux dépens du Bruxellien et définissait en 1851 le système Laekenien.

En 1883, A. RUTOT et E. van den BROECK séparaient l'Eocène supérieur en deux étages : le Wemmélien et l'Asschien, ce dernier précédemment créé par RUTOT en 1882.

Enfin, en 1887, M. MOURLON définissait le Lédien qu'il situait dans l'Eocène moyen au même titre que le Bruxellien et le Laekenien.

Ces différents étages sont repris dans la légende de la carte géologique de Belgique de 1900.

La série yprésienne commence en Belgique par un cailloutis de silex noirs aplatis (Ya de la légende de 1900) et par un sable argileux parfois grossier (Yb) surmontés par une argile grise ou bleuâtre compacte, plastique ou finement sableuse : l'Argile d'Ypres ou Argile des Flandres (Yc). Ces couches argileuses diminuent d'épaisseur d'ouest en est et du nord vers le sud. Elles affleurent dans les parties centrale et méridionale des deux Flandres ainsi que dans le sud-ouest du Brabant et en divers endroits du Hainaut.

Dans l'ouest du pays, on remarque un passage progressif aux couches terminales plus sableuses et finement micacées à *Nummulites planulatus* (Yd). En Hainaut, en Brabant et en Campine, le faciès lithologique est moins homogène : les couches Yd ont un caractère plus littoral et certaines formations, tels les Sables de Peissant, sont presque entièrement sableuses avec des concrétions gréseuses au sommet. Ces faciès se retrouvent aussi à Couillet (grès à *Nummulites planulatus*), à Beaumont et à Walcourt.

Au nord-est du bassin de la Haine, le faciès des Sables de Peissant passe à l'Argilite de Morlanwelz, ensemble hétérogène de sables fins, d'argiles compactes et de grès argileux. Au sud du bassin, on trouve des argiles grises plastiques et des sables fins (Erquelines).

En Brabant et en Campine, l'Yd est représenté par des sables argileux.

Dans le nord de la France, l'Argile d'Ypres a comme équivalent l'Argile d'Orchies (argiles plastiques gris-verdâtre) tandis que l'Argile de Roubaix et les Sables de Mons-en-Pévèle représentent les couches plus sableuses de l'Yd.

Le système panisélien de A. DUMONT (1851) comprend les couches argilo-sableuses intermédiaires entre l'Yprésien s.s. et le Bruxellien tels que définis dans la légende de la carte de 1900.

Les assises du Panisélien inférieur (P1) constituent la grande masse des collines de Flandre, du Brabant occidental et du nord du Hainaut.

A la base du P1, une argile plastique très compacte dite "schistoïde" (Plm) fait place localement à un gravier contenant des dents de poissons ou à des tuffeaux et amas coquiller à Turritelles (Pla).

Des argilites sableuses, glauconifères avec des grès argileux très fossilifères, surmontent ces couches basales : ce sont les grès ou psammites glauconieux d'Anderlecht signalés par G. VINCENT (1874) au Scheutveld et que A. RUTOT (1880) range dans un niveau Plc à *Pinna margaritacea*, *Cardium paniseliensis*, *Nucula parisiensis* . . . Vers le bas, cette assise peut devenir très sableuse (niveau Plb).

Les couches terminales du P1 sont des sables glauconifères relativement fins avec de minces intercalations argileuses (Pld) qui, vers le haut, forment localement des couches plus importantes ayant l'allure de dépôts lagunaires. Quant au "Complexe ligniteux d'Aalterbrugge" (Pln) défini par HACQUAERT en 1939, c'est un ensemble d'argiles, de lignites, de sables et de bois flottés qui, selon M. LERICHE (1941), marquerait une tendance à l'émersion à la fin de l'Yprésien.

La présence de *Nummulites planulatus* jusque dans les couches du P1d fait rattacher le Panisélien inférieur à l'Yprésien.

Par contre, les Sables glauconifères d'Aalter à *Venericardia planicosta* et *Nummulites lucasi* formant le Panisélien supérieur (P2) dans la légende de 1900 seraient plutôt la base du Bruxellien (M. LERICHE 1937). Cette opinion est renforcée par le caractère post-yprésien de la faune ichtyologique de ces sables (E. CASIER 1950).

Le Bruxellien (B) s.s. presque entièrement délimité par les vallées de la Senne, de la Grande Gette et de la Sambre comprend des assises sableuses qui peuvent atteindre jusqu'à 60 m d'épaisseur dans la région de Bruxelles.

Le faciès inférieur, siliceux, renferme des grès fistuleux et localement une faune malacologique très variée. Dans le faciès supérieur, calcaire, à *Nummulites laevigatus*, on retrouve d'importants restes de vertébrés (poissons et reptiles) ainsi que des fruits de palmiers de mangrove (*Nipadites burtini*).

Les sables du Lédien (Le), généralement fins et doux, calcarifères et fossilifères, ont une épaisseur relativement faible (4 à 12 m), mais couvrent une superficie assez importante des collines de la Flandre orientale, de l'Entre-Escaut-et-Dendre et de l'Entre-Senne-et-Dyle.

La base de l'étage est marquée par un gravillon de gros grains de quartz. Ce gravier ainsi que des sables et des calcaires gréseux sans individualité faunistique et de puissance très variable forment l'étage Laekenien de l'ancienne légende de la carte.

Les sables lédiens renferment des niveaux calcaro-gréseux dont la faune est très variée. On y trouve de nombreux foraminifères (*Nummulites variolarius.*—), des polypiers, des céphalopodes (*Nautilus lamarcki.*—), des gastéropodes, des brachiopodes, des mollusques divers (*Pecten corneus*, *Nucula lunulata*, *Ostrea gryphina* . . .) et des dents de poissons.

Les assises bartoniennes sont essentiellement constituées par l'Argile d'Asse dont la principale zone d'affleurement se situe entre Alost et Bruxelles. En sondage, le Bartonien a été reconnu jusque dans l'ouest de la Campine mais son extension maximale s'observe au nord d'Anvers.

L'Argile d'Asse est une masse compacte encadrée de formations sableuses au développement fort inégal ; à la base, les Sables de Wemmel et au sommet les Sables d'Asse.

Les Sables wemmeliens, fins et calcarifères, renferment une faune malacologique riche, surtout diversifiée dans la région de Wemmel, au nord de Bruxelles. On y reconnaît : *Nummulites wemmelensis*, *Pecten corneus*, *Ostrea cubitus*, *Cardita sulcata* . . .

La zone sableuse qui surmonte localement l'argile est surtout développée dans les régions d'Asse et de Malines tandis que les lambeaux d'argile qui couronnent les collines des Flandres sont limités vers le bas par un mince horizon de sable glauconitique grossier dénommé "bande noire".

Cet aperçu des formations géologiques constituant l'Eocène s.s. de Belgique correspond au schéma classique de subdivision de cette ère géologique, schéma encore utilisé aujourd'hui malgré les nombreuses propositions de modifications qui ont été faites depuis 1900 et dont l'essentiel est repris dans le tableau ci-joint. Les limites des principaux faciès éocènes de Belgique ainsi que les gisements étudiés figurent sur les deux cartes annexées.

ESSAIS DE REVISION DE LA STRATIGRAPHIE DE L'EOCENE DE BELGIQUE.

Une revision de la légende de la carte, principalement inspirée par M. LERICHE, fut réalisée en 1929. Celle-ci est toujours d'application aujourd'hui, mais les simplifications apportées à la légende de 1900 n'ont pas donné entièrement satisfaction de sorte que les anciennes subdivisions stratigraphiques n'ont jamais totalement été abandonnées.

Dans la nouvelle légende, un Yprésien supérieur argilo-sableux est substitué au Panisélien inférieur ; les Sables d'Aalter (Panisélien supérieur) sont inclus dans un étage Bruxellien élargi ; le Laekenien, assimilé à la base du Lédien, disparaît tandis que Wemmélien et Asschien deviennent deux faciès du Bartonien.

Pour L. FEUGUEUR (1951), les formations yprésiennes et paniséliennes devraient plutôt être incluses dans un étage Yprésien sensu lato subdivisé en un niveau inférieur limité à l'Argile d'Ypres et un niveau supérieur argilo-sableux comprenant à sa base les Sables de Forest et à son sommet les Sables d'Aalter. Ces derniers dont la faune, pour L. FEUGUEUR comme pour G. VINCENT (1874), est typiquement cuisienne, ne pourraient être séparés du Panisélien sous-jacent.

Selon L. FEUGUEUR, le complexe d'Aalterbrugge à la base des Sables d'Aalter, marquerait une tendance à l'émergence qui se manifeste aussi dans l'ouest du Bassin de Paris. Dès lors les Sables d'Aalter seraient l'équivalent en Belgique du niveau d'Hérouval, sommet du Cuisien français.

M. LERICHE estime cependant que la présence dans les Sables d'Aalter de *Nummulites lucasi* et de *Venericardia planicosta* devrait faire ranger ceux-ci dans le Bruxellien. Bien que renfermant encore des espèces yprésiennes qu'on ne retrouve plus dans le calcaire grossier parisien, les Sables d'Aalter ouvriraient en Belgique la série du Lutétien représentant l'assise I à *Nummulites laevigatus* qui fait défaut dans le Bassin de Paris.

Le caractère nettement post-yprésien de la faune ichtyologique des Sables d'Aalter étudiée par E. CASIER (1950) confirmerait cette analyse.

Dans leur stratigraphie de l'Eocène datant de 1954, M. GULINCK et A. HACQUAERT reprennent cette hypothèse et situent les Sables d'Aalter à la base du Bruxellien, les Sables de Bruxelles formant la partie supérieure de l'étage.

L'Yprésien est subdivisé en un niveau inférieur comprenant l'Argile d'Ypres et les Sables Yd (de Forest) et en un niveau supérieur regroupant les assises argilo-sableuses de l'ancien panisélien inférieur. Enfin, les Sables de Wemmel, l'Argile et les Sables d'Asse sont rangés dans le Bartonien surmontant le Lédien dans lequel est inclus l'ancien Laekenien.

La limite entre Yprésien et Bruxellien constitue un des principaux problèmes de la stratigraphie du Paléogène de Belgique. KAASSCHIETER, J.P.H. (1961) sur base d'une étude des foraminifères suggère

que les Sables d'Aalter et les Sables de Bruxelles, d'âge lutétien, fassent partie d'une même formation et il avance même l'hypothèse qu'ils pourraient en être des faciès latéraux. Quant aux formations qui les surmontent, des Sables de Lede aux Sables d'Asse, elles devraient être réunies selon cet auteur en un Bartonien sensu lato.

Ces dernières années, une commission a été chargée par le Conseil géologique de redéfinir les formations du Tertiaire belge en utilisant les principes modernes de la nomenclature stratigraphique.

Aucune solution définitive n'a pu être arrêtée jusqu'ici, mais ces travaux ont donné naissance à un ensemble de propositions dont nous retiendrons celles avancées pour l'Eocène par P. JACOBS (1975), D. NOLF (1976), N. VANDENBERGHE (1978) et F. BOBASZINSKI (1978). (voir tableau en annexe)

En comparant ces diverses propositions, on constate que le problème des limites se pose encore une fois pour les formations paniseliennes et bruxelliennes. P. JACOBS et F. ROBASZINSKI placent les Sables d'Aalter dans le Bruxellien (Formation de Bruxelles) tandis que N. VANDENBERGHE en fait le sommet d'une Formation du Mont Panisel dont la base serait l'Argile de Merelbeke (terme crée par DE MOOR et GEETS en 1974). D. NOLF, quant à lui, crée pour les Sables d'Oedelem et les Sables d'Aalter, faunistiquement bien individualisés, une Formation de Den Hoorn (Oedelem) située entre une Formation du Mont Panisel dont le sommet serait le "faciès ligniteux" de l'ancien Panisélien inférieur et une Formation de Bruxelles dont la base est celle des Sables bruxelliens. En ce qui concerne l'Argile de Merelbeke, NOLF se réfère à l'ancienne définition de A. DUMONT (1883) pour la maintenir au sommet de la Formation d'Ypres.

Les associations de Dinoflagellés que J. DECONINCK (1973) y a observées permettraient cependant d'en faire la base (Plm) de la Formation du Mont Panisel, ce qu'ont admis G. DEMOOR et S. GEETS en 1974.

Objectif poursuivis.

Dans le présent travail, nous nous efforcerons de mettre en évidence des associations sporopolliniques et des marqueurs susceptibles de préciser certaines limites biostratigraphiques entre la base de l'Argile d'Ypres et les Sables d'Asse. Dans des travaux ultérieurs, nous envisagerons de discuter la position des coupures Paléocène-Eocène et Eocène-Oligocène.

Pour faciliter la compréhension et éviter les confusions introduites par l'utilisation de certaines appellations telle celle de Sables argileux d'Anderlecht (Plm pour certaines auteurs, Plc pour d'autres), nous nous référerons aux étages, formations et assises repris dans le tableau simplifié ci-après.

Le choix de ces limites n'a rien de définitif ; son seul but est de pouvoir utiliser comme base de discussion un schéma à caractère lithostratigraphique bien défini.

BARTONIEN	Formation d'Asse	Sables d'Asse Argile d'Asse Sables de Wommel	Bar	(Asd) (Asc) (We)
LEDIEN	Formation de Lede	Sables de Lede		Le
BRUXELLIEN SUPERIEUR INFERIEUR	Formation de Bruxelles	Sables de Bruxelles		B ₂
		Sables d'Aalter	B ₁	P ₂
YPRESIEN SUPERIEUR INFERIEUR	Formation du Mont Panisel	Complexe d'Aalterbrugge Sables de Vlierzele Argile sableuse de Pittem Argile de Merelbeke	Y ₂	(Pln) (Pld) (Plc) (Plm)
	Formation d'Ypres	Sables de Forest (Vorst) Sables de Peissant	Y1b	(Yd)
		Argile d'Ypres	Y1a	(Yc)

GISEMENTS ETUDIES

1. AALBEKE

Echantillon G 80 n° 8 - Geologisch Instituut (Rijksuniversiteit Gent)
description : S. GEETS (1969)
Yprésien (Yd)
- 8,5 m : Argile bleue, compacte.

2. ARCHENNES

Prélèvements effectués à l'ancienne sablière Gilard - (Ech. I.r.Sc.n.B.)
Dépôts du Bruxellien (Sables et lentilles marneuses) reposant sur le
Landénien marin (description : M. GULINCK 1968)

3. EGEM

- a. Argilière Ampe - Echantillons du Geologisch Instituut (Rijksuniversiteit Gent)
description : D. NOLF (1973) 1979
Yprésien supérieur (Plm)
au-dessus du banc de grès : Argile sableuse gris-verdâtre
(cote : + 40 m)
Yprésien inférieur (Yd)
au-dessous du banc de grès : Sable verdâtre, glauconifère à
Nummulites planulatus.
- b. Ringbeek vijver - Echantillons +25 et +26,5 du Geologisch Instituut
(Rijksuniversiteit Gent)
description : J. DECONINCK (1978)
Yprésien inférieur (Yd)
+ 26,5 m : Sable
+ 25 m : Argile plastique grise

4. GENT

Sondage Geologisch Instituut (Rijksuniversiteit Gent)
Hoek Plateau - Guinardstraat.
Bartonien :
- 3 m : Sable glauconifère à coquilles
(Faciès wemmeliën)

5. KALLO

Sondage du Service Géologique de Belgique
Planchette Beveren-Waas 27 E, n° 148.
description : M. GULINCK

Bartonien :

- 140 m : Sable fin argileux
- 147,5 m : Sable fin - silt
- 154,5 m : Argile compacte
- 165 m : Argile sableuse
- 170 m : Argile compacte
- 175,2 m } : Argile verte lourde
- 176 m }

Ledien :

- 179,5 m : Argile sableuse glauconifère
- 181 m : Sable fin calcaireux
- 184 m : Sable - Grès

Bruxellien :

- 187 m } : Sables et bancs de grès
- 193 m }
- 199 m }
- 200 m : Sable fin gris

Yprésien :

supérieur (Y2/P1)

- 203 m } : Sable fin gris
- 206 m }
- 208,9 m } : Argile gris-vert compacte
- 210 m }
- 212,9 m }

- 234 m : Argile gris-bleu - minces couches silteuses - spicules

- 238 m } : Argile silteuse glauconifère (Plm)
- 239 m }

inférieur (Y1)

- 242,6 m : Argile sableuse à *Nummulites planulatus*
- 251 m : Sable bioturbé
- 258,5 m : Sable argileux

- 268 m } : Argile lourde et silt
- 270 m }
- 275 m }
- 280 m }

- 303 m : Argile silteuse

- 329,5 m : Argile grise

- 343,5 m } : Argile lourde
- 357,5 m }

- 372,5 m : Argile sableuse

- 373,5 m
- 374,5 m : Argile lourde
- 375 m

- 376 m : Argile sableuse verte à *Cyrena cuneiformis*

Landénien (L2) :

- 377,35 m : Argile noire ligniteuse
- 378 m : Argile noire à *Ostrea*

6. LAUWE

Echantillon du profil Lauwe a - Geologisch Instituut (Rijksuniversiteit Gent)

description : T. MOORKENS (1968)

Yprésien (Yc)

- 11 m : Argile lourde

7. MELLE - HEUSDEN

Sondages de l'E3 - Geologisch Instituut (Rijksuniversiteit Gent)

description : G. DEMOOR et S. GEETS

E3 - F.DB.1

- 4,5 à - 5 m : Sables d'Aalter (P2/B1)
- 7 à - 7,5 m : Complexe d'Aalterbrugge (P1d)

E3 - F.DB.2

- 12 à - 12,5 m : Sables de Vlierzele (P1d)

E3 - F.DB.4

- 5 à - 5,5 m : Sables de Vlierzele (P1d)
- 7 à - 8 m } : Argile sableuse d'Anderlecht (P1c)
- 8,5 à - 9 m }

E3 - F.DB.6

- 8,5 à - 9 m : Argile sableuse d'Anderlecht (P1c)

E3 - F.DB.11

- 7,5 à - 8 m } : Argile de Merelbeke (P1m)
- 16 à - 16,5 m }
- 17 à - 17,5 m }

- 19 à - 19,5 m : Complexe argilo-sableux de Kwatrecht (Yd)

8. MOL

Sondage du Service géologique de Belgique - Planchette Retie 31 W, n° 237

description : M. GULINCK - P. LAGA (1975)

Ledien :

- 314,8 m } : Sable calcaire fin, glauconitique à
- 319,8 m } *Nummulites variolarius*

- 323,9 m : Sable vert très fin, très calcaire - Grès

- 328 m } : Sable vert, fin, homogène
- 330 m }

- 336,9 m : Sable - blocs de grès - gravier de quartz

9. OVERIJSE - TERLANEN

Sondage du Service Géologique de Belgique

Planchette : Overijse 102 E, n° 145

Duisburg 103 W

description : M. GULINCK - J. HERMAN (1974)

Echantillons Rijksuniversiteit Gent

Ypresien

- 59,5 m } : Silts et Argiles
- 64,2 m }

- 70,9 m : Argile sableuse calcaire

10. PEISSANT

Echantillons Institut Royal des Sciences naturelles de Belgique.

Prélèvements effectués aux Sablières de Peissant.

Sables assez grossiers avec linéoles d'Argile.

11. TORHOUT

Echantillon du Geologisch Instituut (Rijksuniversiteit Gent)

description : DECONINCK (1978)

- 1,5 m : Argile verdâtre, plastique, compacte (Plm)

12. TRAZEGNIES

Enfoncement de Trazegnies (TEREDO)

Argilite de Morlanwelz

Coll. CORNET, Faculté polytechnique de Mons.

13. VLIERZELE

Echantillon du Geologisch Instituut (Rijksuniversiteit Gent)

- 0,4 m : Argile sableuse (Plc)

14. WOENS DRECHT

Sondage du Service Géologique des Pays-Bas.

description : van Waterschoot van der Gracht, Tesch et Halet.

Bartonien :

- 329 m : Argile dure couleur gris de plomb
- 335 m : Argile grise glauconifère à *Nummites orbigny* } faciès
asschien
- 346 m : Sable gris verdâtre glauconifère à } faciès
Nummulites wemmelensis } wemmelien

Ledien :

- 354 m : Sable gris verdâtre fin à *Nummulites Herberti-variolaris*.

Bruxellien :

- 361,50 m } Sables fins gris clair, légèrement micacés } faciès
à bancs de grès et à } bruxellien
- 369 m } *Nummulites laevigatus*
- 380 m : Sable gris verdâtre argileux } faciès paniselien

Yprésien (Y2/P1)

- 385 m : Sable fin verdâtre à débris d'*Ostrea*
- 392 m } Sables assez fins, verts, glauconifères
- 399 m } avec petits débris d'*Ostrea* et de
- 401 m } *Turritelles*
- 410 m }
- 421 m }
- 429 m } : Sables fins gris verdâtre
- 441 m }
- 459 m : Argile gris verdâtre foncée, schistoïde (Plm)

Présence de sporomorphes :

Positif dans tous les échantillons, sauf dans les Sables de Peissant, l'Argilite de Morlanwelz et les Sables bruxelliens à Archennes.

Collections où sont conservés les échantillons :

- S.G.B. : Service Géologique de Belgique.
G.D.N. : Geologische Dienst van Nederland.
I.r.Sc.n.B. : Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique.
M.R.A.C. : Musée Royal de l'Afrique Centrale.
R.U.G. : Rijksuniversiteit Gent.

CLASSIFICATION DES SPOROMORPHES - DIAGNOSES DES NOUVELLES ESPECES

1. SPORITES H. Potonié 1893.
11. TRILETES (Reinsch 1881) R. Pot. et Kremp 1954.
111. LAEVIGATI (Bennie et Kidston 1886) R. Pot. 1956.
- 111.1 Leiotriletes (Naumova 1939) R. Pot. et Kremp 1954.
- 111.11 Leiotriletes ardiennis (R. Pot. et Gell. 1953) pseudomaximus (Pf. et Th. 1953) W. Kr. 1959.
- Dimensions : 50-80 μ
Fréquence : forme assez fréquente dans l'Yprésien.
Affinités botaniques : certaines formes sont à rapprocher des spores de *Schizeaceae* (cf. *Lygodium*), d'autres des spores de *Pteridaceae* (cf. *Acrostichum*).
- Pl. 2 fig. 1.2.3.
Pl. 15 fig. 1.2.
- 111.2 Leiotriletes microadriennis W.Kr. 1959.
- Dimensions : 35-60 μ
Fréquence : plutôt rare.
Affinités botaniques : *Schizeaceae* cf. *Lygodium*.
- 111.2 Stereisorites Pf. 1953.
- 111.21 Stereisorites (Stereisorites) stereoides (R. Pot. et Ven. 1934) Th. et Pf. 1953 stereoides W. Kr. 1963.
- Dimensions : 20-30 μ
Fréquence : très rare.
Affinités botaniques : *Sphagnaceae* (*Sphagnum*).
112. TRIPLANES (Pf. 1953) W.Kr. 1959.
- 112.1 Triplanosporites (Pf. 1952) Th. et Pf. 1953.
- 112.11 Triplanosporites sinuosus Th. et Pf. 1953.
- Dimensions : 45-55 μ
Fréquence : rare.
Affinités botaniques : indéterminées.
113. APICULATI R. Pot. et Kremp 1954.
- 113.1 Baculatisporites Th. et Pf. 1953.
- 113.11 Baculatisporites quintus W.Kr. 1959 eocenicus E. Roche 1973.
- Dimensions : 40-60 μ
Fréquence : très rare - forme présente dans l'argile d'Ypres (sond. Kallo)
Affinités botaniques : *Osmundaceae*.
- 113.2 Goczanisporis W.Kr. 1967
- 113.21 Goczanisporis verrucobaculatus E. Roche 1968
- Dimensions : 30-40 μ

Fréquence : très rare. Forme observée dans l'Argile sableuse de Pittem (Melle-Heusden-DB4 - 8 m).

Affinités botaniques : indéterminées.

Pl. 2 fig. 4. 5.

114. MURORNATI R. Pot. et Kremp 1954

114.1 Cicatricosisporites (R. Pot. et Gell. 1933) R. Pot. 1966

114.11 Cicatricosisporites dorogensis R. Pot. et Gell. 1933
paradorogensis W. Kr. 1959

Dimensions : 40-90 μ

Fréquence : forme présente en % assez faible dans toutes les formations éocènes.

Affinités botaniques : *Schizeaceae* (cf. *Anemia* ou *Mohria*).

Pl. 15 fig. 8

114.2 Trilites Cookson 1947

114.21 Trilites multivallatus W. Kr. 1959 multivallatus E. Roche 1973.

Dimensions : 45-50 μ

Fréquence : rare

Affinités botaniques : *Schizeaceae* (*Lygodium*) ou *Diksoniaceae* (*Cibotium*).

114.3 Foveasporis

114.31 Foveasporis fsp.

Dimensions : 30 μ

Fréquence : très rare.

Affinités botaniques : inconnues

Pl. 15 fig. 5. 6.

12. ZONALES (Bennie et Kidston 1886) R. Pot. 1966

121. CINGULATI R. Pot. et Klaus 1954

121.1 Polypodiaceoisporites R. Pot. 1956.

121.11 Polypodiaceoisporites stockmansii E. Roche 1968

Dimensions : 60-70 μ

Fréquence : assez rare.

Affinités botaniques : *Pteridaceae* ou *Cyatheaceae*.

Pl. 15 fig. 3. 4.

121.12 Polypodiaceoisporites potonieii Kedves 1961.

Dimensions : 55-70 μ

Fréquence : assez rare

Affinités botaniques : *Pteridaceae* ou *Cyatheaceae*

Pl. 6 fig. 1. 2.

122. LATICINGULATI W. Kr. 1959

122.1 Camarozonosporites (Pant. ex R. Pot. 1956 - Klaus 1960) W. Kr. 1963.

122.11 Camarozono sporites (Camarozonosporites) heskemensis W. Kr. 1959.

Dimensions : 30-40 μ

Fréquence : rare
Affinités botaniques : *Lycopodiaceae*
Pl. 1 fig. 1
Pl. 15 fig. 7

13. MONOLETES Ibrahim 1933.

131. AZONOMONOLETES (Luber 1935) R. Pot. et Kremp 1954.

131.1 Laevigatosporites Ibrahim 1933

131.11 Laevigatosporites haardti Th. et Pf. 1953 haardti W. Kr 1967

Dimensions : 40-50 μ
Fréquence : assez fréquent
Affinités botaniques : *Polypodiaceae*
Pl. 6 fig. 4

131.12 Laevigatosporites haardti Th. et Pf. 1953 haardtoides
W. Kr. 1967

Dimensions : 30-40 μ
Fréquence : rare
Affinités botaniques : *Polypodiaceae*

131.13 Laevigatosporites discordatus Pf. 1953

Dimensions : 50-90 μ
Fréquence : assez fréquent
Affinités botaniques : *Polypodiaceae*
Pl. 6 fig. 3

2. POLLENITES R. Pot. 1931

21. SACCITES Erdtman 1947

211. PITYOSPORITES Seward 1914

211.1 Pityosporites div. fsp.

Dimensions : 50-100 μ
Affinités botaniques : *Pinaceae* en général du type *Pinus*.
Formes relativement fréquentes
A Kallo, en extension à partir des Sables
de Lede

Pl. 2 fig. 6 à 9 Pl. 12 fig. 1 Pl. 15 fig. 9 à 13
Pl. 6 fig. 5 à 7 Pl. 14 fig. 1 à 5

22. INAPERTURES Iversen et Troels-Smith 1950

221. INAPERTUROPOLLENITES Pf. et Th. 1953

221.1 Inaperturopollenites hiatus Pf. et Th. 1953

Dimensions : 25-50 μ
Fréquence : assez fréquent
Affinités botaniques : *Taxodiaceae*.
Pl. 6 fig. 8. 9.

221.2 Inaperturopollenites dubius Th. et Pf. 1953

- Dimensions : 20-40 μ
Fréquence : rare
Affinités botaniques : *Taxodiaceae* - *Cupressaceae*.
- 221.3 Inaperturopollenites polyformosus (Thierg) Th. et Pf. 1953
Dimensions : 20-40 μ
Fréquence : rare à l'Eocène
apparaît dans l'Argile d'Asse (Kallo : - 154 m)
Affinités botaniques : *Sequoia*.
23. POROSES (Naum. 1939) R. Pot. 1960
231. MONOPORINES (Naum. 1939 ex Pot. 1960) W. Kr. 1970
- 231.1 Sparganiaceapollenites Thierg. 1937
- 231.11 Sparganiaceapollenites reticulatus (Dokt-Hrebn. 1960)
W. Kr. et Vanh. 1977.
Dimensions : 30-40 μ
Fréquence : assez rare
Affinités botaniques : *Sparganiaceae* ou *Typhaceae*.
Pl. 1 fig. 2
- 231.12 Sparganiaceapollenites cuvillieri (Gruas 1966) E. Roche 1968
Dimensions : 30-60 μ
Fréquence : rare
Affinités botaniques : *Sparganiaceae*
Pl. 2 fig. 11
- 231.2 Aglaoreidia (Erdtman 1960) Fowler 1971
- 231.21 Aglaoreidia cyclops (Erdtman 1960) Fowler 1971
Dimensions : 30-50 μ
Fréquence : rare - présent à partir des Sables de Wemmel
Affinités botaniques : incertaines
Pl. 16 fig 1. 2.
- 231.3 Milfordia (Erdtman 1960) W. Kr. 1970
- 231.31 Milfordia hungarica (Kedves 1965) W. Kr. et Vanh. 1977
Dimensions : 30-60 μ
Fréquence : surtout fréquent dans l'Yprésien supérieur. (Y2).
Affinités botaniques : *Restionaceae*
Pl. 3 fig. 2
Pl. 6 fig. 14. 15. 16
Pl. 15 fig. 15
- 231.32 Milfordia incerta W. Kr. 1961
Dimensions : 35-45 μ
Fréquence : assez rare.
Affinités botaniques : *Restionaceae*
Pl. 6 fig 10. 11. 12. 13.

