

CONTRIBUTION
A
L'ÉTUDE DES MICROFOSSILES
DE L'ÉOCÈNE BELGE

INTRODUCTION
ET
MÉTHODES TECHNIQUES D'ÉTUDE DES SÉDIMENTS

Introduction.

Jusqu'à ces dernières années, l'attention des paléontologues n'a guère été portée vers l'étude des microfossiles, exception faite pour le groupe des foraminifères, étudié de longue date et dont la valeur stratigraphique n'est plus à démontrer. Cet état de choses relève de différentes causes dont les plus importantes sont certes notre ignorance encore profonde des protistes fossiles, la petitesse de ces formes microscopiques qui échappent au chercheur, mais aussi, souvent, l'absence d'études systématiques de pétrographie sédimentaire. Il faut encore y ajouter la pauvreté des méthodes techniques usuelles appliquées aux problèmes de la recherche de ces formes microscopiques et l'incertitude complète quant aux résultats immédiats que peuvent donner ces travaux toujours fort longs.

D'autre part aussi, le rôle important des microfossiles dans les mers anciennes n'est encore que trop méconnu, bien que protozoaires et protophytes aient joué dans ces mers un rôle qui ne le cède en rien à celui qui se manifeste actuellement. Enfin, comme l'a fait remarquer G. DEFLANDRE, la plupart des ouvrages, même récents, y consacrent bien peu de place.

En Belgique, à ces causes générales, il faut ajouter l'absence, reconnue jusqu'à présent, de roches typiques à microfossiles, telles que les diatomites et les radiolarites.

Toutefois, quelques types pétrographiques, comme d'ailleurs quelques horizons géologiques, ne semblent pas dépourvus de la présence de microorganismes. Citons les cherts du Carbonifère, les « meules » cénomaniennes, les silex et nodules phosphatés du Dinantien et du Crétacé, les tuffeaux landéniens, les argilites yprésiennes, les argiles et tourbes récentes pour les organismes siliceux. Parmi les microorganismes calcaires, les foraminifères sont connus depuis le Carbonifère, mais ils n'ont pas fait l'objet de recherches développées.

Les microfossiles des assises de nos terrains, foraminifères exclus, ont été étudiés dans quelques travaux peu nombreux et sans grands développements. Les diatomées ont été signalées dans les gaizes et tuffeaux de l'Éocène inférieur par L. CAYEUX ⁽¹⁾ ⁽²⁾ et à l'Holocène dans l'argile flandrienne par J. DEBY ⁽³⁾ ⁽⁴⁾.

Les radiolaires ont été observés dans les roches du Carbonifère par M. BELLÈRE ⁽⁵⁾, G. DELÉPINE ⁽⁶⁾ ⁽⁷⁾ et F. DEMANET ⁽⁸⁾. Ces organismes accompagnent les diatomées dans les sédiments éocènes décrits par L. CAYEUX ⁽⁹⁾, ⁽¹⁰⁾, ⁽¹¹⁾. Les flagellés, uniquement rencontrés jusqu'à ce jour dans les silex crétacés, ont été décrits par W. CONRAD ⁽¹²⁾ et, principalement, par M. LEJEUNE-CARPENTIER ⁽¹³⁾, ⁽¹⁴⁾, ⁽¹⁵⁾, ⁽¹⁶⁾, ⁽¹⁷⁾, ⁽¹⁸⁾, ⁽¹⁹⁾, ⁽²⁰⁾, ⁽²¹⁾.

⁽¹⁾ CAYEUX, L., 1892, pp. 57-60.

⁽²⁾ Id., 1897, pp. 113-143.

⁽³⁾ DEBY, J., 1876, pp. 69-90.

⁽⁴⁾ Id., 1877, pp. 66-99.

⁽⁵⁾ BELLÈRE, M., recherches non publiées.

⁽⁶⁾ DELÉPINE, G., 1923, p. 624.

⁽⁷⁾ DELÉPINE et DE DORLODOT, J., 1930, p. 978.

⁽⁸⁾ DEMANET, F., 1938, pp. 21-23.

⁽⁹⁾ CAYEUX, L., 1891, pp. 309-316.

⁽¹⁰⁾ Id., 1892, pp. 57-60.

⁽¹¹⁾ Id., 1897, pp. 129, 143, 185, 206.

⁽¹²⁾ CONRAD, W., 1941, pp. 1-10.

⁽¹³⁾ LEJEUNE, M., 1937, pp. 239-260.

⁽¹⁴⁾ Id., 1937, pp. 321-332.

⁽¹⁵⁾ LEJEUNE-CARPENTIER, M., 1938, pp. 179-186.

⁽¹⁶⁾ Id., 1939, pp. 163-174.

⁽¹⁷⁾ Id., 1940, pp. 216-227.

⁽¹⁸⁾ Id., 1941, pp. 71-92.

⁽¹⁹⁾ Id., 1942, pp. 181-192.

⁽²⁰⁾ Id., 1944, pp. 22-28.

⁽²¹⁾ Id., 1946, pp. 187-198.

Toutes ces formes microscopiques ont été trouvées au hasard et à différents étages. De ces quelques données m'est apparue l'utilité d'entreprendre une première recherche systématique de microorganismes dans les sédiments du sous-sol belge, et ce sans ignorer ni la longueur d'un travail de ce genre, ni le peu de chances d'un résultat immédiat, ni les difficultés techniques à vaincre. J'ai tenté cet essai, persuadé qu'aucune raison ne pouvait exclure, à priori, la présence dans nos sédiments de microorganismes plus nombreux et plus variés que ceux qui y avaient été signalés.

Ce travail, qui a surtout la valeur d'un coup de sonde, a été développé dans le sens d'un apport documentaire au tableau des protistes fossiles de nos sédiments.

Le choix des horizons explorés me fut suggéré par les quelques indications données à leur sujet par L. CAYEUX et aussi par le fait que les terrains tertiaires se sont, en général, révélés très riches en protistes : diatomées et flagellés (voir fig. 1, le tableau de la répartition stratigraphique des protistes).

Le choix des sédiments retenus pour l'examen fut délicat par l'arbitraire inévitablement posé. J'ai procédé à l'étude des sédiments types caractéristiques de l'étage, pris en leur localité d'origine ou dans des gisements d'âge bien établi. Elle fut complétée par l'examen de ceux dont le caractère lithologique permettait de supposer une éventuelle conservation des formes délicates que sont les microfossiles.

En dehors de roches typiques à microfossiles, ces organismes sont connus dans les sédiments fins (craies, marnes, tuffeaux, argiles, schistes) et dans les gels colloïdaux de silice (silex, phtanites, jaspe, etc.), toutes roches dont la formation est suffisamment rapide — que ce soit en dépôt primaire ou par un phénomène secondaire de substitution — pour exposer pendant peu de temps ces organismes aux actions mécaniques et chimiques du milieu, au cours même de la sédimentation. D'autres catégories de sédiments susceptibles d'en renfermer, mais alors en état de conservation moins bon, sont les roches grossières, poreuses ou vacuolaires à grands espaces interstitiels (grès grossiers, poudingues, nodules phosphatés), où les vides intergranulaires recueillent les tests, ou plus souvent leurs débris, puisqu'il s'agit alors d'une sédimentation en milieu agité. Les tourbes et lignites non-xyloïdes, composés d'un feutrage de débris végétaux faiblement tassés, se prêtent aussi à la conservation des microformes.

FIG. 1. — TABLEAU DES TERRAINS AYANT LIVRE JUSQU'ICI DES PROTISTES A TESTS SILICEUX ET ORGANIQUES (*).

HOLOCÈNE											
PLÉISTOCÈNE											
PLIOCÈNE											
MIOCÈNE											
OLIGOCÈNE											
ÉOCÈNE											
CRÉTACÉ	sup.										
		inf.									
JURASSIQUE											
TRIASIQUE											
ANTHRACOLITHIQUE	---										
DÉVONIEN	---										
SILURIEN	---										
CAMBRIEN											
PRÉ-CAMBRIEN											
	COCCOLITHOPHORIDÉES	CHRYSOSTOMATACÉES	SILICOFLAGELLES	DISCOASTERIDÉS	OPHIOLACÉS	DINOFLAGELLÉS	HYSTRICHOSPHAERIDÉES	ÉBRIIDÉS	CHLAMYDOMONACÉES	DIATOMÉES	RADIOLAIRES

(*) L'extension stratigraphique des groupes, reconnue jusqu'à présent, est indiquée par un hachuré horizontal et l'extension reconnue dans les sédiments belges est indiquée par un quadrillé.

Méthodes techniques d'étude des sédiments.

Les méthodes techniques de recherche et d'isolement des microfossiles ont été différentes suivant les sédiments examinés, qui peuvent être ou cohérents, durs et non susceptibles de désagrégation mécanique, ou meubles, ou faiblement cohérents et se prêtant à l'analyse mécanique.

I. — MÉTHODES APPLIQUÉES AUX SÉDIMENTS COHÉRENTS DURS.

Sous ce nom, je range les grès divers examinés. Certains d'entre eux, tuffeux à ciment d'opale, semblaient devoir se prêter à une désagrégation chimique. Tous les essais effectués dans ce sens sur des roches fraîches, à savoir des immersions prolongées dans des solutions concentrées et bouillantes d'alcalis, n'ont donné aucun résultat sensible. Cette désagrégation n'a réussi que pour des échantillons de tuffeau altéré, mais sans résultat utile, car la disparition du ciment opalifère, par l'altération en place de la roche, avait entraîné avec lui les débris de microorganismes siliceux, à l'exception de quelques spicules d'éponge.

Restait l'étude en lames minces. Tous ces sédiments cohérents durs ont été taillés en lames minces, à épaisseur minéralogique (0,05 mm.). La consolidation de la roche pour certaines d'entre elles, de moyenne cohérence, a été obtenue par imprégnations prolongées et répétées de fragments réduits au baume de Canada, suivies de cuissons.

II. — MÉTHODES APPLIQUÉES AUX SÉDIMENTS MEUBLES.

Des lames minces ont été effectuées également dans des sédiments meubles (argiles et marnes). En raison de la facilité avec laquelle elles se désagrègent et de la finesse de leurs éléments, ces roches ont subi un séchage prolongé à l'étuve et un durcissement à chaud, préalable à leur cuisson. Les plaquettes ainsi durcies ont été taillées en employant soit l'eau, soit la paraffine liquide comme véhicule de l'abrasif.

L'analyse mécanique à laquelle j'ai soumis les sédiments meubles susceptibles de renfermer des microfossiles s'adressait en ordre principal à des sables argileux, des argiles et des marnes. Elle avait pour but d'obtenir des fractions homogènes de l'ordre de grandeur des microfossiles recherchés en dehors de toute autre préoccupation.

Des quatre méthodes d'opérer l'analyse mécanique des sédiments meubles, — le soufflage, la lévigation, la sédimentation et le tamisage direct, — j'ai, après examen, retenu et utilisé les deux dernières ⁽²²⁾, ⁽²³⁾.

⁽²²⁾ GESSNER, H., 1936, pp. 170-172.

⁽²³⁾ LAUBY, A., 1909, pp. 34-57.

PRÉPARATION DE LA PRISE.

La préparation de la prise a pour but la désagrégation des matériaux cohérents en leurs parties simples et la stabilisation des électrolytes, pour empêcher la coagulation au cours de la sédimentation (coagulation orthocinétique). La prise a été choisie très grande, beaucoup plus qu'elle ne l'est dans la pratique de l'analyse mécanique, — soit d'environ 100 à 150 gr., — masse de matière qui se trouvait réduite, après tamisage, d'une quantité variable portant la concentration au début de l'opération aux environs de 2 à 3 %.

RÉALISATION PRATIQUE DE LA PRÉPARATION.

La prise est ajoutée à un litre d'eau distillée, et l'ensemble porté à ébullition pendant une à deux heures. Ce premier traitement de désagrégation est complété par une agitation mécanique de la suspension. A la fin de l'opération, qui dure deux heures en moyenne, on ajoute, s'il y a nécessité, un sel stabilisateur, en quantités progressives, jusqu'à l'arrêt de l'effet de coagulation, ce qui est vérifié par une série de prises d'essais disposées dans des éprouvettes. La suspension stabilisée est ensuite soumise au tamisage.

Le tamisage s'effectue à la main, sous eau, c'est-à-dire en présence du liquide même de la suspension. Le tamis le plus utilisé, portant le numéro 80, était constitué de toile métallique de 900 mailles par centimètre carré. Le refus du tamis est lavé d'abord dans ce même récipient au moyen d'un jet d'eau distillée, pour chasser l'excédent du liquide de la suspension, ensuite séparément. Le refus du tamis est séché, puis mis de côté, pour être examiné au microscope binoculaire, soit à sec, soit sous une mince couche d'eau à des grossissements de 10 à 20 × .

LA SÉDIMENTATION.

La fraction tamisée est traitée à nouveau quelques instants à l'agitateur, puis soumise à la sédimentation. L'emploi préalable d'un stabilisateur s'est révélé indispensable pour les sédiments d'origine marine. Le lavage des échantillons, qui a pour but de séparer les électrolytes, par décantation, dialyse au parchemin ou à la bougie de Punkal, s'étant révélé très difficile, a été abandonné au profit de l'emploi d'un stabilisateur. J'ai utilisé dans ce but le pyrophosphate de sodium ($\text{Na}_4\text{P}_2\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$), *pro analysi*, sel éprouvé dans le traitement des argiles.

Le cylindre de sédimentation que j'ai choisi est du type de celui de WAHNSCHAFFE légèrement modifié (fig. 2). L'utilisation de cet appareil est la suivante :

La suspension, homogénéisée par agitation, est versée dans le cylindre; après un certain temps, une fraction des particules, la plus grossière, s'est déposée; la fraction plus fine, restée en suspension, est siphonnée. La fraction grossière, sédi-

mentée, est transvasée dans une capsule et l'opération de sédimentation est recommencée dans le cylindre avec la suspension fine restante.

Le principe fondamental de l'analyse mécanique par sédimentation, à savoir « qu'un corps plongé dans un milieu liquide ou gazeux et soumis à une force constante (gravitation) adopte une vitesse constante dès que la résistance opposée par le milieu au mouvement du corps est égale à sa force motrice », permet de calculer à l'avance le temps de chute des particules, connaissant leur forme, leur densité et celle du milieu d'immersion.

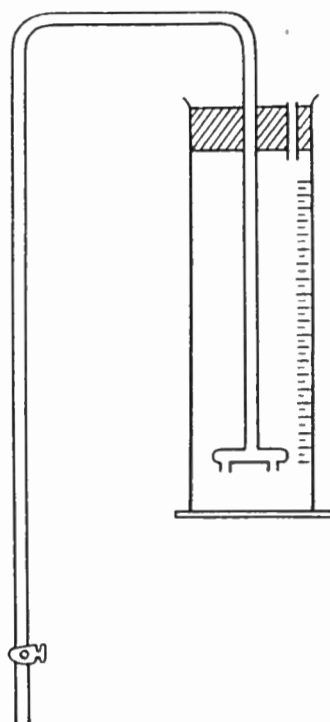


Fig. 2.

Ne connaissant pas avec précision, ni la forme, ni la densité des microfossiles, j'ai déterminé expérimentalement les meilleurs temps de fractionnement. Ces temps étaient les suivants pour une diatomite mélangée à différents sédiments :

- Fraction n° 1, séparée après 2 minutes.
- Fraction n° 2, séparée après 6 minutes; temps total : 8 minutes.
- Fraction n° 3, séparée après 12 minutes; temps total : 20 minutes.
- Fraction n° 4, séparée après 25 minutes; temps total : 45 minutes.
- Fraction n° 5, séparée après 120 minutes; temps total : 165 minutes.

Les plus grandes diatomées se retrouvent dans la fraction de 6 minutes, les plus petites (20μ) dans la fraction de 25 minutes. Ces temps de sédimentation ont été les plus utilisés, bien qu'ils varient d'une roche à l'autre. Pour une analyse quantitative précise, l'opération de sédimentation devrait être répétée sur les différentes fractions.

RECHERCHE DE MICROFOSSILES DANS LES FRACTIONS.

Pour la recherche de microfossiles à test ou squelette siliceux, une goutte de la suspension liquide de la fraction sédimentée est prélevée et examinée au microscope entre lame et lamelle, sous un grossissement de recherche de 100 à 150 \times et sous un grossissement de 500 à 1.000 \times pour l'étude des microorganismes.

Pour la recherche de microfossiles à test organique, la fraction est traitée par l'acide fluorhydrique concentré (40 % H. F.), additionné d'un peu d'eau, dans un creuset de paraffine ou dans une capsule de platine.

La matière organique, séparée ainsi des particules minérales, s'accumule au fond du creuset. L'acide restant est neutralisé aux alcalis, puis décanté, et les particules organiques concentrées en suspension liquide sont prélevées et examinées au microscope de la même manière que les fractions non traitées.

ÉTUDE DE L'ÉTAGE LANDÉNIEN

Introduction.

Les terrains landéniens du bassin franco-belge ont été l'objet de nombreux travaux de D'ARCHIAC, DOLLFUS, FARCHAD, HÉBERT, LEMOINE, LERICHE et MELLEVILLE, pour la zone française, et de CORNET, DUMONT, GOSSELET, LERICHE, RUTOT et VINCENT, pour la zone belge. C'est, en particulier, aux études du Prof^r M. LERICHE ⁽²⁴⁾, ⁽²⁵⁾, ⁽²⁶⁾, ⁽²⁷⁾ que j'ai emprunté des données pour établir le tableau de la répartition stratigraphique des différents facies du Landénien de notre pays (fig. 3).

Dans l'impossibilité matérielle d'explorer toutes les régions où affleure cet étage, j'ai étudié les sédiments types, dont voici la liste, pris là où il ont été décrits comme les plus caractéristiques :

LANDÉNIEN SUPÉRIEUR (Facies fluvio-lacustre) :

Grès-quartzite d'Huppaye;
Argile fluvio-lacustre d'Orp-le-Grand;
Lignite d'Orp-le-Grand;
Argile du Trieu de Leval.

LANDÉNIEN INFÉRIEUR (Facies marin) :

Grès de Grandglise;
Tuffeau opalifère d'Angre;
Tuffeau calcarifère de Lincen;
Marne de Gelinden;
Tuffeau calcarifère d'Orp-le-Grand.

⁽²⁴⁾ LERICHE, M., 1912, pp. 692-807.

⁽²⁵⁾ Id., 1922, pp. 3-5, 14-20.

⁽²⁶⁾ Id., 1928, pp. 69-91.

⁽²⁷⁾ Id., 1938-1939, pp. 937.

Gisements explorés et provenance des échantillons étudiés.

A. — HAINAUT ET TOURNAISIS.

I. — LANDÉNIEN INFÉRIEUR (MARIN).

RÉGION D'ANGRE (Planchettes géologiques n° 151, Mons-Givry; n° 161, Roisin).

MARCHIPONT. — Sur le chemin de Marchipont à Baisieux, le tuffeau opalifère (*L1b*) affleure à la sortie du bourg, au bas de la côte. Un autre affleurement de la roche apparaît sur le même chemin en dessous du carrefour formé par le sentier de Quiévreachain à Angre. La roche apparaît encore sur la route de Marchipont à Angre, à mi-côte, à la sortie du village.

BAISIEUX ⁽²⁸⁾. — Dans le chemin conduisant de Baisieux à Élouges, peu avant et au carrefour même de la chaussée Brunehaut (chemin de terre), le tuffeau affleure également.

CARACTÈRES MICROGRAPHIQUES :

Une excellente description lithologique détaillée du tuffeau d'Angre a été faite par L. CAYEUX ⁽²⁹⁾. Elle peut se résumer comme suit : Roche grise à texture compacte ou grenue, devenant gris-blanc ou jaunâtre par altération. Sur la cassure apparaissent des grains arrondis de glauconie vert sombre à surface cireuse, très inégalement répartis. Les minéraux détritiques sont représentés par du quartz, du zircon, du rutile, de la tourmaline, de la magnétite et des fragments de silex; accessoirement par du mica blanc, du staurotide, du disthène, de l'anatase, etc. Comme minéral secondaire, la glauconie. Le ciment, gris jaunâtre, est formé d'opale souvent imprégnée d'argile.

MICROORGANISMES :

Spicules de spongiaires, radiolaires, diatomées et foraminifères. A Angre, les spicules de spongiaires m'ont paru assez abondants et si la plupart sont calcédonieux, on rencontre néanmoins tous les états de transformation et d'épigénèse propres à ces corps.

⁽²⁸⁾ Village près de Quiévrain à ne pas confondre avec Baisieux, département du Nord, France, cité par L. CAYEUX.

⁽²⁹⁾ CAYEUX, L., 1897, pp. 126 et suiv.

CHERCQ (Planchette géologique n° 123, Antoing-Leuze).