- 231.33 *Milfordia minima* W. Kr. 1980
Dimensions : 15-30 μ
Fréquence : rare - présent à partir des Sables de Wemmel.
Affinités botaniques : *Restionaceae*.
Pl. 15 fig. 16
- 231.4 Graminidites Cookson 1947
- 231.41 Graminidites fsp.
Fréquence : rare
Affinités botaniques : *Gramineae*.
- 231.5 Cyperaceaepollis W. Kr. 1970
- 231.51 Cyperaceaepollis fsp.
Fréquence : très rare - présent à Melle-Heusden. DB4 - 8 m (Plc)
Affinités botaniques : *Cyperaceae*
Pl. 3 fig. 1
232. DIPORINES (Naumova 1937) R. Pot. 1960
- 232.1 Diporites v.d. Hammen 1954
- 232.11 Diporites iszkaszentgyorgii Kedves 1965
Dimensions : 45-70 μ
Fréquence : assez fréquent - limité à l'Yprésien supérieur (Y2/F1)
Affinités botaniques : *Apocynaceae*, G: *Alyxia*.
Pl. 3 fig. 3. 4.
Pl. 7 fig. 1. 2. 3. 4.
233. TRIPORINES (Naumova 1939) R. Pot. 1960
- 233.1 Normapolles pf. 1953
- 233.11 Pompeckjoidaepollenites (Pf. 1953) W. Kr. 1967
- 233.111 Pompeckjoidaepollenites subhercynicus W. Kr. 1967
Dimensions : 20-40 μ
Fréquence : assez rare - limite stratigraphique supérieure :
Sables d'Aalter.
Affinités botaniques : indéterminées.
Pl. 1 fig. 7
Pl. 7 fig. 5. 6.
- 233.12 Nudopollis Pf. 1953
- 233.121 Nudopollis endangulatus Pf. 1953
Dimensions : 20-40 μ
fréquence : peu fréquent dans l'Yprésien inférieur (Y1) limite
stratigraphique supérieure : Argile de Merelbeke
(Kallo : - 239 m ; - 238 m, mais très rare)
Affinités botaniques : indéterminées.
Pl. 1 fig. 3
- 233.13 Plicapollis Pf. 1953

- 233.131 *Plicapollis pseudoexcelsus turgidus* W. Kr. 1961
Dimensions : 25-40 μ
Fréquence : assez fréquent jusqu'aux Sables d'Aalter ; plus rare ensuite. Limite stratigraphique supérieure : Argile et Sables d'Asse. (à Kallo : encore présent mais rare entre - 170 m et - 135 m)
Affinités botaniques : indéterminées.
Pl. 1 fig. 5. 6.
Pl. 3 fig. 5
Pl. 7 fig. 7. 8. 9.
Pl. 12 fig. 3. 4. 5.
Pl. 15 fig. 14
- 233.14 *Interpollis* W. Kr. 1961
- 233.141 *Interpollis supplingensis* W. Kr. 1961
Dimensions : 20-40 μ
Fréquence : rare - limite stratigraphique supérieure : Sables de Forest (Yd)
Affinités botaniques : indéterminées.
Pl. 1 Fig. 4.
- 233.2 *Postnormapollis* Pf. 1953
- 233.21 *Triporopollenites* (Pf. et Th. 1953) R. Pot. 1960
- 233.211 *Triporopollenites robustus* Pf. 1953
Dimensions : 30-50 μ
Fréquence : assez rare mais présent dans tout l'Eocène.
Affinités botaniques : incertaines (*Betulaceae* ?)
Pl. 12 fig. 2
Pl. 16 fig. 3
- 233.212 *Triporopollenites coryloïdes* Pf. 1953
Dimensions : 25-35 μ
Fréquence : assez rare - Présent à partir des Sables d'Aalter
Affinités botaniques : *Corylus*.
Pl. 12 fig. 14
Pl. 16 fig. 4
- 233.22 *Triatriopollenites* Pf. 1953
- 233.221 *Triatriopollenites platycaryoides* E. Roche 1969
Dimensions : 15-30 μ
Fréquence : régulièrement présent dans tout l'Eocène.
Affinités botaniques : *Juglandaceae*, *G. Platycarya*.
Pl. 3 fig. 7. 8.
Pl. 7 fig. 18. 19. 20
Pl. 12 fig. 8
Pl. 14 fig. 9
Pl. 16 fig. 6
- 233.222 *Triatriopollenites engelhardtoides* (E. Roche 1973)
E. Roche et M. Schuler 1976.
Dimensions : 20-30 μ

Fréquence : régulièrement présent dans tout l'Eocène.
Surtout fréquent à partir de la base du Bruxellien.

Affinités botaniques : *Juglandaceae*, *G. Engelhardia*

Pl. 7 fig. 15

Pl. 16 fig. 7. 8.

233.223 *Triatriopollenites myricoides* Th. et Pf. 1953

Dimensions : 25-40 μ

Fréquence : Présent à partir des Sables Yd. Surtout fréquent au Paniselien et au Bruxellien.

Affinités botaniques : cf. *Juglandaceae*.

Pl. 7 fig. 13

Pl. 12 fig. 6

233.224 *Triatriopollenites plicatus* Th. et Pf. 1953

Dimensions : 25-35 μ

Fréquence : Présent à partir des Sables Yd. Surtout fréquent dans les Sables argileux de Pittem (Plc) et dans les Sables de Vlierzele (Pld).

Affinités botaniques : cf *Juglandaceae*.

Pl. 1 fig. 8

Pl. 7 fig. 16. 17

Pl. 12 fig. 7

Pl. 14 fig. 8

Pl. 16 fig. 5. 9. 10

233.225 *Triatriopollenites belgicus* E. Roche 1973

Dimensions : 25-35 μ

Fréquence : rare, mais présent dans tout l'Eocène.

Affinités botaniques : *Myricaceae*.

Pl. 3 fig. 9

Pl. 7 fig. 12

Pl. 16 fig. 11

233.226 *Triatriopollenites rurensis* Pf. et Th. 1953

Dimensions : 20-40 μ

Fréquence : assez fréquent

Affinités botaniques : *Myricaceae*.

Pl. 7 fig. 10

233.227 *Triatriopollenites roboratus/aroboratus* Pf. 1953

Dimensions : 30-60 μ

Fréquence : rare

Affinités botaniques : cf. *Myricaceae*

Pl. 7 fig 11

233.228 *Triatriopollenites sibiricus* Kedves 1974

Dimensions : 30-35 μ

Fréquence : Présent à partir des Sables Yd. Régulier depuis les Sables de Vlierzele.

Affinités botaniques : indéterminées.

Pl. 7 fig. 14

Pl. 12 fig. 9

- 233.23 Subtriporopollenites (Pf. et Th. 1953) W. Kr. 1961.
- 233.231 Subtriporopollenites constans Pf. 1953 constans W. Kr. 1961
Dimensions : 20-30 μ
Fréquence : rare
Affinités botaniques : *Juglandaceae* ?
Pl. 7 fig. 23
Pl. 12 fig. 11
- 233.232 Subtriporopollenites anulatus Pf. 1953 anulatus W. Kr. 1961
Dimensions : 20-40 μ
Fréquence : rare
Affinités botaniques : incertaines. *Juglandaceae* ? Les petites formes à exine mince pourraient être des *Ulmaceae* du G. *Celtis*.
Pl. 7 fig. 22
- 233.233 Subtriporopollenites spissoexinus spissoexinus E. Roche 1973
Dimensions : 30-40 μ
Fréquence : rare - extinction à la base de l'Argile d'Ypres (- 374 m)
Affinités botaniques : indéterminées.
- 233.234 Subtriporopollenites subporatus W. Kr. 1961
Dimensions : 20-45 μ
Fréquence : rare. Présent à la base de l'Argile d'Ypres (- 376 m, - 374 m, - 373 m).
Retrouvé dans les Sables de Bruxelles à Woensdrecht.
Affinités botaniques : *Juglandaceae* ?
Pl. 12 fig. 10
- 233.24 Caryapollenites (R. Pot. 1960 ex Raatz 1937) W. Kr. 1961
- 233.241 Caryapollenites triangulus W. Kr. 1961
Dimensions : 20-35 μ
Fréquence : surtout fréquent à l'Yprésien.
Affinités botaniques : *Juglandaceae*, G. *Carya*
Pl. 3 fig. 10
Pl. 7 fig. 21
Pl. 8 fig. 3. 5.
Pl. 12 fig. 13
- 233.242 Caryapollenites circulus W. Kr. 1961
Dimensions : 25-35 μ
Fréquence : surtout fréquent du Panisélien au Lédien.
Affinités botaniques : *Juglandaceae*, G. *Carya*.
Pl. 1 fig. 9
Pl. 3 fig. 11. 12
Pl. 8 fig. 3. 4.
Pl. 14 fig. 6
- 233.243 Caryapollenites praesimplex W. Kr. et Vanh. 1977
Dimensions : 40-50 μ

- Fréquence : assez fréquent au Panisélien et au Bruxellien.
Affinités botanique : *Juglandaceae*, *G. Carya*.
Pl. 8 fig. 1
Pl. 12 fig. 12
- 233.25 Intratriporopollenites (Th. et Pf. 1953) Mai 1961
- 233.251 Intratriporopollenites microreticulatus Mai 1961
Dimensions : 25-40 μ
Fréquence : assez rare, sauf à l'Yprésien inférieur.
Affinités botaniques : *Tiliaceae*, *G. Tilia*.
Pl. 1 fig. 10
Pl. 3 fig. 13
Pl. 8 fig. 7. 9. 10
- 233.252 Intratriporopollenites pseudinstructus Mai 1961
Dimensions : 25-40 μ
Fréquence : assez fréquent jusqu'au sommet du Bruxellien.
Affinités botaniques : *Tiliaceae*, *G. Tilia*.
Pl. 3 fig. 14
Pl. 8 fig. 8
Pl. 12 fig. 15-16.
- 233.26 Pistillipollenites Rouse 1962
- 233.261 Pistillipollenites macgregorii Rouse 1962
Dimensions : 20-30 μ
Fréquence : rare. Limite de répartition verticale : base des
Sables de Vlierzele
Affinités botaniques : indéterminées
Pl. 3 fig. 6
234. POLYPORINES (Naum. 1939) R. Pot. 1960
- 234.1 Polypollenites Pf. 1953
- 234.11 Polyporopollenites undulosus Pf. 1953
Dimension : 25-40 μ
Fréquence : très rare
Affinités botaniques : *Ulmaceae*, *Ulmus*.
Pl. 12 fig. 17
- 234.2 Polyvestibulopollenites Pf. 1953
- 234.12 Polyporopollenites stellatus Th. et Pf. 1959
Dimensions : 25-35 μ
Fréquence : très rare, présent à partir de l'Argile d'Asse.
Affinités botaniques : *Juglandaceae* - *Pterocarya*.
- 234.21 Polyvestibulopollenites verus Pf. 1953
Dimensions : 20-35 μ
Fréquence : rare
Affinités botaniques : *Betulaceae*, *G. Alnus*.

24. PLICATES (Naum. 1939) R. Pot. 1960

241. MONOCOLPATES Iversen et Troels-Smith 1950

241.1 Monocolpopollenites Pf. et Th. 1953

241.11 Monocolpopollenites tranquillus Pf. et Th. 1953

Dimensions : 20-45 μ

Fréquence : fréquent à l'Yprésien et au Bruxellien.

Espèce dominante dans l'Argile de Merelbeke.

Affinités botaniques : *Palmae*.

Pl. 1 fig. 11. 12.

Pl. 4 fig. 15

Pl. 9 fig. 1. 4.

Pl. 12 fig. 18. 19. 20

Pl. 16 fig. 12

241.12 Monocolpopollenites parareolatus W. Kr. 1958

Dimensions : 20-50 μ

Fréquence : assez rare, sauf au Paniselien.

Affinités botaniques : *Palmae*.

Pl. 4 fig. 12. 13. 14.

Pl. 9 fig. 2. 3.

241.2 Spinizonocolpites Muller 1968

241.21 Spinizonocolpites echinatus Muller 1968

Dimensions : 25-60 μ

Fréquence : régulièrement présent à partir des Sables Yd à

Nummulites planulatus jusqu'au complexe d'Aalterbrugge.

Affinités botaniques : *Palmae*, *G. Nipa*.

Pl. 4. fig. 1. 2. 3. 4. 8. 9.

Pl. 8. fig. 11. 12. 13.

Pl. 11. fig. 2. 3. 4. 5.

241.22 Spinizonocolpites baculatus Muller 1968

Dimensions : 25-60 μ

Fréquence : présent depuis les Sables Yd jusqu'au complexe
d'Aalterbrugge.

Affinités botaniques : *Palmae*, *G. Nipa*.

Pl. 1 fig. 13

Pl. 4 fig. 5. 6. 7.

Pl. 8 fig. 14. 15. 16. 17. 18.

242. DICOLPATES Erdtman 1947

242.1 Dicolpopollis (Pflanz 1956) R. Pot. 1966

242.11 Dicolpopollis luteticus (Gr. Cav. 1967) Gruas-Cavagnetto 1976

Dimensions : 25-35 μ

Fréquence : peu fréquent. Présence surtout marquée dans l'Argile
de Merelbeke.

Affinités botaniques : *Palmae*, *G. Calamus*.

Pl. 4. fig. 10. 11.

Pl. 8. fig. 19.

Pl. 16. fig. 13

243. TRICOLPATES v.d. Hammen et Wijmstra 1964
- 243.1 Psilatricolpites (v.d. Hammen 1956) v.d. Hammen et Wijmstra 1964.
- 243.11 Psilatricolpites liblarensis (Th. et Pf. 1953) Roche et Schuler
1980 fallax (Th. et Pf. 1953) Roche et Schuller 1980
Syn : Tricolpopollenites liblarensis fallax Th. et Pf. 1953.
Dimensions : 10 x 20 μ
Fréquence : présence régulière dans l'Eocène.
Affinités botaniques : cupulifères.
- 243.12 Psilatricolpites parmularius (Th. et Pf. 1953) n. comb.
Syn. Tricolpopollenites parmularius Th. et Pf. 1953
Dimensions : 20 - 25 x 30 - 40 μ
Fréquence : régulièrement présent dans l'Eocène (P. à Bar.).
Affinités botaniques : indéterminées.
Pl. 9 fig. 13
Pl. 13 fig. 1
- 243.2 Scabratricolpites (v.d. Hammen 1956) Gonzalez Guzman 1967.
- 243.21 Scabratricolpites microhenrici (Th. et Pf. 1953) Roche et
Schuler 1976.
Dimensions : 12 - 15 x 20 - 25 μ
Fréquence : rare
Affinités botaniques : *Fagaceae* type *Quercus*.
- 243.22 Scabratricolpites deconinckii (Roche 1973) E. Roche 1981.
Syn : Tricolporopollenites deconinckii Roche 1973.
Dimensions : 15 x 20 - 30 μ
Fréquence : rare.
Affinités botaniques : cf. *Fagaceae* type *Quercus*.
- 243.23 Scabratricolpites moorkensii (Roche 1973) E. Roche 1981.
Syn : Tricolporopollenites moorkensii Roche 1973.
Dimensions : 20 x 35 μ
Fréquence : rare
Affinités botaniques : indéfinies.
- 243.3 Retitricolpites (v.d. Hammen 1956) v.d. Hammen et Wijmstra 1964.
- 243.31 Retitricolpites henisensis Roche et Schuler 1976
oligocenicus Roche 1978.
Syn : Retitricolpites henisensis Roche et Schuler 1976.
Description : pollen tricolpé (25 x 35) - exine tectée reticulée
(mailles : 1,5 à 2 de large).
Dimensions : 30 - 40 μ
Fréquence : déjà présent dans les Sables de Vlierzele, mais très
peu fréquent jusqu'au Bartonien.
Affinités botaniques : cf. *Hamamelidaceae*.
Pl. 16 fig. 18. 19. 20. 21.
- 243.32 Retitricolpites henisensis Roche et Schuler 1976
eocenicus Roche 1978.

Diagnose : pollen tricolpé de forme elliptique, aplati aux pôles et aux côtés largement convexes.
Exine tectée réticulée de 1,5 μ d'épaisseur.
Réseau régulier simplicolumellé dont les mailles n'ont pas plus de 1,5 μ de large. Colpes en général longs et étroits.

Dimensions : longueur : 25-35 μ largeur : 20-25 μ

Fréquence : assez fréquent depuis les Sables argileux de Pittem jusqu'à dans les Sables de Wemmel.

Affinités botaniques : cf. *Hamamelidaceae*.

Holotype : Pl. 3 fig. 18. 19.

Paratypes : Pl. 3 fig. 20. 21.

Pl. 13 fig. 2. 3.

Pl. 16 fig. 22. 23. 24.

243.33 *Retitricolpites rauscheri* Roche et Schuler 1976.

Dimensions : 15 - 20 x 20 - 30 μ

Fréquence : rare dans les Sables de Lede.

Affinités botaniques : cf. *Hamamelidaceae*.

Pl. 14 fig. 12. 13.

243.34 *Retitricolpites retiformis* (Pf. et Th. 1953) n. comb.

Dimensions : 15 - 20 x 25 - 35 μ

Fréquence : assez rare dans les Sables d'Aalter.

Affinités botaniques : *Salicaceae* not.

Pl. 9 fig. 14. 15.

Pl. 13 fig. 5. 6.

243.4 *Bacutricolpites*

243.41 *Bacutricolpites variabilis* (Stanley 1965) n. comb.

Syn : *Fraxinopollenites variabilis* Stan. 1965.

Dimensions : 20 - 25 x 25 - 30 μ

Fréquence : présent dans le Plm à Melle-Heusden.

Affinités botaniques : *Oleaceae* type *Fraxinus* ?

Pl. 3 fig. 16. 17.

244. TRICOLPORATES v.d. Hammen et Wijmstra 1964.

244.1. *Psilatricolporites* (v.d. Hammen 1956) Pierce 1961).

244.11. *Psilatricolporites cingulum fusus* (Th. et Pf. 1953) Roche et Schuler 1976.

Dimensions : 15 - 20 x 20 - 30 μ

Fréquence : assez fréquent dans tout l'éocène.

Affinités botaniques : cf. *Fagaceae* - formes quercoides du S.E. asiatique.

244.12. *Psilatricolporites cingulum* (Th. et Pf. 1953) Roche et Schuler 1976 *oviformis* Ollivier 1979.

Dimensions : 10 - 15 x 15 - 20 μ

Fréquence : assez fréquent dans tout l'éocène.

Affinités botaniques : types *Castanea* - *Castanopsis*.

Pl. 1 fig. 14

Pl. 5 fig. 3. 4.

- 244.13 *Psilatricolporites kruschi* (Th. et Pf. 1953) Roche et Schuler 1976.
Dimensions : 20 - 30 x 30 - 45 μ
Fréquence : présence régulière dans l'Éocène mais en faible pourcentage.
Affinités botaniques : *Nyssaceae* (*Nyssa*).
Pl. 5 fig. 12. 13. 14.
Pl. 14 fig. 14. 15.
- 244.14 *Psilatricolporites pseudomansfeldensis* (W. Kr. 1969) n. comb.
Syn : *Tricolporopollenites pseudomansfeldensis* W. Kr. 1969.
Dimensions : 20 x 25 μ
Fréquence : assez rare.
Affinités botaniques : indéterminées.
Pl. 9 fig. 17
- 244.15 *Psilatricolporites megaexactus brühlensis* (Th. et Pf. 1953) Roche et Schuler 1976.
Dimensions : 15 x 25 μ
Fréquence : apparition au sommet des Sables de Bruxelles
Affinités botaniques : *Cyrtillaceae*.
Pl. 16 fig. 14. 15.
- 244.16 *Psilatricolporites laevigatus* (W. Kr. 1969) n. comb.
Syn : *Tricolporopollenites laevigatus* W. KR. 1969.
Dimensions : 14 x 20 μ
Fréquence : présence dans le Bartonien (rare).
Affinités botaniques : indéfinies.
Pl. 16 fig. 16. 17.
- 244.17 *Psilatricolporites microsculptus* (Kr. et Vanh. 1979) n. comb.
Syn : *Tricolporopollenites microsculptus* Kr. et Vanh. 1977.
Dimensions : 12 - 15 x 20 - 25 μ
Fréquence : très rare (Kallo - 212,9 m).
Affinités botaniques : indéterminées.
Pl. 10 fig. 4. 5. 6.
- 244.18 *Psilatricolporites globus* Kds. 1978.
Dimensions : 15-20 μ
Fréquence : très rare à l'Yprésien inférieur.
Affinités botaniques : indéterminées.
Pl. 1 fig. 15. 16. 17.
- 244.19 *Psilatricolporites pseudoexactus* (Gr. - Cav. 1977) n. comb.
Syn : *Tricolporopollenites pseudoexactus* Gr. - Cav. 1977.
Dimensions : 20 μ
Fréquence : très rare.
Affinités botaniques : indéterminées.
Pl. 10 fig. 23.
- 244.2 *Scabratricolporites* (v.d. Hammen 1956) Roche et Schuler 1976.

- 244.21 *Scabratricolporites mulleri* Roche et Schuler 1976.
Dimensions : 15 x 25 μ
Fréquence : rare (apparition dans les Sables d'Aalter).
Affinités botaniques : *Araliaceae* ?
Pl. 13 fig. 14. 15.
- 244.22 *Scabratricolporites angki* (Gr. Cav. et Ngoc Sanh Bui 1976) n. comb.
Syn : *Tricolporopollenites angki* Gr. Cav. et Ngoc-Sanh Bui 1976.
Dimensions : 30 x 20 μ
Fréquence : surtout fréquent au Paniselien et au Bruxellien.
Affinités botaniques : *Araliaceae* type : *Scheffleropsis*.
Pl. 5 fig. 9. 10. 11.
- 244.23 *Scabratricolporites carlae* n. sp.
Diagnose : Pollen de forme ellipsoïde à exine scabre assez épaisse (1,5 à 2 μ) et légèrement plus épaisse aux pôles. Colpes longs et étroits. Endoaperture elliptique (4 x 3 μ).
Dimensions : 20 - 25 x 15 - 18 μ
Fréquence : forme surtout fréquente dans l'Argile Sableuse de Pittem et dans les Sables de Vlierzele.
Affinités botaniques : *Umbelliferae* cf. *Steganotaenia*.
Holotype : Pl. 5 fig. 5. 6.
- 244.24 *Scabratricolporites schalkii* n. sp.
Diagnose : Pollen de forme ovale à exine scabre assez mince (1-1,5 μ) - Colpes longs et étroits. Endoaperture peu marquée (3x5 μ).
Dimensions : 25 - 30 x 15 - 18 μ .
Fréquence : surtout fréquent dans le Paniselien.
Affinités botaniques : *Umbelliferae* type *Heteromorpha*.
Holotype : Pl. 13 fig. 12. 13.
- 244.25 *Scabratricolporites minicylindricus* n. sp.
Diagnose : Pollen tricolporé de forme cylindrique à pôles \pm aplatis. Exine granuleuse plus épaisse aux pôles qu'à l'équateur. Colpes plus ou moins parallèles atteignant les pôles. Cavernae étroites. Endoaperture (4 x 5 μ) dépassant les cavernae.
Dimensions : 22-25 x 15-18 μ .
Fréquence : rare. Présence dans les Sables d'Aalter (Woensdrecht - 380 m).
Affinités botaniques : indéterminées.
Holotype : pl. 13 fig. 7. 8. 9.
- 244.26 *Scabratricolporites circulus* (Kds 1978) n. comb.
Syn : *Intrabacutricolporites circulus* Kds. 1978.
Dimensions : 25 μ
Fréquence : Présence dans les Sables d'Aalter - 380 m).
Affinités botaniques : indéterminées.
Pl. 13 fig. 16. 17. 18.

- 244.3 Bacutricolporites (v.d. Hammen 1956) Stat. nov.
- 244.31 Bacutricolporites fsp.
Dimensions : 20-25 x 18-20 μ .
Fréquence : rare.
Affinités botaniques : indéterminées.
Pl. 5 fig. 17-18.
- 244.32 Bacutricolporites baculoferus (Pf. 1953) n. comb.
Syn : Tricolporopollenites baculoferus Pf. 1953.
Dimensions : 30-50 μ .
Fréquence : rare.
Affinités botaniques : indéterminées.
- 244.4 Verrutricolporites (v.d. Hammen 1956) v.d. Hammen et Wijnstra 1964.
- 244.41 Verrutricolporites miniverrucatus (Roche 1968) n. comb.
Syn : Tricolporopollenites miniverrucatus Roche 1968.
Dimensions : 20-25 x 40-50 μ .
Fréquence : rare.
Affinités botaniques : indéterminées.
- 244.42 Verrutricolporites antwerpenensis (Roche 1968) n. comb.
Syn : Tricolporopollenites antwerpenensis Roche 1968.
Dimensions : 18-20 μ .
Fréquence : rare.
Affinités botaniques : indéterminées.
- 244.43 Verrutricolporites landeniensis (Roche 1968) n. comb.
Syn : Tricolporopollenites landeniensis Roche 1968.
Dimensions : 25 x 30 μ .
Fréquence : rare - Yprésien inférieur.
Affinités botaniques : indéterminées.
- 244.5 Clavatricolporites (v.d. Hammen 1956) Leidelmeyer 1966.
- 244.51 Clavatricolporites iliacus (Th. et Pf. 1953)
Roche et Schuler 1976.
Dimensions : 20-25 x 25-40 μ .
Fréquence : assez fréquent à partir de l'Yprésien.
Affinités botaniques : *Aquifoliaceae* - type *Ilex*
Pl. 5 fig. 24
Pl. 10 fig. 24. 25. 26. 27.
Pl. 13 fig. 25. 26
- 244.6 Striatricolporites (v.d. Hammen 1956) Leidelmeyer 1966.
- 244.61 Striatricolporites sittleri (Roche 1973) n. comb.
Syn : Tricolporopollenites sittleri Roche 1973.
Dimensions : 16-20 x 30-35 μ .
Fréquence : assez rare.
Affinités botaniques : *Aceraceae*.

- 244.62 *Striatricolporites taugourdae* (Gr. Cav. 1966) n. comb.
Syn : *Tricolporopollenites taugourdae* Gr. Cav. 1966
Dimensions : 30-35 x 20-22 μ .
Fréquence : assez rare.
Affinités botaniques : cf *Simaroubaceae*.
Pl. 5 fig. 15. 16
- 244.7 *Retitricolporites* (v.d. Hammen 1956) v.d. Hammen et Wijnstra 1964.
- 244.71 *Retitricolporites microreticulatus* (Th. et Pf. 1953) n. comb.
Syn : *Tricolporopollenites microreticulatus* Th. et Pf. 1953.
Dimensions : 18-30 μ .
Fréquence : assez fréquent dans les Sables de Vlierzele.
Affinités botaniques : indéterminées.
Pl. 10 fig. 14. 15. 16. 17. 18. 19.
- 244.72 *Retitricolporites salardae* n. sp.
Diagnose : petite forme arrondie à exine très finement réticulée -
Colpes étroits - endopores ovales (3 x 2 μ).
Épaisseur de l'exine : 1-1,5 μ .
Dimensions : 15-20 μ .
Fréquence : régulièrement présent dans l'Eocène à partir des
Sables à *Nummulites planulatus* (Yd)
Affinités botaniques : indéterminées.
Holotype : Pl. 9 fig. 18. 19.
- 244.73 *Retitricolporites oleoides* Roche et Schuler 1976.
Dimensions : 13-18 x 18-20 μ .
Fréquence : présence à partir du Panisélien.
Affinités botaniques : *Oleaceae*.
Pl. 13 fig. 19-20.
- 244.74 *Retitricolporites moniquae* n. sp.
Diagnose : Pollen tricolporé breviaxe de forme arrondie ; Légère-
ment trilobé en vue polaire. Colpes assez larges.
Exine de 2 à 3 μ d'épaisseur, réticulée à réseau
simplicolumellé à mailles larges.
Dimensions : 20-25 μ .
Fréquence : Forme présente à partir du Panisélien, plus fréquente
dans les Sables d'Aalter.
Affinités botaniques : *Oleaceae*.
Holotype : Pl. 12 fig. 22. 23.
- 244.75 *Retitricolporites crassiexinus* (Kr. et Vanh. 1977) n. comb.
Syn : *Tricolporopollenites crassiexinus* Kr. et Vanh. 1977.
Dimensions : 15-22 μ .
Fréquence : surtout dans les Sables de Vlierzele
Affinités botaniques : *Celastraceae* type *Microtropis*.
Pl. 5 fig. 19. 20.
Pl. 10 fig. 9 à 13.

- 244.76 *Retitricolporites annickae* n. sp.
Syn : *Retitricolporites magnoporotundus* Roche 1980
Diagnose : Forme elliptique à exine finement réticulée de 1 - 2 μ
d'épaisseur - tectum perforé - colpes s'élargissant
fortement à l'équateur atteignant le \emptyset des endoaper-
tures pores arrondis : 5-6 x 6-7 μ .
Dimensions : 40-50 x 25-35 μ .
Fréquence : forme présente dans Sables Yd et dans le Paniselien.
Affinités botaniques : *Leguminosae* type *Camoensia* ?
Holotype : Pl. 1 fig. 22-23.
- 244.77 *Retitricolporites marcodurensis* (Pf. et Th. 1953)
Roche et Schuler 1976.
Dimensions : 20-30 x 30-50 μ .
Fréquence : rare
Affinités botaniques : *Vitaceae* type *Cissus*.
Pl. 1 fig. 21.
- 244.78 *Retitricolporites striatoides* (W. Kr. et Vanh. 1977) n. comb.
Syn : *Tricolporopollenites striatoides* W. Kr. et Vanh. 1977.
Dimensions : 25-30 μ
Fréquence : rare. Présent dans le Paniselien.
Affinités botaniques : indéterminées.
Pl. 13 fig. 23. 24.
- 244.79 *Retitricolporites jeanninae* Roche et Schuler 1976
Dimensions : 40-50 x 25-30 μ .
Fréquence : rare - présent au Bartonien
Affinités botaniques : *Araliaceae* type *Brassaiofopsis*
- 244.8 *Bombacacidites* Couper 1960.
- 244.81 *Bombacacidites noremii* Salard 1974
Dimensions : 40-45 μ .
Fréquence : rare. Limité aux Sables de Vlierzele (Pld)
Affinités botaniques : *Bombacaceae* type *Bombax*.
Pl. 9 fig. 9. 10.
- 244.82 *Bombacacidites europaeus* W. Kr. 1970.
Dimensions : 22-28 μ .
Fréquence : rare, limité au Paniselien.
Affinités botaniques : *Bombacaceae* ou *Sterculiaceae*.
Pl. 9 fig. 5. 6. 8. 16.
- 244.83 *Bombacacidites grandis* n. sp.
Diagnose : grande forme arrondie à exine très finement réticulée.
Colpes courts : 15-20 μ .
Pores : \pm 5 μ de \emptyset .
Epaisseur de l'exine : 2 μ .
Dimensions : 50-55 μ .
Fréquence : rare, limité au Paniselien et au Bruxellien inférieur.
Affinités botaniques : *Bombacaceae* ? *Sterculiaceae* ?
Holotype : Pl. 9 fig. 7
Paratype : Pl. 13 fig. 27.

- 244.84 *Bombacidites egelnensis* W. Kr. 1970.
Dimensions : 40-45 μ .
Fréquence : rare, limité au Panisélien.
Affinités botaniques : *Bombacaceae* ou *Sterculiaceae*.
Pl. 9 fig. 11. 12.
- 244.9 *Porocolpopollenites* Pf. 1953.
- 244.91 *Porocolpopollenites vestibulum* Th. et Pf. 1953.
Dimensions : 30 μ .
Fréquence : rare, à partir du Lédien.
Affinités botaniques : *Symplocaceae* - *Symplocos*.
Pl. 14 fig. 7
- 245 STEPHANOCOLPORATES Van der Hammen et Wijmstra 1964.
- 245.1 *Psilastephanocolporites* Leidelmeyer 1966.
- 245.11 *Psilastephanocolporites brevicolpus* (Roche 1973) n. comb.
Syn : *Tetracolporopollenites brevicolpus* Roche 1973.
Dimensions : 30 μ .
Fréquence : rare.
Affinités botaniques : *Sapotaceae*.
- 245.12 *Psilastephanocolporites rotundus* (Roche 1973) n. comb.
Syn : *Tetracolporopollenites rotundus* Roche 1973.
Dimensions : 25-30 μ .
Fréquence : rare.
Affinités botaniques : *Meliaceae*.
- 245.13 *Psilastephanocolporites rochei* (Gr. Cav. 1977) n. comb.
Syn : *Tetracolporopollenites rochei* Gr. Cav. 1977.
Dimensions : 20-30 μ .
Fréquence : rare.
Affinités botaniques : *Sapotaceae*.
Pl. 10 fig. 28.
- 245.14 *Psilastephanocolporites obscurus* (Pf. et Th. 1953) n. comb.
Syn : *Tetracolporopollenites obscurus* Pf. et Th. 1953.
Dimensions : 25-60 μ .
Fréquence : assez fréquent au Panisélien.
Affinités botaniques : *Sapotaceae*.
Pl. 5 fig. 27. 28
Pl. 10 fig. 33. 34
Pl. 12 fig. 21
Pl. 16 fig. 27. 28.
- 245.15 *Psilastephanocolporites manifestus* (Th. et Pf. 1953) n. comb.
Syn : *Tetracolporopollenites manifestus* Th. et Pf. 1953.
Dimensions : 25-45 μ .
Fréquence : assez fréquent au Panisélien.
Affinités botaniques : *Sapotaceae*.
Pl. 5 fig. 25. 26.
Pl. 10 fig. 29.

- 245.16 Psilastephanocolporites mimusopsoides Roche et Schuler 1976.
Dimensions : 30-35 μ .
Fréquence : rare.
Affinités botaniques : *Sapotaceae*.
Pl. 10 fig. 30.
- 246 POLYPLICATES Erdtman 1952.
- 246.1 Ephedripites Bolch. 1953.
- 246.11 Ephedripites fsp.
Dimensions : 50-60 μ .
Fréquence : à partir du Bartonien, rare.
Affinités botaniques : *Ephedraceae* - *Ephedra*.
- 25 JUGATES R. Pot. 1960.
251. TETRADITES Cookson 1947.
- 251.1 Tetradopollenites Th. Pf. 1953.
- 251.11 Tetradopollenites callidus Th. et Pf. 1953.
Dimensions : 20-30 μ .
Fréquence : rare.
Affinités botaniques : *Ericaceae*.
Pl. 13 fig. 28.
3. ALGAE
31. OVOIDITES R. Pot. 1951.
311. OVOIDITES ligneolus R. Pot. 1951.
Dimensions : 80-120 μ .
Fréquence : rare.
Affinités botaniques : Algues - *Zygnemaceae*.

DISCUSSION DES TABLEAUX ANALYTIQUES.

Les formations yprésiennes renferment des assemblages sporopolliniques qui permettent de préciser leurs limites stratigraphiques.

Des échantillons d'Argile d'Ypres (Yc) que nous avons examinés, ce sont essentiellement ceux provenant du forage de Kallo où cette formation a été recoupée entre -283 m et -377 m, ainsi qu'un prélèvement d'argile lourde réalisé à Lauwe (-11 m) et trois échantillons du sondage d'Overijse qui ont produit des sporomorphes.

A Kallo, le faciès "Argile des Flandres" est formé principalement d'argiles lourdes, compactes (-283 m à -370 m) qui, vers la base de la formation (-370 m à -377 m), présentent des intercalations sableuses. Ces couches basales contiennent un ensemble sporopollinique proche de celui que l'on peut observer dans le Landénien supérieur terminal. La microflore est cependant moins diversifiée que celle du Landénien, le passage à l'Yprésien étant d'autre part souligné par une importante extension des Dinoflagellés.

Les pollens les mieux représentés dans l'Argile des Flandres sont des *Disaccates*, des *Inaperturopollenites*, des *Monocolpates*, ainsi que des pollens de petite taille tels *Triatriopollenites platycaryoides* et *Psilatricolporites cingulum* qui dominent généralement dans les dépôts marins à fine granulométrie (CHATEAUNEUF et TRAUTH 1970).

Les sporomorphes les plus caractéristiques de l'Argile d'Ypres sont : *Cicatricosisporites dorogensis*, *Pompeckjoidaepollenites subhercynicus*, *Nudopollis endangulatus*, *Interpollis supplingensis*, *Plicapollis pseudocelsus*, *Caryapollenites triangulus*, *Caryapollenites circulus*, *Triatriopollenites platycaryoides*, *Psilatricolporites cingulum*. Parmi ceux-ci *Interpollis supplingensis* et *Nudopollis endangulatus* qui approchent de leur extinction et *Caryapollenites circulus* qui apparaît à Kallo au niveau -303 m peuvent être considérés comme des marqueurs intéressants de la formation.

Les Sables de Forest à *Nummulites planulatus* (Yd) se situent à Kallo entre -240 m et -280 m. Cette séquence d'argiles lourdes, de sables et de lentilles de silts est nettement plus sableuse à son sommet qu'à sa base où une argile lourde silteuse assure le contact avec l'Argile d'Ypres. Des échantillons de cette même formation provenant d'autres sites ont été examinés : Aalbeke (argile bleue), Egem-Ampe (argile sableuse verdâtre à *Nummulites planulatus*), Egem-Ringbeek vijver (sables et argile grise), Melle-Heusden (argile sableuse).

Tous ces échantillons ont fourni un assemblage palynologique où dominent les Dinoflagellés tandis que les formes de petite taille restent majoritaires parmi les pollens.

Dans les niveaux argilo-sableux de l'Yd, la microflore assez banale que l'on observe dans l'Argile d'Ypres se diversifie, de nouvelles espèces apparaissent qui marquent nettement la coupure avec la formation précédente : *Triatriopollenites sibiricus*, *Retitricolpites henisensis*

eocenicus, *Scabratricolporites schalkii*, *Scabratricolporites carlae*, *Retitricolporites annickae*.

Quatre espèces de *Normapolles* se rencontrent encore dans l'Yd : *Plicapollis pseudoexcelsus*, *Pompeckjoidaepollenites subhercynicus*, *Nudopollis endangulatus* et *Interpollis supplingensis*. Cette dernière ne s'observe plus que dans deux niveaux à Kallo (-280 m ; - 275 m).

Il importe de noter également la présence régulière du genre *Spinizonocolpites* déjà présent dans les couches terminales de l'Argile d'Ypres à Kallo (- 275 m) et dans les faciès littoraux de cette formation (Overijse : - 59,5 m ; - 64 m).

Les Disaccates et les formes monocarpées lisses et réticulées sont fréquentes. Parmi les pollens de *Palmae*, outre la présence de *Spinizonocolpites*, il importe aussi de signaler celle de *Dicolpopollis luteticus* (Kallo : - 275 m, Ringbeek vijver : + 25 m).

Enfin, les espèces les plus courantes formant l'assemblage palynologique de l'Yd, sont : *Leiotriletes adriennis*, *Cicatricosporites dorogensis*, *Triatriopollenites platycaryoides*, *Caryapollenites triangulus*, *Caryapollenites circulus* et *Psilatricolporites cingulum*.

Le passage au Panisélien se traduit lithologiquement par la présence d'une argile verdâtre, compacte, "schistoïde" (Woensdrecht, Melle-Heusden, Torhout) parfois silteuse (Kallo) ou sableuse (Egem-Ampe).

La diversification des assemblages sporopolliniques qui s'annonce dans l'Yd se précise dans les couches Plm. La dominance des Dinoflagellés n'est plus générale ; à Torhout et à Melle-Heusden notamment, spores et pollens sont plus abondants que les Dinoflagellés. L'élément palynostratigraphique important à ce niveau est l'apparition de *Diporites iskaszentgyorgii*, présent dans tous les gisements étudiés. Les espèces *Dicolpopollis luteticus* et *Spinizonocolpites echinatus* deviennent fréquentes ; ce qui, avec l'abondance des *Monocolpopollenites*, souligne l'expansion des *Palmae*.

Parmi les espèces communes au niveau de l'Argile de Merelbeke, il faut relever principalement : *Leiotriletes adriennis*, *Milfordia hungarica*, *Milfordia incerta*, *Triatriopollenites platycarioides*, *Caryapollenites triangulus*, *Caryapollenites circulus*, *Psilatricolporites cingulum*. Deux espèces de *Normapolles* sont encore régulièrement présentes dans le Panisélien argileux : *Plicapollis pseudoexcelsus* et *Pompeckjoidaepollenites subhercynicus* (*Nudopollis endangulatus* ne se rencontre plus que fortuitement au Plm). *Pistillipollenites macgregorii*, espèce très fréquente au Landénien supérieur subsiste encore ici mais à l'état dispersé. Avec *Diporites*, d'autres espèces plus sporadiques mais présentant aussi un intérêt stratigraphique apparaissent dans l'Argile de Merelbeke, ce sont : *Scabratricolporites angki* (Woensdrecht, Torhout), *Retitricolporites moniquae* (Woensdrecht) et surtout *Bombacacidites grandis* (Melle-Heusden), première espèce du genre présente au Panisélien.

Dans la partie supérieure des faciès argileux paniseliens (Argile sableuse de Pittem-Plc) dont nous avons examiné les gisements de Woensdrecht (-421 à -441 m), de Kallo (-234 m), de Melle-Heusden et de Vlierzele, trois marqueurs sont régulièrement présents : *Spinizonocolpites echinatus* / *bacculatus*, *Dicolpopollis luteticus* et *Diporites iskaszentgyorgii*. La présence de *Bombacacidites europaeus* est à souligner bien qu'elle s'observe uniquement à Kallo (-234 m).

Les espèces les plus fréquentes du Plc sont *Monocolpopollenites tranquillus*, particulièrement abondant, *Milfordia hungarica*, *Milfordia incerta*, *Triatriopollenites platycaryoides*, *Triatriopollenites myricoides*, *Triatriopollenites plicatus*, *Caryapollenites triangulus*, *Caryapollenites circulus*, *Leiotriletes adriennis*, *Cicatricosporites dorogensis*. Parmi les derniers Normapolles, *Plicapollis pseudoexcelsus* est encore fréquent tandis que *Pompeckjoidaepollenites subhercynicus* se raréfie.

Les Sables de Vlierzele (Pld) forment le faciès sableux du Panisélien inférieur qui, localement, est surmonté par des couches sablo-argileuses et ligniteuses auxquelles fut donné le nom de "Complexe ligniteux d'Aalterbrugge" (Pln). A Kallo, le faciès sableux Pld renferme encore quelques niveaux argileux (-212,9 m, -208 m) tandis qu'à Woensdrecht il est essentiellement constitué de sables fins verdâtres à *Ostrea* et *Turritelles*. A Melle-Heusden, le complexe ligniteux d'Aalterbrugge a été reconnu, au sommet des Sables de Vlierzele, par DE MOOR et GEETS.

Les marqueurs les plus typiques des Sables de Vlierzele sont *Diporites iskaszentgyorgii* et *Spinizonocolpites echinatus*, déjà présents dans les couches sous-jacentes. Par contre, la présence de *Dicolpopollis luteticus* devient ici fort irrégulière. Bien qu'existant à l'état dispersé, les *Bombacacidites* s'observent assez régulièrement dans les dépôts du Pld. Quatre espèces ont été recensées à Woensdrecht (*noremi*, *europaeus*, *egelnensis*, *grandis*), deux à Melle-Heusden (*europaeus*, *grandis*) et une à Kallo (*grandis*). Leur présence limitée dans le temps permet de les considérer comme des marqueurs intéressants du Panisélien sableux.

Les espèces le plus couramment rencontrées à ce niveau sont celles qui constituent dans l'ensemble l'essentiel des assemblages sporopolliniques panisélien : *Milfordia hungarica*, *Milfordia incerta*, *Triatriopollenites platycaryoides*, *Triatriopollenites myricoides*, *Triatriopollenites plicatus*, *Triatriopollenites sibiricus*, *Caryapollenites triangulus*, *Caryapollenites circulus*, *Monocolpopollenites tranquillus*, *Plicapollis pseudoexcelsus*. Dans les Sables Pld, on assiste également à une diversification des espèces de tricolporés.

A Melle-Heusden, dans des niveaux attribués par DE MOOR et GEETS au "Complexe ligniteux d'Aalterbrugge", on constate la disparition de *Diporites iskaszentgyorgii*. *Dicolpopollis luteticus* et *Pompeckjoidaepollenites subhercynicus* n'y ont pas été observés et si *Spinizonocolpites echinatus* est encore présent, il se trouve ici à la limite supérieure de sa distribution stratigraphique. Les espèces les plus fréquentes restent toujours les *Triatriopollenites* (*platycaryoides*, *plicatus*, *myricoides*) tandis que les monocolpates sont en régression.

Des modifications semblables des assemblages palynologiques se remarquent à -203 m à Kallo et à -385 m à Woensdrecht, ce qui nous engage à considérer ces niveaux comme équivalents du "Complexe d'Aalterbrugge" de Melle-Heusden.

Dans les formations géologiques post-yprésiennes, on assiste à une banalisation de la microflore due principalement à deux facteurs : une nouvelle extension des faciès marins favorisant une sélection granulométrique de certains sporomorphes et, ainsi que nous le verrons plus loin, à des variations climatiques responsables de la disparition de genres présents dans les assises du Panisélien inférieur.

A partir des Sables d'Aalter et jusqu'aux Sables d'Asse, les associations sporopolliniques sont constituées principalement des espèces suivantes : *Milfordia hungarica*, *Triatriopollenites platycaryoides*, *Triatriopollenites engelhardtoides*, *Triatriopollenites myricoides*, *Triatriopollenites plicatus*, *Triatriopollenites sibiricus*, *Caryapollenites circulus*, *Monocolpopollenites tranquillus*, *Psilatricolporites cingulum* et *Plicapollis pseudoexcelsus*. Cette dernière espèce est le seul des *Normapollis* encore présent après le Panisélien ; *Pompeckjoidaepollenites subhercynicus* disparaissant au niveau des Sables d'Aalter.

Les Sables d'Aalter ont été recoupés dans les sondages de Melle-Heusden (DB1, sables fins : -4,5 -5m), de Kallo (sables gris : -200 m) et de Woensdrecht (sables gris-verdâtre : -380 m). *Spinizonocolpites* et *Dicolpopollis* n'apparaissent plus à ces niveaux qui, à Melle-Heusden et à Kallo, sont particulièrement pauvres en sporomorphes. A Woensdrecht par contre, l'assemblage sporopollinique est très diversifié : on y relève encore la présence de *Pompeckjoidaepollenites subhercynicus* et de *Bombacacidites grandis* et on y observe aussi l'apparition de *Scabratricolporites mulleri*.

Les Dinoflagellés dominent dans les sables gris-clair du Bruxellien (Kallo : -199 m, -193 m, -187 m ; Woensdrecht : -369 m, -361,5 m), dans les sables gris-verdâtre du Lédien (Kallo : -184 m, -181 m, -179,5 m ; Woensdrecht : -354 m ; Mol : -336,9 m, -330,2 m -328 m, -323,9 m, -319,8 m, -314,8 m) ainsi que dans l'Argile et les Sables d'Asse (Kallo : -176 m, -175,2 m, -170 m, -165 m, -154,5 m, -147,5 m, -140 m ; Woensdrecht : -346 m, -325 m, -329 m ; Gent : -3 m). L'intérêt biostratigraphique de l'analyse palynologique de ces formations réside dans l'apparition de diverses espèces qui connaîtront une plus grande expansion à l'Oligocène : *Psilatricolporites megaexactus brühlensis* dans le Bruxellien à Woensdrecht (-369 m), *Porocolpopollenites vestibulum* dans le Lédien (Woensdrecht (-354 m), *Aglao Reidia cyclops* au sommet de cette formation (Kallo : -179,5 m) et dans l'Argile et les Sables d'Asse, de *Milfordia minima* (Woensdrecht : -346 m, -335 m ; Gent : -3 m) et de *Retitricolporites jeamminae* (Woensdrecht : -329 m).

DISCUSSION DU TABLEAU SYNTHETIQUE

La distribution stratigraphique des marqueurs fait ressortir trois zones palynologiques principales dans l'Eocène. Deux coupures importantes se situent dans cette période : la première, à l'Yprésien inférieur entre l'Argile des Flandres (Yc) et les Sables de Forest à *Nummulites planulatus* (Yd) ; la seconde, à la base des Sables d'Aalter.

Les assemblages sporopolliniques que l'on observe dans l'Argile d'Ypres, bien que moins diversifiés, rappellent ceux des formations continentales du Landénien. Ainsi, certaines espèces assez fréquentes dans le Landénien supérieur sont encore régulièrement présentes dans l'Argile des Flandres : *Interpollis supplingensis*, *Nudopollis endangulatus*, *Pompeck-joidaepollenites subhercynicus*, *Subtriporopollenites subporatus*, *Subtriporopollenites constans*, *Intratriporopollenites microreticulatus*.

On assiste cependant, au niveau de l'Argile d'Ypres, à l'extinction d'espèces qui occupent une place marquante dans le Landénien, entre autres des derniers subtriporés à paroi épaisse (*Subtriporopollenites spissoexinus*). A cette extinction succède l'apparition d'espèces nouvelles dans la partie supérieure de la formation : *Spinizonocolpites echinatus* et *bacculatus*, *Caryapollenites circulus*, *Clavatricolporites iliacus*.

En fait, l'Argile d'Ypres représente la partie supérieure de la zone I tandis que le Landénien continental en constitue la partie inférieure.

Avec les Sables de Forest (Yd) apparaissent des assemblages sporopolliniques nouveaux qui témoignent de changements floristiques. Certaines espèces qui en font partie persistent jusqu'au sommet de l'Eocène : *Milfordia incerta*, *Triatriopollenites myricoides*, *Triatriopollenites plicatus*, *Triatriopollenites sibiricus*, *Dicolpopollis luteticus*, *Retitricolpites henisensis eocenicus*.

D'autres espèces dont l'extension est plus limitée dans le temps, permettent de faire la distinction entre deux zones sporopolliniques : la zone II, propre aux Sables Yd et à l'ancien Panisélien inférieur (Pl) et la zone III caractérisant la période comprise entre la base des Sables d'Aalter et le sommet des Sables d'Asse.

Trois subzones se différencient dans la zone II. La première correspond aux Sables Yd où se précise la présence de *Spinizonocolpites*, où apparaissent *Retitricolporites annickae* et *Retitricolporites crassiexinus* et où s'éteint *Interpollis supplingensis*.

La seconde couvre le Panisélien argileux et argilo-sableux (Plm-Plc) dont la base est précisée par l'apparition de *Diporites iskaszentgyorgii*, de *Scabratricolporites angki*, de *Retitricolporites moniquae* et où se situe l'extinction de *Nudopollis endangulatus*.

La troisième comprend le Panisélien inférieur sableux (Pld) où s'observe une plus grande diversité des *Bombacacidites*, et le complexe sablo-argilo-ligniteux d'Aalterbrugge (Pln). Le sommet de la zone II est nettement délimité par la disparition de deux genres importants : *Spinizocolpites* et *Diporites*.

Les assemblages de la troisième zone palynologique ont un caractère relativement banal, la flore ne subissant plus que des changements mineurs jusqu'au sommet de l'Eocène. Mais, si elles sont peu sensibles, les modifications floristiques permettent cependant de délimiter quatre subzones dans la zone III. La première correspond aux Sables d'Aalter où s'éteignent *Pompeckjoidaepollenites subhercynicus* et *Bombacacidites grandis* et la seconde aux Sables de Bruxelles où d'autres espèces atteignent la limite de leur distribution : *Subtriporopollenites constans*, *Subtriporopollenites subporatus*, *Retitricolporites crassiexinus*.

Les Sables de Lede dont les limites inférieure et supérieure sont marquées respectivement par les apparitions de *Porocolpopollenites vestibulum* et d'*Aglaoreidia cyclops* forment la troisième subzone.

Dans la subzone terminale de la zone III, on assiste à la disparition de *Plicapollis pseudoexcelsus*, dernier "Normapollis" issu de la flore paléocène ainsi que d'une série d'espèces typiquement éocènes : *Triatriopollenites plicatus*, *Triatriopollenites sibiricus*, *Caryapollenites triangularis*, *Caryapollenites circulus*, *Dicolpopollis luteticus*, *Scabratricolporites angki*, *Retitricolporites moniquae*.

Peu de formes nouvelles apparaissent dans l'Argile et les Sables d'Asse. Certaines ont cependant un intérêt au point de vue biostratigraphique, étant donné leur présence ultérieure dans les formations oligocènes ; ce sont : *Inaperturopollenites polyformosus*, *Milfordia minima*, *Polyporopollenites stellatus*, *Retitricolporites jeanninae*.

COMPARAISON DES ETUDES SPOROPOLLINIQUES AVEC D'AUTRES TYPES
DE RECHERCHES BIOSTRATIGRAPHIQUES.

Il est possible de comparer les coupures biostratigraphiques établies sur base des analyses sporopolliniques avec celles obtenues par les études sur les Dinoflagellés, le Nannoplancton et les foraminifères benthiques, les seules actuellement à fournir des résultats complets sur l'Eocène de Belgique.

a. Corrélations entre les différents sondages et affleurements étudiés.

Les coupures biostratigraphiques ainsi que les corrélations entre les différentes coupes géologiques reprises dans les tableaux annexés sont celles qui résultent des analyses sporopolliniques. Dans leur ensemble, elles sont assez bien vérifiées par d'autres méthodes biostratigraphiques.

- L'échantillon de Torhout (Pottebezemhoek) dont l'assemblage sporopollinique (*Spinizonocolpites*, *Dicolpopollis*, *Diporites*) est caractéristique du Paniselien argileux, renferme un assemblage de dinoflagellés conforme au Plm (cf. Kallo -238 m ; Woensdrecht -459 m).
- A Aalbeke, l'association des dinoflagellés est corrélable avec celle représentée à Kallo à -270 m ; l'association des sporomorphes correspond à celle qui apparaît à Kallo à -280 m.
- A Lauwe, les assemblages sporopolliniques et de dinoflagellés sont caractéristiques de l'Argile d'Ypres.
- A Egem-Ringbeek, les dinoflagellés et les pollens (présence de *Spinizonocolpites* et de *Dicolpites* ; absence de *Diporites*) sont ceux que l'on rencontre normalement dans les Sables Yd.
- A Egem-Ampe, les assemblages palynologiques (Dinoflagellés et sporomorphes) attribuent les couches sableuses sous le banc de grès de l'Yd et les couches argileuses qui le surmontent au Plc.
- Entre les sondages de Kallo et de Woensdrecht, les corrélations suivantes peuvent être établies :

par les dinoflagellés :

	-186 m		-356 m
	-190 m		-365 m
Kallo :	-200 m	Woensdrecht :	-384 m
	-210 m		-413 m

par les pollens :

	-187 m		-361 m
	-193 m		-369 m
Kallo :	-200 m	Woensdrecht :	-380 m
	-209 m		-410 m
	-238 m		-459 m

- A Woensdrecht, l'étude des foraminifères benthiques (KAASSCHIETER 1961) situe la base des Sables de Lede entre -355 m et -356 m et celle des Sables de Bruxelles entre -369 m et -370 m, ce que confirment les recherches sporopolliniques.

Selon KAASSCHIETER, la base des Sables d'Aalter se situe à -385 m, niveau qui correspondrait encore au Pln (Complexe d'Aalterbrugge) selon l'analyse pollinique.

Pour cet auteur, les couches ± ligniteuses comprises entre -385 m et -389 m seraient le signe d'une légère émergence assimilable au "Complexe d'Aalterbrugge" mais, pour DE CONINCK, il s'agirait simplement d'un remaniement au sein des Sables d'Oedelem (Aalter) dont la base serait située à -399 m. A ce niveau, selon DE CONINCK, correspondrait le début d'une transgression marine attestée par une progression des dinoflagellés, progression qui se ferait plus sensible entre -392 m et -385 m.

L'aspect des assemblages sporopolliniques situerait la base des Sables de Vlierzele à -410 m alors que, pour DE CONINCK, un recul des dinoflagellés dès -421 m soulignerait le passage de l'Argile de Pittem (Plc) aux Sables de Vlierzele (Pld).

Les associations de foraminifères et de dinoflagellés situent la base de l'Argile de Pittem à -452 m. L'analyse pollinique des échantillons prélevés à -421 m, -429 m et -441 m, atteste leur appartenance au Plc.

Enfin, la base de l'Argile de Merelbeke (Plm) trouverait sa place, selon les trois méthodes biostratigraphiques entre -460 m et -459 m.

Pour ce qui concerne les sondages réalisés dans la région gantoise (Melle-Heusden), les assemblages sporopolliniques suivent leur évolution normale telle qu'elle se présente à Kallo et à Woensdrecht et ne traduisent pas un arrêt dans la sédimentation ainsi que l'a signalée DE CONINCK (1975) sur base de l'étude des dinoflagellés.