Dans l'ancienne carrière Brocquet (Établissements Thorn), au Sud-Ouest de l'exploitation, le tuffeau opalifère affleure en bancs horizontaux, fortement altérés et reposant sur le calcaire carbonifère.

CARACTÈRES MICROGRAPHIQUES :

Roche beige, bigarrée, à texture compacte, de grain fin, montrant des traînées grises (quartz) et vert foncé (glauconie) noyées dans un ciment d'opale gris bleuâtre à gris brunâtre. Altérée, la roche est gris-jaune moucheté de vert, parfois brun par altération ferrugineuse. L'examen microscopique montre une même composition et répartition des éléments que dans le tuffeau d'Angre.

MICROORGANISMES :

Spicules de spongiaires, diatomées et foraminifères peu nombreux.

GRANDGLISE (Planchette géologique n° 139, Belœil-Baudour).

Au Sud du village de Grandglise, entre les lieux dits « Fayt » et « Bruyère », s'ouvrent les carrières des « rouges » dans le grès landénien (*L1c*), formé de bancs peu distincts d'une roche bigarrée.

CARACTÈRES MICROGRAPHIQUES :

Une bonne description lithologique de cette roche a été donnée par A. LEDOUX⁽³⁰⁾. Elle peut se résumer ainsi : Grès-quartzite de teinte bigarrée, blanche, brunâtre ou rougeâtre, dure, à grain de grosseur moyenne. L'examen microscopique montre des grains de quartz anguleux ou arrondis, isolés ou localement moulés les uns sur les autres en plages de quartzite. Le ciment est constitué d'opale et imprégné irrégulièrement de limonite qui confère à la roche sa couleur. Parmi les minéraux détritiques il faut citer la tourmaline, la muscovite et le zircon. Parmi les minéraux secondaires, la glauconie, généralement assez fraîche ou faiblement altérée à la périphérie des grains. La roche peut être définie comme un grès-quartzite à ciment d'opale ferrugineuse.

MICROORGANISMES :

Néant.

(30) LEDOUX, A., 1912, pp. 149-151.

II. — LANDÉNIEN SUPÉRIEUR (FLUVIO-LACUSTRE).

TRIEU DE LEVAL (Planchette géologique n° 52, Binche).

Quelques échantillons d'argile provenant de cette localité, étudiés et décrits aux points de vue géologique et paléobotanique par P. MARTY ⁽³¹⁾, ont été examinés. C'est une argile gris blanchâtre, plastique, à texture assez grossière. Cet auteur n'y a trouvé ni diatomées, ni grains de pollen. Rangés à l'époque dans l'étage montien, ces sédiments ont été reconnus depuis comme appartenant au complexe fluvio-lacustre du Landénien supérieur.

MICROORGANISMES :

Néant.

B. — HESBAYE ET CAMPINE.

I. — LANDÉNIEN INFÉRIEUR (MARIN).

ORP-LE-GRAND (Planchettes géologiques n° 118, Jodoigne-Jauche; n° 119, Hannut-Montenaeken).

Le Landénien de cette région se présente sous ses deux facies, marin et fluvio-lacustre, et a été décrit par M. LERICHE ⁽³²⁾.

Dans la tranchée du chemin de fer, près de la halte de Maret, des échantillons de marne et de tuffeau (*L1a*) ont été prélevés à différents niveaux de cette belle coupe décrite anciennement par cet auteur ⁽³³⁾.

Ce tuffeau, dénommé « tuffeau de Lincet », est une roche grise, bigarrée de taches et de traînées plus claires beiges, fossilifère, cohérente, dure, à cassure finement grenue, faisant effervescence à l'acide chlorhydrique.

CARACTÈRES MICROGRAPHIQUES :

Cette roche est constituée par un agrégat de débris d'organismes calcaires et siliceux dans un ciment calcaire impur s'étendant localement en plages. Le ciment enrobe également des grains anguleux de quartz, des paillettes de séricite (rares), des grains de glauconie, de calcédoine, d'opale et de calcite secondaire.

Les microorganismes calcaires sont représentés par des tests de foraminifères (Rotaliidées et Textulariidées), des fragments de tests d'échinodermes, des spicules de spongiaires calcifiés et des moules de radiolaires.

⁽³¹⁾ MARTY, P., 1907, pp. 1-39, 44-52.

⁽³²⁾ LERICHE, M., 1922, pp. 15-17.

⁽³³⁾ Id., 1922, pp. 15-17.

Les débris siliceux sont constitués de spicules de spongiaires opalifères et calcédonieux à tous les stades de l'épigénisation.

DÉFINITION PÉTROGRAPHIQUE :

Calcaire impur bigarré.

HOUTHAELEN (Planchette géologique n° 62, Houthaelen).

Le puits n° 2 du charbonnage de Houthaelen ⁽³⁴⁾ a traversé en avaleresse, entre 325 et 440 m., l'étage des « marnes de Gelinden » (*L1a*). Celles-ci montraient de belles empreintes de végétaux *Dewalquea* et *Posidonia perforata*. Des échantillons de ce niveau ont été examinés.

OVERBROECK (Planchette géologique n° 106, Heers) ⁽³⁵⁾.

Une marnière de cette localité, non loin de Gelinden, située à l'Est du chemin d'Overbroeck à Maesnil, a été explorée en 1932 par M. F. STOCKMANS, qui y recueillit des blocs de marne portant des empreintes de *Posidonia perforata*. Des échantillons de ce gisement ont été examinés ainsi que ceux ayant fait l'objet des travaux de G. SAPORTA et A. F. MARION ⁽³⁶⁾.

Une description sommaire de la « marne de Gelinden » a été faite par A. LEDOUX ⁽³⁷⁾. C'est une roche légère ($d=1,4$), blanche, traçante, tachant les doigts, friable et rayée par l'ongle. Cassure facile, finement grenue, apparaissant à la loupe pointillée de quelques grains foncés.

CARACTÈRES MICROGRAPHIQUES :

Les minéraux détritiques sont représentés par le quartz, la calcédoine, la tourmaline, l'oligiste et la magnétite. Cette dernière, abondante d'après A. DOYEN ⁽³⁸⁾, serait rare d'après une recherche récente de A. KONING. Parmi les minéraux secondaires dominant l'opale et la glauconie.

Les microorganismes sont représentés par des spicules de spongiaires, qui sont les plus nombreux et se présentent sous différentes sections, les unes opalifères, les autres calcédonieuses et souvent corrodées. Viennent ensuite les foraminifères, qui appartiennent principalement aux familles des Ellipsoïdées et des Rotaliidées.

⁽³⁴⁾ RUTOT, A. et VANDENBROECK, M. E., 1884, pp. 20-23.

⁽³⁵⁾ STOCKMANS, E., 1932, pp. 1-2.

⁽³⁶⁾ SAPORTA, G. et MARION, A. F., 1877.

⁽³⁷⁾ LEDOUX A., 1912, pp. 148-149.

⁽³⁸⁾ DOYEN, A., 1926, pp. 48-49.

Une analyse chimique a donné pour une marne de Gelinden les teneurs suivantes ⁽³⁹⁾ :

	%
Teneur en SiO ₂ (SiO ₂ soluble, 7,4 et SiO ₂ combinée, 4,4).	11,8
CaO	48,4
CO ₂	36,2
Matière organique et eau.	1,1
	97,5
Perte à la calcination	37,3

DÉFINITION PÉTROGRAPHIQUE :

Craie faiblement argileuse.

GREZ-DOICEAU (Planchette géologique n° 103, Duysbourg-Hamme-Mille).

Quelques bancs de tuffeau siliceux (*L1b*) apparaissent dans une ancienne carrière, aujourd'hui partiellement comblée, située à l'Est du chemin descendant de la route de Wavre-Hannut vers le château de Grez, décrite jadis par M. LERICHE ⁽⁴⁰⁾.

BONLEZ (Planchette géologique n° 117, Wavre-Chaumont-Gistoux).

Gisement situé sur la rive droite du ruisseau « Le Train », dans la partie nord du chemin creux qui conduit de Bonlez à Sart-Risbart.

BIEZ (Planchette géologique n° 117, Wavre-Chaumont-Gistoux).

A Biez, sur la rive droite du « Train », affleurement de tuffeau siliceux dans le talus du chemin qui, après avoir franchi le ruisseau de « Hèze », conduit vers le château de Grez.

DION-LE-MONT (Planchette géologique n° 117, Wavre-Chaumont-Gistoux).

Au Sud-Est du village, dans la courbe que décrit le ruisseau appelé « Pisseleur » et sur sa rive droite, le tuffeau siliceux affleure à flanc de colline. Il forme des bancs discontinus de roches, bleues à l'état frais, gris-blanc lorsqu'elles sont altérées, apparaissant dans un sable glauconieux de teinte olive. Ces bancs sont enfouis sous d'épaisses couches de sable d'altération.

⁽³⁹⁾ Analyse du laboratoire Reignier de Bruxelles.

⁽⁴⁰⁾ LERICHE, M., 1914-1921, pp. 86-87.

Le tuffeau opalifère est une roche gris-bleu à texture compacte, discernable seulement à la loupe. Les grains, très fins, sont de quartz gris ou de glauconie vert foncé; cette dernière beaucoup moins abondante ici que dans le tuffeau d'Angre. Ces grains sont noyés dans un ciment d'opale de teinte bleu pâle, s'étendant souvent en grandes plages. Localement ce ciment devient calcédonieux au voisinage ou à l'emplacement d'anciens débris d'organismes. Partout il est imprégné de particules phylliteuses. Par altération, qui est des plus facile, la roche devient blanchâtre à jaunâtre. Le tuffeau de Dion-le-Mont est franchement différent par son aspect de celui de la région d'Angre, qui est plus grossier.

L'examen micrographique de la roche montre comme rares minéraux détritiques, du quartz, du feldspath plagioclase, du zircon, de la muscovite et de l'épidote (rares). Les minéraux secondaires sont représentés par de la glauconie et de la calcédoine.

L'analyse chimique montre la composition suivante ⁽⁴¹⁾ :

	%
Teneur en SiO ₂ (SiO ₂ soluble, 58,8 %)	84,9
Fe ₂ O ₃	3,7
Al ₂ O ₃	2,9
TiO ₂ (inf. à)	0,05
CaO (inf. à)	0,1
MgO (inf. à)	0,1
Na ₂ O (inf. à)	0,44
K ₂ O	0,44
CO ₂ (inf. à)	0,05
Perte à la calcination	6,3
	98,98

Voici un tableau comparatif des compositions chimiques des tuffeaux de Dion-le-Mont et d'Angre, le résultat de l'analyse de ce dernier étant emprunté à L. CAYEUX ⁽⁴²⁾ :

	%	%
Teneur en SiO ₂ insoluble	54,6	26,1
SiO ₂ soluble	26,0	58,8
Al ₂ O ₃	5,2	2,9
Fe ₂ O ₃	7,2	3,7
CaO	—	—
Perte à la calcination	6,6	6,3
	99,6	97,6

⁽⁴¹⁾ Analyse du laboratoire Reignier de Bruxelles.

⁽⁴²⁾ CAYEUX, L., 1897, p. 126.

L'examen de ce tableau met en évidence plusieurs faits confirmés par l'étude microscopique :

1. La proportion de silice soluble dans les alcalis est plus élevée dans le tuffeau de Dion-le-Mont que dans celui d'Angre, comme le montre au microscope la plus grande abondance des plages d'opale.

2. La teneur en Fe_2O_3 et en Al_2O_3 est également moindre, ce que traduit dans l'aspect de la roche la faible teneur en glauconie.

Les microorganismes siliceux, de beaucoup les plus abondants, sont représentés par de nombreux débris de diatomées, des spicules de spongiaires, des radiolaires (rares) et des silicoflagellés (très rares). Quelques foraminifères ont été également trouvés.

LINCENT (Planchette géologique n° 119, Hannut-Montenaeken).

Le long de la voie du chemin de fer de Tamines à Landen, entre les haltes de Maret et de Lincent, apparaissent une série d'affleurements du tuffeau dit « de Lincent ». Il est bien visible dans une petite carrière près de la borne kilométrique n° 7, au Nord du chemin de fer, où il apparaît sous la forme de bancs durs, gris foncé à l'état frais et fossilifères. Çà et là quelques lits d'argile indiquent une tendance au relèvement du niveau marin.

GRAND-HALLET (Planchette géologique n° 119, Hannut-Montenaeken).

Le long de la route de Thisnes à Orp, le tuffeau calcarifère affleure en de nombreux points.

WANSIN (Planchette géologique n° 119, Hannut-Montenaeken).

A la sortie du village, dans la vallée, un important affleurement de tuffeau calcarifère, gris foncé et dur, est visible dans le talus. Le tuffeau calcarifère dit « de Lincent » est une roche de couleur grise, souvent bigarrée, à traînées brunâtres. Roche dure, hétérogène, mais compacte, à cassure légèrement conchoïdale et d'aspect lustré, faisant effervescence aux acides.

CARACTÈRES MICROGRAPHIQUES :

L'examen microscopique de ce sédiment le montre constitué par un agrégat de débris d'organismes calcaires et siliceux dans un ciment calcaire impur, localement calcédonieux dans certaines préparations (Grand-Hallet), dans un ciment souillé d'argile et à grandes plages de calcédoine enrobant quelques débris, dans d'autres lames (Wansin). La pâte de la roche recèle encore des grains de quartz détritique, de calcédoine, d'opale et de calcite secondaire.

Une recherche de minéraux lourds dans un échantillon de ce tuffeau, faite par A. VATAN et H. FARCHAD (43), a montré à ces chercheurs la présence des minéraux suivants : zircon, amphibole, staurotide, tourmaline brune, disthène, grenat, rutile et anatase limpide, par ordre d'abondance. Le tuffeau calcarifère que j'ai prélevé dans cette région ne correspond pas à la description macrographique qu'en donne A. LEDOUX (44), qui semble n'avoir eu en mains que des échantillons altérés tels qu'ils affleurent partout. La roche fraîche est difficile à se procurer, mais l'examen micrographique que j'en ai fait révèle qu'il s'agit bien de la même roche que celle décrite par cet auteur.

Les microorganismes calcaires rencontrés dans le tuffeau sont des tests de foraminifères et des fragments de tests d'échinodermes. Les microorganismes siliceux sont représentés par des spicules de spongiaires calcédonieux et opalifères (parfois différenciés en croissants), en coupes longitudinales et transversales.

II. — LANDÉNIEN SUPÉRIEUR (FLUVIO-LACUSTRE).

ORP-LE-GRAND (Planchette géologique n° 118, Jodoigne-Jauche).

J'ai visité deux exploitations de sable ouvertes dans le Landénien continental à la sortie d'Orp et sises au bord de la route de Noduwez, près de la chapelle. La coupe de ces deux sablières montre un complexe d'argiles et de sables en couches inclinées et à strates entrecroisées; çà et là les argiles sont fortement imprégnées de débris ligniteux. La grande sablière, décrite jadis par M. LERICHE (45), près de la chapelle Sainte-Adèle, est partiellement comblée et ne montre plus, actuellement, de coupe dégagée.

Le sédiment de ces gisements est un complexe argilo-sableux de teinte variable, brun-jaune à brun-noir, suivant les teneurs en sable et en éléments ligniteux; le plus souvent de couleur chocolat et à l'état sec. Par dessiccation, les parties argileuses de ce complexe, bien que dures et cohérentes, se craquent et se fissurent fortement.

L'examen micrographique de cette argile la montre constituée d'éléments de 3 à 125 μ , grains de quartz arrondis ou anguleux et lamelles très fines de phyllites. Les minéraux détritiques sont représentés par du quartz, des phyllites, du zircon, de l'apatite, du feldspath plagioclase, de la muscovite et de l'oligiste. Les minéraux secondaires sont représentés par de la glauconie. D'après son gisement, cette argile est une boue fluviale grossière, d'après sa nature, une vase argilo-sableuse.

(43) VATAN, A. et FARCHAD, 1936, pp. 331-337.

(44) LEDOUX, A., 1912, p. 147.

(45) LERICHE, M., 1922, p. 17.

Aucun microorganisme n'a été rencontré dans ce sédiment. Une seule de ces argiles a montré des débris végétaux indéterminables : feuilles, tigelles et radicelles.

HUPPAYE (Planchette géologique n° 118, Jodoigne-Jauche).

Les carrières Hanesse et Moreau à Huppaye, décrites par M. MOURLON ⁽⁴⁶⁾, ont fourni à A. GILKINET ⁽⁴⁷⁾ des grès-quartzites clairs du Landénien supérieur à empreintes végétales et bois silicifiés. J'ai examiné quelques échantillons de ce gisement portant des empreintes végétales. Ce grès-quartzite est une roche de couleur gris clair, grenue, de texture saccharoïde, dure, donnant par altération un grès friable.

L'examen microscopique montre des grains de quartz de 0,04 à 0,4 mm en moyenne, tantôt moulés les uns aux autres et donnant naissance à de petites plages de quartzite, tantôt isolés comme dans un grès. Les minéraux accessoires sont représentés par du zircon et de la limonite; la muscovite et la tourmaline, citées par A. LEDOUX ⁽⁴⁸⁾, n'ont pas été retrouvées.

Description des Microfossiles landéniens.

I. — DIATOMÉES.

Les sédiments landéniens qui ont révélé la présence de diatomées appartiennent au niveau à *Pholadomya oblitterata*; ce sont les tuffeaux opalifères d'Angre, Baisieux, Marchipont, Bonlez, Grez-Doiceau, Dion-le-Mont, Chercq et le tuffeau calcarifère de Grand-Hallet; les premiers riches en frustules, le second pauvre. Très peu de préparations ont montré des frustules portant leur ornementation; dans la plupart des exemplaires, celle-ci est presque complètement effacée. Malgré l'absence de ce caractère, fondamental pour la détermination des diatomées, j'ai néanmoins pu reconnaître quelques familles et quelques genres caractérisés par un contour valvaire bien particulier. Je rappelle, dans ce cas, pour chaque genre, l'espèce dont les contours, les dimensions, le milieu semblent correspondre le mieux, à ma connaissance, au fossile décrit.

⁽⁴⁶⁾ MOURLON, M., 1880-1881, pp. 205-207.

⁽⁴⁷⁾ GILKINET, A., 1925, pp. 5-28.

⁽⁴⁸⁾ LEDOUX, A., 1912, pp. 151-156.

BIDDULPHIEAE.

Genre BIDDULPHIA S. F. GRAY, 1821.

Biddulphia sp.

(Pl. I, fig. 3.)

Frustule libre à face connective subquadrangulaire, haute d'environ 100 microns, à bords entiers droits. L'ornementation et les appendices ne sont plus visibles; la zone suturale n'est pas saillante. Cette espèce rappelle, d'assez loin, les espèces actuelles, *B. pulchella* GRAY et *Triceratium trisulcum* BAYLEY.

LIEU DE RÉCOLTE :

Dion-le-Mont.

Biddulphia sp.

(Pl. I, fig. 4 et 5.)

Frustule libre à face connective subquadrangulaire, haute de 50 à 80 microns et montrant trois élévations fortes. La zone suturale ne déborde pas en marge de la valve. Cette frustule rappelle l'espèce actuelle *B. aurita* (LYNGB.) BREBISSON.

LIEUX DE RÉCOLTE :

Dion-le-Mont, Bonlez.

Genre TRINACRIA P. A. HEIBERG, 1863.

Trinacria sp.

(Pl. I, fig. 6, 7 et 8.)

Grande valve triangulaire à bords incurvés concaves d'environ 100 microns de côté. Cette forme se rapproche fortement de *T. excavata* HEIBERG, espèce fossile éocène de l'île de Mors, et de *Triceratium (Trinacria ?) solenoceros* EHRENBURG, espèce fossile, éocène ou miocène, des Barbades.

LIEU DE RÉCOLTE :

Marchipont.

Trinacria sp.

(Pl. I, fig. 15 à 17.)

Grande valve triangulaire à bords faiblement concaves de 60 à 150 microns de côté. Par son contour cette forme rappelle *T. pileolus* (EHRENB.) GRUNOW, espèce fossile de Simbirsk (gîte d'âge crétacé ou paléocène), et *Triceratium formosum* BRIGHTOWN, espèce actuelle.

LIEUX DE RÉCOLTE :

Bonlez, Marchipont, Dion-le-Mont.

Genre HEMIAULUS C. G. EHRENBURG, 1845.

Hemiaulus sp.

(Pl. I, fig. 1.)

Frustule libre à face connective subrectangulaire, haute de 100 microns; les appendices sont droits, placés à la marge externe, sur la face ventrale. Cette espèce rappelle *H. haucki* GRUNOW, *H. kittoni* GRUNOW, *H. arcticus* GRUNOW.

LIEU DE RÉCOLTE :

Dion le Mont.

Hemiaulus sp.

(Pl. I, fig. 2.)

Valve haute de 120 microns, à appendices plus petits que dans la forme précédente.