Les associations de dinoflagellés reconnues dans les trois niveaux étudiés à Overijse renferment des espèces spécifiques de la partie moyenne de l'Argile d'Ypres (DE CONINCK) tandis que les ensembles polliniques, quoique peu variés, s'apparentent plutôt à ceux des Sables Yd. Il est toutefois possible que *Spinizonocolpites* (pollen de *Nipa*, palmier de mangrove) dont l'apparition se situe à Kallo à -275 m, soit au passage Yc-Yd, puisse être représenté plus tôt dans des faciès littoraux formant les couches supérieures de l'Yc.

b. Biostratigraphie générale de l'Eocène belge.

Trois zones sporopolliniques principales subdivisent l'Eocène belge. La première, qui couvre le Landénien supérieur (L2) et l'Argile d'Ypres (Yc) comprend deux subzones correspondant respectivement à ces deux formations (v. tableau).

En se référant à l'échelle des dinoflagellés établie récemment par L. COSTA (1982, sous presse) pour la Mer du Nord, la subzone la correspondrait à la zone D5 à *Deflandrea* ou *bisfeldensis* tandis que dans l'échelle du nannoplancton, le Landénien supérieur se situerait en partie dans la zone NP 9, celle-ci couvrant déjà le Landénien inférieur terminal, et probablement aussi dans la zone NP 10 qui, aux Pays-Bas comprend la base de l'Yprésien.

Les couches basales de l'Argile des Flandres (Kallo : -377 m à -370 m), nous l'avons vu, renferment des assemblages sporopolliniques qui s'apparentent à ceux du Landénien supérieur. Les associations de la subzone lb sont peu diversifiées et varient peu dans les séquences franchement marines qu'elles représentent. L'étude des dinoflagellés permet d'obtenir une biostratigraphie plus fine pour l'Argile d'Ypres. D'après l'échelle de COSTA, on peut reconnaître (DE CONINCK, communication non publiée) les subdivisions suivantes (référence au sondage de Kallo) :

- 377 m à -370 m subzone D6a à *Wetzeliella astra*
- 370 m à -335 m subzone D6b à *Kisselovia crassiramosa*
- 335 m à -305 m subzone D7a à *Dracodinium simile*, *Dracodinium solidum* et *Eatonicysta ursulae*
- 305 m à -280 m subzone D7b à *Dracodinium varielongitudum*.

Dans l'échelle du nannoplancton, avec l'Argile d'Ypres commence en Belgique la zone NP 11 à *Discoaster binodus* (la zone NP 10 n'a pas été reconnue à la base de l'Argile des Flandres). Les couches terminales de cette formation pourraient déjà appartenir à la zone NP 12 à *Marthasterites tribrachiatus* (BIGNOT et MOORKENS 1975 ; VERBEEK 1982).

Avec les Sables de Forest (Yd) situés en entier dans la zone NP 12 couvrant également l'Argile de Merelbeke (VERBEEK 1982), débute la zone à *Nummulites planulatus* dont le sommet coïncide avec la base des Sables d'Aalter et qui correspond ainsi parfaitement à la zone sporopollinique II. Les trois subzones qui forment cette dernière représentent respectivement les Sables de Forest, le Panisélien argileux (Argile de Merelbeke, Argile sableuse de Pittem) et le Panisélien sableux (Sables de Vlierzele, Complexe d'Aalterbrugge). Dans l'échelle des dinoflagellés, les Sables de Forest, l'Argile de Merelbeke et l'Argile sableuse de Pittem font partie de la zone D8 à *Samlandia chlamydophora* et *Kisselovia coleothrypta* tandis que la zone D9 à *Areosphaeridium diktyoplokus*, *Phthanoperidinium comatum* (partie inférieure) et *Dracodinium pachydermum* (partie supérieure) commence à la base des Sables de Vlierzele, formation qui, avec l'Argile sableuse de Pittem, fait partie de la zone de nannoplancton NP 13.

DE CONINCK (1972) signale qu'au niveau de la transition entre les sables de Mons-en-Pévèle (= Sables de Forest) et l'Argile de Merelbeke se

produit une modification des associations de dinoflagellés ce qui justifierait, selon lui, la division du bassin belge en un Yprésien S.S. (Argile d'Ypres ; Sables de Forest) et un Paniselien p.p. (de l'Argile de Merelbeke au Complexe d'Aalterbrugge).

Avec les Sables d'Aalter commence la zone sporopollinique III qui comprend quatre subzones correspondant successivement

- aux Sables d'Aalter à *Nummulites lucasi*,
- aux Sables de Bruxelles à *Nummulites laevigatus*,
- aux Sables de Lede à *Nummulites variolarius*,
- aux Sables de Wemmel à *Nummulites wemmelensis* et aux Argile et Sables d'Asse à *Nummulites orbigny*.

Dans l'échelle du nannoplancton, les Sables d'Aalter et les Sables de Bruxelles sont inclus dans la zone NP 14 à *Discoaster subloedoensis* et les Sables de Lede dans la zone NP 15 à *Chiphragmalitus alatus*. Pour MARTINI, avec les Sables de Wemmel commence la zone NP 16 à *Discoaster tani nodifer* mais la présence de *Rabdosphaera gladius* dans ces derniers incite VERBEEK (1982) à les maintenir dans la zone NP 15 et à ne faire commencer la zone NP 16 qu'avec l'Argile d'Asse.

L'échelle des dinoflagellés inclut les Sables d'Aalter et les Sables de Bruxelles dans la partie supérieure de la zone D9. Avec les Sables de Wemmel commence la subzone D10b à *Rhombodinium draco* qui caractérise aussi l'Argile d'Asse. La subzone D10a correspondrait donc aux Sables de Lede.

Après la coupure nette à la base des Sables d'Aalter, les assemblages sporopolliniques évoluent lentement jusqu'à la fin de l'Eocène ; il semble en être de même pour les associations de dinoflagellés.

Pour les associations de foraminifères benthiques, KAASSCHIETER (1961) estime qu'un changement important intervient entre les Sables de Bruxelles et les Sables de Lede, ce qui justifierait pour lui l'association d'une part des Sables d'Aalter et des Sables de Bruxelles en une formation de Bruxelles dont ils pourraient être des faciès latéraux et d'autre part des Sables de Lede, de l'Argile et des Sables d'Asse en un Bartonien élargi.

SCHEMA D'EVOLUTION PALEOCLIMATIQUE DANS LE BASSIN BELGE

A L'EOCENE.

On sait que deux provinces floristiques situées de part et d'autre d'une ligne ondulante entre 35° et 60° de latitude se distinguent dans l'hémisphère nord au Paléocène (KRYSHTOFOVICH 1957) : une province nordique à flore tempérée dite "arctotertiaire" et une province méridionale à flore laurophylle dite "paléotropicale".

Le bassin belge durant cette période se trouvait entièrement dans la zone sud et la flore qui s'y développait était, nous l'avons déjà souligné (ROCHE 1970 ; 1973), de type subtropical. Les zones lagunaires situées au nord du bassin étaient couvertes d'une végétation à écologie chaude et humide à *Palmae*, *Taxodiaceae*, *Schizeaceae*, *Polypodiaceae*. A l'est et au Sud, les *Juglandaceae* (principalement *Platycarya*) connaissaient un grand essor dans une flore à dominance de familles mésothermes : *Aceraceae*, *Anacardiaceae*, *Araliaceae*, *Castaneaceae*, *Fagaceae*, *Lauraceae*, *Magnoliaceae*, *Myrtaceae*, *Myricaceae*, *Restionaceae*, *Tiliaceae*, *Ulmaceae*, *Vitaceae*.

La flore des couches basales de l'Argile d'Ypres diffère peu de celle du Landénien continental. Par contre, dans les couches supérieures de la formation, l'apparition de *Spinizonocolpites*, pollen de *Nipa*, palmier de mangrove, traduit une influence climatique tropicale (ROCHE 1980) qui se marque surtout à l'Yprésien supérieur (ancien Panisélien inférieur). La progression générale des *Palmae*, des *Restionaceae*, des *Sapotaceae*, des *Taxodiaceae* ainsi que l'apparition d'autres genres mégathermes tels *Alyxia*, *Bombax* et *Calamus* soulignent également ce réchauffement et cette humidification climatique. La présence de genres à écologie plus sèche tels *Heteromorpha* et *Steganotaenia* semble toutefois indiquer que certaines zones de l'arrière-pays pouvaient connaître des microclimats moins humides.

Dès le début du Bruxellien (Sables d'Aalter) disparaissent les principaux taxons mégathermes : *Alyxia*, *Bombax* et *Nipa*. Des fruits de ce dernier genre ont été retrouvés dans les Sables de Bruxelles, mais nous avons déjà signalé qu'il s'agit probablement là de matériel allochtone (cf. opinion de F. STOCKMANS).

La flore du bassin belge varie peu jusqu'à la fin de l'Eocène. Elle est composée de familles attestant un retour à un climat subtropical plus marqué : *Aquifoliaceae*, *Araliaceae*, *Ericaceae*, *Fagaceae*, *Hamamelidaceae*, *Juglandaceae*, *Myricaceae*, *Nyssaceae*, *Restionaceae*, *Symplocaceae*, *Taxodiaceae*, *Vitaceae*

Dans l'Argile d'Asse, on observe la disparition de *Calamus* et l'apparition de *Sequoia* et de *Pterocarya*, genres qui supportent des conditions climatiques plus fraîches. La présence régulière d'*Ephedra* et d'Umbellifères comme *Heteromorpha* et *Steganotaenia* indiquerait aussi un assèchement plus sensible du milieu.

Ces pulsations climatiques peuvent être considérées comme des signes précurseurs des perturbations importantes caractéristiques de la période de transition Eocène-Oligocène.

CONCLUSIONS

Une échelle biostratigraphique de l'Eocène de Belgique a pu être établie sur base de l'analyse sporopollinique de divers sondages et affleurements.

Deux coupures majeures ont été mises en évidence :

- la première, entre l'Argile d'Ypres et les Sables de Forest,
- la seconde, à la base des Sables d'Aalter, c'est-à-dire entre l'Yprésien et le Bruxellien.

Au sein même des principales biozones apparaissent des coupures secondaires :

- entre les Sables de Forest et l'Argile de Merelbeke,
- entre les phases argileuse et sableuse de l'Yprésien supérieur (ancien Panisélien inférieur),
- entre les différentes formations surmontant l'Yprésien.

L'examen des assemblages sporopolliniques apporte également des indications sur l'évolution des paléoflores de l'Eocène et permet d'en déduire les fluctuations climatiques qui ont marqué cette période. Ainsi, il apparaît que le climat subtropical au début, passe, à l'Yprésien supérieur, par une phase particulièrement chaude et humide à tendance tropicale. Il évolue ensuite progressivement vers le stade subtropical plus sec et sensiblement moins chaud, caractéristique de la fin de l'Eocène.

BIBLIOGRAPHIE

- BIGNOT, G. et MOORKENS, T.L. 1975
Position relative du stratotype de l'Ilerdien et de plusieurs autres étages par rapport à quelques microbiozonations
Bull. Soc. Géol. Fr. (7), 17, n° 2 pp. 208-212.
- BROUWER, J. 1968
The environment of deposition of the Clays of Ieper in the Netherlands.
Mém. du B.R.G.M. 58 pp. 401-404 (Colloque sur l'Eocène).
- CARATINI, C. 1975
Palynologie de deux formations détritiques éocènes dans le Sud du Bordelais (Gironde) ; mise en évidence d'une végétation chaude et humide mais non typiquement tropicale.
B.S.G.F. (7) XVII ; n° 5 - pp. 797-802.
- CAVELIER, C. et POMEROL, C. 1977
Proposition d'une échelle stratigraphique standard pour le Paléogène.
Newsl. Stratigr. 6 (1) pp. 56-65 Berlin-Stuttgart.
- CHATEAUNEUF, J. et TRAUTH, N. 1972
Palynologie, composants minéralogiques majeurs et phase argileuse des Marnes bleues d'Argenteuil.
Contribution à la reconstitution du milieu de dépôt.
Mém. B.R.G.M. n° 77 pp. 329-336.
- CHATEAUNEUF, J.J. et ROCHE, E. 1972
Exemple d'étude palynologique dans le Tertiaire. Contribution à la connaissance du Paléogène inférieur des bassins belge et parisien par l'examen sporopollinique de divers gisements.
Mém. B.R.G.M. n° 77 pp. 251-261.
- CHATEAUNEUF, J.J. et GRUAS, C. 1978
Dinophyceae et Pollen et Spores du Bassin de Paris (Eocène).
I.G.C.P. project 124 - report n° 3. pp. 63-69.
- CHATEAUNEUF, J.J. et GRUAS-CAVAGNETTO, C. 1978
Les zones de Wetzeliellaceae (Dinophyceae) du Bassin de Paris.
Bull. du B.R.G.M. Sect. IV, n° 2, pp. 59-93.
- DE CONINCK, J. 1965
Microfossiles planctoniques du Sable Yprésien de Merelbeke.
Dinophyceae et Acritarcha.
Acad. roy. belge. Cl. Sc. Mém. in 8e. n° 26-2. 56 p.
- DE CONINCK, J. 1968
Dinophyceae et Acritarcha de l'Yprésien du sondage de Kallo.
Mém. Inst. roy. Sc. Nat. Belgique n° 161 - 67 p.

- DE CONINCK, J. 1972
Application stratigraphique des microfossiles organiques dans l'Yprésien du bassin belge.
Bull. Soc. belge Géol., Paléont., Hydrol. T. 81 f. 1-2. pp. 1-11 Bruxelles.
- DE CONINCK, J. 1975
Een afzettingshiaat tussen het Ieperiaan en het Lutetiaan te Melle-Heusden.
Natuurwet. Tijdschr. 57 pp. 224-229 Gent.
- DE CONINCK, J. 1975
Biostratigrafische korrelatie van Ieperiaanafzettingen te Aalbeke en te Lauwe, met de boring van Kallo.
Natuurwet. Tijdschrift 57 pp. 230-235. Gent.
- DE CONINCK, J. 1975
Microfossiles à paroi organique de l'Yprésien du bassin belge.
Service Géologique de Belgique - Professional Paper n° 12 151 p.
- DE CONINCK, J. 1977
Organic walled microfossils from the Eocene of the Woensdrecht borehole, southern Netherlands.
Mededelingen Rijks Geologische Dienst N.S. 28, n° 3, pp. 33-64 Nederland.
- DE CONINCK, J. et Nolf, D. 1978
Note sur les couches de base de la formation du Panisel entre Torhout et Tielt.
Bull. Soc. belge Géologie, Paléont., Hydrol. T 87 - f. 3. pp. 171-178. Bruxelles.
- DE CONINCK, J. 1980
Organic walled microfossils in the clay of Ieper in the Overijse borehole.
Bull. Soc. belge Géol., Paléont., Hydrol. T 89. f. 4. pp. 201-215 Bruxelles.
- DE CONINCK, J. 1980
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 Géol., Paléont., Hydrol. T 89. f. 4 pp. 309-317 Bruxelles.
- DE CONINCK, J. 1980
Biostratigraphic compilation Dinoflagellate cyst in Paleogene deposits in Belgium, the southern Netherlands and northern France.
I.G.C.P. - U.N.E.S.C.O. Project 124. Report n° 6 - pp. 93-97.
- de HEINZELIN, J. et GLIBERT, M. 1957
Terminology of Belgian stratigraphic units.
in : Lexique strat. int. 1 (4 a - VII) Paris.

DE MOOR, G. en GEETS, S. 1974

Sédimentologie en lithostratigraphie van de eocene afzettingen in het zuidoostelijk gedeelte van de gentse agglomeratie.

Natuurwet. Tijdschr. 55, pp. 129-192 Gent.

DUMONT, A. 1839

Rapport sur les travaux de la carte géologique.

Bull. Acad. roy. Belgique (1) t. - 2^e partie - pp. 470-472.

FEUGUEUR 1951

Sur l'Yprésien des bassins français et belge et l'âge des Sables d'Aeltre.

Bull. Soc. belge de Géol. Paléont. Hydrol. t. LX. fasc. 2 pp. 216-242

Bruxelles.

FEUGUEUR, L. 1962

Définition et valeur stratigraphique des termes Yprésien et Landénien dans le bassin franco-belge.

C.R. Séances Acad. Sci. Paris. 254 - pp. 3717-3719.

FEUGUEUR, L. 1963

L'Yprésien du Bassin de Paris. Essai de monographie stratigraphique - Thèse 1958.

Mém. expl. Carte géol. dét. France.

GERITS, M., HOOYBERGHS, H., and VOETS, R. 1981

Quantitative distribution and paleoecology of benthonic foraminifera recorded from some eocene deposits in Belgium.

Service géologique de Belgique - Prof. Paper 1981/3 n° 182. 53 p.

GLIBERT, M. 1933

Monographie de la faune malacologique du Bruxellien des environs de Bruxelles.

Mém. Mus. roy. Hist. nat. Belgique. n° 53

GLIBERT, M. 1936

Faune malacologique des Sables de Wemmel. I.

Mém. Mus. Hist. nat. Belgique n° 78

GLIBERT, M. 1938

Faune malacologique des Sables de Wemmel. II

Mém. Mus. Hist. nat. Belgique n° 85

GOSSELET, J. 1874

L'étage Eocène inférieur dans le Nord de la France et en Belgique.

Bull. Soc. Géol. France (3) II - pp. 598-606-616.

GOSSELET, J. 1890

Relations entre les sables de l'Eocène inférieur dans le Nord de la France et dans le bassin de Paris.

Bull. Serv. Géol. France - n° 8 - pp. 1-16.

GRUAS-CAVAGNETTO, C. 1974

Associations sporopolliniques et microplanctoniques de l'Eocène et de l'Oligocène inférieur du Bassin de Paris.

Paléobiologie continentale - Vol. V - n° 2 - pp. 1-20.

GRUAS-CAVAGNETTO, C. 1976

Etude palynologique du Paléogène du Sud de l'Angleterre.

Cahiers de micropaléontologie - n° 1 - pp. 5-49.

GRUAS-CAVAGNETTO, C. 1976

Les marqueurs stratigraphiques (Dinoflagellés) de l'Eocène du Bassin de Paris et de la Manche orientale.

Rev. de micropaléontologie - Vol. 18, n° 4, pp. 221-228.

GRUAS-CAVAGNETTO, C. 1978

Etude palynologique de l'Eocène du Bassin anglo-parisien.

Mém. Soc. Géol. France - n.s.t. LVI - mém. 131 - pp. 1-64

GRUAS-CAVAGNETTO, C., LAURIN, M. et MEYER, R. 1980

Paysage végétal et position stratigraphique du sommet des lignites du Soissonnais dans la Montagne de Reims.

(Yprésien, Bassin de Paris).

Géobios n° 13 - fasc. 6 - pp. 947-952.

GULINCK, M. et HACQUAERT, A. 1954

L'Eocène - in : Prodrôme d'une description géologique de la Belgique.

Société Géologique de Belgique (Liège). Livre jubilaire P. Fourmarier.
pp. 451-493.

GULINCK, M. 1965

Aperçu général sur les dépôts éocènes de la Belgique.

Bull. Soc. Géol. France. 7 (7) pp. 222-227.

GULINCK, M. 1968

Profils de l'Yprésien dans quelques sondages profonds de la Belgique.

Bull. Soc. belge. Géol. 76 - pp. 108-113.

GULINCK, M. 1969

Le sondage de Kallo.

Coupe résumée des terrains traversés au sondage de Kallo et profil géologique N-S passant par Woensdrecht-Kallo-Halle.

Mém. expl. cartes géol. et min. Belgique n° 11.

HACQUAERT, A. 1939

De overgang van Ieperiaan tot Lutetiaan te Aalter (Kanaal).

Natuurwet. Tijdschrift t. 21 pp. 323-325.

HALET, F. 1935

Sur un niveau à *Nummulites planulatus* du Mont Panisel.

Bull. Soc. belge Géol., Paléont., Hydrol. t. XLV. pp. 160-162 Bruxelles.

HASELDONCKX, P. 1972

The presence of Nipa palms in Europe : a solved problem.

Geologie en Mijnbouw 51-6 - pp. 645-650.

HOOYBERGHS, H. 1980

Present status in the biostratigraphy by means of Nannoplankton and Planktonic Foraminifera in the Tertiary of Belgium.

I.G.C.P. - U.N.E.S.C.O. project 124 - Report n° 6 - pp. 106-117.

I.G.C.P. Program 124

A Lithostratigraphic Schema for the NW-European Tertiary Basin.
(Subgroup Lithostratigraphy and Maps).

News. Stratigr. 8 (3) 236-237. 1980.

KAASSCHIETER, J.P.H. 1961

Foraminifera of the Eocene of Belgium.

Mém. Inst. roy. Sc. nat. Belgique n° 147 - 271 p.

LE CALVEZ, Y. et FEUGUEUR, L. 1956

L'Yprésien franco-belge : essai de corrélation stratigraphique et micro-paléontologique.

Bull. Soc. Géol. France - 6è sér. t. VI. pp. 735-751.

LERICHE, M. 1912

L'Eocène des bassins parisien et belge.

Bull. Soc. Géol. France (3) t. 12. p. 715

LERICHE, M. 1937

Sur l'Yprésien marin des bassins anglais, belge et parisien et sur les sables d'Aeltre.

C.R. sommaires de la Société géologique de France. fasc. 1. 2 - pp. 229-231.

LERICHE, M. 1938

Les Sables d'Aeltre. Leur place dans la classification des assises éocènes du bassin anglo-franco-belge.

Ann. Soc. Géol. Nord. t. LXII. pp. 77-96.

LERICHE, M. 1942

Le Panisélien et la limite entre l'Yprésien et le Lutétien, en Flandre.

Bull. Soc. belge Géol., Paléont., Hydrol. t. L. pp. 211-214 Bruxelles.

LOBREAU-CALLEN, D et CARATINI, C. 1973

Pollens de "Celastraceae" à l'Oligocène en Gironde (France).

Bull. Soc. linnéenne de Bordeaux, T. III, n° 10 pp. 227-231.

LYELL, C. 1852

On the Tertiary strata of Belgium and French Flanders.

Quart. Jour. Geol. Soc. London t. 8, p. 349.

MARKGRAF, F. 1977

Florea Malesianae Praecursores LV. Apocynaceae IV. Alyxia.

Blumea 23. pp. 377-414.

MARTINI, E. 1971

Standard Tertiary and Quaternary calcareous Nannoplankton zonation.

Proc. II° Plankt. Conf. Roma, 1970, II, 739-785, 4 pl., 5 tab.

- MOORKENS, T., VERHOEVE, D., DE CONINCK, J., DHONDT, A. et CASIER, E. 1966
Het Fossilhoudent Ieperiaan van Merelbeke.
Natuurwet. Tijdschr. 48, pp. 202-227 Gent.
- MOORKENS, T. 1968
Quelques foraminifères planctoniques de l'Yprésien de la Belgique et du Nord de la France.
Mém. du B.R.G.M. 58 - pp. 109-131 Colloque sur L'Eocène (Paris 1968)
- MOURLON, M. 1887
Sur une nouvelle interprétation de quelques dépôts tertiaires.
Bull. Acad. roy. Belgique (3) t. 14 pp. 15-19.
- MULLER, J. 1981
Fossil Pollen records of extant Angiosperms.
The Botanical Review - vol. 47 - n° 1. 142 p. N.Y. Botanical Garden.
- NOLF, D. 1973
Stratigraphie des formations du Panisel et de Den Hoorn.
Bull. Soc. belge Géol. Paléont., Hydrol. 81, 1-2, pp. 75-94.
- PASTIELS, A. 1948
Contribution à l'étude des microfossiles de l'Eocène belge.
Mém. Mus. roy. Hist. Natur. Belgique n° 109 - 77 p.
- POMEROL, C., BLONDEAU, A., DAMOTTE, R., DURAND, S., LE CALVEZ, Y., LEZAUD, L., ODIN, G.S., OLLIVIER-PIERRE, M.F. et PERREAU, M. 1972
Etude géologique du sondage de Cassel (Nord).
Bull. infor. Géol. Bassin Paris, n° 32 pp. 21-52.
- ROBASZYNSKI, F. 1978
Paléocène et Eocène inférieur de la région de Mons et du Nord de la France : arguments actuels de corrélation.
Bull. Soc. belge Géol. Paléont. Hydrol. 87. f. 4. pp. 239-247.
- ROCHE, E. 1970
Flores du Paléocène et de l'Eocène inférieur des bassins sédimentaires anglais, belge et parisien. Intérêts climatique et phytogéographique.
Bull. Assoc. Nationale des Professeurs de Biologie de Belgique. 16è année. n° 3. pp. 109-134.
- ROCHE, E. 1973
Etude palynologique des couches yprésiennes du sondage de Kallo.
Bull. Soc. belge Géol., Paléont., Hydrol. T. 82, fasc. 4, pp. 487-495.
Bruxelles.
- ROCHE, E. 1973
Marqueurs stratigraphiques (Pollen et spores) du Paléocène et de l'Eocène inférieur de Belgique.
Académie royale de Belgique. Bull. Classe des Sciences - 5è série T. LIX-9 pp. 956-969.

ROCHE, E. 1974

Paléobotanique, paléoclimatologie et dérive des Continents.
Sci. Géol. Bull. 27, 1-2 ; pp. 9-24 Strasbourg.

ROCHE, E. 1980

Effets d'une phase climatique tropicale au Panisélien dans le bassin sédimentaire belge.
Mém. Mus. Nat. Hist. Nat. - Nlle sér. Sér. B.T. XXVII - pp. 239-245 Paris.

ROZEN, B. 1964

Contribution à l'étude des Hystrichosphères et Dinoflagellates du Bartonien belge.
Bull. Soc. belge Géol., Paléont., Hydrol. Vol. 73 pp. 287-318.

RUTOT, A. 1882

Résultats de nouvelles recherches dans l'Eocène supérieur de la Belgique.
IV Création du système Asschien.
Ann. Soc. malac. Belgique. t. 17 pp. CLXXXI-CLXXXV.

RUTOT, A. 1903

Compte rendu des excursions de la session extraordinaire de la Société belge de Géologie (23-27 août 1902).
Bull. Soc. belge Géol., Pal., Hydrol. t. XVII pp. 383-439. Bruxelles.

STOCKMANS, F. 1936

Végétaux éocènes des environs de Bruxelles.
Mém. Mus. roy. Hist. Nat. Belgique n° 76 - 57 p.

STOCKMANS, F. et WILLIERE, Y. 1943

Palmoxylons paniséliens de la Belgique.
Mém. Mus. roy. d'Hist. Nat. Belgique - n° 100 - 75 p.

STOCKMANS, F. et WILLIERE, Y. 1963

Flores anciennes et climats.
Les Naturalistes Belges, t. 44 pp. 177-197 ; 269-293 ; 317-340.

TRAUTH, N. 1979

La sédimentation argileuse du bassin de Paris au Paléogène.
I.G.C.P. Project 124 - Report n° 4 - pp. 87-111.

VANDENBERGHE, N. 1979

Review of published clay mineralogical data in the Belgian Tertiary.
I.G.C.P. Project 124 - Report n° 4 - pp. 79-85.

VERBEEK, J.W. 1981

The Correlation between the calcareous nannoplankton biostratigraphy and the generalized lithostratigraphy in the Belgian part of the Northwest European Basin (in press).

VINCENT, G. 1874

Note sur les dépôts paniséliens d'Anderlecht.
Ann. Soc. roy. zool. et malac. Belgique. t IX - pp. 69-82.

WATERSCHOOT VAN DER GRACHT ; TESCH, P. et HALET, F. 1913

Le sondage de Woensdrecht.

Bull. Soc. belge Géol. Paléont. Hydrol. 27 - pp. 169-176. Bruxelles.

WILLEMS, W. 1973

Problematic microfossils from the Ypres formation of Belgium.

Bull. Soc. Belge de Géologie - 81 - pp. 53-73.

WILLEMS, W. 1973

Ostracoda from the Ieper Formation of the Kallo well. (Belgium).

Bull. Soc. belge Géol. 82-pp. 511-522.

WILLEMS, W. 1980

Benthonic Foraminiferal Associations in the Ieper-Formation (Early Eocene) of Northern Belgium.

I.G.C.P. - U.N.E.S.C.O. - Project 124 - Report n° 6 - pp. 104-105.

- Légende de la carte géologique de la Belgique (40 000 ième) 1900.

Bull. Soc. belge Géol. t XIV. pp. 27-29

- Légende générale de la carte géologique détaillée de la Belgique 1929.

Annales des Mines de Belgique, t. XXX pp. 50-51.