LIEUX DE RÉCOLTE :

Bonlez, Chercq.

D'après VAN HEURCK, la plupart des espèces du genre *Hemiaulus* sont fossiles et connues du Crétacé au Miocène.

ANAULEAE.

Genre PORPEIA BAILEY, 1861.

Porpeia sp.

(Pl. I, fig. 23 et 24.)

Valve oblongue, renflée à sa partie médiane, contractée sous les extrémités, qui sont renflées et arrondies. Longueur : 80 à 100 microns; largeur maximum : 25 microns. Cette forme se rapproche de *P. quadrata* GREV et de *P. quadriceps* BAILEY. Ce genre renferme des espèces presque toutes fossiles connues au Miocène.

LIEU DE RÉCOLTE :

Dion-le-Mont.

EUODIEAE.

Genre HEMIDISCUS WALLICH, 1860.

Hemidiscus sp.

(Pl. I, fig. 9 et 10.)

Valve arquée, semi-circulaire, renflée en son centre. Deux formes ont été rencontrées dans le tuffeau : l'une (fig. 10) de 45 microns de grand diamètre, qui rappelle *H. cuneiformis* WALLICH, l'autre (fig. 7) de 120 microns de diamètre. Ce groupe comporte des espèces actuelles.

LIEUX DE RÉCOLTE :

Marchipont (exemplaire de la fig. 9), Dion-le-Mont (exemplaire de la fig. 10).

COSCINODISCEAE.

Les gisements de Dion-le-Mont et de Marchipont ont fourni de nombreux débris de diatomées orbiculaires, appartenant probablement au groupe des coscinodiscées. Ce sont des valves circulaires de diamètre variable ne dépassant pas 100 microns et quelquefois ornées d'un dessin alvéolaire à demi effacé.

Formes triangulaires.**Triceratium sp.**

(Pl. I, fig. 21 et 22.)

Valve de taille moyenne, triangulaire, à bords légèrement concaves, de 40 à 50 microns de côté, cloisonnée transversalement aux extrémités. Cette forme rappelle *T. alternans* BAILEY, espèce actuelle.

LIEUX DE RÉCOLTE :

Bonlez, Marchipont, Dion-le-Mont.

Diatoma sp.

(Pl. I, fig. 11 et 12.)

Valve triangulaire à bords moyennement incurvés, concaves, de 60 à 70 microns de côté. Cette forme rappelle *Actinoptychius annulatus* (WALL.) GRUNOW, espèce appartenant à une famille connue dès le Crétacé.

Diatoma sp.

(Pl. I, fig. 13 et 14.)

Valve triangulaire légèrement bombée, à sommets allongés et côtés légèrement convexes, de 60 à 90 microns. Cette forme rappelle par son aspect *Hydrosera triquetra* WALLICH, espèce actuelle d'une famille connue au Crétacé, *Trigonium rusticum* CLEVE et *Triceratium trisulcum* BAILEY, espèces actuelles.

LIEUX DE RÉCOLTE :

Marchipont, Dion-le-Mont.

De nombreuses autres formes, représentées dans le tuffeau landénien par des valves triangulaires simples, équilatérales, de 30 à 150 microns de côté, dépourvues de tous autres caractères, ont été rencontrées dans les gisements cités ainsi que dans ceux de Chercq et de Grand-Hallet.

Formes quadrangulaires.

Dans cette même roche ont été trouvées quelques diatomées quadrangulaires à bords simples, droits, de 30 à 65 microns de côté, sans caractères permettant leur classification.

Formes naviculées.**Diatoma sp.**

(Pl. I, fig. 18 à 20.)

Valves largement elliptiques, lancéolées, aux extrémités souvent un peu diminuées, subrostrées.

Exemplaire n° 1, longueur de la valve : 110 microns, largeur : 37 microns (fig. 9).

Exemplaire n° 2, longueur de la valve : 80 microns, largeur : 40 microns (fig. 10).

Exemplaire n° 3, longueur de la valve : 150 microns, largeur : 50 microns (fig. 11).

LIEUX DE RÉCOLTE :

Marchipont, Dion-le-Mont.

Les déterminations des diatomées landéniennes ont été faites principalement avec l'aide des ouvrages de J. BRUN ⁽⁴⁹⁾, ⁽⁵⁰⁾, G. HUBERT-PESTALOZZI ⁽⁵¹⁾, FR. HUSTEDT ⁽⁵²⁾, G. KARSTEN ⁽⁵³⁾, A. SCHMIDT ⁽⁵⁴⁾ et H. VAN HEURCK ⁽⁵⁵⁾, ⁽⁵⁶⁾.

REMARQUES :

L. CAYEUX ⁽⁵⁷⁾ a signalé comme présents dans le tuffeau d'Angre les genres *Surirella*, *Triceratium* et *Coscinodiscus*. Dans les lames minces du tuffeau opalifère (L1b), je n'ai rencontré qu'un seul exemplaire du genre *Surirella*; les Coscinodiscées sont très vraisemblablement présentes, les Tricératidées le sont presque certainement. Je signale comme nouveaux pour le Landénien belge les genres *Biddulphia*, *Trinacria*, *Hemiaulus*, *Hemidiscus* et *Porpeia*, tous bien connus dans les sédiments marins du Tertiaire. Il est peu probable que le tuffeau opalifère landénien puisse livrer des spécimens en meilleur état de conservation permettant des déterminations spécifiques même approchées. L'ornementation des frustules de ces roches a disparu par dissolution chimique lors du dépôt, ou peu après, lors de la consolidation du grès par le ciment d'opale. La silice de ce ciment provient, en partie, des microorganismes siliceux et en partie de l'argile présente au cours du dépôt.

⁽⁴⁹⁾ BRUN, J. et TEMPERE. J., 1889.

⁽⁵⁰⁾ ID., 1891.

⁽⁵¹⁾ HUBERT-PESTALOZZI, G., 1942

⁽⁵²⁾ HUSTEDT, FR., 1930.

⁽⁵³⁾ KARSTEN, G., 1927.

⁽⁵⁴⁾ SCHMIDT, A., 1874-1940.

⁽⁵⁵⁾ VAN HEURCK, H., 1880-1885.

⁽⁵⁶⁾ ID., 1899.

⁽⁵⁷⁾ CAYEUX, L., 1897, p. 128.

II. — SILICOFLAGELLIDÉES.

Les préparations de tuffeau opalifère landénien (*L1b*) ont montré trois exemplaires de silicoflagellates appartenant à deux espèces qui sont les premières de cette intéressante classe signalées comme fossiles en Belgique.

Voici leur description :

DICTYCHACEAE.

Genre NAVICULOPSIS J. FRENGUELLI, 1940.

Naviculopsis biapiculata (LEMMERMANN) FRENGUELLI, 1940.

(Pl. II, fig. 23.)

Dictyocha navicula EHRENBERG var. *biapiculata* LEMMERMANN (EHRENBERG, C. G., 1854, Mikrogeologie, pl. XX, fig. 43. — LEMMERMANN, 1901, Ber. d. D. Botan. Ges., 19, pl. X, fig. 14 et 15).

ORIGINE DU TYPE :

Marne feuilletée de Zante en Grèce. Étage : Tertiaire inférieur.

Cette espèce est représentée par un exemplaire unique, en assez bon état de conservation. Dimensions du squelette : longueur hors-tout : 85 microns; longueur de l'anneau basal : 35 microns; largeur de l'anneau basal à hauteur du trabécule transverse : 18 microns.

LIEU DE RÉCOLTE :

Dion-le-Mont.

Cette espèce, cosmopolite dans le plancton actuel, est connue au Crétacé supérieur (Sénonien) et au Tertiaire.

Genre CORBISEMA HANNA, emend. FRENGUELLI, 1940.

Corbisema oamaruensis (SCHULTZ) FRENGUELLI, 1940.

(Pl. II, fig. 24 et 25.)

Dictyocha crux. EHRENBERG, 1854 (EHRENBERG, G. G., 1854, Mikrogeologie, pl. XVIII, fig. 56; pl. XX, fig. 46; pl. XXIII, fig. 5).

Mesocena oamaruensis SCHULTZ, 1928 (SCHULTZ, 1928, Botan. Archiv., fig. 10).

ORIGINE DU TYPE :

Tripoli de Richmond, en Virginie, U. S. A. Étage : Miocène.

Les deux spécimens que j'ai rencontrés montrent un anneau basal quadratique de 20 à 40 microns de côté, dont les épines angulaires sont accidentellement tronçonnées à la base. Les bords de l'anneau sont légèrement flexueux, incurvés vers le centre.

LIEUX DE RÉCOLTE :

Marchipont, Dion-le-Mont.

Cette espèce est connue à l'état fossile dans des diatomites du Tertiaire et, en particulier, à Oamaru (Nouvelle-Zélande), dans un sédiment d'âge oligocène.

Les déterminations des deux espèces de ce groupe ont été faites principalement à l'aide des ouvrages de G. DEFLANDRE ⁽⁵⁸⁾, J. FRENGUELLI ⁽⁵⁹⁾, K. GEMEINHARDT ⁽⁶⁰⁾ et P. SCHULTZ ⁽⁶¹⁾.

III. — RADIOLAIRES.

L. CAYEUX a signalé dans le tuffeau d'Angre la présence de radiolaires du groupe des « Prunoideae » et des « Sphaeroideae » ⁽⁶²⁾. Dans les préparations de cette roche j'ai rencontré quelques radiolaires de ce dernier groupe appartenant au genre *Porodiscus* et dont voici la description :

DISCOIDEAE.

Genre PORODISCUS HAECKEL, 1887.

Porodiscus sp.

(Fig. 4.)

En coupe, les exemplaires de ce genre présentent une forme discoïde, sub-circulaire, montrant trois loges concentriques de largeur à peu près égale,

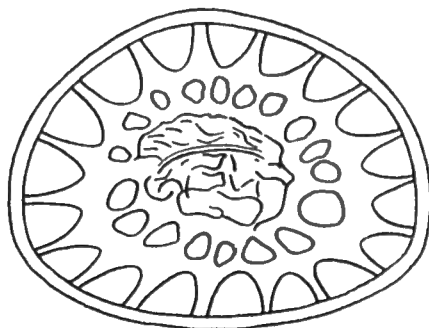


FIG. 4. — Coupe de *Porodiscus* sp.

divisées en chambres par des cloisons radiales qui alternent généralement d'une loge à l'autre. La chambre de la périphérie est un peu plus grande que celle du rang suivant (chambre moyenne). Pas de pore visible.

⁽⁵⁸⁾ DEFLANDRE, G., 1936.

⁽⁵⁹⁾ FRENGUELLI, J., 1940.

⁽⁶⁰⁾ GEMEINHARDT, K., 1930.

⁽⁶¹⁾ SCHULTZ, P., 1928.

⁽⁶²⁾ CAYEUX, L., 1897, p. 127.

DIMENSIONS MOYENNES :

Diamètres du disque : 170 et 130 microns.

LIEUX DE RÉCOLTE :

Linent, Marchipont, Dion-le-Mont.

L'étude des espèces de ce groupe a été faite principalement à l'aide des ouvrages de L. CAYEUX ⁽⁶³⁾ et d'E. HAECKEL ⁽⁶⁴⁾.

IV. — SPONGIAIRES.

Les sédiments marins des zones à *Cyprina Morrisi* et *Pholadomya oblitterata* se sont montrés riches en spicules de spongiaires. Ils sont abondants dans cette dernière zone et particulièrement dans les sédiments des régions de Lincent et Dion-le-Mont. Les spicules qu'on y rencontre isolés sont des microsclères et des mégasclères. Ils ont été recherchés dans les coupes minces et dans les sables d'altération des tuffeaux opalifères et calcarifères. Je n'ai pas procédé à leur étude détaillée, mais j'ai pu reconnaître qu'ils se répartissent entre les quatre groupes suivants :

A. — Monoaxones.

Les microsclères et les mégasclères sont rarement entiers; j'ai reconnu :

Un type effilé, court, en fuseau droit (Pl. II, fig. 1);

Un type trapu, court, en fuseau droit (Pl. II, fig. 3);

Un type arqué, court, en fuseau (Pl. II, fig. 2).

Comme l'a fait remarquer L. CAYEUX, « le plus souvent les spicules monoaxes sont représentés par des bâtonnets cylindriques, lisses ou épineux, ayant appartenu à des spicules de grande taille, aujourd'hui tronçonnés » (Pl. II fig. 4 à 6).

J'ai reconnu avec cet auteur le genre *Monilites*, assez abondant dans certaines préparations et représenté par des cylindres moniliformes à l'aspect de « vis sans fin » appartenant à deux types différant par leur « filet » (Pl. II, fig. 7 et 8).

B. — Tetraxones.

Par la présence de mégasclères, tétraxones (Pl. II, fig. 11 à 14) avec leur type fondamental à quatre rayons égaux, l'existence des Tétractinellides est bien établie. Le genre *Geodites* (Pl. II, fig. 11 à 14), déjà signalé par L. CAYEUX à Angre, a été retrouvé à Grez-Doiceau et à Dion-le-Mont. A la même famille, sinon

⁽⁶³⁾ ID., 1931.

⁽⁶⁴⁾ HAECKEL, E., 1862.

au même genre, sont à rattacher des spicules globuleux, réniformes, de taille moyenne, d'aspect souvent granuleux et provenant de la zone mésodermique du spongiaire (Pl. II, fig. 15).

Le genre *Geodia* est représenté par des microsclères mésodermiques globuleux montrant une composition radiée (Pl. II, fig. 9 et 10). Ont encore été observés divers petits spicules épineux (Pycnasters), microsclères de Tétractinelles ou de Lithistides.

C. — Lithistides.

Les gisements de la région de Dion-le-Mont ont fourni quelques desmes de Lithistidae, spicules asymétriques de grande taille, en forme de rhizomes arqués et irrégulièrement ramifiés, mégaclones de la famille des Mégamorines (Pl. II, fig. 16 à 18).

D. — Polyaxones.

(Heteractinellid spicule de HINDE).

Les polyaxones sont représentés dans le tuffeau d'Angre et du Brabant par des spicules astériformes (oxyasters) formés de six axes, ou plus, centrés (Pl. II, fig. 19 à 22).

REMARQUE :

Minéralisation des spicules. — Presque toujours calcédonieux, les spicules étudiés présentent néanmoins tous les types d'altérations décrits par L. CAYEUX : spicules en opale originelle, spicules calcédonieux avec canal en opale conservé, spicules calcédonieux avec canal rempli de glauconie, etc.

Quelques préparations montrent remarquablement et à tous ses degrés la « différenciation en croissant » des spicules en opale.

L'étude des spongiaires a été faite principalement à l'aide des ouvrages de L. CAYEUX ⁽⁶⁵⁾, G. J. HINDE ⁽⁶⁶⁾, L. MORET ⁽⁶⁷⁾, ⁽⁶⁸⁾, O. S. RIDLEY ⁽⁶⁹⁾ et W. J. SOLLAS ⁽⁷⁰⁾.

⁽⁶⁵⁾ CAYEUX, L., 1931.

⁽⁶⁶⁾ HINDE, G. J., 1887-1912.

⁽⁶⁷⁾ MORET, L., 1926.

⁽⁶⁸⁾ ID., 1940.

⁽⁶⁹⁾ RIDLEY, O. S., 1887.

⁽⁷⁰⁾ SOLLAS, W. J., 1888.

ÉTUDE DE L'ÉTAGE YPRÉSIEN

Introduction.

L'Yprésien du bassin franco-belge a fait l'objet de nombreuses études, tout comme l'étage landénien, dont les plus intéressantes pour l'établissement de la stratigraphie sont celles de J. CORNET, M. LERICHE ⁽⁷¹⁾, ⁽⁷²⁾, ⁽⁷³⁾, ⁽⁷⁴⁾, ⁽⁷⁵⁾ et M. E. CASIER ⁽⁷⁶⁾.

Ce terrain présente en Belgique une échelle stratigraphique résumée dans le tableau de la figure 5.

FIG. 5. — TABLEAU DE LA RÉPARTITION DE L'YPRÉSIEN EN BELGIQUE.

BASSIN DES FLANDRES	BRABANT, FLANDRE WALLONNE, HAINAUT OCCIDENTAL	RÉGION DE LA SAMBRE	
		NORD-OUEST	SUD-EST
Sables.	<p>« Sables de Mons-en-Pévèle ».</p> <p>Lentilles d'argiles. •</p> <p>Sables argileux variés, fins, légèrement glauconifères et micacés; lits lenticulaires de calcaire nummulitique. •</p>	<p>« Complexe de Morlanwez ».</p> <p>Argilites et grès (tuffeau). •</p> <p>Complexe de sables argileux, glauconifères et de lits d'argiles.</p>	<p>« Sables de Peissant »</p> <p>Sables glauconifères gris à lits d'argiles et de grès bleuâtres en plaquettes.</p>
<p>« Argile des Flandres ».</p> <p>Argile compacte, tantôt sableuse, tantôt plastique; bleu foncé ou brune; <i>Septaria</i>. •</p> <p>Sable graveleux avec cailloux roulés plats de silex noir.</p>		<p>• Sédiment examiné dans la présente étude.</p>	

Voici la liste des sédiments types étudiés, pris là où ils ont été décrits ou signalés comme les plus caractéristiques :

YPRÉSIEN :

Argilite de Morlanwelz;

Argile et calcaire nummulitique du complexe des « sables de Mons-en-Pévèle »;

Argile des Flandres.

⁽⁷¹⁾ LERICHE, M., 1912, pp. 698, 709 et 718.

⁽⁷²⁾ Id., 1925. pp. 68-81.

⁽⁷³⁾ Id., 1936, pp. 1245-1258.

⁽⁷⁴⁾ Id., 1937, pp. 229-231.

⁽⁷⁵⁾ Id., 1937, pp. 178-241.

⁽⁷⁶⁾ CASIER, E., 1946.

Gisements explorés et provenance des échantillons étudiés.

1° QUENAST (Planchette géologique n° 115, Rebecq-Rognon).

La coupe du revêtement tertiaire des exploitations de porphyre à Quenast montre une importante couche de terrains yprésiens appartenant à la partie supérieure du niveau de l'argile des Flandres. Ces terrains ont été décrits par A. HANKAR ⁽⁷⁷⁾ et M. LERICHE ⁽⁷⁸⁾ et, plus récemment, par M. E. CASIER ⁽⁷⁹⁾.

Une visite dans la carrière du Blorquiau, appartenant à la Société Anonyme des Carrières de Quenast, m'a permis de prélever, en différents points de la coupe visible, des échantillons d'une argile gris-bleu. Ces prélèvements ont été faits dans la partie sud de l'exploitation, dans la région dite « des boules », au voisinage de la surface d'abrasion de la roche éruptive (bancs inférieurs), et à l'Est, dans la région où le contact du schiste et du porphyre est visible (bancs supérieurs).

La composition chimique moyenne de l'argile gris-bleu de ce gisement est la suivante ⁽⁸⁰⁾ :

	%
Teneur en SiO ₂	72,2
Al ₂ O ₃	15,5
Fe ₂ O ₃	7,3
CaO	0,5
MgO	2,2
Alcalis et pertes	2,3
	100,0

La teneur en sable, obtenue par lévigation, est de 0,2 à 0,7 %. Une recherche de minéraux lourds dans ce sédiment, très aimablement effectuée par A. KONING, a donné les résultats suivants :

Zircon, 31 %; grenat, 23 %; rutile, 18 %; épidote, 14 %; tourmaline, 7 %; disthène, 3 %; andalousite, 1 %; amphibole, 2 %; anatase, 1 %; staurotide et pyroxène.

⁽⁷⁷⁾ HANKAR-URBAN, A., 1922, 8-p.

⁽⁷⁸⁾ LERICHE, M., 1914-1921, pp. 88-94.

⁽⁷⁹⁾ CASIER, E., 1946, pp. 15 et 16.

⁽⁸⁰⁾ Renseignement obligeamment communiqué par la Société Anonyme des Carrières de Quenast.

L'argile de ce gisement s'est révélée très riche en microfossiles divers; elle a livré la majeure partie des matériaux décrits pour l'Yprésien dans ce travail.

2° GAND (Planchette géologique n° 55, Gand).

Un échantillon provenant du sondage du puits artésien de la distribution d'eau de Gand, à Gand, et dont la description a été faite par G. COUNE ⁽⁸¹⁾, ⁽⁸²⁾, m'a été aimablement remis pour examen par M. B. TAVERNIER. C'est un fragment d'une argile sableuse grisâtre provenant de la profondeur de 51 m., soit de près du sommet de la masse argileuse constituant en cet endroit le niveau de l'argile des Flandres. Échantillon fossilifère, riche en Hystrichosphaeridées.

3° OSTENDE (Planchette géologique n° 21, Ostende).

Un forage effectué à Ostende, au Palais des Thermes, en 1931, a recoupé l'Yprésien sur une hauteur de 135 m., d'après F. HALLET. Une série d'échantillons de ce sondage, qui porte le n° 122 du dossier d'Ostende au Service géologique de Belgique, a été fort aimablement mise à ma disposition par son directeur, M. A. GROSJEAN.

Trois d'entre eux ont été examinés :

Échantillon n° 66, provenant de la profondeur de 39 m. : argile grise plastique, avec quelques petits cailloux de silex roulés.

Échantillon n° 67, provenant de la profondeur de 127 m. : argile grise, plastique.

Échantillon n° 68, provenant de la profondeur de 169 m. : argile grise, plastique, avec traces de végétaux; base de l'Yprésien.

Ces trois échantillons se sont montrés riches en microfossiles : Hystrichosphaeridées, spores et pollens.

4° CARNIÈRES (Planchette géologique n° 152, Binche-Morlanwez).

Au Sud du village de Carnières, la nouvelle route qui se dirige de la station du vicinal vers le Sud recoupe les niveaux supérieurs à argilites du complexe de Morlanwelz. La position stratigraphique des terrains de cette région a été précisée par F. SCHELLINCK ⁽⁸³⁾. L'argilite se présente sous l'aspect de plaquettes d'argile durcie, gris bleuâtre, en petites lentilles au sein d'une argile claire, brun verdâtre. Ce sédiment n'a montré que peu de débris de nature organique : spicules de spongiaire et spores de champignon.

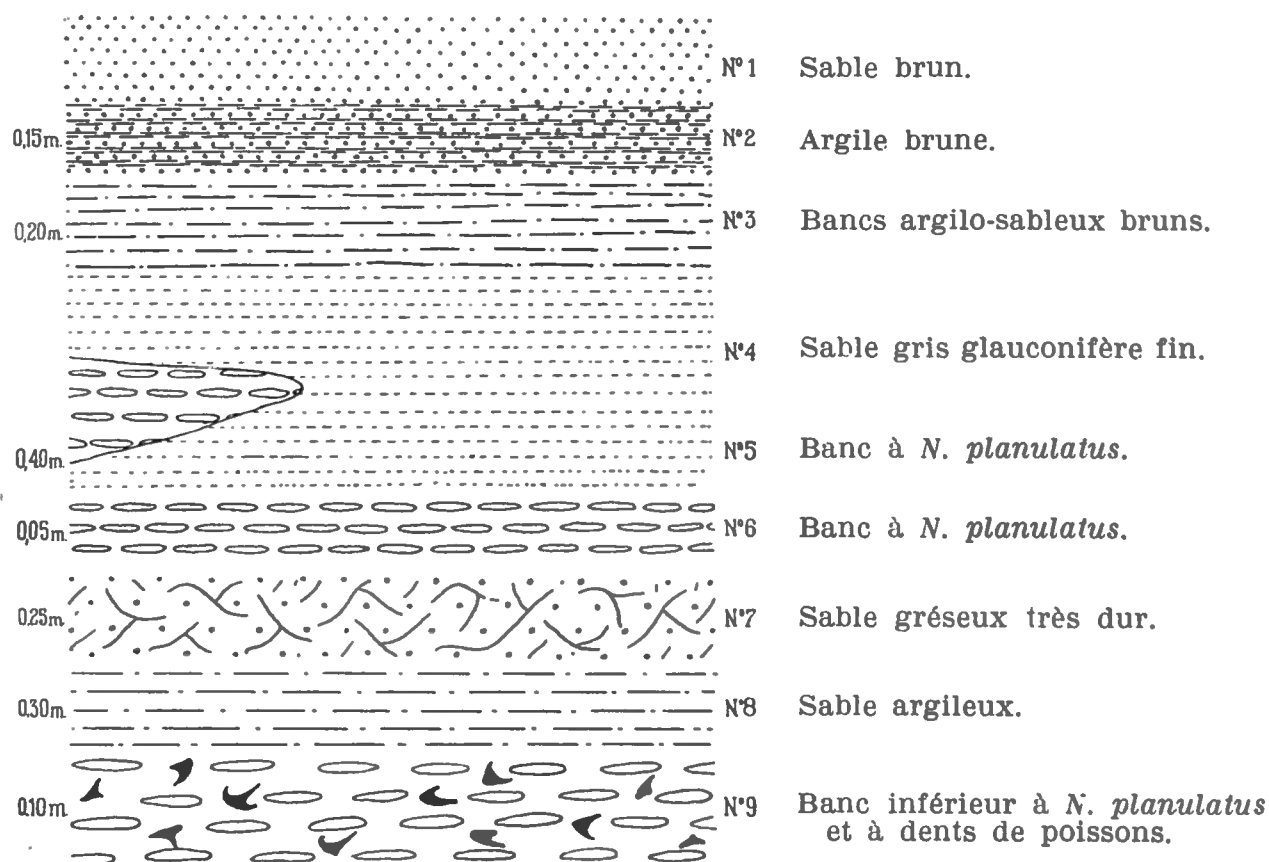
⁽⁸¹⁾ COUNE, G., 1897, pp. 70-71.

⁽⁸²⁾ ID., 1899, pp. 158-159.

⁽⁸³⁾ SCHELLINCK, F., 1937, pp. 351-356.

5° FOREST (Planchette géologique n° 102, Bruxelles).

La coupe fournie par la sablière qui prolonge l'avenue d'Huart, à Forest, fut décrite anciennement, à différentes reprises, par M. LERICHE ⁽⁸⁴⁾, ⁽⁸⁵⁾ et, plus récemment, par M. E. CASIER ⁽⁸⁶⁾. Partiellement rafraîchie, elle m'a montré l'aspect suivant dans le niveau des « sables de Mons-en-Pévèle » :



Des échantillons ont été prélevés dans ces différents bancs. La couche argileuse n° 2, sédiment de teinte ocre clair, fortement sableux, friable à l'état sec, a livré quelques coques d'*Hystriosphæridées*.

Dans son étude sur les roches cohérentes du Tertiaire belge, A. LEDOUX ⁽⁸⁷⁾ a examiné un calcaire à *Nummulites planulata* originaire de Forest et qui provient vraisemblablement d'une des trois couches reconnues dans cette commune. Cet auteur ne parle dans cette note que de foraminifères, bien que la roche recèle d'autres organismes et débris calcaires et siliceux, comme j'ai pu le vérifier.

⁽⁸⁴⁾ LERICHE, M., 1912, pp. 785-789.

⁽⁸⁵⁾ ID., 1914-1921, pp. 5-10.

⁽⁸⁶⁾ CASIER, E., 1946, pp. 24 à 26 et fig. 7.

⁽⁸⁷⁾ LEDOUX, A., 1912, pp. 160-162.

Description des Microfossiles yprésiens.

INTRODUCTION.

En Belgique, des sédiments de cet âge étudiés par L. CAYEUX ⁽⁸⁸⁾ et par A. LEDOUX ⁽⁸⁹⁾, seule l'argilite de Morlanwelz aurait livré quelques microfossiles, des diatomées, dont la présence n'était d'ailleurs pas bien confirmée.

En Angleterre, les couches inférieures du « London Clay », sédiment équivalent de notre argile des Flandres, ont fourni une microfaune et une microflore, composée principalement de diatomées, qui furent étudiées par W. SHRUBSOLE et F. KITTON ⁽⁹⁰⁾, A. DAVIS ⁽⁹¹⁾, J. FEDARB ⁽⁹²⁾, P. PETIT ⁽⁹³⁾, F. BOSSEY ⁽⁹⁴⁾ et résumées par E. M. REID et J. CHANDLER ⁽⁹⁵⁾.

F. KITTON ⁽⁹⁶⁾ a donné une liste de dix-huit genres ou espèces de diatomées qui ont été rencontrées dans ces sédiments et parmi lesquelles les Coscinodiscées sont les plus abondantes. Leurs frustules sont partiellement ou totalement pyritisés. A côté de ces algues, il signale la présence de spicules d'éponges, de *Xanthidia*, de radiolaires, de moules internes de foraminifères et de beaucoup d'autres formes intéressantes dont les affinités n'ont pas pu être déterminées.

La présence de *Xanthidia* dans ces sédiments vaut d'être soulignée, puisque c'est sous ce nom qu'EHRENBERG et les micrographes de cette époque désignaient les Hystrichosphères.

En Allemagne du Nord, des *Xanthidia* ont été rencontrés, d'après F. SCHUH, dans le complexe argileux (argiles glauconifères, sableuses et calcareuses) de l'Éocène inférieur du Mecklembourg. Ce complexe sédimentaire est l'équivalent stratigraphique de l'Yprésien du Bassin franco-belge [TH. MULLER ⁽⁹⁷⁾]. Ces microformes sont encore présentes dans les concrétions siliceuses, riches en radiolaires, de l'Éocène moyen (équivalent du Lutétien-Lédien) du Nord-Ouest de l'Allemagne, région de Cuxhaven (K. GRIPP).

⁽⁸⁸⁾ CAYEUX, L., 1897, pp. 135 et suiv.

⁽⁸⁹⁾ LEDOUX, A., 1912, pp. 160-164.

⁽⁹⁰⁾ SHRUBSOLE, W. et KITTON, F., 1881, pp. 381-387.

⁽⁹¹⁾ DAVIS, A., 1928, pp. 339-352.

⁽⁹²⁾ FEDARB, J., 1880, p. 179.

⁽⁹³⁾ PETIT, P., 1880, pp. 195-196.

⁽⁹⁴⁾ BOSSEY, F., 1883, p. 178.

⁽⁹⁵⁾ REID, E. M. et CHANDLER, J., 1933, p. 99.

⁽⁹⁶⁾ SHRUBSOLE, W. et KITTON, F., 1881, pp. 381-387.

⁽⁹⁷⁾ MÜLLER, TH., 1937, p. 121.

I. — HYSTRICHOSPHERIDES.

L'historique de la découverte des Hystrichosphères et de leur place dans la classification zoologique ou botanique a été exposé par A. EISENACK ⁽⁹⁸⁾, G. DEFLANDRE ⁽⁹⁹⁾, ⁽¹⁰⁰⁾ et M. LEJEUNE ⁽¹⁰¹⁾. En voici les grandes lignes :

Les Hystrichosphères ont été rencontrées pour la première fois par C. G. EHRENBERG, vers 1836, dans les silex de l'Europe centrale; il les appela *Xanthidium*, pour marquer leur analogie morphologique avec les *Xanthidies*, zygospores de desmidiacées. La très petite dimension de ces organismes, leur voisinage avec des péridiniens dans les sédiments étudiés les ont fait ranger par l'illustre micrographe dans le groupe des « infusoires polygastriques », aux côtés des diatomées et des péridiniens. Quelques années plus tard, en 1839, J. B. READE, et en 1848, H. WHITE, signalent et décrivent de nouvelles formes de *XANTHIDIUM* rencontrées par eux dans les silex et la craie. Ce dernier auteur et J. WILKINSON, en 1846, ayant vu des formes actuelles semblables, ne considèrent pas ces espèces comme éteintes. Ces microfossiles ayant toujours été rencontrés dans des sédiments marins, les algologues décrètent inadmissible l'assimilation des éléments d'un plancton marin à des desmidiacées dont le caractère halophile est bien établi. C'est ainsi que fut posé le « problème des Hystrichosphères ».

H. LOHMANN, en 1904, considéra que ces *Xanthidium* fossiles devaient être en réalité des « œufs » (*ova hispida*). C'est un fait d'observation qu'un grand nombre d'êtres de petite taille, crustacés, rotifères, infusoires, algues, dinoflagellés et bien d'autres, passent au cours de leur développement ontogénique par un stade « œuf » ou « kyste » dont la thèque résistante est bâtie sur le modèle d'une Hystrichosphère : une coque globuleuse hérissée d'appendices épineux.

Cette interprétation, reprise par W. WETZEL, en 1923, est partagée par G. DEFLANDRE et par beaucoup de protistologues après lui.

Par contre, O. WETZEL, en 1933, n'admet pas ce rapprochement des Hystrichosphères et des *ova hispida* et les range avec quelques réserves parmi les péridiniens et les radiolaires. G. DEFLANDRE, lui-même, en 1936, considéra certaines Hystrichosphères comme « à affinités péridiniennes probables ».

A. EISENACK, après avoir d'abord partagé l'opinion de LOHMANN (1931-1937), et s'être demandé ensuite s'il ne s'agissait pas de spores de plantes, admit que les coques d'Hystrichosphères pouvaient être des kystes d'organismes unicellulaires ⁽¹⁰²⁾.

⁽⁹⁸⁾ EISENACK, A., 1931, pp. 104-106.

⁽⁹⁹⁾ DEFLANDRE, G., 1936, pp. 61-64.

⁽¹⁰⁰⁾ ID., 1936, pp. 5-6.

⁽¹⁰¹⁾ LEJEUNE, M., 1937, pp. 239-244.

⁽¹⁰²⁾ EISENACK, A., 1938, pp. 1-10.

En 1939, R. KRÄUSEL⁽¹⁰³⁾, constatant l'identité d'aspect des Hystrichosphaeridées et des spores siluriennes et dévoniennes, suggère que certaines Hystrichosphères pourraient être des spores.

A la première classification des Hystrichosphaeridées proposée par O. WETZEL⁽¹⁰⁴⁾, G. DEFLANDRE⁽¹⁰⁵⁾ a substitué un cadre plus réaliste en subdivisant le genre *Hystrichosphaera* de cet auteur en deux groupes. Le premier renferme toutes les formes à affinités péridiniennes nettes, c'est-à-dire présentant une division de la coque en champs polygonaux et plaques équatoriales : genre *Hystrichosphaera*. Le second comprend toutes les formes à logettes non partagées en champs polygonaux : genre *Hystrichosphaeridium*.

Genre HYSTRICHOSPHERA O. WETZEL, 1933, emend. G. DEFLANDRE, 1937.

DIAGNOSE DONNÉE PAR DEFLANDRE :

« Les logettes, sphériques, subsphériques ou ovoïdes, sont partagées en champs polygonaux par des lignes de suture saillantes. Il existe toujours une série de champs équatoriaux allongés, disposés en une ceinture hélicoïdale et aboutissant le plus souvent auprès d'un champ triangulaire plus ou moins bien délimité. Les processus ou appendices, diversement développés, prennent toujours naissance aux points de jonction des lignes suturales, que celles-ci soient fortement saillantes ou non. »

***Hystrichosphaera furcata* (EHRENBERG) O. WETZEL.**

(Pl. III, fig. 11.)

Xanthidium furcatum EHRENBERG, 1838 (Abh. K. Akad. Wiss. Berlin, pl. I, fig. 14).

Ovum hispidum (*Xanthidium furcatum*) (EHRENBERG), LOHMANN, 1904, (Wiss. Ergb. Plank. Exped., vol. 4, N. S., pp. 21-25).

Hystrichosphaera furcata (EHRENBERG), O. WETZEL, 1933 (Palaeontographica, vol. 78, p. 34, pl. II, fig. 35; pl. V, fig. 1, 5, 9, 15, 16).

ORIGINE DU TYPE :

Silex de Delitzsch, en Saxe. Étage : Crétacé.

Cette espèce présente une logette ovoïde divisée en deux régions par une ceinture de plaques équatoriales disposées en une hélice lévogyre. Le nombre et la forme des plaques sont difficiles à préciser. Les appendices radiants, situés sur les lignes de séparation des champs polygonaux qui couvrent la coque,

⁽¹⁰³⁾ KRÄUSEL, R., 1939, pp. 358-362.

⁽¹⁰⁴⁾ WETZEL, O., 1935, pp. 32-33.

⁽¹⁰⁵⁾ DEFLANDRE, G., 1937, pp. 8-12.

une vingtaine en moyenne, sont courts et pour la plupart bi- ou trifurqués. Le tégument de la coque est lisse, transparent et faiblement jaunâtre. Diamètres de la coque : 35 à 50 microns.

LIEUX DE RÉCOLTE :

Quenast, Carrière du Blorquiau, banc supérieur de l'argile; Ostende, sondage n° 122, échantillon n° 67.

Genre HYSTRICHOSPHAERIDIUM G. DEFLANDRE, 1937.

DIAGNOSE DONNÉE PAR DEFLANDRE :

« Ce genre comprend toutes les Hystrichosphères dépourvues totalement d'un système équatorial de plaques allongées et dont la coque, en général, ne porte pas de champs ou plaques limités par des sutures. Le corps, de dimension supérieure à 20 microns, est le plus souvent sphérique ou sphéroïdal; quelques espèces, cependant, sont plus ou moins allongées. Le type du genre est *Hystrichosphaeridium tubiferum* (EHRENBERG) DEFL. = *Xanthidium tubiferum* EHRENBERG. »

Dans le plancton étudié existent de nombreuses coques souvent ornées de crêtes, irrégulièrement disposées, délimitant des aires qui ne rappellent que faiblement, par leur aspect général, l'ornementation géométrique des *Hystrichosphaera*. Ces coques sont des espèces crêtées du genre *Hystrichosphaeridium*.

***Hystrichosphaeridium salpingophorum* DEFLANDRE.**

(Pl. III, fig. 3 à 7.)

Xanthidium tubiferum EHRENBERG, 1854, *pro parte* (Mikrogeologie, pl. XXIX, fig. 48).

Hystrichosphaera salpingophora G. DEFLANDRE, 1935 (Bull. Biol., p. 232, pl. IX, fig. 1).

ORIGINE DU TYPE :

Craie traçante de Insel Moen, en Danemark. Étage : Tertiaire inférieur (?).

La logette est sphéroïdale et ornée de gros appendices radiaires, tubulaires, simples ou ramifiés une fois. Au nombre de 15 à 25, ces processus prennent un beau développement chez les individus de grande taille et montrent une extrémité ouverte, évasée, quadrangulaire, à bords souvent déchirés. Quelques rares spécimens (Pl. III, fig. 7) montrent les débris d'un vélum s'étendant entre les extrémités des appendices, ce qui explique bien les bords déchiquetés ou denticulés de leurs extrémités distales. Il semble ainsi que pour cette espèce les appendices tubulaires ne seraient que les piliers de voûte supportant une enveloppe externe qui rappelle l'aspect de certains radiolaires. Jusqu'à présent, il n'a pas été signalé, à ma connaissance, que les appendices de cette espèce puissent être divisés. Les spécimens des figures 6 et 7 de la planche V montrent très nettement

ce caractère sans que la taille de ces processus permette de rapprocher l'espèce envisagée de *H. ramuliferum*. Diamètres de la coque : 30 à 50 microns; longueur des appendices : 15 à 20 microns; envergure totale : 80 à 100 microns.

LIEUX DE RÉCOLTE :

Quenast, Carrière du Blorquiau, bancs inférieur et supérieur de l'argile; Gand, puits artésien, échantillon de la profondeur de 51 m.

***Hystrichosphaeridium tubiferum* (EHRENBERG) DEFLANDRE.**

(Pl. III, fig. 1 et 2.)

Xanthidium tubiferum EHRENBERG, 1838 (Abhand. K. Akad. Wiss. Berlin, pl. I, fig. 16).

Ovum hispidum (*Xanthidium tubiferum*) (EHRENB.) LOHMANN, 1904 (Wiss. Ergb. d. Plant. Exped., vol. 4, N. S., pp. 21-25).

Hystrichosphaera tubifera O. WETZEL, 1933 (Palaeontographica, 78, p. 40, pl. IV, fig. 16).

ORIGINE DU TYPE :

Silex de Delizsch, en Saxe. Étage : Crétacé.

La coque est sphérique, ornée d'appendices tubulaires dont l'extrémité s'évase en forme de coupe à bords frangés ou déchiquetés. Ils sont au nombre d'une vingtaine. La base de ces appendices dans la région proximale est irrégulière. La logette centrale, qui mesure environ 35 microns de diamètre, montre dans l'exemplaire de la figure 2 un orifice dont le contour régulier rappelle celui d'un pore naturel; ce serait le « Pylome » des auteurs. Les formes d'*Hystrichosphaeridium tubiferum* rencontrées dans le plancton yprésien se rapprochent plus du type original : *Xanthidium tubiferum* d'EHRENBERG (¹⁰⁶), (¹⁰⁷), et d'*Hystrichosphaera tubifera* O. WETZEL (¹⁰⁸), que des formes figurées par DEFLANDRE (¹⁰⁹). Sur aucun des spécimens rencontrés je n'ai observé les crêtes et champs polygonaux qui ornent les coques de cette espèce, d'après M. LEJEUNE-CARPENTIER (¹¹⁰).

Diamètre de la logette : 35 microns; longueur des appendices : 20 microns environ et envergure totale : 70 à 90 microns.

LIEUX DE RÉCOLTE :

Quenast, Carrière du Blorquiau, bancs inférieur et supérieur de l'argile; Forest, grande sablière.

(¹⁰⁶) EHRENBERG, C. G., 1836-1838, pl. I, fig. 16.