EXTENSION DES PRINCIPAUX FACIÈS DE L'EOCENE S.S. DE BELGIQUE

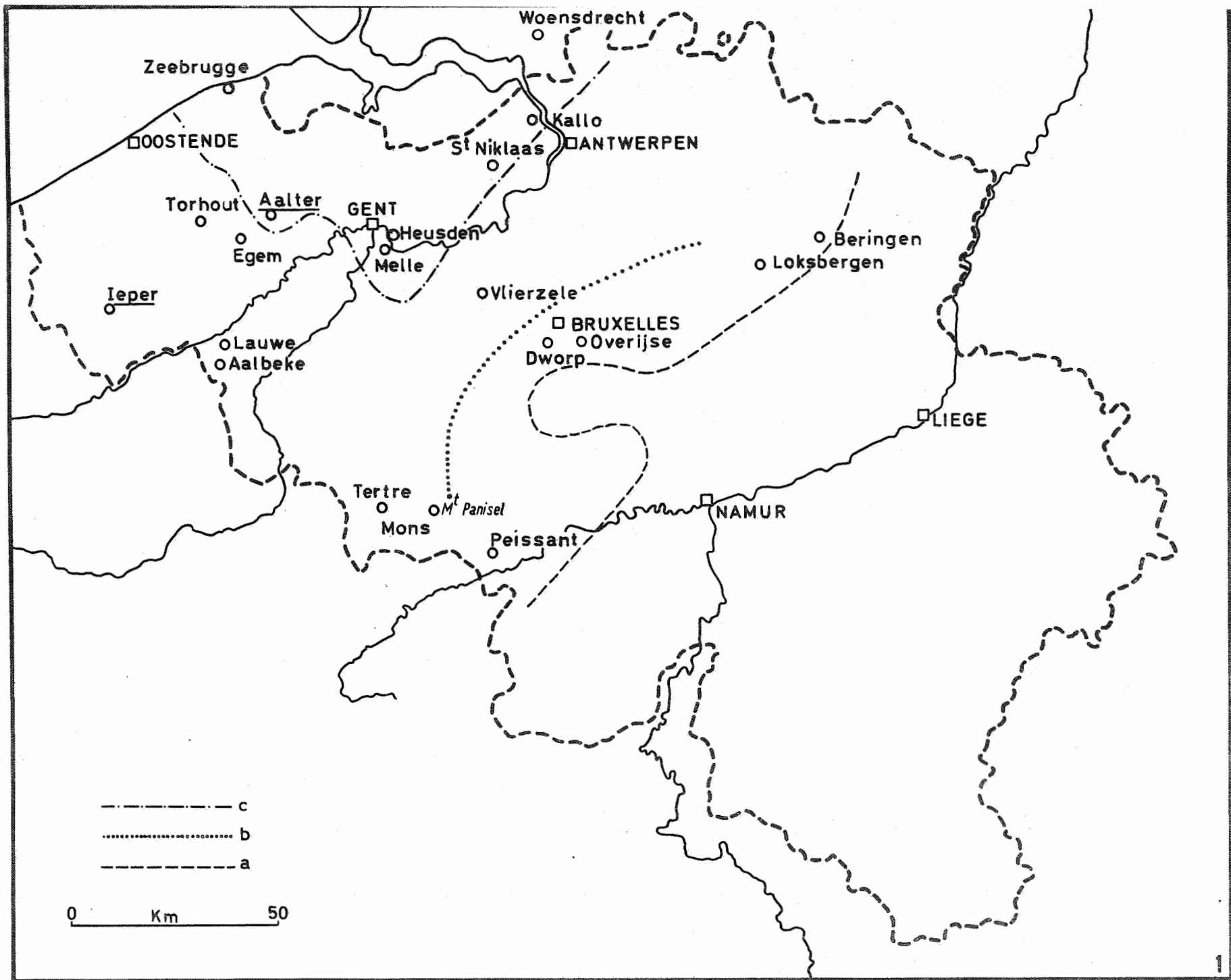
(d'après M. GULINCK 1965).

Carte 1 :

- a. Argile des Flandres, limite est.
- b. Faciès du Panisélien inférieur, limite est.
- c. Sables d'Aalter (ancien faciès Panisélien supérieur).

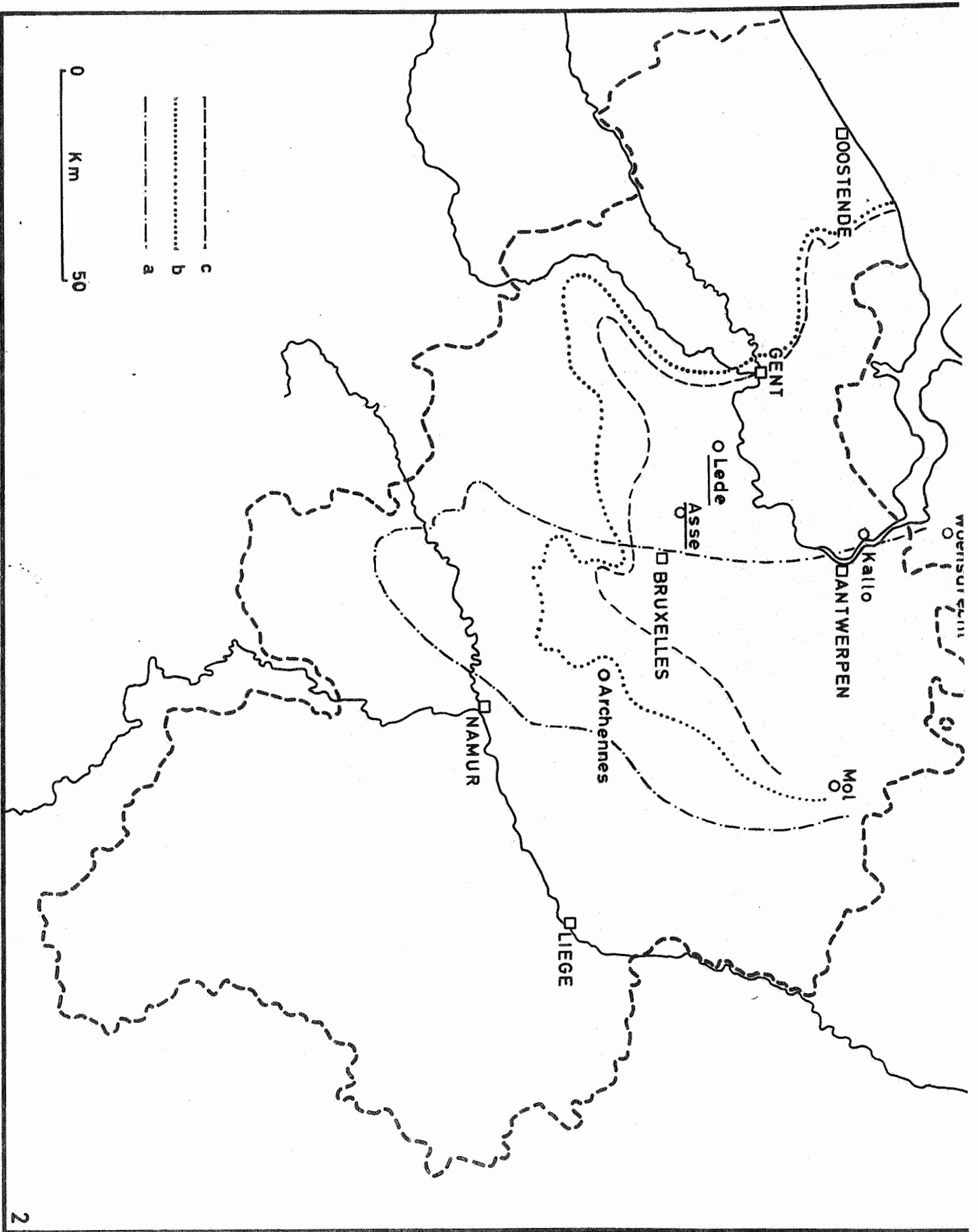
Carte 2 :

- a. Sables et grès du Bruxellien.
- b. Sables et calcaires du Lédien.
- c. Argile d'Asse, limite sud (Bartonnien).



- c
- b
- a

0 Km 50



TABLEAUX ANALYTIQUES

Liste des espèces.

SPORITES

LEIOTRILETES

- 111.11 *Leiotriletes adriennis pseudomaximus*
.12 *Leiotriletes microadriennis*

STEREISPORITES

- 111.21 *Stereisporites stereoides stereoides*

TRIPLANOSPORITES

- 112.11 *Triplanosporites sinuosus*

BACULATISPORITES

- 113.11 *Baculatisporites quintus eocenicus*

CICATRICOSISPORITES

- 114.11 *Cicatricosisporites dorogensis/paradorogensis*

TRILITES

- 114.21 *Trilites multivallatus multivallatus*

POLYPODIACEOISPORITES

- 121.11 *Polypodiaceoisporites stockmansii*
.12 *Polypodiaceoisporites potonieii*

CAMARONOSPORITES

- 122.11 *Camarozonosporites heskemensis*

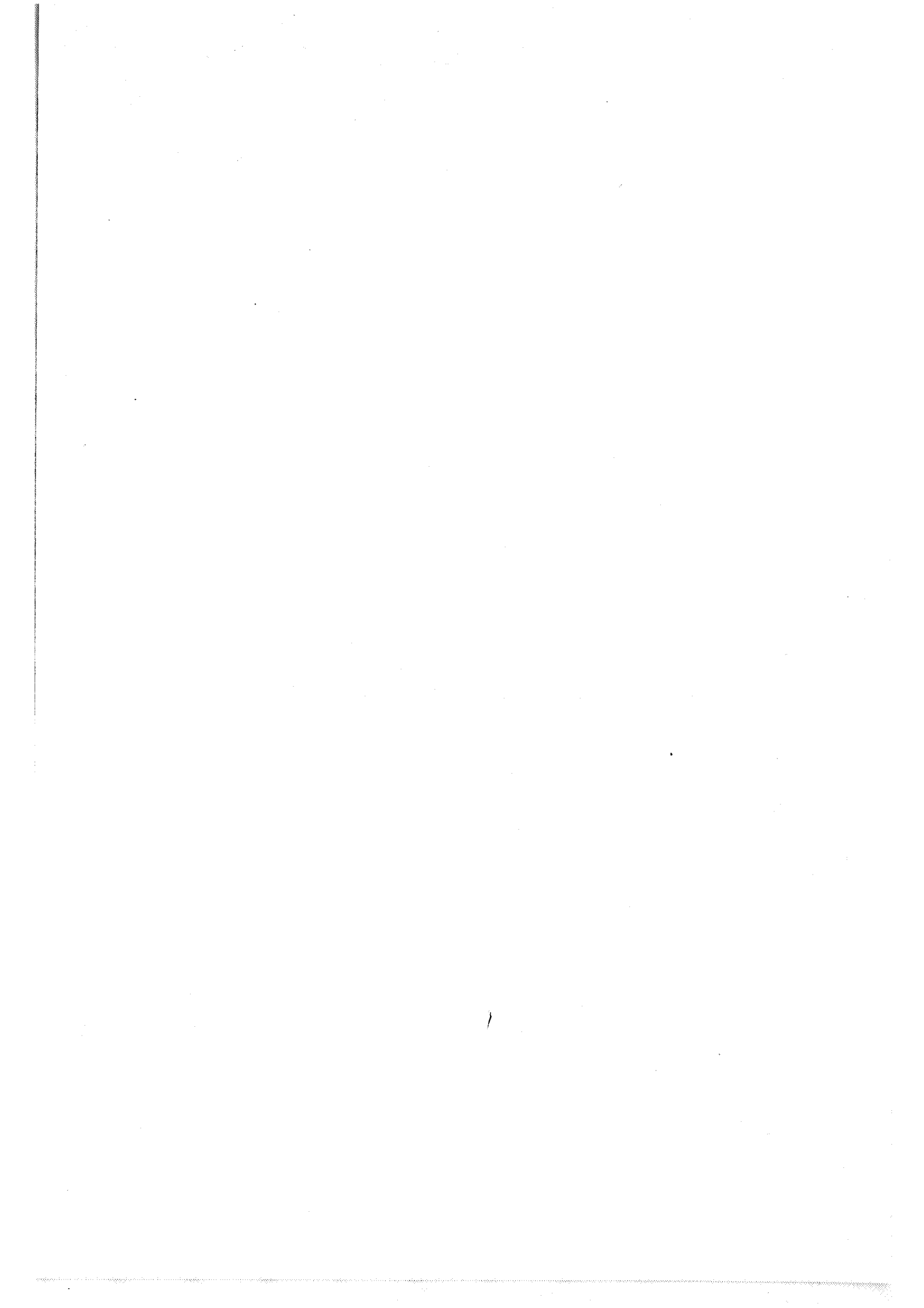
LAEVIGATOSPORITES

- 131.11 *Laevigatosporites haardti haardti*
.12 *Laevigatosporites haardti haardtoides*
.13 *Laevigatosporites discordatus*

POLLENITES

PITYOSPORITES

- 211.1 *Pityosporites div. fsp.*



INAPERTUROPOLLENITES

- 221.1 Inaperturopollenites hiatus
- .2 Inaperturopollenites dubius

SPARGANIACEAEPOLLENITES

- 231.11 Sparganiaceapollenites reticulatus
- .12 Sparganiaceapollenites cuvillieri

AGLAOREIDIA

- 231.21 Aglaoreidia cyclops

MILFORDIA

- 231.31 Milfordia hungarica
- .32 Milfordia incerta

GRAMINIDITES

- 231.41 Graminidites fsp.

DIPORITES

- 232.11 Diporites iszkaszentgyorgii

POMPECKJOIDAEPOLLENITES

- 233.111 Pompeckjoidaepollenites subhercynicus

NUDOPOLLIS

- 233.121 Nudopollis endangulatus

PLICAPOLLIS

- 233.131 Plicapollis pseudoexcelsus turgidus

INTERPOLLIS

- 233.141 Interpollis supplingensis

TRIPOROPOLLENITES

- 233.211 Triporopollenites robustus
- .212 Triporopollenites coryloides

TRIATRIOPOLLENITES

- 233.221 Triatriopollenites platycaryoides
- .222 Triatriopollenites engelhardtoides
- .223 Triatriopollenites myricoides

- 233.224 Triatriopollenites plicatus
- .225 Triatriopollenites belgicus
- .226 Triatriopollenites rurensis
- .227 Triatriopollenites roboratus/aroboratus
- .228 Triatriopollenites sibiricus

SUBTRIPOROPOLLENITES

- 233.231 Subtriporopollenites constans constans
- .232 Subtriporopollenites anulatus anulatus
- .233 Subtriporopollenites spissoexinus spissoexinus
- .234 Subtriporopollenites subporatus

CARYAPOLLENITES

- 233.241 Caryapollenites triangulus
- .242 Caryapollenites circulus
- .243 Caryapollenites praesimplex

INTRATRIPOROPOLLENITES

- 233.251 Intratriporopollenites microreticulatus
- .252 Intratriporopollenites pseudinstructus

PISTILLIPOLLENITES

- 233.261 Pistillipollenites macgregorii

POLYPOROPOLLENITES

- 234.11 Polyporopollenites undulosus

POLYVESTIBULOPOLLENITES

- 234.21 Polyvestibulopollenites verus

MONOCOLPOPOLLENITES

- 241.11 Monocolpopollenites tranquillus
- .12 Monocolpopollenites parareolatus

SPINIZONOCOLPITES

- 241.21 Spinizonocolpites echinatus
- .22 Spinizonocolpites baculatus

DICOLPOPOLLIS

- 242.11 Dicolpopollis luteticus

PSILATRICOLPITES

- 243.11 Psilatricolpites liblarensis fallax

243.12 *Psilatricolpites parmularius*

SCABRATRICOLPITES

243.21 *Scabratricolpites microhenrici*

.22 *Scabratricolpites deconinckii*

.23 *Scabratricolpites moorkensii*

RETITRICOLPITES

243.31 *Retitricolpites henisensis oligocenicus*

.32 *Retitricolpites henisensis eocenicus*

PSILATRICOLPORITES

244.11 *Psilatricolporites cingulum fusus*

.12 *Psilatricolporites cingulum oviformis*

.13 *Psilatricolporites kruschi*

.14 *Psilatricolporites pseudomansfeldensis*

.15 *Psilatricolporites megaexactus brühlensis*

.16 *Psilatricolporites laevigatus*

SCABRATRICOLPORITES

244.21 *Scabratricolporites mulleri*

.22 *Scabratricolporites angki*

.23 *Scabratricolporites carlae*

.24 *Scabratricolporites schalkii*

BACUTRICOLPORITES

244.31 *Bacutricolporites fsp.*

.32 *Bacutricolporites baculoferus*

VERRUTRICOLPORITES

244.41 *Verrutricolporites miniverrucatus*

.42 *Verrutricolporites antwerpenensis*

.43 *Verrutricolporites landeniensis*

CLAVATRICOLPORITES

244.51 *Clavatricolporites iliacus*

STRIATRICOLPORITES

244.61 *Striatricolporites sittleri*

.62 *Striatricolporites taugourdae*

RETITRICOLPORITES

244.71 *Retitricolporites microreticulatus*

.72 *Retitricolporites salardae*

- 244.73 *Retitricolporites oleoides*
- .74 *Retitricolporites moniquae*
- .75 *Retitricolporites crassiexinus*
- .76 *Retitricolporites annickae*
- .77 *Retitricolporites marcodurensis*

BOMBACACIDITES

- 244.81 *Bombacacidites noremii*
- .82 *Bombacacidites europaeus*
- .83 *Bombacacidites grandis*

PSILASTEPHANOCOLPORITES

- 245.11 *Psilastephanocolporites brevicolpus*
- .12 *Psilastephanocolporites rotundus*
- .13 *Psilastephanocolporites rochei*
- .14 *Psilastephanocolporites obscurus*
- .15 *Psilastephanocolporites manifestus*
- .16 *Psilastephanocolporites mimusopsoides*

EPHEDRIPITES

- 246.11 *Ephedripites fsp.*

TETRADOPOLLENITES

- 251.11 *Tetradopollenites callidus*

OVOIDITES

- 311 *Ovoidites ligneolus*

ADDENDUM AUX TABLEAUX ANALYTIQUES

Espèces de formes dispersées observées occasionnellement.

- 221.3 *Inaperturopollenites polyformosus* Th. et Pf. 1953 rare à l'Eocène. Apparaît dans l'Argile d'Asse (Kallo : -154 m)
- 231.33 *Milfordia minima* W. Kr. 1970
présent dans le Sable gris verdâtre glauconifère à *Nummulites wemmelensis* (Woensdrecht -346 m) et dans l'Argile grise glauconifère à *Nummulites orbigny* (Woensdrecht -335 m) ainsi que dans le Sable glauconifère à coquilles (Gent -3 m) ; faciès wemmelien et aschien du Bartonien.
- 233.242 *Caryapollenites circulus* W.Kr. 1961
rare dans l'Argile des Flandres (Kallo -303 m), fréquent dans les formations suivantes.
- 234.12 *Polyporopollenites stellatus* Th. et Pf. 1953
Très rare à l'Eocène. Apparaît dans l'Argile d'Asse (Kallo : -165 m)
- 243.33 *Retitricolpites rauscheri* Roche et Schuler 1976
présent dans les Sables fins, verdâtres du Lédien à Mol (-330 m) et dans les Sables fins, argileux du Bartonien à Kallo (-140 m).
- 243.34 *Retitricolpites retiformis* (Pf. et Th. 1953) n. comb.
présent dans les Sables de Vlierzele (Pld) à Melle-Heusden (DB4 -5 m), dans le Sable gris verdâtre argileux (faciès panisélien du Bruxelien) à Woensdrecht (-380 m) et dans le Sable gris verdâtre glauconifère à *Nummulites wemmelensis* à Woensdrecht (-346 m).
- 243.41 *Bacutricolpites variabilis* (Stanley 1965) n. comb.
présent dans l'Argile de Merelbeke (Plm) à Melle-Heusden (DB 11 -7,5 m -17,5 m)
- 244.17 *Psilatricolporites microsculptus* (Kr. et Vanh. 1977) n. comb.
très rare dans les couches du Pld à Kallo (-212,90 m).
- 244.18 *Psilatricolporites globus* Kds. 1978
très rare dans les couches de l'Yd à Egem.
- 244.19 *Psilatricolporites pseudoexactus* (Gr. Cav. 1977) n. comb.
très rare dans le Pld à Kallo (-212,90 m)
- 244.25 *Scabratricolporites minicylindricus* n. sp.
présent dans le Sable gris verdâtre (faciès panisélien du Bruxelien) à Woensdrecht (-380 m).
- 244.26 *Scabratricolporites circulus* (Kds. 1978) n. comb.
présent dans le Sable gris verdâtre (faciès panisélien du Bruxelien) à Woensdrecht (-380 m).
- 244.78 *Retitricolporites striatoides* (W. Kr. et Vanh. 1977) n. comb.
présent dans les Sables fins gris clair à *Nummulites laevigatus* du Bruxellien (B2) à Woensdrecht (-369 m).

- 244.79 *Retitricolporites jeanninae* Roche et Schuler 1976
présent dans le Sable glauconifère à coquilles (Gent -3m)
et dans l'Argile grise (Woensdrecht -329 m) du Bartonien.
- 244.84 *Bombacacidites egelnensis* W. Kr. 1970
présent dans les sables fins, glauconifères à *Ostrea* et *Turri-*
telles (Pld) à Woensdrecht (-399 m).
- 244.91 *Porocolpopollenites vestibulum* Th. et Pf. 1953
présent dans le Sable gris verdâtre à *Nummulites herbertivario-*
larius (Le) à Woensdrecht (-354 m) ; dans l'Argile verte (-176 m)
et les Sables fins argileux (-147,5 m) du Bartonien à Kallo.

Erratum :

Tableau Melle-Heusden

E₃F - DB₁ - 7 - 7,5 m
- DB₂ - 12 - 12,5 m

lire : Pln au lieu de : Pld.

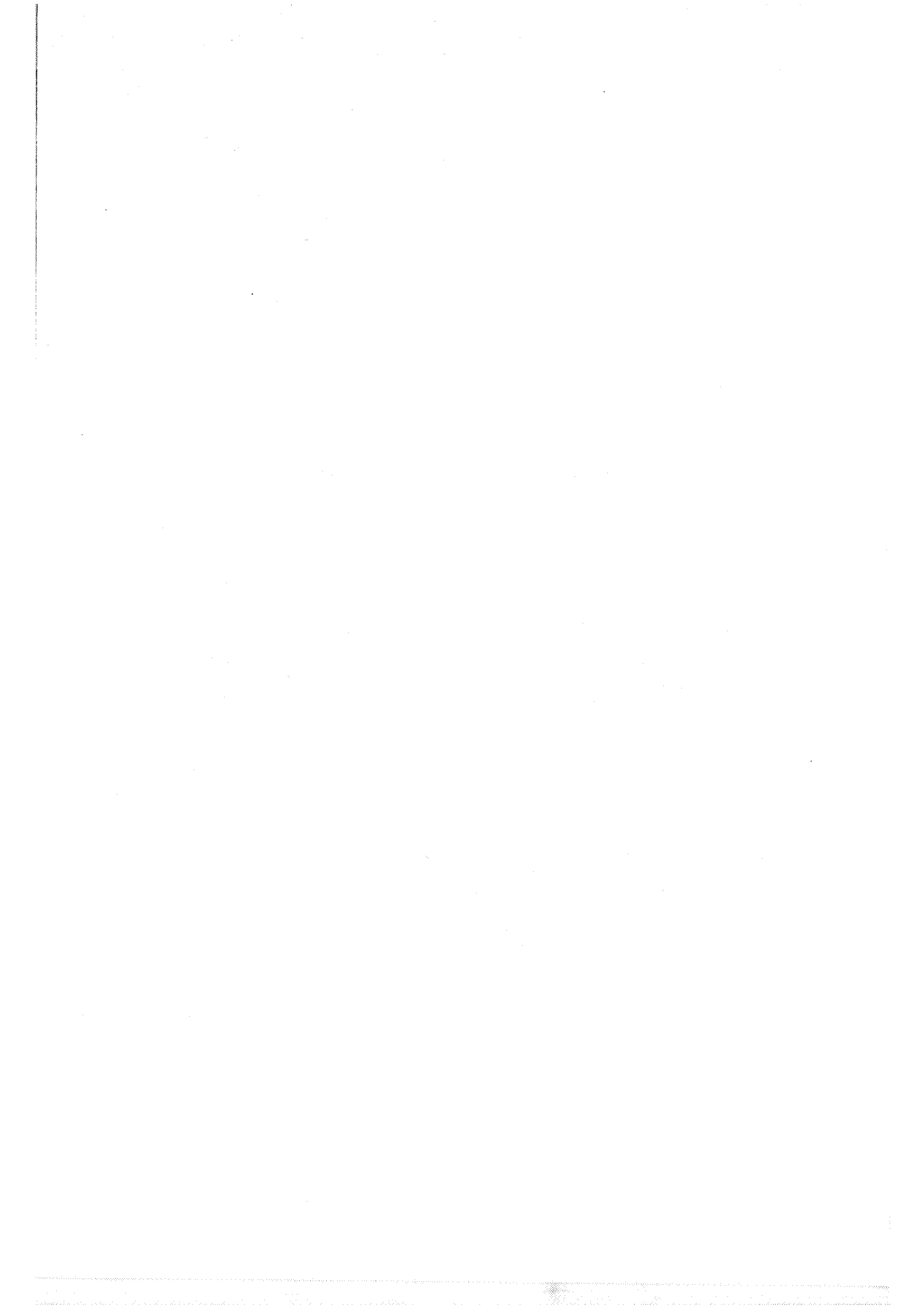


PLANCHE 1

Yprésien inférieur

(Sables à *Nummulites planulatus* (Yd)

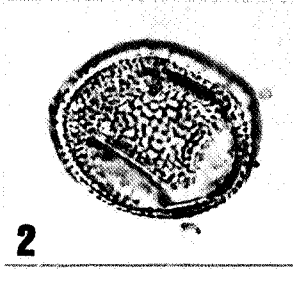
(Argile d'Ypres (Yc)

1. *Camarozonosporites heskemensis* W. Kr. 1959 (Kallo -275 m. Yd.)
Lycopodiaceae.
2. *Sparganiaceapollenites reticulatus* W. Kr. et Van Hoorne 1977
(Kallo -377 m. Yc.) *Sparganiaceae*.
3. *Nudopollis endangulatus* Pf. 1953 (Kallo -357,5 m. Yc.)
4. *Interpollis supplingensis* W. Kr. 1961 (Kallo -374 m. Yc.)
5. *Plicapollis pseudoexcelsus* W. Kr. 1961 (Egem vijver. Yd.)
6. *Plicapollis pseudoexcelsus* W. Kr. 1961 (Kallo -275 m. Yd.)
7. *Pompeckjoidaepollenites subhercynicus* W. Kr. 1967 (Egem vijver.
Yd.)
8. *Triatriopollenites plicatus* Th. et Pf. 1953 (Egem vijver Yd.)
9. *Caryapollenites circulus* W. Kr. 1961 (Kallo -275 m. Yd.)
Juglandaceae - Carya.
10. *Intriatriporopollenites microreticulatus* Mai 1961 (Egem vijver.
Yd.) *Tiliaceae - Tilia*.
11. *Monocolpollenites tranquillus* Pf. et Th. 1953 (Egem vijver Yd.)
Palmae.
12. *Monocolpollenites tranquillus* Pf. et Th. 1953 (Kallo -275 m. Yd.)
Palmae.
13. *Spinizonocolpites baculatus* Muller 1968 (Kallo -275 m. Yd.)
Palmae - Nipa.
14. *Psilatricolporites cingulum oviformis* (Th. et Pf. 1953)
Ollivier 1979 (Kallo -275 m. Yd.) *Cupulifères - Castanea - Cas-
tanopsis*.
- 15.16.17. *Psilatricolporites globus* Kds. 1978 (Egem vijver. Yd.)
- 18.19.20. *Retitricolporites* fsp. 1 (Egem vijver. Yd.)
21. *Retitricolporites marcodurensis* (Pf. et Th. 1953)
Roche et Schuler 1976 (Kallo -275 m. Yd.) *Vitaceae* type *Cissus*.
- 22.23. *Retitricolporites annickae* n. fsp. (Egem vijver. Yd.)
Holotype. *Leguminoseae* - type *Camoensia* (?)
- 24.25. *Striatricolporites* fsp. (Egem vijver. Yd.)
26. *Scabrastephanocolporites* fsp. (Kallo -280 m. Yd.)

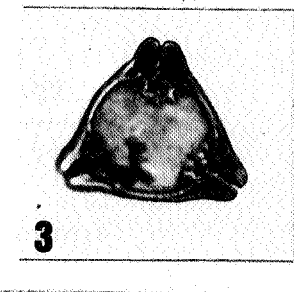
x 1000



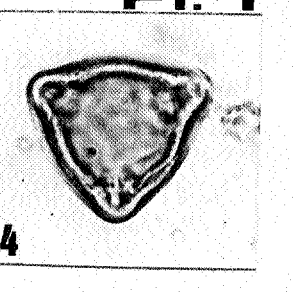
1



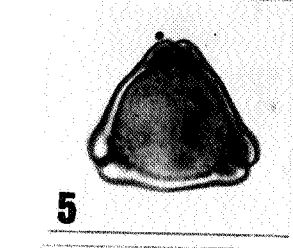
2



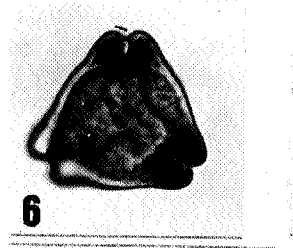
3



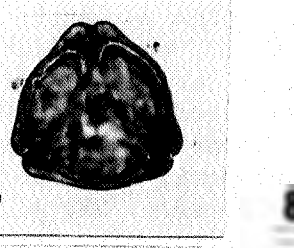
4



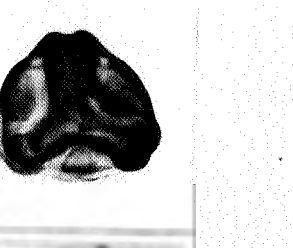
5



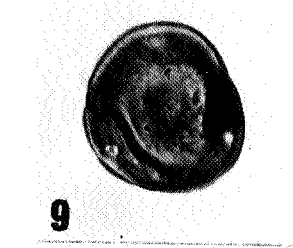
6



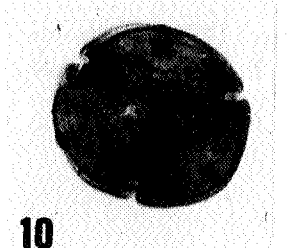
7



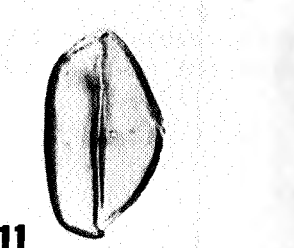
8



9



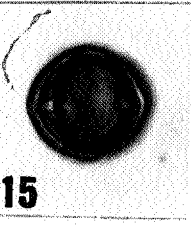
10



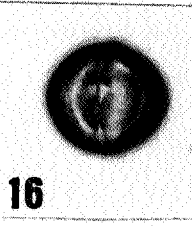
11



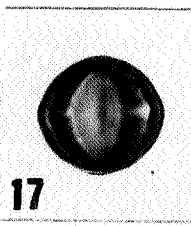
12



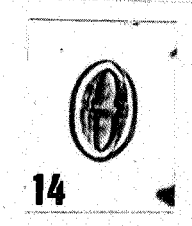
15



16



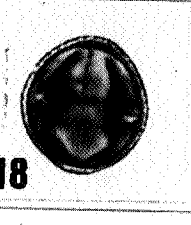
17



14



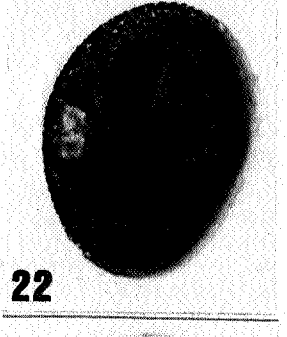
13



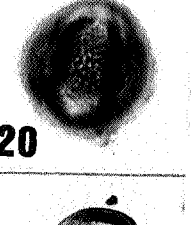
18



19



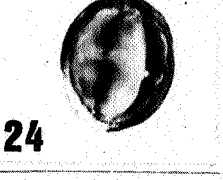
22



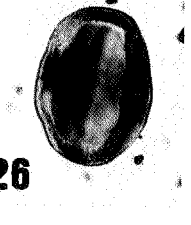
20



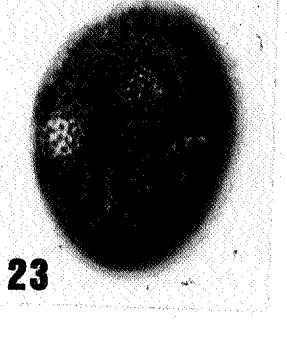
21



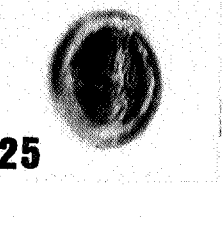
24



26



23



25

PLANCHE 2

Yprésien supérieur

Argile sableuse de Pittem (Plc)

(Argile de Merelbeke (Plm)

1. *Leiotriletes adriennis pseudomaximus* W. Kr. 1959
(Kallo -238 m. Plm) *Schizeaceae - Lygodium.*
- 2.3. *Leiotriletes adriennis pseudomaximus* W. Kr. 1959
(Melle-Heusden DB. 11. -7,5 m. -17,5 m. Plm.)
Pteridaceae - Acrostichum.
- 4.5. *Goczanisporis verrucobaculatus* Roche 1968
(Melle-Heusden. DB. 4. -8 m. Plc.)
- 6.7. *Pityosporites* div. fsp. *Pinaceae - Pinus.*
- 8.9.10.
11. *Sparganiaceapollenites cuvillierii* Roche 1968
(Woensdrecht -429 m. Plc.) *Sparganiaceae.*

x 1000

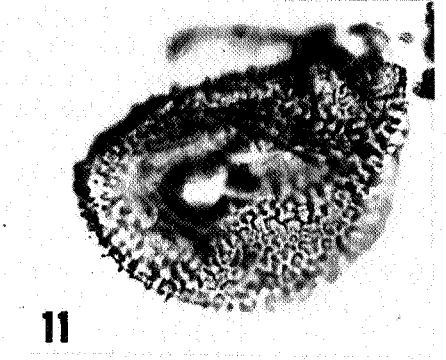
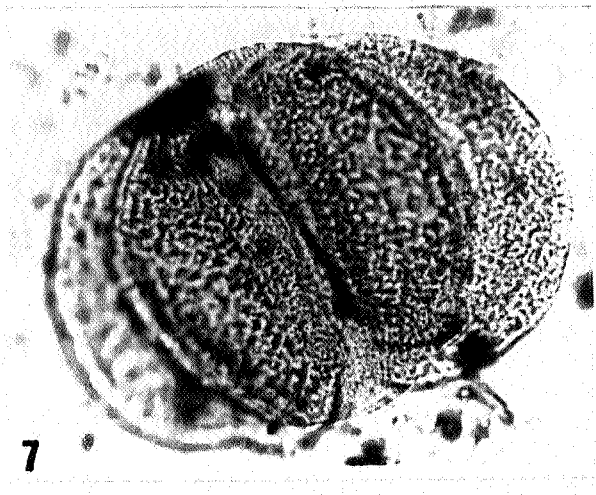
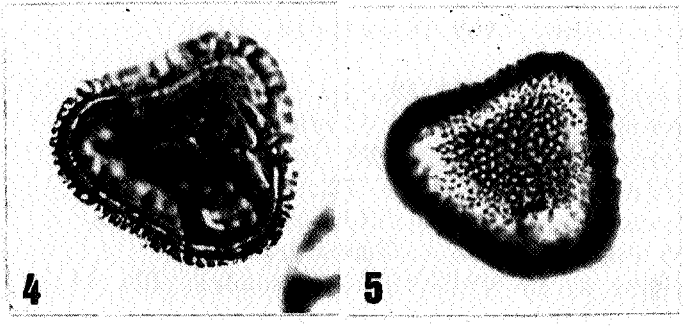
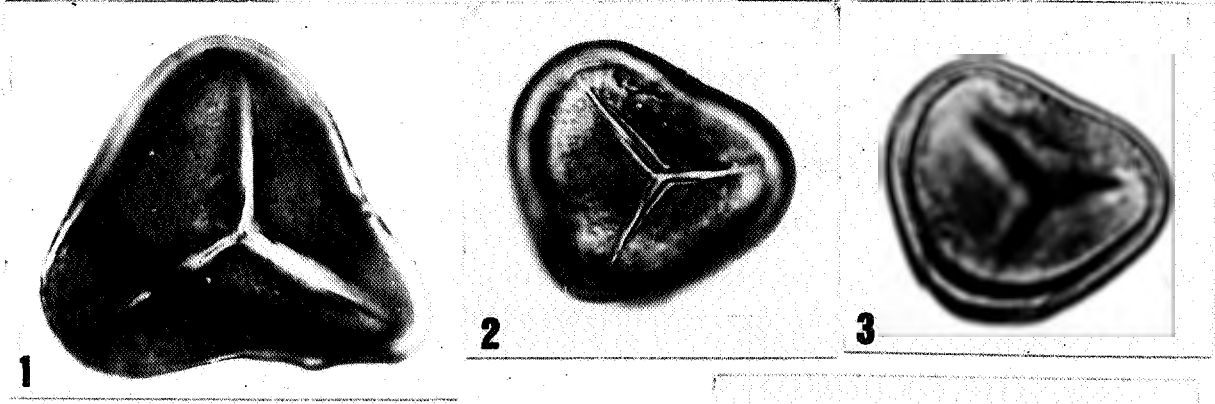


PLANCHE 3

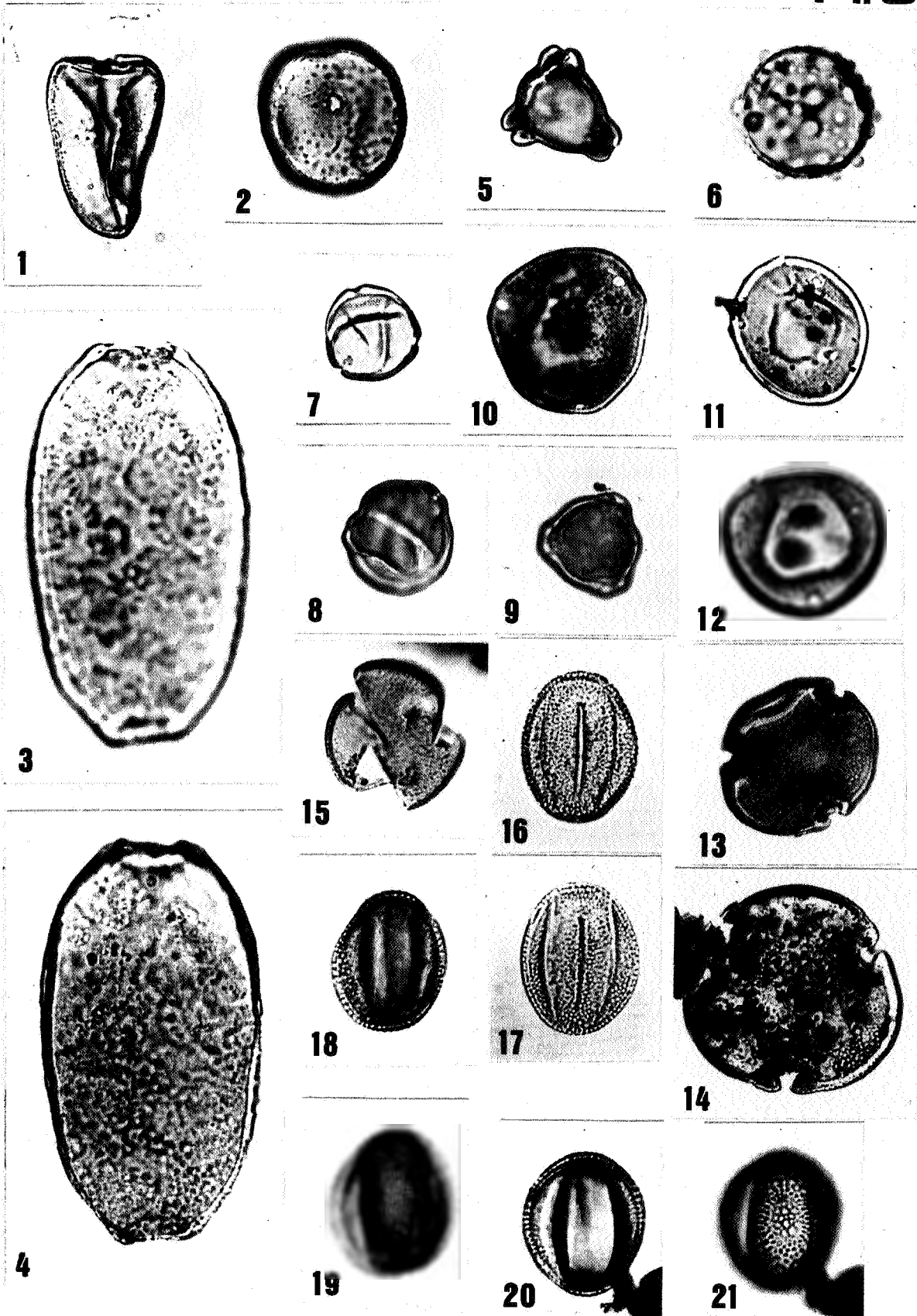
Yprésien supérieur

Argile sableuse de Pittem (Plc)

(Argile de Merelbeke (Plm))

1. *Cyperaceapollis* fsp. (Melle-Heusden. DB. 4. -8 m. Plc)
Cyperaceae.
2. *Milfordia hungarica* W. Kr. et Vanh. 1970 (Melle-Heusden. DB. 4. -8,5 -9 m. Plc) *Restionaceae*.
- 3.4. *Diporites iszkaszentgyorgii* Kds. 1965 (Vlierzele. Plc)
Apocynaceae - Alyxia.
5. *Plicapollis pseudoexcelsus* W. Kr. 1961 (Kallo -239 m. Plm)
6. *Pistillipollenites macgregorii* Rouse 1962 (Torhout. Plc)
7. *Triatriopollenites platycaryoides* Roche 1969 (Melle-Heusden. DB. 11. -7,5 -17,5 m. Plm) *Juglandaceae - Platycarya*.
8. *Triatriopollenites platycaryoides* Roche 1969 (Melle-Heusden. DB. 4. -8,5 -9 m. Plc) *Juglandaceae - Platycarya*.
9. *Triatriopollenites belgicus* Roche 1973 (Melle-Heusden. DB. 11. -7,5 -17,5 m. Plm) *Myricaceae*.
10. *Caryapollenites triangulus* W. Kr. 1961 (Melle-Heusden. DB 11. -7,5 -17,5 m. Plm) *Juglandaceae - Carya*.
11. *Caryapollenites circulus* W. Kr. 1961 (Kallo -239 m. Plm)
Juglandaceae - Carya.
12. *Caryapollenites circulus* W. Kr. 1961 (Woensdrecht -429 m. Plc)
Juglandaceae - Carya.
13. *Intratriporopollenites microreticulatus* Mai 1961 (Melle-Heusden. DB. 4 -8 m. Plc) *Tiliaceae - Tilia*.
14. *Intratriporopollenites pseudinstructus* Mai 1961 (Melle-Heusden. DB. 11. -7,5 -17,5 m. Plm) *Tiliaceae - Tilia*.
15. *Retitricolpites* fsp. (Vlierzele. Plc)
- 16.17. *Bacutricolpites variabilis* (Stan. 1965) n. comb. (Melle-Heusden. DB.11. -7,5 -17,5 m. Plm) *Oleaceae* type *Fraxinus* (?)
- 18.19. *Retitricolpites henisensis eocenicus* n. subfsp. (Kallo -238 m. Plm) Holotype. cf. *Hamamelidaceae*.
- 20.21. *Retitricolpites henisensis eocenicus* (Kallo -239 m. Plm)
Paratype cf. *Hamamelidaceae*.

x 1000



Yprésien supérieur

Argile sableuse de Pittem (Plc)

(Argile de Merelbeke (Plm)

- 1.2.3.4. *Spinizonocolpites echinatus* Muller 1968 (Kallo -238 m. Plm)
Palmae - Nipa.
5. *Spinizonocolpites baculatus* Muller 1968 (Woensdrecht -459 m. Plm)
Palmae - Nipa.
- 6.7. *Spinizonocolpites baculatus* Muller 1968 (Melle-Heusden. DB. 11.
-7,5 -17,5 m Plm) *Palmae - Nipa.*
- 8.9. *Spinizonocolpites echinatus* Muller 1968 (Melle-Heusden. DB. 11.
-7,5 -17,5 m. Plm) *Palmae - Nipa.*
10. *Dicolpopollis luteticus* Gr. Cav. 1976 (Melle-Heusden. DB 11.
-7,5 -17,5 m. Plm) *Palmae - Calamus.*
11. *Dicolpopollis luteticus* Gr.-Cav. 1976 (Melle-Heusden. DB. 4.
-8 m. Plc) *Palmae - Calamus.*
- 12.13. *Monocolpopollenites parareolatus* W. Kr. 1962 (Kallo -238 m.
Plm) *Palmae.*
14. *Monocolpopollenites parareolatus* W. Kr. 1962 (Melle-Heusden.
DB. 11. -7,5 -17,5 m Plm) *Palmae.*
15. *Monocolpopollenites tranquillus* Pf. et Th. 1953 (Melle-Heusden.
DB. 4. -8 m. Plc) *Palmae.*

x 1000

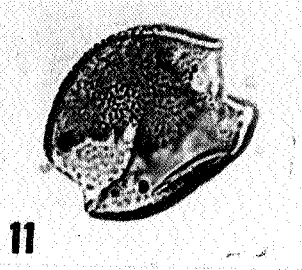
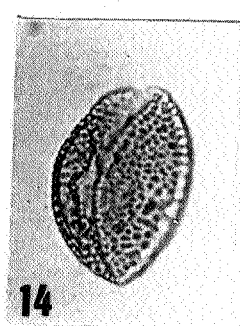
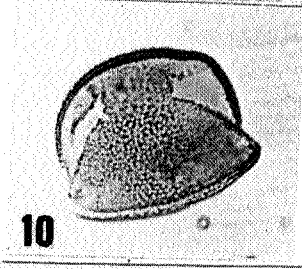
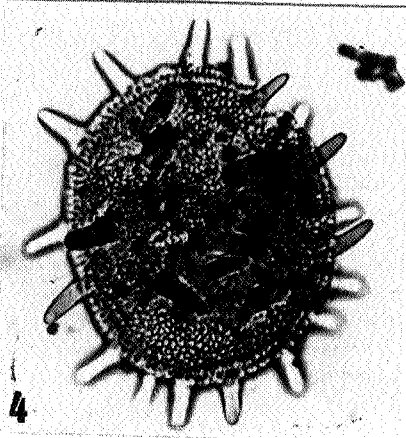
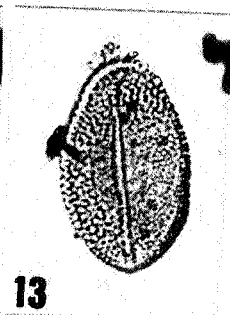
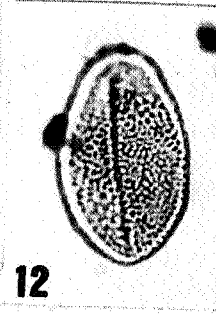
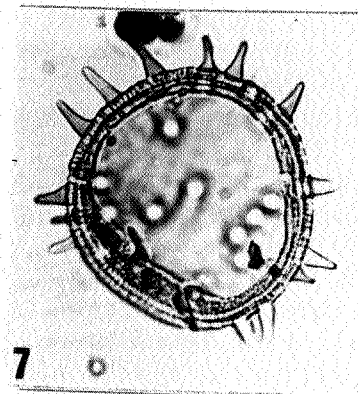
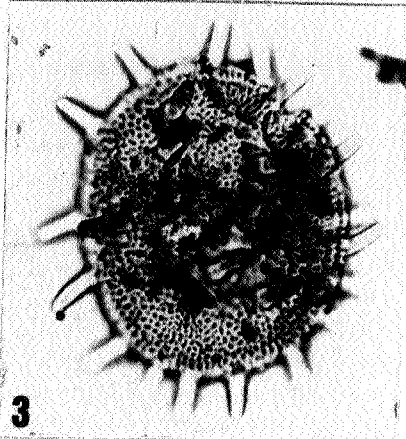
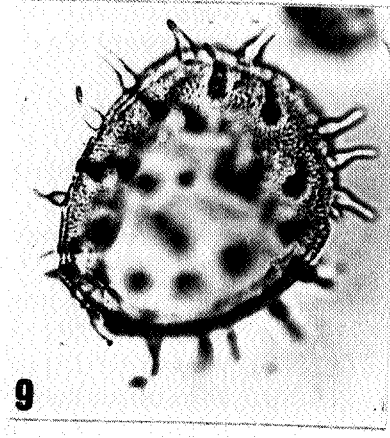
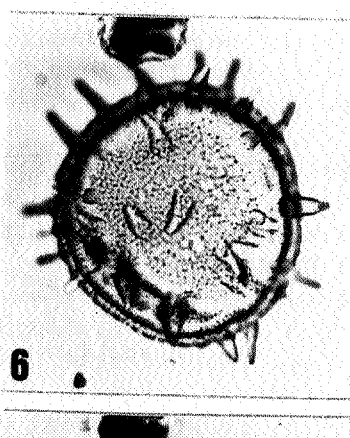
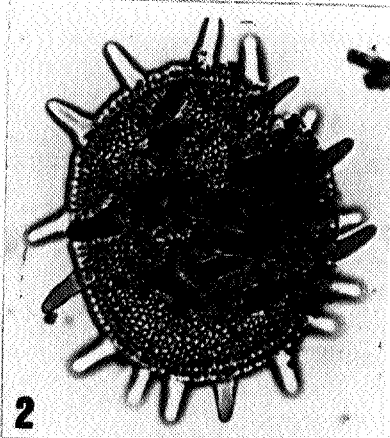
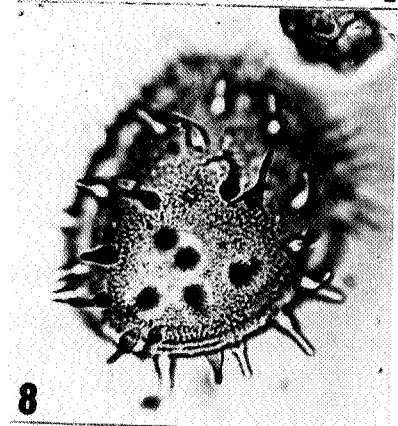
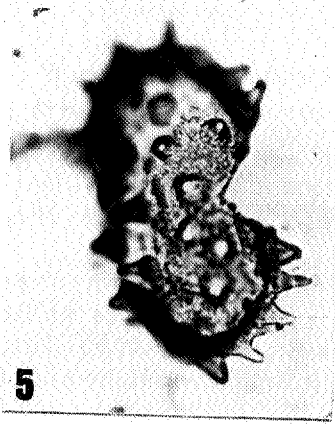
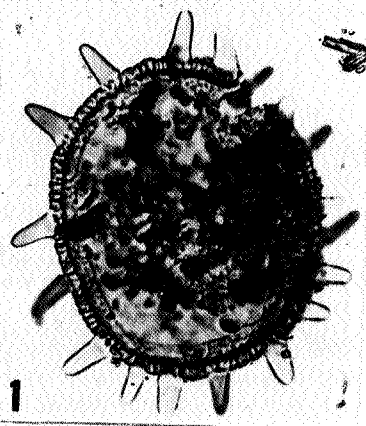


PLANCHE 5

Yprésien supérieur

Argile sableuse de Pittem (Plc)

(Argile de Merelbeke (Plm))

- 1.2. *Psilatricolporites cingulum fusus* Roche et Schuler 1976
(Melle-Heusden. DB. 4 -8 m. Plc) *Cupulifères - Quercus*.
- 3.4. *Psilatricolporites cingulum oviformis* (Th. et Pf. 1953)
H.F. Ollivier 1979 (Melle-Heusden. DB 11. -7,5 -17,5 m. Plm)
Cupulifères - Castanea - Castanopsis.
- 5.6. *Scabratricolporites carlae* n. sp. (Melle-Heusden. DB. 4. -8 m.
Plc) *Umbelliferae - cf Steganotaenia*.
- 7.8. *Scabratricolporites* fsp. (Melle-Heusden. DB 11. -7,5 -17,5 m.
Plm)
- 9.10.11. *Scabratricolporites angki* (Gr.-Cav. 1976) n. comb. (Melle-Heusden.
DB. 11. -7,5 -17,5 m Plm) *Araliaceae - Scheffleropsis*.
- 12.13.14. *Psilatricolporites kruschi* Roche et Schuler 1976 (Melle-Heusden.
DB. 4 -8 m. Plc) *Nyssaceae - Nyssa*.
- 15.16. *Striatricolporites taugourdae* (Gr.-Cav. 1966) n. comb. (Melle-
Heusden. DB. 6. -8,5 -9 m. Plc) *Simaroubaceae*.
- 17.18. *Bacutricolporites* fsp. (Woensdrecht -429 m. Plc)
- 19.20. *Retitricolporites cf crassiexinus* W. Kr. et Vanh. 1977 (Melle-
Heusden DB. 11. -7,5 -17,5 m. Plm. *Celastraceae* (?)
- 21.22.23. *Retitricolporites oleoides* Roche et Schuler 1976 (Melle-Heusden.
DB. 4. -8 m. Plc) *Oleaceae - Olea*.
24. *Clavatricolporites iliacus* Roche et Schuler 1976 (Melle-Heusden
DB. 6 -8,5 -9 m. Plc) *Aquifoliaceae - Ilex*.
- 25.26. *Psilastephanocolporites manifestus* (Th. et Pf. 1953) n. comb.
(Melle-Heusden. DB. 4. -8 m. Plc) *Sapotaceae*.
- 27.28. *Psilastephanocolporites obscurus* (Th. et Pf. 1953) n. comb.
(Melle-Heusden. DB. 4. -8 m. Plc) *Sapotaceae*.
29. *Tetradopollenites callidus* Pf. et Th. 1953 (Melle-Heusden.
DB. 4. -8,5 -9 m. Plc) *Ericaceae*.

x 1000

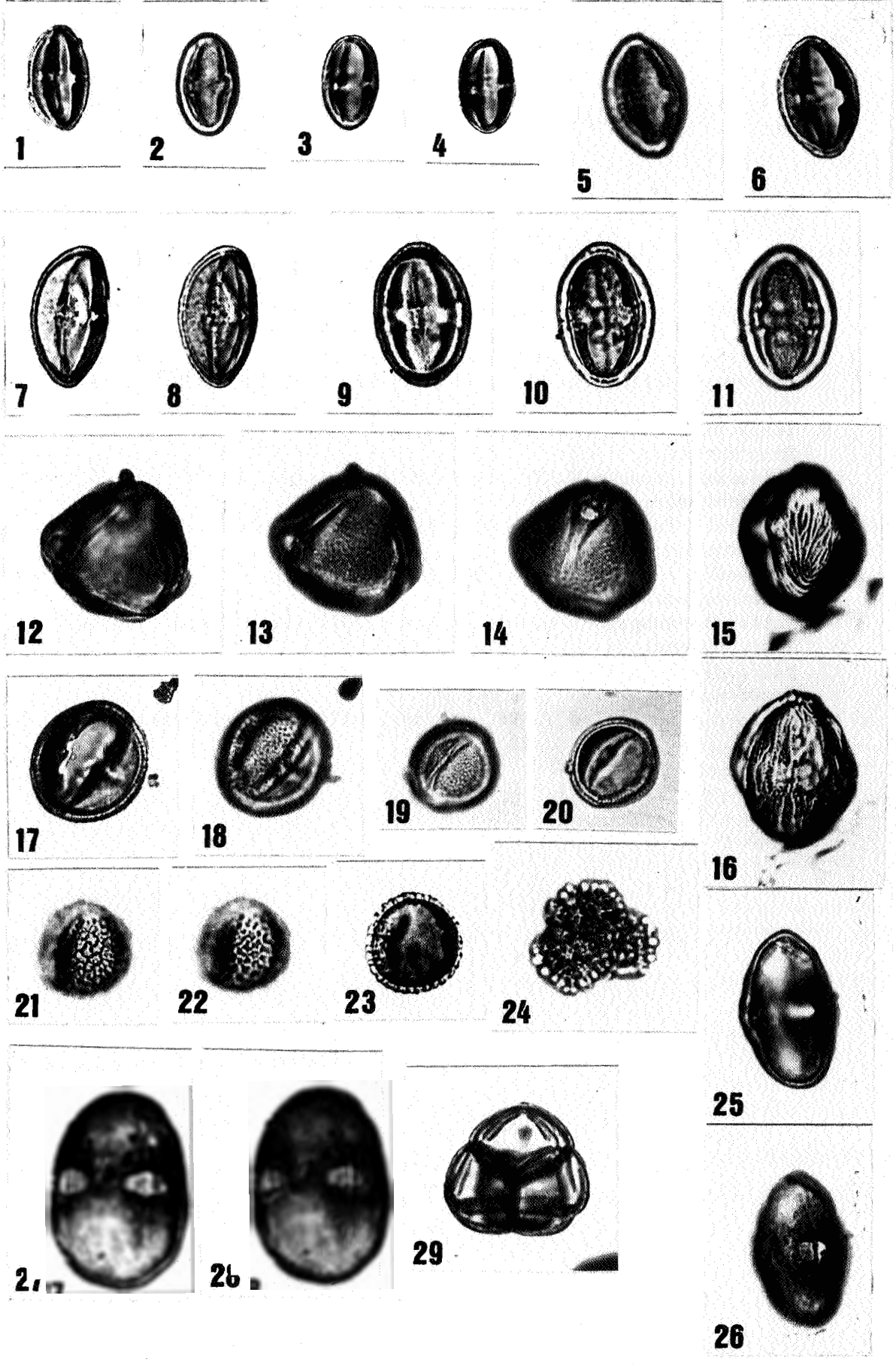


PLANCHE 6

Yprésien supérieur

(Sables de Vlierzele (Pld))