(¹⁰⁷) LEJEUNE-CARPENTIER, M., fig. 1 et 2.

(¹⁰⁸) WETZEL, O., 1933, pl. IV, fig. 16.

(¹⁰⁹) DEFLANDRE, G., 1937, pl. XIII, fig. 2-5.

(¹¹⁰) LEJEUNE-CARPENTIER, M., 1940, fig. 1 et 2.

***Hystrichosphaeridium ramuliferum* DEFLANDRE.**

(Pl. III, fig. 17 à 19.)

Hystrichosphaera cf. *ramosa* DEFLANDRE, 1935 (Bull. Biol., 69, pl. V, fig. 11).*Hystrichosphaeridium ramuliferum* DEFLANDRE, 1937. (Ann. Paléont., t. 26, p. 74, pl. XIV, fig. 5, 6; pl. XVII, fig. 10.)

ORIGINE DU TYPE :

Silex du Bassin de Paris. Étage : Crétacé supérieur.

La coque est ovoïde, ornée de petites crêtes irrégulièrement disposées à sa surface et où viennent s'insérer des appendices. Ceux-ci sont de taille moyenne, pour la plupart, ramifiés, soit dichotomiquement depuis la base, soit distalement en trois ou plusieurs cornes. Celles-ci sont souvent terminées par un denticule, très petite épine recourbée. Le tégument de la coque est lisse, transparent, incolore ou vert d'eau très pâle. Diamètre de la logette : 40 microns environ; envergure totale : 50 à 60 microns.

LIEUX DE RÉCOLTE :

Quenast, Carrière du Blorquiau; Forest, grande sablière; Gand, puits artésien; Ostende, sondage n° 122, échantillons n°s 66 et 68.

***Hystrichosphaeridium trifurcatum* EISENACK.**

(Pl. III, fig. 8 à 10.)

Ovum hispidum trifurcatum EISENACK, 1931 (Palaeont. Zeitschr., vol. 13, p. 122, pl. IV, fig. 21-23).

ORIGINE DU TYPE :

Calcaire gris du Samland, en Prusse orientale. Étage : Silurien inférieur.

Coque sphéroïdale portant de nombreux appendices divisés distalement, implantés, soit sur des crêtes tégumentaires, soit à même la coque. Forme très polymorphe. Le tégument de la coque est transparent, incolore à vert d'eau très pâle, plissé en bourrelets parallèles au contour des pièces chez les spécimens écrasés. Presque tous les exemplaires rencontrés montrent des crêtes basses, irrégulières, simples ou ramifiées et où viennent s'implanter des appendices. Ceux-ci sont de deux types, les uns courts, tronconiques, divisés en deux ou trois épines à leur extrémité (type le moins fréquent), les autres, plus fins, simples, élancés, légèrement élargis à la base, la plupart terminés, soit par un bouquet trifide d'épines, soit par un bouquet de ramifications. Le nombre des processus est variable, ne semble pas inférieur à 20 et s'établit, en moyenne, aux environs de 35 à 40. Sur aucune coque je n'ai observé d'orifice ou « Pylome ».

D'assez nombreux spécimens se rapprochent d'*H. ramuliferum* par la ramification de quelques appendices; la distribution des deux espèces est quelquefois difficile. Diamètre de la logette : 30 à 50 microns; longueur des appendices : 10 à 30 microns; envergure totale : 60 à 100 microns.

LIEUX DE RÉCOLTE :

Quenast, Carrière du Blorquiau, bancs inférieur et supérieur de l'argile; Gand, puits artésien; Forest, grande sablière; Ostende, sondage n° 122, échantillons n°s 66, 67 et 68.

***Hystriosphæridium fluctuans* (EISENACK) A. PASTIELS.**

(Pl. III, fig. 16.)

Bion fluctuans A. EISENACK, 1937 (Paelaeont. Zeitschr., vol. 19, pp. 230-231, pl. XVI, fig. 1).

ORIGINE DU TYPE :

Calcaire gris du Samland, en Prusse orientale. Étage : Silurien.

Sous cette dénomination nouvelle, je range les seules formes de *Bion fluctuans* EIS. se rapportant à la figure 1 de la planche XVI du travail d'EISENACK⁽¹¹¹⁾. L'aspect des spécimens de ce type est celui d'une Hystriosphère, aux caractères suffisamment tranchés pour ne pas rapporter à la même espèce les figures 2 et 3 de la même planche, qui sont très différentes et qu'EISENACK a rangées sous le même nom.

La logette est ovoïde, ornée d'appendices radiaires, tubulaires, au nombre d'une cinquantaine. Ces appendices sont simples, légèrement élargis à la base et terminés par une petite ancre bifide aux crochets centripètes. C'est là le caractère distinctif de l'espèce. Le tégument de la coque est lisse ou faiblement granuleux. Diamètres de la coque : 30 et 35 microns; longueur des appendices : 12 microns; envergure totale : 60 microns. Ces dimensions, qui sont celles du spécimen figuré à la planche VI, sont inférieures à celles de l'exemplaire d'EISENACK (120 à 250 microns)⁽¹¹²⁾.

LIEUX DE RÉCOLTE :

Quenast, Carrière du Blorquiau, bancs inférieur et supérieur de l'argile; Gand, puits artésien; Ostende, sondage n° 122, échantillons n°s 66 et 68

⁽¹¹¹⁾ EISENACK, A., 1937, pp. 230-231, pl. XVI, fig. 1.

⁽¹¹²⁾ EISENACK, A., 1937, p. 231.

***Hystrichosphaeridium geometricum* nov. sp.**

(Pl. IV, fig. 1 à 11.)

Holotype : Pl. IV, fig. 4.

Paratypes : Pl. IV, fig. 6, 7 et 8.

G. DEFLANDRE a réuni sous le nom d'*H. multifurcatum*, espèce collective, « toutes les *Hystrichosphaeridées* hérissées de très nombreux appendices fourchus, dont la hauteur n'excède par le quart du diamètre de la loge et lui est même souvent très inférieure ». Je propose de reprendre les termes de cette définition pour les appliquer, en les restreignant, aux *Hystrichosphaeridées* non sphériques, capsulaires, à contour souvent polygonal, et de réunir celles-ci sous le nom d'*Hystrichosphaeridium geometricum*.

DIAGNOSE :

La coque d'*Hystrichosphaeridium geometricum* est une capsule lenticulaire à contour polygonal plus ou moins régulier et à tégument lisse, ornée d'appendices. Les processus sont, la plupart du temps, épineux ou tubulaires, souvent fourchus, quelquefois divisés et répartis irrégulièrement sur les coques par l'intermédiaire de petites crêtes. Le diamètre de la logette varie de 40 à 60 microns environ; la longueur des appendices est de 10 à 20 microns et l'épaisseur de la capsule centrale est de l'ordre de 10 à 15 microns. L'espèce est très polymorphe.

Dans le plancton yprésien, cette nouvelle espèce est représentée par des capsules aplaties, grossièrement pentagonales, dont un des côtés, quelquefois concave, est plus petit. Les appendices, très nombreux, le sont particulièrement en bordure de la capsule. De types très variables, ils sont constitués, soit d'épines tronconiques courtes ou tubulaires, soit d'appendices ramifiés et courts, de grosseur variable.

Aux angles du polygone et particulièrement aux extrémités du petit côté, on remarque deux processus trapus, polyfides et plus importants que les autres; à la surface de la capsule, de courtes crêtes d'insertion des appendices. La surface de la coque, incolore et transparente, est lisse. Diamètre de la logette : 50 à 60 microns; longueur des appendices : 5 à 15 microns; envergure totale : 60 à 90 microns.

LIEUX DE RÉCOLTE :

Quenast, Carrière du Blorquiau, bancs inférieur et supérieur de l'argile; Gand, puits artésien.

Hystriosphæridium articulatum (O. WETZEL) (A. EISENACK) A. PASTIELS.

(Pl. IV, fig. 12 à 17.)

Paratypes : Pl. VIII, fig. 13 et 6.

Peridinium sp. ind., O. WETZEL, 1935 (Jahrb. d. Nieders. Geol. Vereins., pp. 61-62, pl. X, fig. 1-2).*Wetzeliella articulata* O. WETZEL, A. EISENACK, 1938 (Schriften d. Physik. Okon. Ges. Königsberg, vol. 70, pp. 186-187, fig. 4).*Wetzeliella clathrata* A. EISENACK, 1938 (id.).

ORIGINE DU TYPE :

Argilite de Heilgenhafen, près d'Oldenburg, en Prusse. Étage : Éocène supérieur.

DIAGNOSE :

Capsule subquadrangulaire, comprimée suivant un axe et prolongée dans le plan perpendiculaire par un rebord marginal frangé d'appendices tubuliformes. La logette, lenticulaire, est ovale à subquadrangulaire, à coins arrondis, sans orifices apparents, de 50 à 60 microns de diamètre et de 15 à 20 microns d'épaisseur. Logette et rebord marginal portant des appendices qui sont des tubes courts, à section circulaire, droits ou flexueux, simples ou ramifiés une fois et terminés par quatre épines courtes, visibles à de forts grossissements (Pl. IV, fig. 15).

Sur la capsule centrale, les appendices sont répartis inégalement et sans ordre apparent. Sur le rebord marginal et chez les formes très régulières, ils sont souvent alignés sur deux rangs, comme des franges, s'insérant de part et d'autre du rebord. Ces appendices sont soit denticulés, soit réunis les uns aux autres par une division bifide de leur extrémité, dont les branches se relaient d'un processus à l'autre, formant une rampe tubulaire. Ces appendices sont au nombre d'au moins 35 pour le rebord et d'au moins 60 sur chaque face de la capsule centrale.

Le rebord marginal, large de 4 à 10 microns, se prolonge dans les angles par des tronçons terminés généralement par deux cornes courtes. La membrane tégumentaire est transparente, incolore à vert d'eau très pâle.

A côté de ces formes bien caractérisées et très nombreuses dans le plancton yprésien, en apparaissent d'autres moins belles. Ce sont des capsules déformées, au rebord marginal très réduit ou absent et dont l'ornementation est toujours constituée d'appendices tubulaires, mais de forme et de taille plus variables (Pl. IV, fig. 14).

Ce microfossile a été rencontré pour la première fois par O. WETZEL ⁽¹¹³⁾ dans les argilites de l'Éocène supérieur allemand ⁽¹¹⁴⁾, puis par A. EISENACK dans

⁽¹¹³⁾ WETZEL, O., 1935, pp. 61-62.⁽¹¹⁴⁾ Éocène moyen selon le D^r WIRTZ, 1939 (Communication écrite de O. WETZEL).

les phosphorites oligocènes de la Baltique ⁽¹¹⁵⁾. Cette espèce est considérée par ces chercheurs comme un Dinoflagellate. Aucun caractère de ce groupe (tabulation, gouttière équatoriale, etc.) ne se retrouve dans les nombreux spécimens que j'ai examinés et dont rien ne justifie l'attribution à cette classe. Par sa morphologie, cette espèce trouve place dans le cadre des Hystrichosphaeridées.

LIEUX DE RÉCOLTE :

Quenast, Carrière du Blorquiau, bancs inférieur et supérieur de l'argile; Forest, grande sablière.

Hystrichosphaeridium brevispinosum (EISENACK).

(Pl. IV, fig. 18 à 21.)

Ovum hispidum brevispinosum A. EISENACK, 1931 (Palaeont. Zeitschr., vol. 13, p. 111, pl. V, fig. 3-5).

ORIGINE DU TYPE :

Calcaire du Samland, en Prusse orientale. Étage : Silurien.

Capsule discoïde, comprimée, de forme quelque peu variable, portant de petites épines courtes, irrégulièrement réparties à sa surface. La capsule, rarement intacte, souvent échancrée, présente un tégument lisse ou finement ponctué et mesure de 40 à 55 microns de diamètre et de 20 à 25 microns d'épaisseur en son centre. Les épines sont courtes, longues de 10 à 12 microns, droites ou flexueuses, acuminées ou faiblement arrondies aux extrémités.

LIEUX DE RÉCOLTE :

Quenast, Carrière du Blorquiau, bancs inférieur et supérieur de l'argile; Forest, grande sablière.

Hystrichosphaeridium pseudhystrichodinium DEFLANDRE.

(Pl. III, fig. 12 à 15.)

ORIGINE DU TYPE :

Galet de la région parisienne (DEFLANDRE, G., 1937, Ann. Paléont., t. XXVI, fasc. 3, p. 25, pl. XV, fig. 3, 4).

La coque, ovoïde, est rarement intacte, mais presque toujours partiellement fracturée. Elle est ornée de longues cornes tubulaires, creuses, droites, égales entre elles, élargies à leur base et s'amincissant faiblement ou non vers leur extrémité. Celle-ci est simple, constituant une petite ouverture circulaire à bord net ou déchiré. Les processus, au nombre de 25 à 50 et généralement implantés très serrés, peuvent être soudés par deux à leur base et ne se diviser qu'à

⁽¹¹⁵⁾ EISENACK, A., 1938', pp. 186-187.

mi-hauteur. Le tégument est lisse ou faiblement ponctué, transparent, vert d'eau très pâle. Diamètre de la logette : 30 à 45 microns; longueur des appendices : 12 à 15 microns; envergure totale : 40 à 60 microns.

LIEUX DE RÉCOLTE :

Quenast, Carrière du Blorquiau, bancs inférieur et supérieur de l'argile; Gand, puits artésien.

Hystrichosphaeridium cf. *hirsutum* (EHRENBERG) emend. DEFLANDRE.

(Pl. V, fig. 5.)

Xanthidium hirsutum C. G. EHRENBERG, 1838 (Abhand. K. Akad. Wiss. z. Berlin, pl. I, fig. 13).

Ovum hispidum cf. *hirsutum* (EHRENBERG), A. EISENACK, 1931 (Palaeont. Zeitschr., vol. 13, p. 111, pl. V, fig. 19).

Hystrichosphaera hirsuta (EHRENBERG), G. DEFLANDRE, 1935 (Bull. Biol., vol. 69, pl. IX, fig. 4).

ORIGINE DU TYPE :

Silex de Delitzsch, en Saxe. Étage : Crétacé.

Capsule sphéroïdale de 35 à 40 microns de diamètre, ornée de nombreux appendices, au nombre de 40 à 50, épineux, tubulaires et fins, longs de 8 à 10 microns. Il n'y a pas de pores ou de crêtes bien visibles. Le test, assez épais, est transparent, très légèrement brunâtre. Par le nombre et la grosseur des épines, le spécimen figuré à la planche X, figure 6, n'appartient pas à la forme *minor* de O. WETZEL. D'autre part, la forme *varians* de la même espèce est trop mal définie pour pouvoir être considérée.

M. LEJEUNE-CARPENTIER ⁽¹¹⁶⁾, qui a eu en mains les préparations originales d'EHRENBERG, a redécrit et précisé l'holotype de l'espèce. Par l'illustration qui accompagne cette étude, il ne peut plus y avoir de doute sur la morphologie de l'espèce, dont la plupart des chercheurs ne se faisaient, jusqu'à présent, qu'une idée fort vague. Aussi, est-ce après bien des hésitations que je rapporte l'espèce décrite ici à *H. hirsutum*, l'analogie n'étant pas parfaite, et plutôt pour marquer sa ressemblance avec la forme rangée sous ce nom, dans son mémoire, par O. WETZEL.

LIEUX DE RÉCOLTE :

Quenast, Carrière du Blorquiau, bancs inférieur et supérieur de l'argile; Gand, puits artésien; Forest, grande sablière; Ostende, sondage n° 122, échantillons n°s 66, 67 et 68.

⁽¹¹⁶⁾ LEJEUNE-CARPENTIER, M., 1941, pp. 79-92.

Hystrichosphaeridium cf. **hirsutum** (EHRENBERG) emend. DEFLANDRE,
forma **minor** O. WETZEL.

(Pl. V, fig. 4 et 6.)

ORIGINE DU TYPE :

Silex de Delitzsch, en Saxe. Étage : Crétacé.

Coque sphéroïdale de 35 microns de diamètre, finement granuleuse, portant de nombreux appendices, au nombre d'au moins 70. Ceux-ci sont fins, pili-formes, généralement droits ou flexueux, longs de 15 à 20 microns. Il n'y a pas de pore visible. Cette coque se rapproche de la forme *minor* d'O. WETZEL par sa taille, très voisine, une disposition et une forme analogues des appendices; elle s'en éloigne un peu par le caractère sphérique, semble-t-il, et non pas ovoïde, de la coque.

LIEUX DE RÉCOLTE :

Gand, puits artésien; Ostende, sondage n° 122, échantillon n° 68.

Genre MICRHYSTRIDIUM G. DEFLANDRE, 1937.

DIAGNOSE DONNÉE PAR DEFLANDRE :

« Le genre *Micrhystridium* réunit des organismes globuleux, ornés d'appendices variés, et dont la taille, généralement inférieure à 20 microns, peut descendre jusqu'à 8/10^e de micron. » D'après lui il s'agit vraisemblablement de protistes enkystés ⁽¹¹⁷⁾.

Micrhystridium multispinosum nov. sp.

(Pl. V, fig. 1 à 3.)

DIAGNOSE :

La logette sphéroïdale, à test granuleux, porte de nombreuses épines réparties sur toute sa surface. Ces épines, dont la longueur ne dépasse pas un quart du diamètre de l'organisme, sont simples et filiformes. Il n'y a pas de pore visible. Le diamètre de la logette est d'environ 15 microns. Au total, la dimension de *M. multispinosum* est voisine de 25 microns.

Cette espèce rappelle un peu *M. piliferum* DEFLANDRE, mais présente une beaucoup plus grande densité d'appendices.

LIEUX DE RÉCOLTE :

Quenast, Carrière du Blorquiau, banc supérieur de l'argile; Ostende, sondage n° 122, échantillon n° 68.

⁽¹¹⁷⁾ DEFLANDRE, G., 1937, pp. 31-32.

Genre MEMBRANILARNAX O. WETZEL, 1933.

DIAGNOSE DE DEFLANDRE :

« Hystrichosphaeridée dont la partie centrale globuleuse, épineuse, porte des ornements externes frangés, reliés entre eux. Les appendices, la plupart fourchus à leur extrémité, sont, ou répartis sur toute la surface de la coque, ou rassemblés plus ou moins complètement dans une zone équatoriale. Une pellicule externe reliant la plupart d'entre eux engendre, soit une sphère pourvue d'une frange lamellaire équatoriale, soit une sorte de double sphère, l'extérieure, pelliculaire, enveloppant la coque centrale. Dans l'un ou l'autre cas, le contour peut être sinueux, émarginé, et la membrane externe plus ou moins plissée. »

Membranilarnax pterospermoides O. WETZEL.

(Pl. V, fig. 11 à 14.)

ORIGINE DU TYPE :

Silex de gisement et d'âge inconnus (WETZEL, O., 1933, Palaeontographie, t. LXXVIII, Abt. A., p. 52, pl. VI, fig. 1 et 2).

Je rapporte à cette espèce, mal définie par les figures de O. WETZEL ⁽¹¹⁸⁾, quelques coques rencontrées dans l'argile yprésienne. La plupart sont déformées et aplaties. Sur une pièce, perdue depuis, j'ai pu cependant reconnaître la forme exacte de ces coques.

La capsule centrale est sphéroïdale, déprimée, portant dans sa région équatoriale une ceinture d'appendices, quelques-uns simples, et en aiguillon, la majorité ramifiés. Ces processus sont réunis distalement par une membrane ajourée, comme le montre le schéma de la figure 4, planche X. La logette centrale est formée d'un tégument teinté, translucide, lisse, et mesure aux environs de 40 à 50 microns. Sur la logette, dans la zone équatoriale, comprise entre deux petits cercles, viennent s'insérer les appendices, au nombre d'une cinquantaine, fortement ramifiés et anastomosés. Le grand diamètre de l'ensemble atteint 70 à 80 microns.

LIEU DE RÉCOLTE :

Quenast, Carrière du Blorquiau, banc inférieur de l'argile.

⁽¹¹⁸⁾ WETZEL, O., 1933, pl. VI, fig. 1 et 2.

Membranilarnax cf. liradiscoides O. WETZEL.

(Pl. V, fig. 5.)

ORIGINE DU TYPE :

Silex de gisement et d'âge inconnus (WETZEL, O., 1933, Palaeontographie, t. LXXVIII, Abt. A., pp. 52-43, pl. VI, fig. 3).

Capsule centrale lenticulaire, ornée dans la région équatoriale d'appendices radiaires, simples ou bifurqués, réunis dans leur portion distale par un réseau de ramifications tubulaires formant des mailles largement aréolées. La reproduction iconographique de *M. cf. liradiscoides*, donnée par O. WETZEL (¹¹⁹), est trop défectueuse pour qu'on puisse attribuer avec certitude notre spécimen à cette espèce. Diamètre de la capsule : 50 microns; diamètre de l'ensemble : environ 80 microns.

LIEU DE RÉCOLTE :

Quenast, Carrière du Blorquiau, banc inférieur de l'argile.

REMARQUES :

L'étude des Hystrichosphaeridées rencontrées dans l'argile yprésienne montre des formes analogues à des espèces d'âge silurien et d'âge crétacé. Ces deux systèmes stratigraphiques ont été à peu près les seuls prospectés jusqu'à ce jour. Cependant, il est hors de doute que les sédiments d'âges intermédiaires et plus récents en fournissent aussi. C'est seulement quand on en aura recueilli dans ces terrains que l'on pourra établir la répartition verticale exacte des espèces, qui seront d'ailleurs, à ce moment, mieux définies.

Parmi les espèces yprésiennes rencontrées uniquement jusqu'à présent dans les terrains siluriens, citons : *Hystrichosphaeridium trifurcatum*, *H. fluctuans*, *H. brevispinosum*. Parmi les espèces connues au Silurien et au Crétacé, citons : *H. hirsutum*. Les espèces connues uniquement au Crétacé sont représentées par : *Hystrichosphaera furcata*, *Hystrichosphaeridium salpingophorum*, *H. tubiferum*, *H. ramuliferum*, *H. pseudhystrichodinium*, *Membranilarnax pterospermoides*.

La grande extension stratigraphique des Hystrichosphaeridées est un important facteur de complication de la position systématique de ces microorganismes ou microrganes. Le problème de leur classification biologique permet d'envisager principalement deux ordres de solutions.

Dans l'état actuel de nos connaissances, une première interprétation consiste à les considérer comme des microorganismes unicellulaires, formes morphologiquement achevées ou temporaires de protistes (Protozoaires ou Protophytes). C'est à cette opinion que se sont rangés O. WETZEL et G. DEFLANDRE pour cer-

(¹¹⁹) WETZEL, O., 1933, pl. VI, fig. 3 et 4.

tains groupes d'Hystrichosphères. Dans ce cas, seules probablement des études poussées du plancton actuel apporteront quelques lumières au problème et permettront peut-être de ranger ces formes énigmatiques dans leur cadre véritable.

Des formes semblables ou très voisines des Hystrichosphères n'ont été signalées qu'un petit nombre de fois dans le plancton actuel, bien qu'elles aient été rencontrées probablement plus souvent. P. T. CLEVE, E. LEMMERMANN, K. MOBIUS, en Allemagne, A. MEUNIER, en Belgique ⁽¹²⁰⁾, pour n'en citer que quelques-uns, ont reproduit dans leurs travaux des figures de ces organismes énigmatiques. Ainsi donc, les Hystrichosphaeridées existent encore de nos jours.

A considérer leur rareté actuelle, on peut se demander si nous ne voyons plus que des reliques d'une microfaune ou d'une microflore jadis si riches, ou si les lieux de leurs récoltes actuelles ne sont pas des régions défavorisées. Que les Hystrichosphères se trouvent mêlées au plancton marin ancien n'implique pas qu'elles en aient été des éléments actifs, pas plus que ne le furent les spores et pollens des silex.

Avec A. EISENACK, on peut ainsi concevoir pour ces formes curieuses une place parmi les microrganes, spores ou pollens de métaphytes. Leur assimilation à des pollens de gymnospermes ou d'angiospermes ne peut être exclue, le catalogue pollinique de la flore actuelle étant d'ailleurs fort incomplet, surtout en ce qui concerne les végétaux tropicaux.

D'autre part, la présence d'Hystrichosphères à l'époque silurienne, où l'on ne connaît pas de phanérogames, peut inciter à les considérer comme des spores de cryptogames.

L'assimilation des Hystrichosphères à des microrganes de végétaux — pour le moment simple hypothèse — trouve un argument de valeur dans l'extrême variabilité de ces formes qui rappellent les variations tératologiques des cellules végétales de dissémination élaborées en grande série. Les coques de protozoaires présentent, elles, une beaucoup plus grande constance dans leur aspect morphologique.

II. — RADIOLAIRES.

O. WETZEL a rangé dans la classe des radiolaires un microorganisme qui s'apparente plus ou moins, par son aspect, aux *Cannosphaeridae* de HAECKEL, et l'a dénommé *Cannosphaeropsis* ⁽¹²¹⁾.

⁽¹²⁰⁾ MEUNIER, A., 1919, fasc. 4, pl. XXIII et pp. 42-43.

⁽¹²¹⁾ WETZEL, O., 1933, p. 6.

Genre CANNOSPHAEROPSIS O. WETZEL, 1933.

DIAGNOSE DONNÉE PAR DEFLANDRE :

« Microorganisme de composition apparemment chitineuse, formé d'un corps central globuleux relié par quelques tigelles creuses à un réseau tubulaire enveloppant, formant de larges mailles soudées entre elles par quelques tigelles radiales » (¹²²). On peut ajouter, comme l'avait constaté O. WETZEL, qu'il n'y a pas de pylome et que le nombre, la disposition des tigelles radiales et la forme des mailles sont différents de celles du *Cannosphaera* (¹²³).

Cannosphaeropsis reticulensis nov. sp.

(Pl. V, fig. 7 à 10.)

Holotype : Pl. V, fig. 10.

Paratypes : Pl. V, fig. 7 à 10.

DIAGNOSE :

Corps central ovoïde relié par des tigelles creuses à un réseau tubulaire enveloppant, formant de larges mailles soudées entre elles et aux tigelles radiales. La logette centrale, ovoïde, est formée d'un tégument transparent, presque incolore, tout à fait analogue à celui des Hystrichosphères. Les tigelles axiales, au nombre d'une dizaine, sont constituées de tubulures de même diamètre que celles du réseau enveloppant. Celui-ci est formé de mailles arrondies (?), assez serrées, présentant de gros nœuds de ramification. Le réseau tubulaire porte un petit nombre d'aiguillons épineux. Ce dernier caractère, le nombre des tigelles radiales et la densité du réseau définissent l'espèce et permettent de la différencier de *C. utinensis* O. WETZEL.

Les dimensions des formes restaurées sont approximativement les suivantes : diamètre de la capsule centrale : 28 à 40 microns; longueur hors-tout : 50 à 65 microns.

LIEUX DE RÉCOLTE :

Quenast, Carrière du Blorquiau, bancs inférieur et supérieur de l'argile; Forest, grande sablière.

(¹²²) DEFLANDRE, G., 1937, pp. 38-39.

(¹²³) WETZEL, O., 1933, p. 6.

III. — DINOFLAGELLATES.

Le matériel yprésien étudié est plus pauvre en Dinoflagellates qu'en Hystri-chosphaeridées. Les formes les plus nombreuses sont représentées par des *Peridinium*, la plupart enkystés. Les autres péridiniens repérés sont assez délabrés. La tabulation, très incomplète, ne permet pas un classement. Toutefois, on peut ranger ces formes dans le genre « d'attente » *Palaeoperidinium* créé par G. DEFLANDRE ⁽¹²⁴⁾, qui réunit provisoirement toutes « les espèces fossiles à silhouette de *Peridinium*, mais à tabulation incertaine ou inconnue ».

Genre PERIDINIUM EHRENBERG.

DIAGNOSE DU GENRE :

Thèque globuleuse, parfois allongée, déprimée dorso-ventralement, donnant à la logette, en vue polaire, un aspect réniforme. Côté ventral concave. Épithèque généralement plus haute que l'hypothèque et présentant un sommet arrondi ou épineux. Sillon transversal subéquatorial, dextrogyre. La tabulation est d'une formule déterminée.

***Peridinium* cf. *galeatum* LEJEUNE-CARPENTIER.**

(Pl. V, fig. 16 à 21.)

Peridinium cf. *claudicans* O. WETZEL, 1933 (Palaeont., pl. II, fig. 10).*Deflandrea phosphoritica* A. EISENACK, 1938 ? (Schrift. d. Phys. Okon. Gesell., p. 187, fig. 8).

ORIGINE DU TYPE :

Galet de silex de Holtenu, près de Kiel.

Thèque piriforme prolongée par trois cornes : l'une apicale, les deux autres basales. La loge est subglobuleuse. L'épithèque, légèrement plus haute que l'hypothèque, est terminée apicalement par une corne courte à bords parallèles et pointe mousse. La région apicale de l'épithèque montre chez de nombreux spécimens, comme chez les formes enkystées (Pl. V, fig. 21), une zone trapézoïdale, région plus claire qui paraît être une échancrure d'une membrane interne. L'hypothèque, de forme trapézoïdale, est terminée par deux cornes antapicales, courtes, de forme et de dimension quelque peu variables, souvent acuminées. Vu par la face dorsale (fig. 19 de la planche V), le sillon équatorial est bien marqué, dextrogyre et décalé dans la zone de l'area d'une fois sa largeur. La gouttière équatoriale est large, profonde et limitée par deux rebords saillants. L'ornementation du test consiste en de nombreuses petites épines courtes et irrégulièrement

⁽¹²⁴⁾ DEFLANDRE, G., 1936, pp. 24-25.

réparties, donnant au profil des coques un aspect denticulé. Tabulation indéterminée. Diamètre antéro-postérieur : 60 à 120 microns; diamètre de la logette : 40 à 50 microns; diamètre équatorial : 40 à 55 microns.

La forme enkystée de *Peridinium* cf. *galeatum* présente une thèque agrandie et déformée, subtriangulaire, élargie à sa partie médiane équatoriale. Elle renferme une capsule globuleuse : la coque d'un kyste endogène, formée d'un tégument finement granuleux, paraissant plus foncé que la thèque. La trace du sillon équatorial, légèrement effacée, est encore visible sur le profil des pièces. La région basale est largement béante et les cornes antapicales sont souvent brisées ou déformées. L'ornementation épineuse a disparu. Diamètre antéro-postérieur : 120 microns; diamètre équatorial : environ 80 microns; diamètre de la capsule du kyste : environ 70 microns.

J'ai rapproché l'espèce rencontrée dans le plancton yprésien de *Peridinium galeatum*, décrit récemment par M. LEJEUNE-CARPENTIER ⁽¹²⁵⁾.

O. WETZEL, dans son mémoire sur les silex de la Baltique, a représenté une forme enkystée, proche, semble-t-il, de celle que nous venons de décrire, sous le nom de *Peridinium* cf. *claudicans* PAULSEN ⁽¹²⁶⁾. La reproduction en est malheureusement trop peu claire pour pouvoir être utilisée. Notre espèce enkystée rappelle encore *Deflandrea phosphoritica* EISENACK, rencontrée par cet auteur dans les phosphorites de l'Oligocène inférieur de l'Allemagne du Nord (Bernsteinformationen) ⁽¹²⁷⁾. La diagnose qu'en a donnée EISENACK est tout à fait insuffisante pour rapprocher les deux espèces.

LIEU DE RÉCOLTE :

Quenast, Carrière du Blorquiau, bancs inférieur et supérieur de l'argile.

Genre PALAEOPERIDINIUM G. DEFLANDRE, 1934.

DIAGNOSE DONNÉE PAR DEFLANDRE :

« Sous le vocable de *Palaeoperidinium*, je réunis tous les Dinoflagellés des silex, à physiologie de *Peridinium*, dont la tabulation, quoique présente, ne peut être étudiée en détail, ce qui, par conséquent, ne permet pas de les classer avec sûreté dans l'un des genres actuels, qui ne diffèrent entre eux que par cette tabulation » ⁽¹²⁸⁾.

⁽¹²⁵⁾ LEJEUNE-CARPENTIER, M., 1942, pp. 186-188, fig. 15-20.

⁽¹²⁶⁾ WETZEL, O., 1933, pl. II, fig. 10.

⁽¹²⁷⁾ EISENACK, A., 1938, p. 187, fig. 6.

⁽¹²⁸⁾ DEFLANDRE, G., 1934, p. 968.

Palaeoperidinium sp.

(Pl. V, fig. 22 et 23.)

Thèque fortement délabrée et aplatie, originellement polyédrique, largement conique, aux contours arrondis, aussi haute que large. Épithèque et hypothèque sont à peu près équivalentes. Il n'y a pas de cornes. Vue du côté dorsal (Pl. V, fig. 23), la gouttière transversale est peu profonde, à lèvres peu saillantes, et située dans le plan équatorial. Trois plaques prééquatoriales marquent de ce côté la tabulation. La thèque ne présente pas d'autre ornementation. Diamètre antéro-postérieur : 70 microns environ; diamètre équatorial : 60 microns environ.

LIEUX DE RÉCOLTE :

Quenast, Carrière du Blorquiau, banc supérieur de l'argile; Ostende, sondage n° 122, échantillons n°s 67 et 68.

Palaeoperidinium sp.

(Pl. V, fig. 24.)

Thèque globuleuse, piriforme. L'épithèque est élevée, conique, présentant un apex acuminé, anguleux. L'hypothèque, très basse, est aplatie dans la région antapicale, où elle présente une corne, l'appendice symétrique ayant probablement été brisé. Vue dorsalement (fig. 24 de la planche V), la ceinture équatoriale est large, à bords non saillants.

La tabulation, inexistante sur la plus grande partie de la face dorsale, se présente vers l'apex sous forme de deux portions de plaques soudées suivant un plan méridien. L'épithèque est ornée de quelques épines coniques, courtes et acuminées. La face ventrale m'est inconnue. Diamètre antéro-postérieur : 80 microns environ; diamètre équatorial : 62 microns; largeur du sillon équatorial : 12 microns.

LIEU DE RÉCOLTE :

Quenast, Carrière du Blorquiau, banc inférieur de l'argile.

REMARQUES :

L'argile yprésienne, très pauvre en Dinoflagellés, ne présente pas d'espèces qui soient bien remarquables du point de vue de leur forme ou de leur âge géologique. *Peridinium* cf. *galeatum*, seule espèce bien caractérisée, appartient à un genre connu au Grétacé supérieur, à l'Éocène, et encore vivant de nos jours. DEFLANDRE pense que beaucoup de fossiles, déterminés comme tels, s'apparentent en réalité aux Gymnodiales. Seule la découverte de très bons spécimens à tabulation intacte pourra confirmer ou infirmer cette opinion.

Le genre *Palaeoperidinium*, pris dans son sens collectif, n'a pas été rencontré plus de trois ou quatre fois dans le plancton yprésien.

IV. — EUMYCÈTES.

Genre SPORONITES R. POTONIÉ, 1931.

DÉFINITION DU GENRE :

R. POTONIÉ range sous la dénomination de *Sporonites* les spores fossiles de Mycètes (¹²⁹).

Sporonites sp.

(Pl. VI, fig. 8 et 9.)

Tétrade formée par la réunion de quatre spores semblables, subsphériques, soudées entre elles sur une faible portion de leur membrane. Ces spores ont environ 12 microns de diamètre et présentent une enveloppe, épaisse d'un micron, parfaitement transparente et faiblement colorée en brun. Deux des quatre spores sont ornés d'une ligne méridienne délimitant des zones plus foncées. Diamètre de la tétrade : 25 à 30 microns.

D'après R. POTONIÉ, ces tétrades peuvent être considérées comme des tétra-spores de champignon (¹³⁰).

LIEU DE RÉCOLTE :

Quenast, Carrière du Blorquiau, banc supérieur de l'argile.

V. — FUNGI IMPERFECTI.

Genre CLASTEROSPORITES J. PIA, 1927.

DIAGNOSE DU GENRE :

Conidies ovoïdes ou ellipsoïdales, courtes, présentant deux ou plusieurs cloisons transversales et groupées en buissons.

Clasterosporites sp.

(Pl. VI, fig. 10 à 12.)

Conidies brunes, de forme variable, lisses, assez transparentes, cloisonnées en quatre ou cinq articles longs de 8 à 12 microns. Leur forme générale se rapproche d'un ovale allongé ou d'un fuseau. Elles ont toujours été rencontrées isolées. Les spécimens examinés se rapprochent de *Clasterosporites variabilis* STOCKMANS, espèce rencontrée par cet auteur dans des bois silicifiés du Bruxelien (¹³¹).

LIEUX DE RÉCOLTE :

Quenast, Carrière du Blorquiau; Ostende, sondage n° 122, échantillons n° 66 et 68.

(¹²⁹) Terminologie des spores et pollens adoptée par R. POTONIÉ, 1932, pp. 519-523.

(¹³⁰) POTONIÉ, R., 1934, p. 35.

(¹³¹) STOCKMANS, F., 1936, pp. 11-12.

Genre SEPTONEMA CORDA, 1837.

DIAGNOSE DU GENRE :

Conidies allongées, oblongues, de teinte sombre et divisées transversalement par plusieurs cloisons. Les conidies sont groupées en chaînes plus ou moins longues.

Septonema sp.

(Pl. VI, fig. 13 à 15.)

Conidies brunes, allongées en fuseau et formées de quatre à six articles en moyenne. Elles sont longues de 40 à 60 microns et larges de 8 à 12 microns. Le mycélium porteur de ces conidies nous est inconnu. Des restes de champignons analogues à ceux décrits ici ont été rencontrés par W. H. BRADLEY⁽¹³²⁾, qui, le premier, a rapproché ces spores de conidies d'Hyphomycètes, R. POTONIÉ⁽¹³³⁾ et R. HUNGER⁽¹³⁴⁾.

LIEUX DE RÉCOLTE :

Quenast, Carrière du Blorquiau; Gand, puits artésien; Ostende, sondage n° 122, échantillons n°s 66, 67 et 68; Carnières.

Les spores *Clasterosporites* et *Septonema*, rangées parmi les dématiacées, dans le groupe des « Fungi Imperfecti », se retrouvent à l'Éocène et à l'Oligocène dans des matériaux divers : argiles, lignites et bois silicifiés.

VI. — BRYOPHYTES ET PTÉRIDOPHYTES.

Genre SPORITES H. POTONIÉ, 1893.

DÉFINITION DU GENRE :

H. POTONIÉ a rangé sous la dénomination de *Sporites* les spores fossiles de Bryophytes et de Ptéridophytes. (POTONIÉ, H., 1893, *Die Flora der Rotliegenden von Thüringen*, Abhandl. Geol. Lands., Berlin, N. F. 9, p. 185.)

Sporites cf. *Lycopodium* sp.

(Pl. VI, fig. 1 et 2.)

Spore subtriangulaire à bords arrondis. La paroi est ornée d'un réseau tubulaire divisant sa surface en mailles polyédriques irrégulières. Ce réseau porte des tubulures insérées perpendiculairement à la paroi de la spore, qui hérissent ainsi la coque de petits processus à extrémités tronquées. La spore est ornée d'une fente de déhiscence composée de trois sillons convergeant au centre comme les

⁽¹³²⁾ BRADLEY, W. H., 1931, p. 40, pl. IX, fig. 5.

⁽¹³³⁾ POTONIÉ, R., 1934, p. 35.

⁽¹³⁴⁾ HUNGER, R., 1939, p. 25, pl. I, fig. 5.

branches d'un Y. Par son aspect général et par la densité réticulaire de son ornementation, cette spore rappelle *Lycopodium annotinum* LINNÉ (¹³⁵), espèce actuelle. Dimension : hauteur du triangle : 30 microns.

LIEUX DE RÉCOLTE :

Quenast, Carrière du Blorquiau, banc inférieur de l'argile; Ostende, sondage n° 122, échantillon n° 68.

Sporites macrospeciosus R. POTONIÉ et J. GELETTICH.

(Pl. VI, fig. 3 et 4.)

Zonales-Sporites macrospeciosus R. POTONIÉ et J. GELLETTICH, 1932 (Sitzungb., Gesell. Naturf. Freunde, Berlin, p. 523, pl. I, fig. 6 et 7).

ORIGINE DU TYPE :

Lignite de Dorog, en Hongrie. Étage : Éocène.

Spore triangulaire équilatérale à coins arrondis. Bords droits crénelés à sailants arrondis. Une bande marginale, large d'environ 6 microns et déprimée, borde la capsule. Celle-ci est divisée superficiellement par trois sillons convergeant au centre en forme d'Y, dont les branches constituent les hauteurs du triangle. La surface de la spore est ornée d'une sculpture réticulaire mamelonnée à mamelons arrondis ou circonvoqués. Dimensions : hauteur du triangle : 65 microns.

LIEU DE RÉCOLTE :

Quenast, Carrière du Blorquiau, banc supérieur de l'argile.

D'après R. POTONIÉ (1934), *Sp. macrospeciosus* serait une spore de *Lycopodiale*.

Sporites neddeni R. POTONIÉ.

(Pl. VI, fig. 6 et 7.)

ORIGINE DU TYPE :

Charbon (Humodile) de Cecilie (Geiseltal), en Saxe. Étage : Éocène (POTONIÉ, R., 1931, Braunkohle, fig. 5, pl. I, p. 352).

Spore triangulaire, équilatérale, aux contours lisses et aux sommets largement arrondis. La paroi de l'exine est épaisse et régulière sur tout le contour de la spore. Le sillon de la tétrade est bien marqué suivant les hauteurs du triangle. La surface est lisse ou finement chagrinée. Dimensions : hauteur du triangle : 40 microns.