- 1.2. *Polypodiaceoisporites potonieii* Kds. 1961 (Woensdrecht -401 m.)
Pteridiaceae.
3. *Laevigatosporites discordatus* Pf. 1953 (Woensdrecht -401 m.)
Polypodiaceae.
4. *Laevigatosporites haardti haardti* W. Kr. 1967 (Woensdrecht -410 m.)
Polypodiaceae.
- 5.6,7. *Pityosporites* div. fsp. *Pinaceae* - *Pinus.*
8. *Inaperturopollenites hiatus* Th. et Pf. 1953 (Woensdrecht -399 m.)
Taxodiaceae.
9. *Inaperturopollenites hiatus* Th. et Pf. 1953 (Kallo -212,9 m.)
Taxodiaceae.
10. *Milfordia incerta* W. Kr. 1961 (Melle-Heusden. DB. 4 -5 -5,5 m.)
Restionaceae.
- 11.12. *Milfordia incerta* W. Kr. 1961 (Woensdrecht -399 m.)
Restionaceae.
13. *Milfordia incerta* W. Kr. 1961 (Melle-Heusden. DB. 4. -5 -5,5 m)
Restionaceae.
14. *Milfordia hungarica* W. Kr. et Vanh. 1970 (Woensdrecht -399 m.)
Restionaceae.
15. *Milfordia hungarica* W. Kr. et Vanh. 1970 (Woensdrecht -410 m.)
Restionaceae.
16. *Milfordia hungarica* W. Kr. et Vanh. 1970 (Melle-Heusden. DB. 4.
-5 -5,5 m.) *Restionaceae.*

x 1000

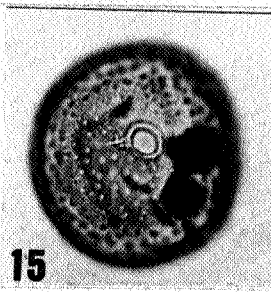
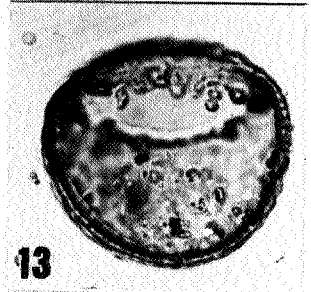
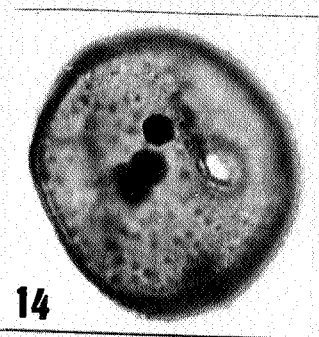
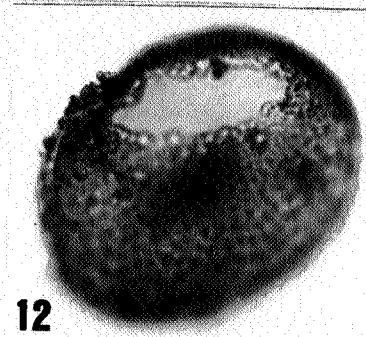
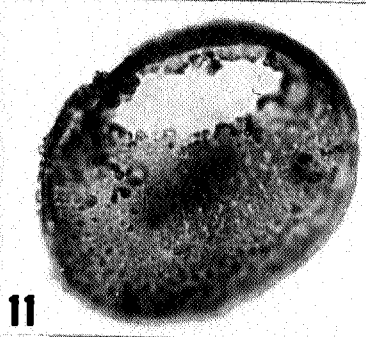
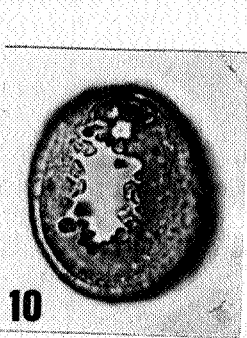
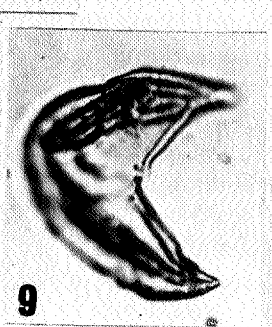
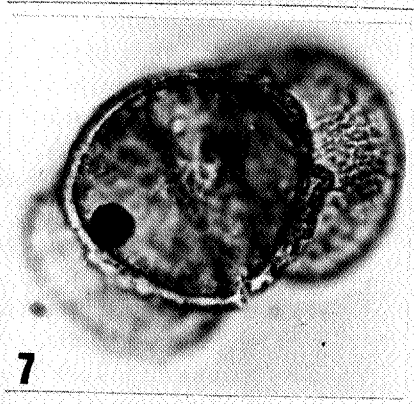
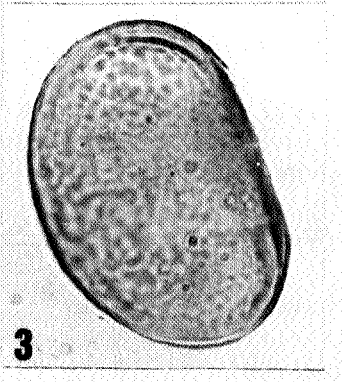
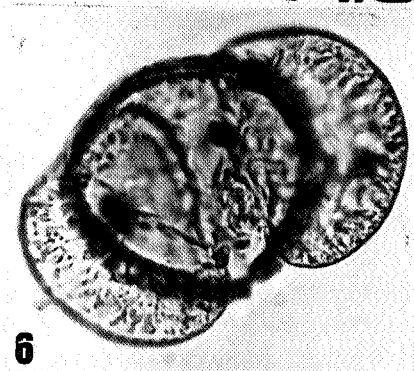
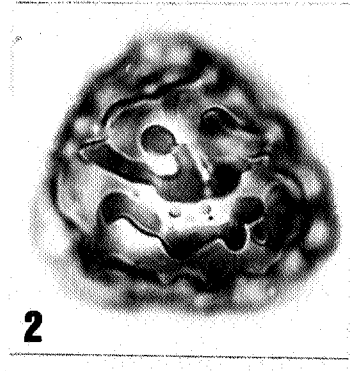
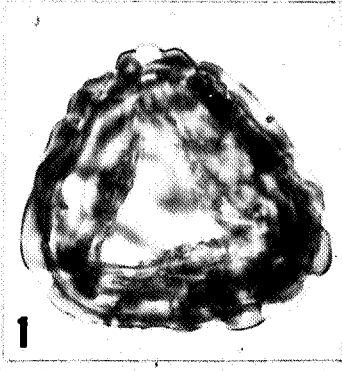


PLANCHE 7

Yprésien supérieur

(Sables de Vlierzele (Pld))

1. *Diporites iszkaszentgyorgii* Kds. 1965 (Melle-Heusden. DB. 4. -5 -5,5 m.) *Apocynaceae* - *Alyxia*.
2. *Diporites iszkaszentgyorgii* Kds. 1965 (Woensdrecht -401 m.) *Apocynaceae* - *Alyxia*.
- 3.4. *Diporites iszkaszentgyorgii* Kds. 1965 (Woensdrecht -410 m.) *Apocynaceae* - *Alyxia*.
- 5.6. *Pompeckjoidaepollenites subhercynicus* W. Kr. 1967 (Melle-Heusden DB. 4. -5 -5,5 m.)
- 7.8.9. *Plicapollis pseudoexcelsus* W. Kr. 1961 (Melle-Heusden. DB. 4. -5 -5,5 m.)
10. *Triatriopollenites rurensis* Pf. et Th. 1953 (Woensdrecht -401 m.) *Myricaceae*.
11. *Triatriopollenites aroboratus* Pf. 1953 (Woensdrecht -401 m.) cf. *Myricaceae*.
12. *Triatriopollenites belgicus* Roche 1973 (Woensdrecht -401 m.) *Myricaceae*.
13. *Triatriopollenites myricoïdes* Th. et Pf. 1953 (Woensdrecht -410 m.) cf. *Juglandaceae*.
14. *Triatriopollenites sibiricus* Kds. 1974 (Melle-Heusden. DB. 4. -5 -5,5 m.)
15. *Triatriopollenites engelhardtioides* Roche et Schuler 1976 (Melle-Heusden. DB. 4 -5 -5,5 m.) *Juglandaceae*-*Engelhardia*.
16. *Triatriopollenites plicatus* Th. et Pf. 1953 (Woensdrecht -392 m.) cf. *Juglandaceae*.
17. *Triatriopollenites plicatus* Th. et Pf. 1953 (Kallo -212,9 m.) cf. *Juglandaceae*.
- 18.19.20. *Triatriopollenites platycaryoides* Roche 1969 (Melle-Heusden DB. 4. -5 -5,5 m.) *Juglandaceae* - *Platycarya*.
21. *Caryapollenites triangulus* W. Kr. 1961 (Woensdrecht -399 m.) *Juglandaceae* - *Carya*.
22. *Subtriporopollenites anulatus* Pf. et Th. 1953 (Woensdrecht -401 m.)
23. *Subtriporopollenites constans* Pf. 1953 (Woensdrecht -401 m.)

x 1000

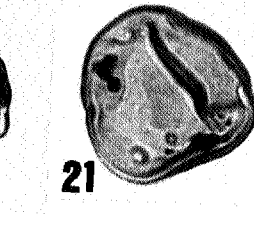
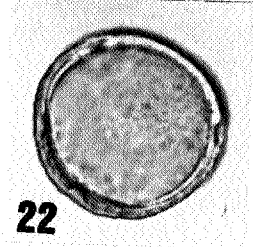
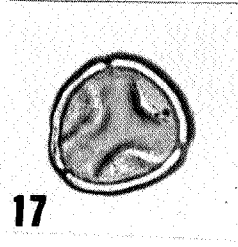
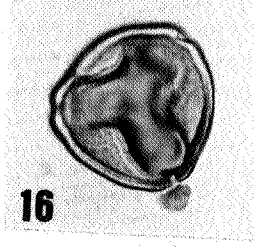
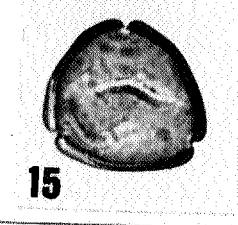
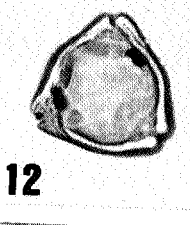
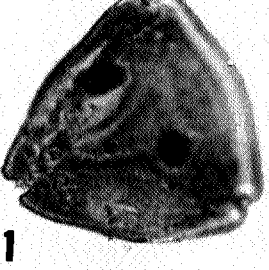
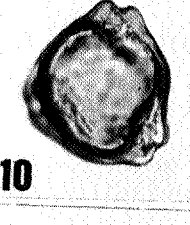
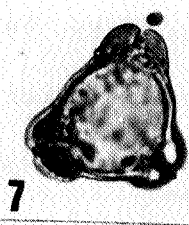
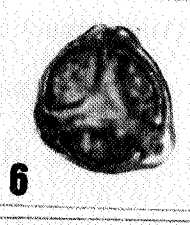
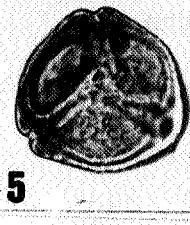
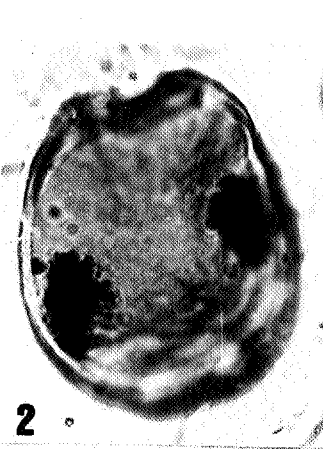


PLANCHE 8

Yprésien supérieur

(Sables de Vlierzele (Pld))

1. *Caryapollenites praesimplex* W. Kr. et Vanh. 1977 (Woensdrecht -401 m.) *Juglandaceae - Carya.*
2. *Caryapollenites triangulus* W. Kr. 1961 (Woensdrecht -410 m.) *Juglandaceae - Carya.*
3. *Caryapollenites circulus* W. Kr. 1961 (Melle-Heusden DB. 4. -5 -5,5 m.) *Juglandaceae - Carya.*
4. *Caryapollenites circulus* W. Kr. 1961 (Woensdrecht -410 m.) *Juglandaceae - Carya.*
5. *Caryapollenites triangulus* W. Kr. 1961 (Woensdrecht -410 m.) *Juglandaceae - Carya.*
6. *Intratripoporollenites pseudinstructus* Mai 1961 (Woensdrecht -410 m.) *Tiliaceae - Tilia.*
7. *Intratripoporollenites microreticulatus* Mai 1961 (Woensdrecht -410 m.) *Tiliaceae - Tilia.*
8. *Intratripoporollenites microreticulatus* Mai 1961 (Melle-Heusden DB. 4 -5 -5,5 m.) *Tiliaceae - Tilia.*
- 9.10. *Intratripoporollenites microreticulatus* Mai 1961 (Kallo -212,9 m.) *Tiliaceae - Tilia.*
- 11.12. *Spinizonocolpites echinatus* Muller 1968 (Kallo -212,9 m.) *Palmae - Nipa.*
13. *Spinizonocolpites echinatus* Muller 1968 (Kallo -212,9 m.) *Palmae - Nipa.*
14. *Spinizonocolpites baculatus* Muller 1968 (Woensdrecht -399 m.) *Palmae - Nipa.*
- 15.16. *Spinizonocolpites baculatus* Muller 1968 (Kallo -203 m.) *Palmae - Nipa.*
17. *Spinizonocolpites baculatus* Muller 1968 (Kallo -203 m.) *Palmae - Nipa.*
18. *Spinizonocolpites baculatus* Muller 1968 (Melle-Heusden DB. 4. -5 -5,5 m.) *Palmae - Nipa.*
19. *Dicolpopollis luteticus* Gr.-Cav. 1976 (Woensdrecht -410 m.) *Palmae - Calamus.*

x 1000

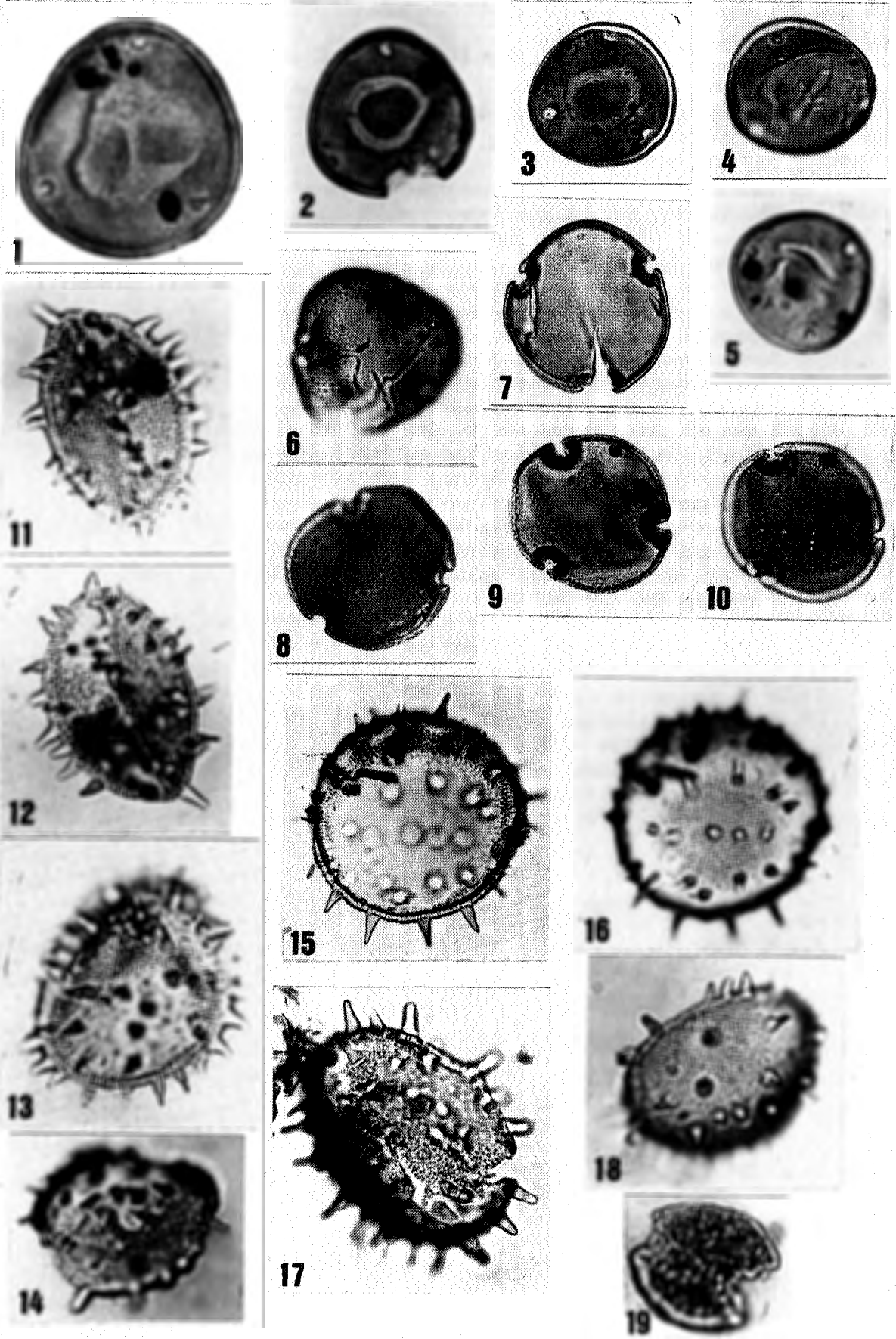


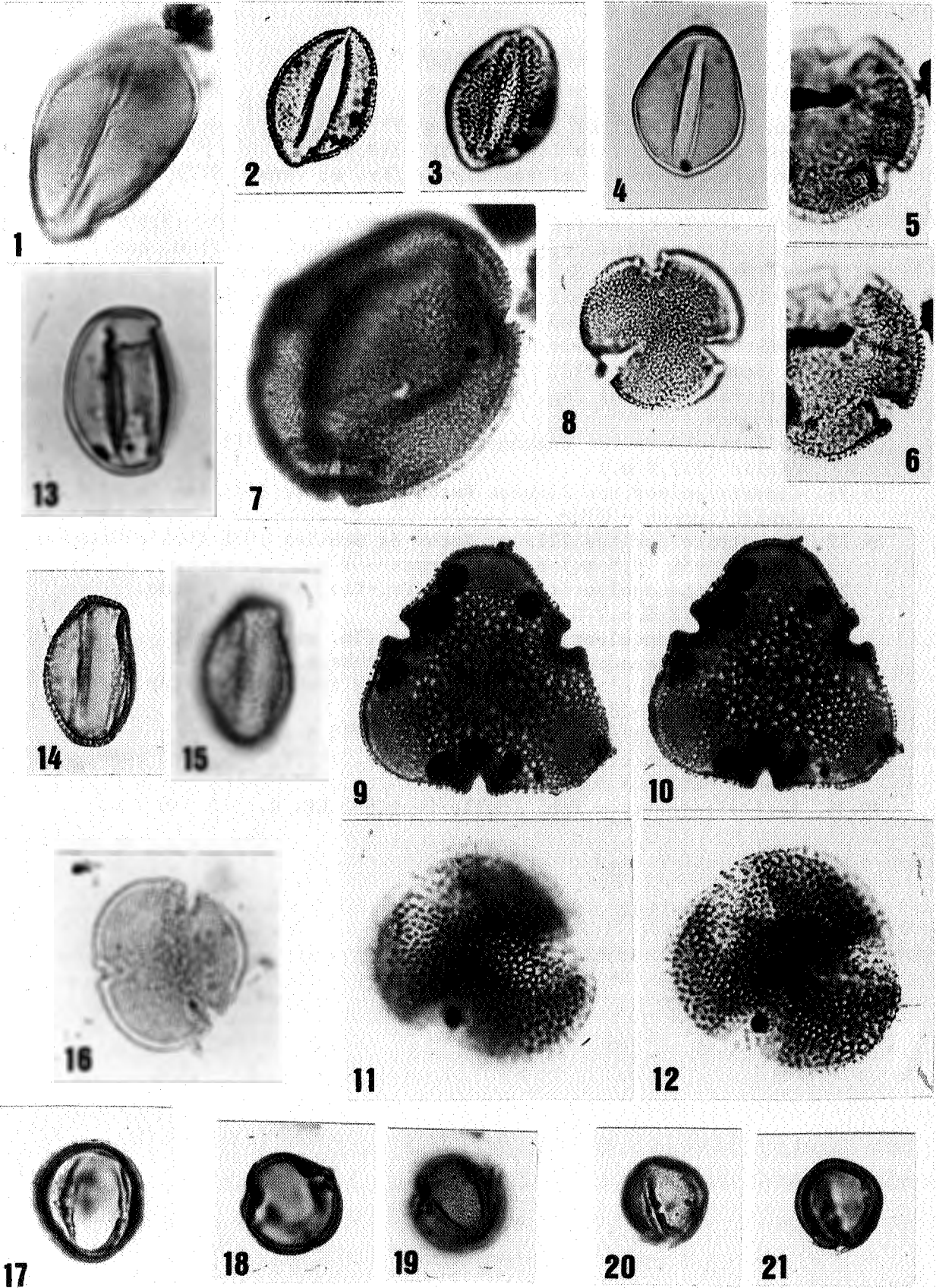
PLANCHE 9

Yprésien supérieur

(Sables de Vlierzele (Pld))

1. Monocolpopollenites tranquillus Pf. et Th. 1953 (Melle-Heusden. DB. 4. -5 -5,5 m.) *Palmae*.
- 2.3. Monocolpopollenites parareolatus W. Kr. 1962 (Woensdrecht -410 m.) *Palmae*.
4. Monocolpopollenites tranquillus Pf. et Th. 1953 (Melle-Heusden. DB. 4. -5 -5,5 m.) *Palmae*.
- 5.6. Bombacacidites europaeus W. Kr. 1970 (Woensdrecht -399 m.) *Bombacaceae* ou *Sterculiaceae*.
7. Bombacacidites grandis n. sp. (Woensdrecht -399 m.) *Bombacaceae* ou *Sterculiaceae*.
8. Bombacacidites europaeus W. Kr. 1970 (Melle-Heusden. DB. 4. -5 -5,5 m.) cf. *Bombacaceae* ou *Sterculiaceae*.
- 9.10. Bombacacidites noremii Salard 1974 (Woensdrecht -399 m.) *Bombacaceae* - *Bombax*.
- 11.12. Bombacacidites egelnensis W. Kr. 1970 (Woensdrecht -399 m.) *Bombacaceae* ou *Sterculiaceae*.
13. Psilatricolpites parmularius (Th. et Pf. 1953) n. comb. (Woensdrecht -399 m.)
- 14.15. Retitricolpites retiformis Roche et Schuler 1976 (Melle-Heusden. DB. 4. -5 -5,5 m.) *Salicaceae*.
16. Bombacacidites europaeus W. Kr. 1970 (Kallo -234 m.) *Bombacaceae* ou *Sterculiaceae*.
17. Psilatricolporites pseudomansfeldensis (W. Kr. 1969) n. comb. (Kallo -212,9 m.)
- 18.19. Retitricolporites salardae (Gr.-Cav. 1976) n. comb. (Woensdrecht -410 m.)
- 20.21. Scabratricolporites fsp. (Melle-Heusden. DB. 4. -5 -5,5 m.)

x 1000



(Sables de Vlierzele (Pld))

- 1.2. *Scabratricolporites* fsp. (Kallo -212,9 m.)
 3. *Scabratricolporites* fsp. (Kallo -212,9 m.)
 4.5.6. *Psilatricolporites microsculptus* (Kr. et Vanh. 1977)
 n. comb. (Kallo -212,9 m.)
 7.8. *Retitricolporites* fsp. (Melle-Heusden. DB. 4. -5 -5,5 m.)
 9.10. *Retitricolporites crassiexinus* (Kr. et Vanh. 1977) n. comb.
 11.12.13. (Kallo -212,9 m.) *Celastraceae*. cf. *Microtropis*.
 14.15. *Retitricolporites microreticulatus* (Pf. et Th. 1953)
 n. comb. (Melle-Heusden. DB. 4. -5 -5,5 m.)
 16.17. *Retitricolporites microreticulatus* (Pf. et Th. 1953)
 18.19. n. comb. (Kallo -212,9 m.)
 20.21.22. *Retitricolporites* fsp. (Melle-Heusden. DB. 4. -5 -5,5 m.)
Oleaceae.
 23. *Psilatricolporites pseudoexactus* (Gr.-Cav. 1977) n. comb.
 (Kallo -212,9 m.)
 24.25. *Clavatricolporites iliacus* Roche et Schuler 1976 (Kallo -212,9 m.)
Aquifoliaceae - *Ilex*.
 26.27. *Clavatricolporites iliacus* Roche et Schuler 1976 (Melle-Heusden.
 DB. 4. -5 -5,5 m.) *Aquifoliaceae* - *Ilex*.
 28. *Psilastephanocolporites rochei* (Gr.-Cav. 1977) n. comb.
 (Kallo -212,9 m.) *Sapotaceae*.
 29. *Psilastephanocolporites manifestus* (Th. et Pf. 1953)
 n. comb. (Woensdrecht -410 m.) *Sapotaceae*.
 30. *Psilastephanocolporites mimusopsoides* Roche et Schuler 1976
 (Woensdrecht -385 m.) *Sapotaceae*.
 31.32. *Retistephanocolporites* fsp. (Kallo -212,9 m.)
 33.34. *Psilastephanocolporites obscurus* (Th. et Pf. 1953) n. comb.
 (Kallo -203 m.) *Sapotaceae*.
 35.36. *Retitricolporites* fsp. (Melle-Heusden. DB. 4. -5 -5,5 m.)

x 1000

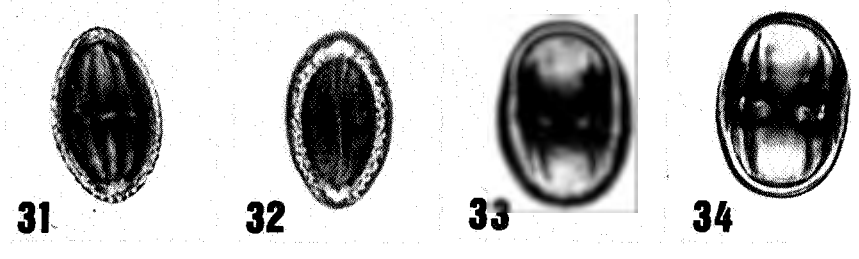
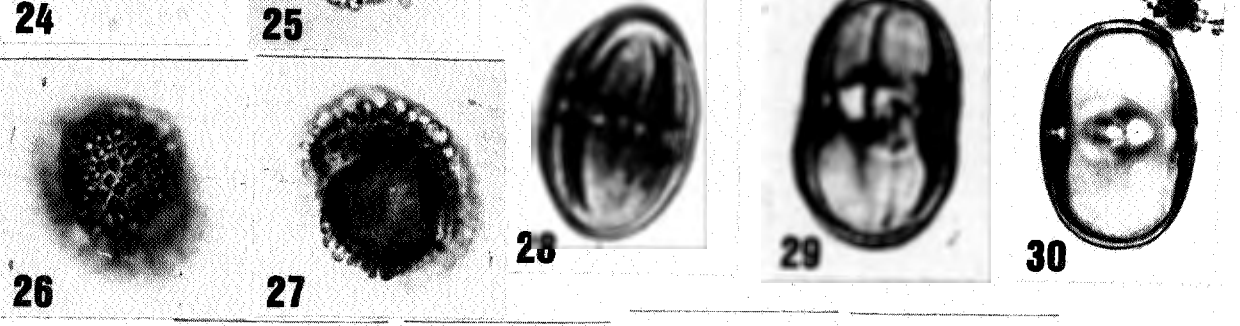
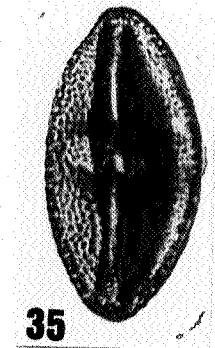
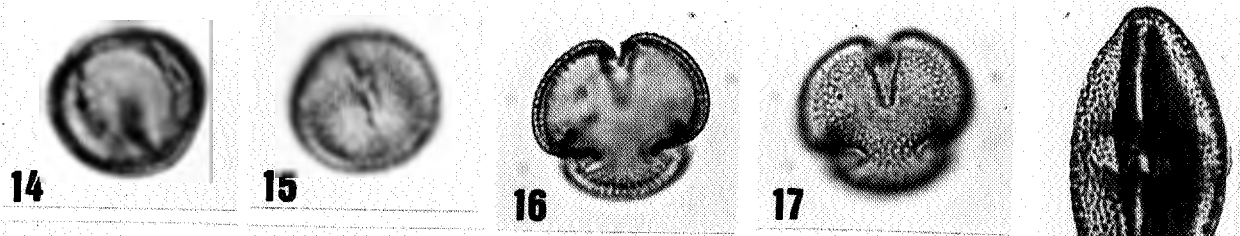
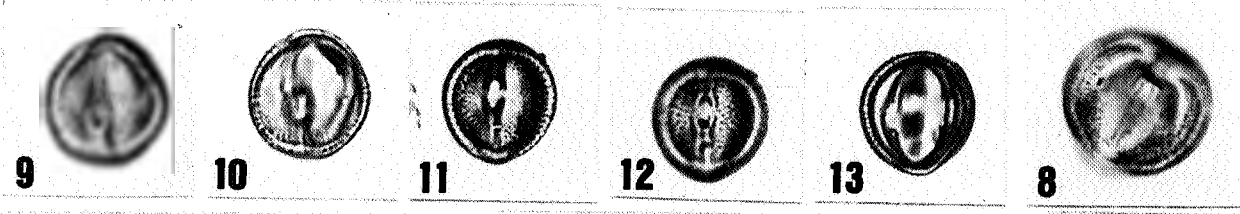
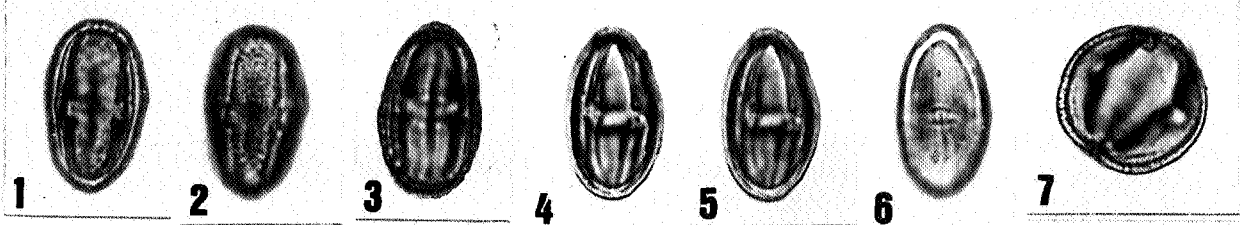