LIEUX DE RÉCOLTE :

Quenast, Carrière du Blorquiau, banc supérieur de l'argile; Ostende, sondage n° 122, échantillons n°s 66, 67 et 68.

(¹³⁵) MEINKE, H., 1927, p. 389, p. 442, fig. 5 b.

Cette forme est rapportée à *Sp. neddeni* plutôt qu'à *Sp. adriennis*, de taille plus grande ⁽¹³⁶⁾. D'après R. POTONIÉ, *Sp. neddeni* serait une spore de *Cyatheaceae*.

Sporites adriennis R. POTONIÉ.

(Pl. VI, fig. 5.)

ORIGINE DU TYPE :

Lignite de Dorog, en Hongrie. Étage : Éocène (POTONIÉ, R. et GELLETICH, J., 1932, Sitzungsber. Ges. Naturf. Freunde, pl. II, fig. 14 et 15),

Spore ovale, comprimée, lisse, aux contours réguliers. La paroi de l'exine est assez épaisse. Dimensions : diamètre : 32 à 45 microns.

LIEUX DE RÉCOLTE :

Quenast, Carrière du Blorquiau, banc supérieur de l'argile; Ostende, sondage n° 122, échantillons n°s 66, 67 et 68.

D'après R. POTONIÉ, *Sp. adriennis* serait une spore de *Schizaeaceae*.

VII. — GYMNOSPERMAE.

PINACEAE.

Genre POLLENITES R. POTONIÉ, 1931 (*pro parte*).

DÉFINITION DU GENRE :

R. POTONIÉ a rangé sous la dénomination générique collective de *pollenites* tous les pollens qui, faute de documentation, ne peuvent être rattachés à l'espèce végétale dont ils proviennent ⁽¹³⁷⁾.

Picea-pollenites sp.

(Pl. VI, fig. 24 et 25.)

Grain de pollen présentant deux sacs aérifères faisant suite au corps même du grain, sans zone de transition, et proportionnellement plus petits que ceux de *Pinus*. Corps elliptique, allongé transversalement, sans rebords marginaux à l'insertion des sacs aérifères. Ces derniers sont réticulés. Dimensions : diamètre hors-tout : 90 à 100 microns.

LIEU DE RÉCOLTE :

Quenast, Carrière du Blorquiau, banc supérieur de l'argile.

⁽¹³⁶⁾ POTONIÉ, R., 1934, pp. 36-37.

⁽¹³⁷⁾ Terminologie des spores et pollens de R. POTONIÉ, 1932, p. 525.

Pinus-pollenites sp.

(Pl. VI, fig. 20 à 23.)

Grain de pollen présentant deux sacs aérifères égaux, saillants, plus petits que le corps et dans le prolongement de celui-ci. Corps allongé transversalement arqué, biconvexe. Le bord dorsal est souvent crevassé ou déchiré. Sacs aérifères ornés d'un réseau. Dimensions : diamètre hors-tout : 50 à 70 microns.

LIEUX DE RÉCOLTE :

Quenast, Carrière du Blorquiau, banc supérieur de l'argile; Forest, grande sablière; Ostende, sondage n° 122, échantillons n°s 66, 67 et 68.

K. RUDOLPH (¹³⁸), puis F. THIERGART (¹³⁹) ont distingué parmi les pollens fossiles du *Pinus* deux espèces : *P. silvestris-Typus* et *P. haploxyton-Typus*, dont les caractères différentiels ne me paraissent pas assez clairs pour être appliqués ici

VIII. — ANGIOSPERMAE.**BETULACEAE.**

Genre POLLENITES R. POTONIÉ, 1931 (*pro parte*).

Pollenites coryphaeus R. POTONIÉ.

(Pl. VI, fig. 18 et 19.)

ORIGINE DU TYPE :

Charbon de Muskau en Brandebourg. Étage : Miocène (POTONIÉ, R., 1931, Braunkohle, 1931, p. 332, pl. II, fig. 7).

En vue polaire, grain de pollen triangulaire aux bords arqués, régulièrement convexes et lisses. Les trois côtés sont formés par trois bandes minces représentant en coupe l'exine, et interrompues aux angles où s'ouvrent les pores, sans montrer d'épaississement dans ces régions. L'exine est ponctuée. Dimensions : hauteur du triangle : 30 microns.

LIEU DE RÉCOLTE :

Quenast, Carrière du Blorquiau, banc supérieur de l'argile.

Pour autant qu'un exemplaire unique puisse être déterminé, je l'ai rapproché du genre *Corylus*. Ce dernier se différencie du genre *Myrica*, très voisin,

(¹³⁸) RUDOLPH, K., 1933.

(¹³⁹) THIERGART, FR., 1940.

par l'épaississement de l'exine, que montre cette dernière espèce au voisinage des pores ⁽¹⁴⁰⁾. *P. coryphaeus* est une espèce « synthétique », groupant quelques formes proches de celles des Corylées ⁽¹⁴¹⁾. Notre spécimen rappelle *P. coryphaeus punctatus* R. POTONIE ⁽¹⁴²⁾.

Pollenites cf. *Betula* sp.

(Pl. VI, fig. 16 et 17.)

Vu de face, grain triangulaire aux contours arrondis et lisses. Les bords sont faiblement convexes en leur milieu et rebroussants aux angles. Les côtés sont formés de trois bandelettes, représentant l'épaisseur de l'exine vue en coupe, amincies au milieu des côtés et s'épaississant fortement en bourrelets dans les régions porifères, où leur rencontre détermine un canal étroit. Ces bandes présentent une teinte plus foncée que le restant de la membrane capsulaire. Dimensions : hauteur du triangle : 30 microns.

Cette espèce, représentée par quelques spécimens, me paraît rentrer dans le cadre du genre *Betula*. Elle rappelle *P. vestibulum* R. POTONIE ⁽¹⁴³⁾, espèce imprécisée sous le nom de laquelle ont été rangées des formes assez différentes et peu caractéristiques ⁽¹⁴⁴⁾.

LIEUX DE RÉCOLTE :

Quenast, Carrière du Blorquiau, banc supérieur de l'argile; Ostende, sondage n° 122, échantillons n°s 67 et 68.

IX. — INCERTAE SEDIS.

TYPE. — SPÉCIMEN N° 1.

(Pl. VI, fig. 30 à 32.)

Spore orbiculaire constituée d'une capsule centrale fortement comprimée, lisse, prolongée dans le plan équatorial par un rebord plat. Ce dernier porte des crevasses radiaires en nombre variable et irrégulièrement réparties, s'étendant le plus souvent d'une extrémité à l'autre du rebord marginal. Dimensions : diamètre de la spore : 50 à 65 microns; diamètre de la capsule centrale : 35 à

⁽¹⁴⁰⁾ JENTYS-SZAFER, J., 1928, pp. 86-88.

⁽¹⁴¹⁾ POTONIE, R., 1934, pp. 53-54.

⁽¹⁴²⁾ ID., 1931, p. 332.

⁽¹⁴³⁾ POTONIE, R., 1931, p. 332.

⁽¹⁴⁴⁾ THIERGART, FR., 1940, p. 46.

50 microns; largeur du rebord équatorial : 10 microns. Une spore assez analogue à celle que je décris et figure ici a été trouvée par G. DEFLANDRE dans le plancton des schistes kimméridgiens d'Orbagnoux (¹⁴⁵).

LIEU DE RÉCOLTE :

Quenast, Carrière du Blorquiau, bancs inférieur et supérieur de l'argile.

TYPE. — SPÉCIMEN N° 2.

(Pl. VI, fig. 33 et 34.)

Spore orbiculaire régulière, constituée d'une capsule centrale discoïde, granuleuse, prolongée dans le plan équatorial par un large rebord. Celui-ci montre quelques canaux (?) ou travées radiaires, peu nombreuses et irrégulièrement disposées, ne s'étendant pas d'un côté à l'autre du rebord, qui est lisse. La capsule centrale est granuleuse, bordée à sa périphérie d'une zone plus épaisse et plus sombre. Dimensions : diamètre de la spore : 100 microns; diamètre de la capsule centrale : 50 à 60 microns; largeur du rebord équatorial : 20 à 23 microns. Une spore d'aspect semblable a été trouvée dans les argilites de l'Éocène supérieur de l'Allemagne du Nord et décrite par O. WETZEL (¹⁴⁶), sans que cet auteur ait pu lui donner une attribution spécifique.

LIEU DE RÉCOLTE :

Quenast, Carrière du Blorquiau, banc supérieur de l'argile.

TYPE. — SPÉCIMEN N° 3.

(Pl. VI, fig. 35 et 36.)

Spore formée de deux coques concentriques emboîtées. La capsule centrale, subovoïde, de 30 à 45 microns de diamètre, est suspendue dans l'enveloppe extérieure par des travées irrégulièrement disposées. L'enveloppe externe est sphéroïdale et granuleuse, de 70 microns de diamètre.

LIEU DE RÉCOLTE :

Quenast, Carrière du Blorquiau, banc supérieur de l'argile

REMARQUES :

Le petit nombre d'espèces rencontrées sous forme de pollens dans la microflore yprésienne de l'argile des Flandres ne permet par une comparaison détaillée avec les flores éocènes d'âge similaire. Parmi les pollens rencontrés dans

(¹⁴⁵) DEFLANDRE, G., 1942, pl. VII, fig. 5.

(¹⁴⁶) WETZEL, O., 1935, pl. X, fig. 5.

l'argile et dont la détermination présente un assez bon degré de certitude, *Picea-pollenites* sp., *Pinus pollenites* sp., *Pollenites* cf. *Betula* sp. et *Polenites coryphaeus* appartiennent à des genres nouveaux pour l'Yprésien et l'Éocène belges.

La présence de ces espèces de climat tempéré n'est pas fréquente à cette époque, mais a été constatée, néanmoins, à plusieurs reprises dans les sédiments de cet âge des contrées voisines.

Les terrains yprésiens de la Belgique, à l'exception du facies supérieur panisélien ⁽¹⁴⁷⁾, n'ont pas livré, jusqu'ici, de restes végétaux qui aient été déterminés. Force m'est donc de rapprocher les éléments de cette microflore avec des matériaux trouvés dans des régions voisines, en particulier dans le bassin anglo-franco-belge, et d'âge similaire ou immédiatement antérieur ou postérieur.

Les gisements de Scheppey, dans le bassin de Londres, appartenant au niveau du « London Clay », ont fourni une flore très riche en végétaux de climat tropical humide ⁽¹⁴⁸⁾. La flore yprésienne du bassin de Paris, présente dans les grès de Belleu (Cuisien), offre également les caractères d'éléments tropicaux ou subtropicaux ⁽¹⁴⁹⁾. Dans les sédiments yprésiens de ces deux bassins, il n'a pas été rencontré d'éléments floraux qui caractérisent habituellement un climat plus tempéré. Ces éléments sont encore inconnus dans le Landénien de la Belgique, qui a fourni trois florules, celles de Gelinden, d'Huppaye et du Trieu de Leval [étudiées respectivement par G. DE SAPORTA ⁽¹⁵⁰⁾, A. GILKINET ⁽¹⁵¹⁾ et P. MARTY ⁽¹⁵²⁾], qui comportent des éléments d'un climat chaud, du genre méditerranéen, dans le Bruxellien de la Belgique (Lutétien inférieur), qui a livré quelques éléments ⁽¹⁵³⁾ d'une flore de climat tempéré chaud.

Pinus, *Picea*, *Betula* et *Corylus*, ou des formes affines de celles-ci, ont été rencontrées dans le Landénien du Bassin de Paris, des localités de Sézanne, Vervins, Arches, Bourbon et Lewarde [étudié par G. DE SAPORTA ⁽¹⁵⁴⁾, G. DEPAPE ⁽¹⁵⁵⁾, H. FRITEL ⁽¹⁵⁶⁾], et qui montre une prédominance de formes floristiques de climat tempéré chaud, associées à des types rencontrés plus habituellement en pays tropicaux et au Lédien, dans la flore des grès de la Sarthe décrite

⁽¹⁴⁷⁾ STOCKMANS, F. et WILLIÈRE, Y., 1943.

⁽¹⁴⁸⁾ REID, E. M. et CHANDLER, J., 1933.

⁽¹⁴⁹⁾ FRITEL, P. H., 1924.

⁽¹⁵⁰⁾ DE SAPORTA, G., 1873.

⁽¹⁵¹⁾ GILKINET, A., 1925.

⁽¹⁵²⁾ MARTY, P., 1907.

⁽¹⁵³⁾ STOCKMANS, F., 1936.

⁽¹⁵⁴⁾ DE SAPORTA, G., 1886.

⁽¹⁵⁵⁾ DEPAEPE, G., 1925.

⁽¹⁵⁶⁾ FRITEL, P. H., 1910.

par L. CRIÉ⁽¹⁵⁷⁾, qui présente un caractère tropical atténué par la présence de formes végétales de régions plus tempérées. Plus intéressantes pour nous sont les études polliniques des charbons tertiaires allemands.

Deux sondages qui ont atteint le Paléocène de la région de Hanovre⁽¹⁵⁸⁾ ont montré pour cet étage, par l'étude de leurs échantillons, une composition floristique assez hétérogène où apparaissent des spores de Sphagnales et de Polypodiales, des pollens de *Palmae*, de *Fagus*, de *Carya* et des formes affines de *Pinus*, de *Podocarpus*, d'*Eucalyptus*, d'Ericaceae, accompagnant beaucoup de pollens non déterminés.

Les charbons de l'Éocène inférieur de la Geiseltal et des Zeitz-Weissenfelsers Reviers, étudiés, les premiers par R. POTONIE⁽¹⁵⁹⁾ et les seconds par R. HUNGER⁽¹⁶⁰⁾, ont montré pour ces deux gisements une flore composée d'éléments subtropicaux mêlés à des éléments de climat tempéré.

Le gisement de la Geiseltal présente, associées, des Filicales (*Cyathaeaceae*, *Polypodiaceae*, *Schizaeaceae*), des Lycopodiales, des *Pinaceae*, des *Fagaceae*, des *Ericaceae*, des *Palmae* et les genres *Betula*, *Corylus*, *Alnus*.

Le gisement des Zeitz-Weissenfelsers Reviers a montré la présence de *Pinaceae*, de *Taxodiae*, de *Betulaceae*, de *Fagaceae* et d'*Oleaceae*.

La composition de ces flores éocènes, assez variées, porte bien le caractère des ensembles végétaux du Tertiaire : ce sont des associations, souvent régionales, paraissant appartenir à des climats locaux quelque peu différents les uns des autres.

De l'examen des flores de l'Éocène inférieur et du rapprochement de la microflorule yprésienne avec celle-là, la présence d'espèces appartenant à un climat tempéré à tempéré chaud, *Picea*, *Pinus*, *Betula*, n'apparaît pas être un hiatus, mais un élément normal quoique peu fréquent. L'étude des flores éocènes précitées montre qu'il n'y a pas, jusqu'à présent, incompatibilité botanique entre la microflorule yprésienne, représentée par trois genres, et les flores synchrones du « London Clay » et de Belleu.

Il est d'ailleurs nécessaire de rappeler que la caractérisation d'une flore par des éléments polliniques appelle une réserve importante qui est le caractère incomplet de ces documents du point de vue de l'ensemble végétal étudié

(157) CRIÉ, L., 1878.

(158) THIERGART, FR., 1940.

(159) POTONIE, R., 1934.

(160) HUNGER, R., 1939.

X. — MICROORGANES ET MICROORGANISMES DIVERS.**Foraminifères.**

Les foraminifères n'ont pas été l'objet d'une recherche systématique dans les sédiments yprésiens. L'argile des Flandres dans les gisements de Quenast, Ostende et Gand, et l'argile sableuse du niveau des « sables de Mons-en-Pévèle » à Forest ont montré quelques moules internes de foraminifères. Le gîte de Forest a livré quelques moules pyritisés d'un foraminifère appartenant probablement à la famille des Rotaliidae (Pl. VI, fig. 29). Dans les autres gîtes, Quenast, Ostende et Gand, l'argile étudiée a livré des moules internes en matière organique conservée (Pl. VI, fig. 27 et 28). Celle-ci ne résiste généralement pas à toutes les phases du traitement standard imposé au sédiment. A. BONTE⁽¹⁶¹⁾ a déjà signalé pour le Landénien des moules internes de foraminifères en matière organique conservée. De très petite taille (quelques dizaines de microns), les exemplaires rencontrés ne m'ont pas paru pouvoir être rapportés à un groupe plutôt qu'à un autre. La forme de certains d'entre eux rappelle des espèces de taille beaucoup plus grande, telle *Cristellaria*, bien connue dans l'argile yprésienne⁽¹⁶²⁾.

Spicules de Spongiaires.

Les spicules de spongiaires, qui n'ont pas fait l'objet d'une recherche spéciale, sont présents dans le niveau de l'argile des Flandres. Ce sont des spicules fins, de très petite taille, qui paraissent être des microsclères de monoaxones.

Fragments végétaux.

Parmi les débris organiques, il faut encore citer des fragments de cuticules et des fragments de bois de conifères montrant dans des sections longitudinales les ponctuations aréolées des vaisseaux.

⁽¹⁶¹⁾ BONTE, A., 1934, pp. 67-82.

⁽¹⁶²⁾ DUBOIS, G., 1929, pp. 395-399

Tableau des espèces yprésiennes décrites.

HYSTRICHOSPHAERIDÉES.

Genre HYSTRICHOSPHAERA O. WETZEL, 1935, emend. G. DEFLANDRE, 1937.

Hystrichosphaera furcata (EHRENBERG, C. G.) O. WETZEL.

Genre HYSTRICHOSPHAERIDIUM G. DEFLANDRE, 1937.

Hystrichosphaeridium articulatum (WETZEL, O.), (EISENACK, A.) A. PASTIELS.

Hystrichosphaeridium brevispinosum A. EISENACK.

Hystrichosphaeridium fluctuans (EISENACK, A.) A. PASTIELS.

Hystrichosphaeridium geometricum A. PASTIELS.

Hystrichosphaeridium cf. *hirsutum* (EHRENBERG, C. G.) G. DEFLANDRE.

Hystrichosphaeridium pseudhystrichodinium G. DEFLANDRE.

Hystrichosphaeridium ramuliferum G. DEFLANDRE.

Hystrichosphaeridium salpingophorum G. DEFLANDRE.

Hystrichosphaeridium trifurcatum A. EISENACK.

Hystrichosphaeridium tubiferum (EHRENBERG, C. G.) G. DEFLANDRE.

Genre MICRHYSTRIDIUM G. DEFLANDRE, 1937.

Micrhystridium multispinosum A. PASTIELS.

Genre MEMBRANILARNAX O. WETZEL, 1933.

Membranilarnax cf. *lyradiscoides* O. WETZEL.

Membranilarnax pterospermoides O. WETZEL.

RADIOLAIRES.

Genre CANNOSPHAEROPSIS O. WETZEL, 1933.

Cannosphaeropsis reticulensis A. PASTIELS.

DINOFLAGELLATES.

Genre PERIDINIUM EHRENBERG.

Peridinium cf. *galeatum* LEJEUNE-CARPENTIER.

Genre PALAEOPERIDINIUM G. DEFLANDRE, 1934.

Palaeoperidinium sp.

EUMYCÈTES.

Genre SPORONITES R. POTONIÉ, 1931.

Sporonites sp.

FUNGI IMPERFECTI.

Genre CLASTEROSPORITES PIA, 1927.

Clasterosporites sp.

Genre SEPTONEMA CORDA, 1837.

Septonema sp.**BRYOPHYTES ET PTERIDOPHYTES.**

Genre SPORITES R. POTONIÉ, 1893.

Sporites adriennis R. POTONIÉ.*Sporites* cf. *lycopodium* sp.*Sporites macrospeciosus* R. POTONIÉ et J. GELLETICH.*Sporites neddeni* R. POTONIÉ.**SPERMAPHYTES.**

Genre POLLENITES R. POTONIÉ, 1931.

Pollenites cf. *Betula* sp.*Pollenites coryphaeus* R. POTONIÉ.*Picea-pollenites* sp.*Pinus-pollenites* sp.**Répartition des espèces décrites suivant leurs lieux de récolte.**

QUENAST, Carrière du Blorquiau.

Hystrichosphaera furcata.
Hystrichosphaeridium articulatum.
Hystrichosphaeridium brevispinosum.
Hystrichosphaeridium fluctuans.
Hystrichosphaeridium geometricum.
Hystrichosphaeridium cf. *hirsutum.*
Hystrichosphaeridium pseudhystrichodinium.
Hystrichosphaeridium ramuliferum.
Hystrichosphaeridium salpingophorum.
Hystrichosphaeridium trifurcatum.
Hystrichosphaeridium tubiferum.
Micrhystridium multispinosum.
Membranilarnax cf. *lyradiscoides.*
Membranilarnax pterospermoides.