PLANCHE 11

1. Moule pierreux d'un fruit de palmier (*Nipadites burtini* Brogniart)
- Sables de Bruxelles.
- 2.3. *Spinizonocolpites echinatus* Muller 1968 (pollen de Nipa)
- 4.5. Sondage de Kallo -238 m. (Argile Plm)

x 1000

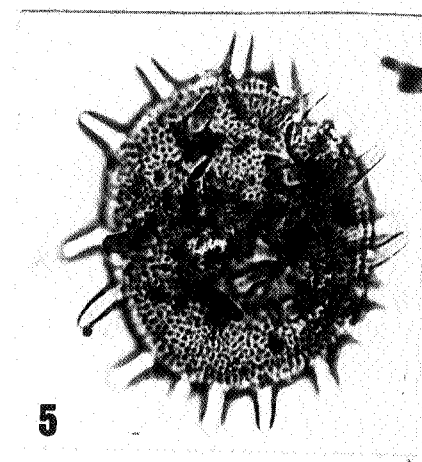
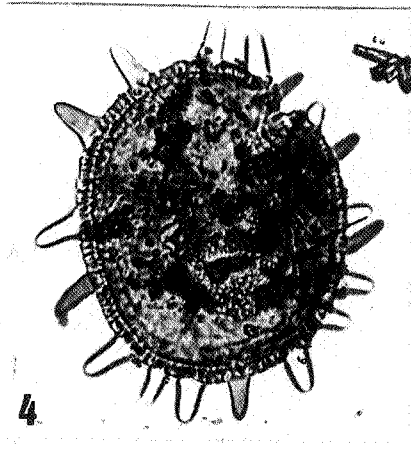
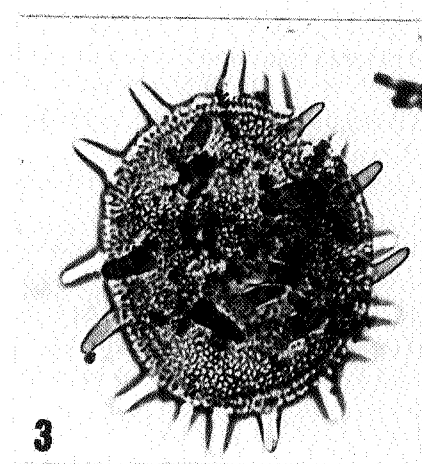
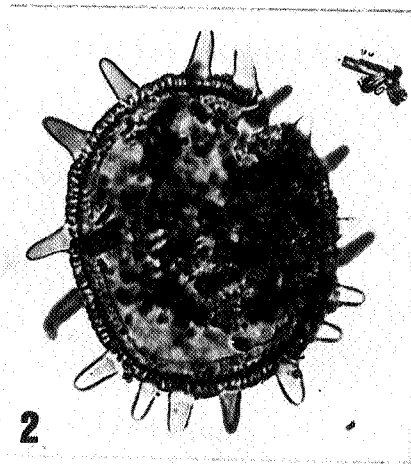
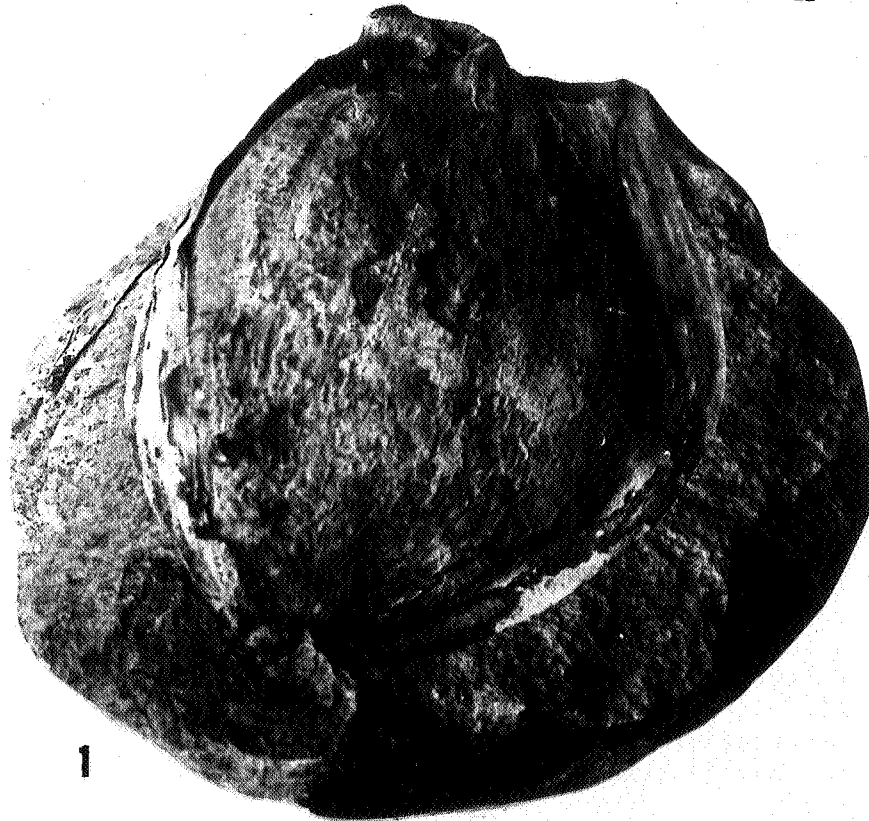


PLANCHE 12

Bruxellien

(Sables de Bruxelles (B2))

(Sables d'Aalter (P2/B1))

1. Pityosporites fsp. (Woensdrecht -361,5 m. B2) *Pinaceae - Pinus.*
2. Triporopollenites robustus Pf. 1953 (Woensdrecht -380 m. B1)
3. Plicapollis pseudoexcelsus W. Kr. 1961 (Woensdrecht -369 m. B2)
- 4.5. Plicapollis pseudoexcelsus W. Kr. 1961 (Woensdrecht -380 m. B1)
6. Triatriopollenites myricoides Th. et Pf. 1953 (Woensdrecht -361,5 m. B2) cf. *Juglandaceae.*
7. Triatriopollenites plicatus Th. et Pf. 1953 (Woensdrecht -380 m. B1) cf. *Juglandaceae.*
8. Triatriopollenites platycaryoides Roche 1969 (Woensdrecht -380 m. B1) *Juglandaceae - Platycarya.*
9. Triatriopollenites sibiricus Kds. 1974 (Woensdrecht -361,5 m. B2)
10. Subtriporopollenites subporatus W. Kr. 1961 (Woensdrecht -369 m. B2)
11. Subtriporopollenites constans Pf. 1953 (Woensdrecht -380 m. B1)
12. Caryapollenites praesimplex W. Kr. et Vanh. 1977 (Woensdrecht -380 m. B1) *Juglandaceae - Carya.*
13. Caryapollenites triangulus W. Kr. 1961 (Woensdrecht -369 m. B2) *Juglandaceae - Carya.*
14. Triporopollenites coryloides Pf. 1953 (Woensdrecht -380 m. B1) *Cupulifères - Corylus.*
- 15.16. Intratriporopollenites pseudinstructus Mai 1961 (Woensdrecht -380 m. B1) *Tiliaceae - Tilia.*
17. Polyporopollenites undulosus Pf. 1953 (Woensdrecht -380 m. B1) *Ulmaceae - Ulmus.*
- 18.19. Monocolpopollenites tranquillus Th. et Pf. 1953 (Woensdrecht -369 m. B2) *Palmae.*
20. Monocolpopollenites tranquillus Th. et Pf. 1953 (Woensdrecht -380 m. B1) *Palmae.*
21. Psilastephanocolporites obscurus (Th. et Pf. 1953) n. comb. (Woensdrecht -369 m. B2) *Sapotaceae.*
- 22.23. Retitricolporites moniquae n. sp. (Kallo -193 m.) *Oleaceae.*

x 1000

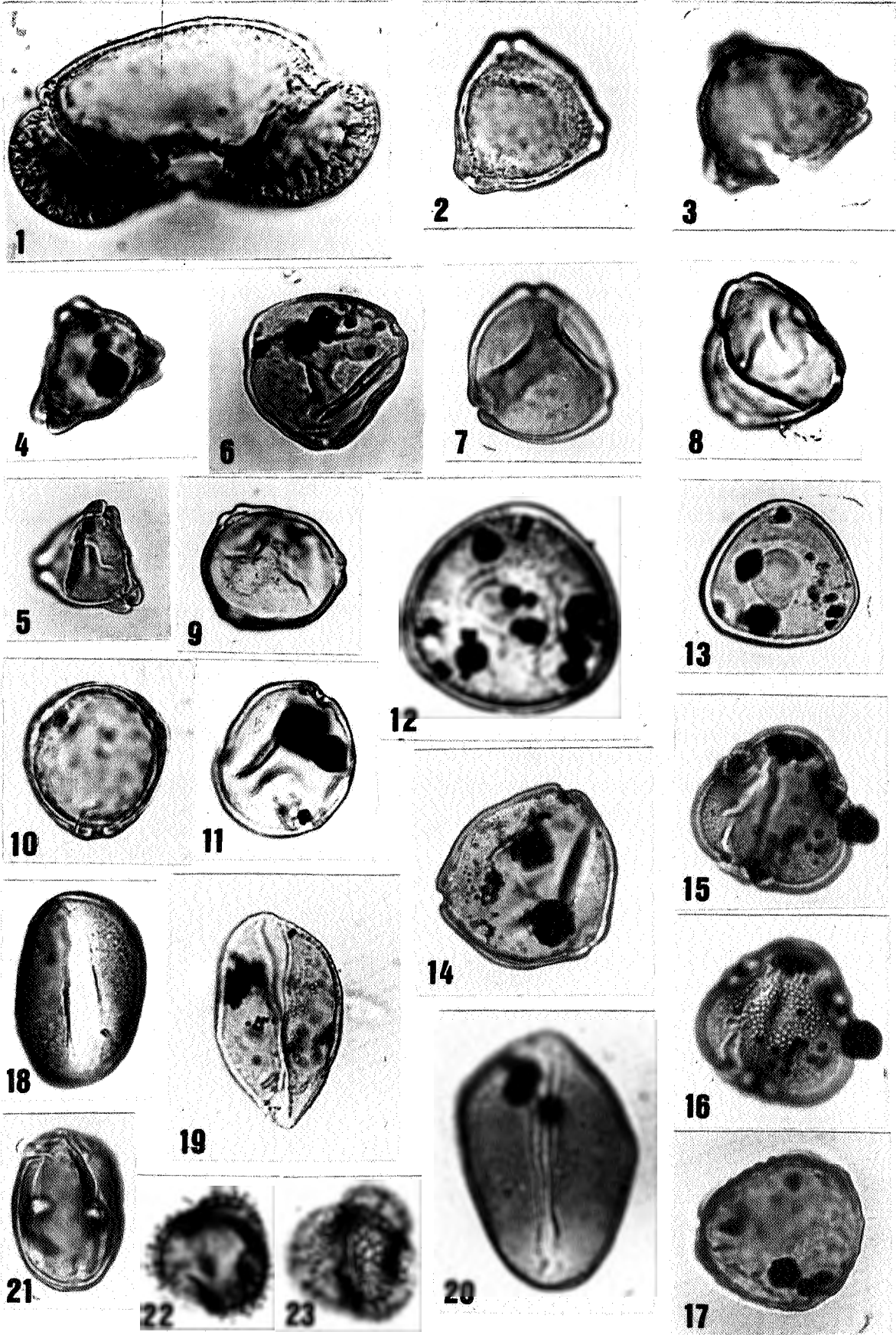


PLANCHE 13

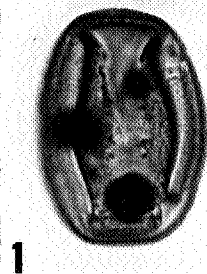
Bruxellien

(Sables de Bruxelles (B2))

(Sables d'Aalter (P2/B1))

1. *Psilatricolpites parmularius* (Th. et Pf. 1953) n. comb.
(Woensdrecht -380 m. B1) *Eucommiaceae*.
- 2.3. *Retitricolpites hensisensis* Roche et Schuler 1976 eocenicus
n. subfsp. (Woensdrecht -380 m. B1) cf. *Hamamelidaceae*.
4. *Retitricolpites* fsp. (Woensdrecht -380 m. B1)
- 5.6. *Retitricolpites retiformis* (Pf. et Th. 1953) n. comb.
(Woensdrecht -380 m. B1)
- 7.8.9. *Scabratricolporites minicylindricus* n. sp. (Woensdrecht -380 m. B1)
10. *Scabratricolporites* fsp. (Woensdrecht -380 m. B1)
Umbelliferae - cf *Heteromorpha*.
11. *Scabratricolporites* fsp. (Woensdrecht -380 m. B1)
- 12.13. *Scabratricolporites schalkii* n. sp. (Woensdrecht -380 m. B1)
Umbelliferae - type *Heteromorpha*.
- 14.15. *Scabratricolporites mulleri* Roche et Schuler 1976 (Woensdrecht
-380 m. B1)
- 16.17.18. *Scabratricolporites circulus* (Kds 1978) n. comb. (Woensdrecht
-380 m. B1)
- 19.20. *Retitricolporites oleoides* Roche et Schuler 1976 (Woensdrecht
-380 m. B1) *Oleaceae* - *Olea*.
- 21.22. *Retitricolporites* fsp. (Woensdrecht -380 m.)
- 23.24. *Retitricolporites striatoides* (W. Kr. et Vanh. 1977) n. comb.
(Woensdrecht -369 m. B2)
- 25.26. *Clavatricolporites iliacus* Roche et Schuler 1976 (Woensdrecht
-361,5 m. B2) *Aquifoliaceae* - *Ilex*.
27. *Bombacacidites grandis* n. sp. (Woensdrecht -380 m. B1)
28. *Tetradopollenites callidus* Th. et Pf. 1953 (Woensdrecht -369 m. B2)
Ericaceae.

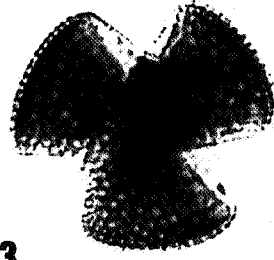
x 1000



1



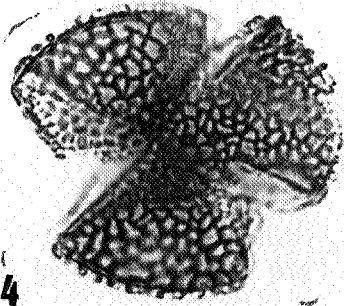
2



3



7



4



5



6



8



9



12



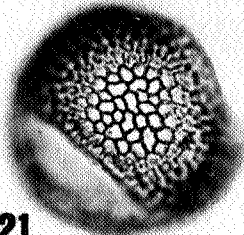
13



16



10



21



14



15



17



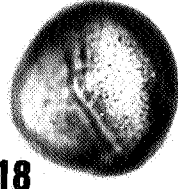
11



22



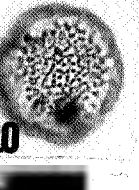
27



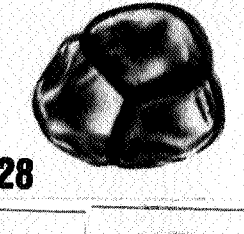
18



19



20



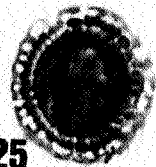
28



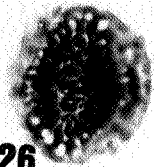
23



24



25



26

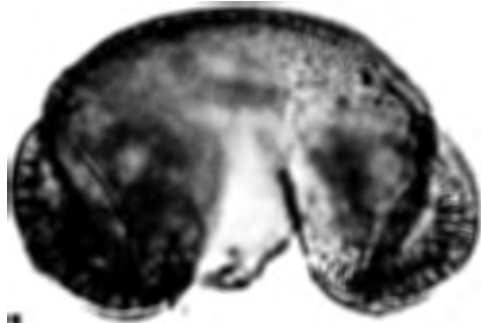
PLANCHE 14

Lédien

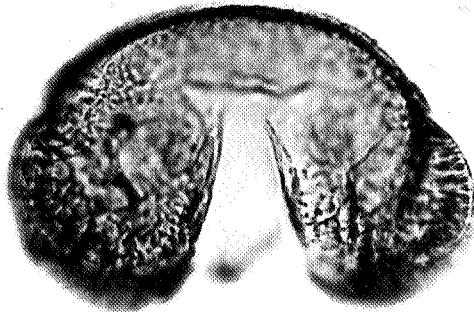
(Sables de Lede)

- 1.2. Pityosporites div. fsp. (Kallo -181 m.)
- 3.4.5. *Pinaceae* - *Pinus*
6. Caryapollenites circulus W. Kr. 1961 (Woensdrecht -354 m.)
Juglandaceae - *Carya*.
7. Porocolpollenites vestibulum Th. et Pf. 1953 (Woensdrecht -354 m.)
Symplocaceae - *Symplocos*.
8. Triatriopollenites plicatus Th. et Pf. 1953 (Kallo -181 m.)
cf. *Juglandaceae*.
9. Triatriopollenites platycaryoides Roche 1969 (Kallo -181 m.)
Juglandaceae - *Platycarya*.
- 10.11. Scabratricolporites fsp. (Kallo -181 m.) *Umbelliferae* (?)
- 12.13. Retitricolpites rauscheri Roche et Schuler 1976 (Mol -330,2 m)
cf. *Hamamelidaceae*.
- 14.15. Psilatricolporites kruschi Roche et Schuler 1976 (Kallo -184 m.)
Nyssaceae - *Nyssa*.
- 16.17. Psilastephanocolporites fsp. (Mol. -330,2 m.)

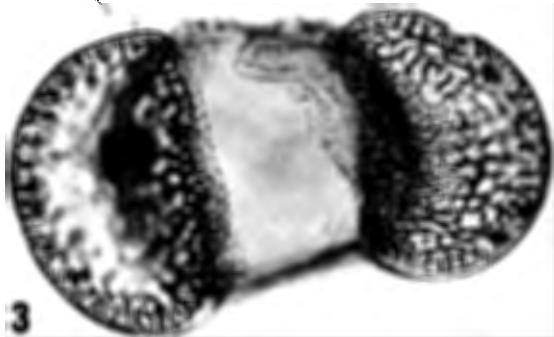
x 1000



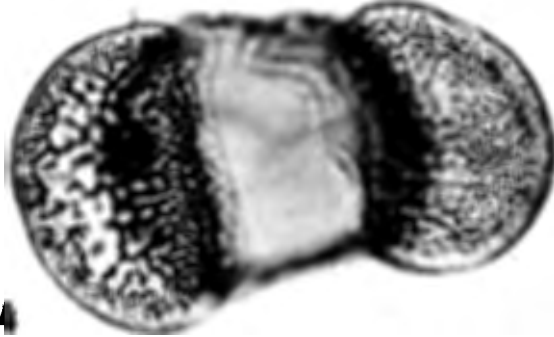
1



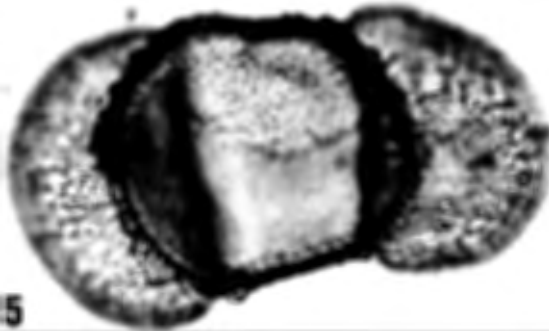
2



3



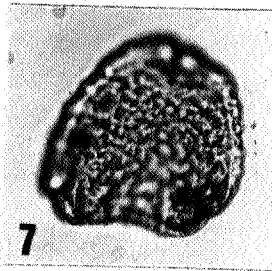
4



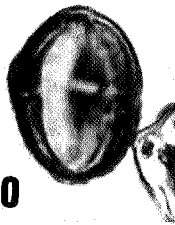
5



6



7



10



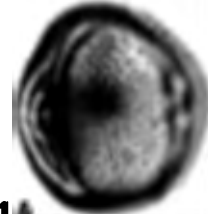
11



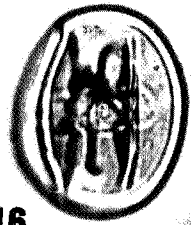
8



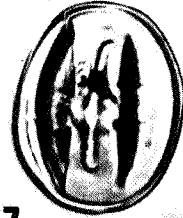
9



14



16



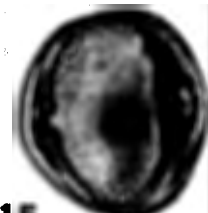
17



12



13



15

PLANCHE 15

Bartonien

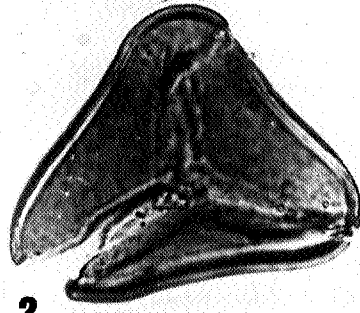
(Argile d'Asse/Sables de Wemmel)

1. *Leiotriletes adriennis pseudomaximus* W. Kr. 1959 (Gent-Guinardstr.) *Schizeaceae - Lygodium*.
2. *Leiotriletes adriennis pseudomaximus* W. Kr. 1959 (Woensdrecht -335 m.) *Schizeaceae - Lygodium*.
- 3.4. *Polypodiaceoisporites stockmansii* Roche 1968 (Woensdrecht -346 m) *Pteridaceae*.
- 5.6. *Foveasporis* fsp. (Gent - Guinardstr.)
7. *Camarozonosporites heskemensis* W. Kr. 1959 (Woensdrecht -335 m.) *Lycopodiaceae*.
8. *Cicatricosporites dorogensis* R. Pot. et Gell. 1933 (Woensdrecht -335 m.) *Schizeaceae - Anemia-Mohria*.
- 9.10. *Pityosporites* div. fsp. (Gent-Guinardstr.) *Pinaceae - Pinus*.
- 11.12.13.
14. *Plicapollis pseudoexcelsus* W. Kr. 1961 (Gent - Guinardstr.)
15. *Milfordia hungarica* W. Kr. et Vanh. 1970 (Gent - Guinardstr.) *Restionaceae*.
16. *Milfordia minima* W. Kr. 1970 (Gent - Guinardstr.) *Restionaceae*.

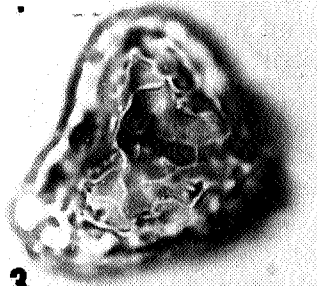
x 1000



1



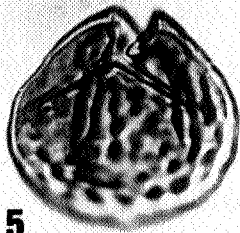
2



3



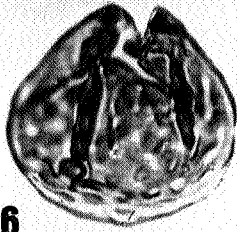
4



5



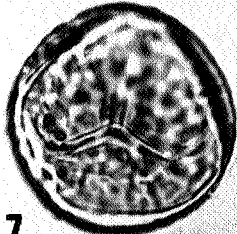
9



6



10



7



14



15



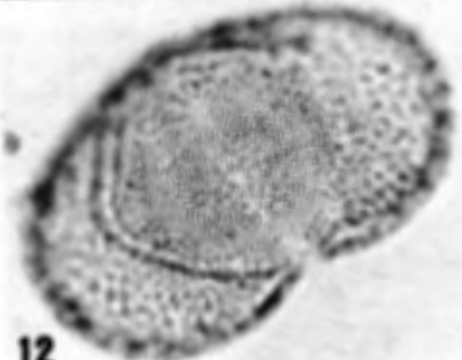
16



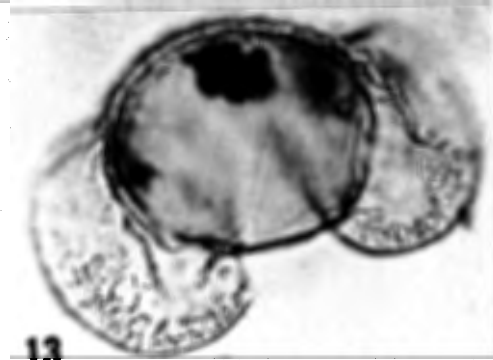
8



11



12



13

PLANCHE 16

Bartonien

(Argile d'Asse
Sables de Wemmel)

- 1.2. *Aglaoreidia cyclops* Fowler 1970 (Woensdrecht -346 m.)
3. *Triporopollenites robustus* Pf. 1953 (Gent - Guinardstr.)
4. *Triporopollenites coryloides* Pf. 1953 (Gent - Guinardstr.)
Cupulifères - Corylus.
5. *Triatriopollenites plicatus* Th. et Pf. 1953 (Gent - Guinardstr.)
6. *Triatriopollenites platycaryoides* Roche 1969 (Gent - Guinardstr.)
Juglandaceae - Platycarya.
- 7.8. *Triatriopollenites engelhardtoides* Roche et Schuler 1976
(Gent - Guinardstr.) *Juglandaceae - Engelhardia.*
- 9.10. *Triatriopollenites plicatus* Th. et Pf. 1953 (Gent - Guinardstr.)
11. *Triatriopollenites belgicus* Roche 1973 (Gent - Guinardstr.)
Myricaceae.
12. *Monocolpopollenites tranquillus* Pf. et Th. 1953 (Woensdrecht
-329 m.) *Palmae.*
13. *Dicolpopollis luteticus* Gr.-Cav. 1976 (Woensdrecht -329 m.)
Palmae - Calamus.
- 14.15. *Psilatricolporites megaexactus brühlensis* Roche et Schuler 1976
(Woensdrecht -346 m.) *Cyrtillaceae.*
- 16.17. *Psilatricolporites laevigatus* (W. Kr. 1969) n. comb. (Gent -
Guinardstr.)
- 18.19. *Retitricolporites henisensis* Roche et Schuler 1976 oligocenicus
20.21. n. subfsp. (Gent - Guinardstr.) cf. *Hamamelidaceae.*
- 22.23.24. *Retitricolporites henisensis* Roche et Schuler 1976 eocenicus
n. subfsp. (Gent - Guinardstr.) cf. *Hamamelidaceae.*
- 25.26. *Scabratricolporites* fsp. (Gent - Guinardstr.)
- 27.28. *Psilastephanocolporites obscurus* Th. et Pf. 1953 (Gent -
Guinardstr.) *Sapotaceae.*
29. *Tetradopollenites* fsp. (Gent - Guinardstr.)

x 1000