Cannosphaeropsis reticulensis.
Peridinium cf. *galeatum.*
Palaeoperidinium sp.
Clasterosporites sp.
Septonema sp.
Sporites cf. *lycopodium* sp.
Sporites adriennis.
Sporites macrospeciosus.
Sporites neddeni.
Pollenites cf. *betula* sp.
Pollenites coryphaeus.
Picea-pollenites sp.
Pinus-pollenites sp.
Incertae Sedis; Type : spécimens n^{os} 1, 2 et 3.

GAND, puits artésien.

Hystrichosphaeridium fluctuans.
Hystrichosphaeridium geometricum.
Hystrichosphaeridium cf. *hirsutum.*
Hystrichosphaeridium pseudhystrichodinium.

Hystrichosphaeridium ramuliferum.
Hystrichosphaeridium salpingophorum.
Hystrichosphaeridium trifurcatum.
Septonema sp.

OSTENDE, sondage n° 122.

Échantillon n° 66.

Hystriosphæridium fluctuans.
Hystriosphæridium geometricum.
Hystriosphæridium cf. hirsutum.

Hystriosphæridium ramuliferum.
Hystriosphæridium trifurcatum.
Septonema sp.

Échantillon n° 67.

Hystriosphæra furcata.
Hystriosphæridium cf. hirsutum.
Hystriosphæridium ramuliferum.
Hystriosphæridium trifurcatum.
Micrhystridium multispinosum.
Palaeoperidinium sp.

Septonema sp.
Sporites adriennis.
Sporites neddeni.
Pollenites cf. betula sp.
Pollenites coryphaeus.
Pinus-pollenites sp.

Échantillon n° 68.

Hystriosphæridium fluctuans.
Hystriosphæridium geometricum.
Hystriosphæridium cf. hirsutum.
Hystriosphæridium ramuliferum.
Hystriosphæridium trifurcatum.
Micrhystridium multispinosum.
Palaeoperidinium sp.
Clasterosporites sp.
Septonema sp.

Sporites adriennis.
Sporites neddeni.
Sporites cf. lycopodium.
Pollenites cf. betula sp.
Pollenites coryphaeus.
Pinus-pollenites sp.

FOREST, grande sablière.

Hystriosphæridium articulatum.
Hystriosphæridium brevispinosum.
Hystriosphæridium cf. hirsutum.
Hystriosphæridium ramuliferum.

Hystriosphæridium trifurcatum.
Hystriosphæridium tubiferum.
Cannosphæropsis reticulensis.
Pinus-pollenites sp.

CARNIÈRES, au Sud de la station du vicinal.

Septonema sp.

CONCLUSIONS GÉNÉRALES.

Au terme de cette première recherche de microfossiles dans les sédiments du Tertiaire belge, il y a lieu d'exposer quelques observations tant d'ordre géologique que d'ordre paléontologique.

Les assises du Landénien inférieur, marin, montrent dans le Limbourg et la province de Liège des sédiments qui sont les matériaux de dernières et faibles récurrences des mers crétacées. En effet, les sédiments calcarifères, tels que le tuffeau calcarifère de Lincent, le sable calcarifère d'Orp, la marne de Gelinden, dominant en ces régions dans les assises à *Cyprina Morrisi* et *Pholadomya oblitterata*.

Autre fut la nature de la sédimentation synchrone dans le Tournaisis, le Hainaut et le Brabant. Dans ces régions le facies arénacé, constitué par des sables et grès glauconieux (sables et tuffeau de Chercq, d'Angre et de Grez-Doiceau), l'emporte de beaucoup sur les sédiments calcareux. Ces sédiments arénacés du Landénien marin, fortement glauconieux, ne peuvent être assimilés aux « sables verts » des mers actuelles, bien qu'ils s'en rapprochent quelque peu par la teneur élevée en glauconie.

L'étage yprésien est représenté dans une grande partie de l'Ouest du pays par un sédiment quelque peu particulier : l'argile des Flandres. Ce dépôt argileux est caractéristique des golfes de Londres, du Hampshire et de la région flandrienne du bassin anglo-franco-belge. Dans nos régions, l'argile yprésienne repose, par l'intermédiaire d'une couche sableuse ou graveleuse (peu épaisse, 3 à 4 m., par rapport à l'ensemble du dépôt, 125 m.), sur le Landénien continental dans la région de Havré et de Saint-Ghislain; sur le Landénien marin à Mons et au mont Panisel, et en d'autres endroits sur des couches d'âge plus ancien. Cette énorme masse argileuse, épaisse, homogène et assez uniforme, constituée d'un sédiment très fin et généralement pauvre en fossiles, peut apparaître à première vue comme un dépôt terrigène d'eau profonde déposé dans une zone bathymétrique plus lointaine que celle où se sont formés les sédiments synchrones, les sables cuisiers du bassin de Paris.

A l'examen, il ne paraît pas qu'il en soit ainsi. Il est difficile d'admettre qu'un sédiment déposé dans une zone bathyale ou néritique profonde vienne reposer, presque sans l'intermédiaire de couches de passage, sur des sédiments de formation continentale. Il faudrait, en effet, admettre une oscillation du niveau marin assez brusque et de grande amplitude.

Reprenant l'opinion de M. LERICHE ⁽¹⁶³⁾, je crois qu'il faut considérer l'argile des Flandres comme un dépôt d'allure pélagique, formé dans un golfe marin ou à proximité d'un estuaire. L'argile des Flandres est à rapprocher d'un dépôt terrigène qui se forme encore actuellement dans certaines conditions : c'est la « boue bleue » des océanographes.

Ce nom a été donné à des dépôts rencontrés, d'une part, en eau profonde, sur le pourtour des continents et, d'autre part, à des dépôts formés en mer fermée ou à proximité des estuaires. Dans ces derniers, les boues bleues se déposent déjà à une profondeur de quelques mètres; en mer libre à la profondeur de 200 à 2.600 m. en moyenne. Ces boues ont une couleur bleue due à la présence de sulfure de fer finement divisé et de matières organiques en décomposition. La composition chimique de l'argile des Flandres correspond bien, compte tenu des modifications subies par la transformation des boues en un sédiment cohérent, à la composition moyenne des boues bleues actuelles ⁽¹⁶⁴⁾.

La pauvreté du sédiment yprésien en fossiles autochtones s'explique si l'on se rappelle que les boues bleues sont des milieux de vie difficiles ou même abiotiques, fait qui est dû à la décomposition microbienne de la matière organique et à la présence subséquente de sulfure de fer, d'hydrogène sulfuré et d'une forte alcalinité. Dans les bassins anglais, les fossiles autochtones sont peu communs au sein même de l'argile, mais se retrouvent en assez grande abondance dans les lits sableux formés par les courants qui ont modifié ainsi localement et temporairement les conditions de vie.

Les microfossiles rencontrés dans les terrains landéniens et yprésiens appartiennent à des groupes très différents. Dans le cadre que nous avons délimité, microfossiles à tests en silice ou en matière organique, nous avons surtout développé les recherches dans les sédiments gréseux et argileux. Il apparaît néanmoins que d'autres classes de microfossiles, à test calcaire, foraminifères et coccolithinées, par exemple, pourront être recherchées avec succès dans des sédiments tels que le tuffeau calcarifère d'Orp et la marne de Gelinden.

Les sédiments landéniens ont montré dans le tuffeau opalifère des diatomées appartenant à huit genres, dont cinq genres nouveaux pour les roches belges. Les mêmes tuffeaux ont montré deux genres de Silicoflagellés, classe d'organismes nouvelle pour les fossiles de notre pays, et quelques radiolaires peu communs. Les spongiaires sont représentés par des formes nombreuses et les sédiments des terrains landéniens se prêteraient à une recherche systématique de spicules dans les sables et produits d'altération des roches. Les couches du Landénien supérieur, continental, se sont révélées jusqu'à présent stériles en

⁽¹⁶³⁾ LERICHE, M., 1929, p. 154.

⁽¹⁶⁴⁾ TWENHOFFEL, W. H., 1932, p. 255.

microfossiles. Dans l'ensemble, les sédiments marins gréseux sont les seuls de l'étage qui aient fourni des microfossiles, encore que ceux-ci soient peu abondants et généralement en mauvais état de conservation.

L'étage yprésien, avec l'argile des Flandres et les niveaux argileux du « sable de Mons-en-Pévèle », a livré un important plancton fossile allochtone dont tous les éléments sont des tests en matière organique conservée. C'est, tout d'abord, par son importance numérique et par sa diversité, le groupe des Hystrichosphéridées. Ce groupe présente une douzaine d'espèces dont quelques-unes nouvelles. Les Dinoflagellates ne montrent que quelques formes peu variées, qui abondent à certains niveaux, comme à Quenast; en tout, deux ou trois espèces. Les spores de mycètes, de cryptogames vasculaires et les pollens de phanérogames comportent une dizaine d'espèces connues dans les sédiments d'âge équivalent des pays voisins. Tous les microfossiles rencontrés se placent sans difficulté dans les cadres systématiques déjà esquissés par quelques chercheurs.

L'ensemble de ces différentes formes se retrouve, semble-t-il, en gros à différents niveaux de l'épaisse masse d'argile des Flandres. La plupart d'entre elles sont nouvelles pour les sédiments belges et toutes le sont pour l'Éocène inférieur de notre pays. Un caractère important de ces microorganismes, c'est qu'ils sont des éléments passifs : spores, pollens, kystes de péridiniens, et nous croyons bien pouvoir y ajouter les Hystrichosphéridées. Ces éléments, de caractère allochtone, sont de ceux que l'on rencontrerait entraînés dans un milieu paurobiotique tel que les boues bleues.

La place occupée par les Hystrichosphéridées dans l'une ou l'autre classification reste un problème délicat et non résolu. L'examen de cette question, qui fut complété par des essais histologiques, m'a conduit à considérer que ces formes curieuses pourraient être des spores constituées d'une coque en cutine ou en une substance chimique très voisine; hypothèse non contrôlée, parce que les essais chimiques sous le microscope se révèlent actuellement une méthode insuffisante pour la détermination précise de la nature de beaucoup de matières organiques fossiles (A. PASTIELS, 1945).

Du point de vue lithologique, la découverte des formes microscopiques landéniennes et yprésiennes, décrites dans la présente étude, a vérifié l'idée directrice du travail, à savoir « qu'aucune raison ne pouvait exclure, a priori, la présence dans nos sédiments de microorganismes plus nombreux et plus variés que ceux qui y avaient été signalés ».

Les microformes signalées jusqu'à présent dans les silex crétacés, et maintenant dans l'Éocène, tout comme celles trouvées dans les travaux en cours sur les tourbes et lignites cénozoïques, montrent que les sédiments de notre bassin tertiaire ne sont en rien plus pauvres que ceux des contrées voisines. On peut dès à présent affirmer que d'autres sédiments banaux de cette période renferment du microplancton fossile.

Cette recherche put être entreprise dans le cadre du Musée, grâce à l'aimable et bienveillante hospitalité que m'a accordée son directeur, M. V. VAN STRAELEN; je le prie d'agréer l'expression de ma respectueuse et vive reconnaissance.

C'est aux encouragements éclairés de M. F. STOCKMANS, conservateur, à son aide précieuse de tous les instants, comme à son excellent accueil, que je dois les résultats obtenus. Qu'il veuille trouver ici l'expression de la profonde gratitude que je lui ai vouée.

Musée royal d'Histoire naturelle de Belgique.

BIBLIOGRAPHIE.

- BONTE, A., 1934, *Observations sur les foraminifères du tuffeau landénien à Lille (Porte de Gand)*. (Ann. Soc. géol. Nord, Lille, t. LIX, pp. 67-82.)
- BOSSEY, F., 1883, *The preparation of the diatoms from the London Clay*. (Philadelphia Microscop. Bull., Philadelphia, t. III, p. 178.)
- BRADLEY, W. H., 1931, *Origin and microfossils on the oil shale of the green River formation of Colorado and Utah*. (Unit. State Geol. Surv.. Prof. Pap. n° 168, Washington, pp. 1-58, pl. I-XXVIII.)
- BRUN, J., 1891, *Diatomées, espèces nouvelles marines, fossiles ou pélagiques*. (Mém. Soc. Phys. Hist. Nat. Genève. Genève, t. XXXI, 2° partie, n° 1, pp. 3-74, 9 pl.)
- BRUN, J. et TEMPÈRE, J., 1889, *Diatomées fossiles du Japon, espèces marines et nouvelles des calcaires argileux de Sendai et de Yedo*. (Mém. Soc. Phys. Hist. Nat. Genève. Genève, t. XXX, pp. 1-75, 9 pl.)
- CASIER, E., 1946, *La faune ichthyologique de l'Yprésien de la Belgique*. (Mém. Mus. roy. Hist. nat. Belg., Bruxelles, n° 104, 223 p., 6 pl.)
- CAYEUX, L., 1891, *De l'existence de nombreux Radiolaires dans le Jurassique et dans l'Éocène du Nord de la France*. (Ann. Soc. géol. Nord. Lille, vol. XIX, pp. 309-316.)
- 1892, *Sur la présence de nombreuses diatomées dans les gaizes jurassiques et créta-cées du bassin de Paris*. (Ann. Soc. géol. Nord. Lille, vol. XV, pp. 57-60.)
- 1897, *Contribution à l'étude micrographique des terrains sédimentaires*. I. (Mém. Soc. géol. Nord. Lille, t. IV, fasc. 2, pp. 1-573, 19 pl.)
- 1906, *Structure et classification des grès et des quartzites*. (Mexico, in-4°, 25 p.)
- 1931, *Introduction à l'étude pétrographique des roches sédimentaires*. (Mém. pr. serv. expl. Carte géol. dét. France. Paris, pp. 1-524, 1 atlas, 46 pl.)
- CONRAD, W., 1941, *Notes protistologiques XIX. Quelques microfossiles des silex créta-cés*. (Bull. Mus. roy. Hist. nat. Belg., Bruxelles, t. XVII, n° 36, pp. 1-10, 1 pl.)
- COUNE, G., 1897, *Coupe du puits artésien de la distribution d'eau de la ville de Gand*. (Ann. Ing. Écol. Spéc. Gand. Gand, t. XX, pp. 70-71.)
- 1899, *Coupe du puits artésien de la distribution d'eau de la ville de Gand*. (Ann. Soc. géol. Belg. Liège, t. XXVI, pp. 158-159.)
- CRIE, L., 1878, *Recherches sur la végétation de l'Ouest de la France à l'époque tertiaire*. Thèse. (Paris, Masson, 72 p., 15 pl.)
- DAVIS, A., 1928, *The Geology of the City and South London Railway, Clapham-Morden Extension*. (Proc. Geol. Assoc., London, vol. XXXIX, pp. 339-352.)
- DEBY, J., 1876, *Note sur l'argile des Polders, suivie d'une liste des fossiles qui y ont été observés dans la Flandre occidentale*. (Ann. Soc. Malacol. Belg., Bruxelles, t. II, 2° sér., vol. I, pp. 69-90.)

- DEBY, J., 1877, *Liste des diatomées fossiles trouvées dans l'argile des Polders*. (Bull. Soc. Belg. Microscopie. Bruxelles, t. III, fasc. 5, pp. 66-69.)
- DEMANET, F., 1938, *La faune des couches de passage du Dinantien au Namurien dans le synclinorium de Dinant*. (Mém. Mus. roy. Hist. nat. Belg., Bruxelles, n° 84, 174 p., 14 pl.)
- DELÉPINE, G. et DE DORLODOT, J., 1930, *Faune marine des terrains houillers de la Belgique*. (Mém. Inst. Géol. Univ. Louvain. Louvain, t. VI, fasc. 1, 102 p., 9 pl.)
- DEFLANDRE, G., 1934, *Sur les microfossiles d'origine planctonique conservés à l'état de matière organique dans les silex de la craie*. (C. R. Acad. Sciences Paris, t. CIC, pp. 966-968, 11 fig.)
- 1935, *Considérations biologiques sur les microorganismes d'origine planctonique conservés dans les silex de la craie*. (Bull. Biol. de la France et de la Belgique. Paris. t. LXIX, fasc. 2, pp. 1-32, pl. V-IX.)
- 1936, *Les Flagellés fossiles, aperçu biologique et paléontologique. Rôle géologique*. (Coll. actualités scientifiques et industrielles. Paris, Hermann, n° 335, 90 p., 135 fig.)
- 1936', *Microfossiles des silex crétacés (1^{re} partie). Généralités-Flagellés*. (Ann. Paléontologie. Paris, t. XXV, fasc. 4, pp. 151-191, pl. I-X.)
- 1937, *Microfossiles des silex crétacés (2^e partie). Flagellés incertae sedis, Hystrichosphaeridées, Sarcodinées, Organismes divers*. (Ann. Paléontologie. Paris. t. XXVI, fasc. 1 et 2, pp. 1-57, pl. XI à XVIII.)
- 1938, *Sur le microplancton des mers jurassiques conservé à l'état de matière organique dans les marnes de Villers-sur-Mer*. (C. R. Acad. Sci. Paris, t. CCVI, pp. 687-689, 6 fig.)
- 1938', *Microplancton des mers jurassiques conservé dans les marnes de Villers-sur-Mer (Calvados). Étude liminaire et considérations générales*. (Trav. Stat. Zool., Wimereux, t. XIII, vol. jubil. M. Caullery, pp. 147-198, pl. V à XI, 10 fig.)
- 1938'', *État des matières organiques constituant certains microorganismes planctoniques fossiles. Essais d'analyse microchimique*. (C. R. Acad. Sci. Paris, t. CC, 854-856.)
- 1942, *Le microplancton kimméridgien d'Orbagnoux et l'origine des huiles sulfurées naturelles*. (Acad. Sci. Inst. France. Paris, Mém., t. LXV, 1941, pp. 1-32, pl. I à VII.)
- 1942', *Sur les Hystrichosphères des calcaires siluriens de la montagne Noire*. (C. R. Acad. Sci. Paris, t. CCXV, pp. 475-476.)
- DEFLANDRE, G. et COURTEVILLE, H., 1939, *Note préliminaire sur les microfossiles des silex crétacés du Cambrésis*. (Bull. Soc. franç. Microscopie, Paris, pp. 95-106, pl. II-IV.)
- DEPAPE, G., 1925, *La flore des grès landéniens du Nord de la France*. (Ann. Soc. Géol. Nord. Lille, t. L, pp. 10-48, pl. I.)
- DE WIT, R., 1944, *Hystrichosphaeridae uit Limburgsche Vuursteen*. (Verhand. v. geol.-mynb. genoot. v. Nederl. geol. ser., 's-Gravenhage, t. XIII, pp. 363-392, 15 fig.)
- 1944, *Microorganismen in Limburgsche Vuursteen*. (Natuurh. Maandbl. Maastricht, n° 7-8, pp. 52-54.)
- DOYEN, A., 1926, *Sur la distribution des éléments lourds de quelques sédiments anciens*. (Ann. Soc. géol. Belg., Liège, t. IL, Bull., pp. 48-49.)

- DUBOIS, G., 1929, *Foraminifères de l'Yprésien inférieur argileux à Watten (Nord)*. (Bull. Soc. géol. France. Paris, 4^e sér., t. II, pp. 395-399.)
- EHRENBERG, C. G., 1838, *Über das Massenverhältnis der jetzt lebenden Kieselinfusorien und über ein neues Infusorien-conglomerat als Polierschiefer von Jastrabat in Ungarn*. (Abhandl. d. Kon. Akad. d. Wiss. z. Berlin. Berlin, pp. 109-136, pl. I-II.)
- 1854, *Mikrogeologie*. (Leipzig, L. Voss, 462, p. 40, pl.)
- EISENACK, A., 1931, *Neues mikrofossilien des Baltischen Silurs*. I. (Palaeont. Zeitschr., Berlin, vol. XIII, pp. 74-118, pl. I-V.)
- 1937, *Neues mikrofossilien des Baltischen Silurs*. IV. (Palaeont. Zeitschr., Berlin, vol. XIX, pp. 217-244, pl. XV-XVI.)
- 1938, *Hystriosphæerideen und verwandte Formen im Baltischen Silur*. (Zeitschr. f. Geschiebeforsch., Leipzig, vol. XIV, pp. 1-30, 7 fig., pl. I à IV.)
- 1938', *Die Phosphoritknollen der Bernsteinformation als überlieferer Tertiären Plankton*. (Schrift. d. Phys. Okon. Gesell. Königsberg, vol. LXX, 2^e part., pp. 181-188, fig. 1-6.)
- FEDARB, J., 1880, *Microgeology. Shrubsole's mineralized diatoms in the London Clay*. (Science Gossip. London, p. 179.)
- FRENGUELLI, J., 1940, *Consideraciones sobre los Silicoflagellados fosiles*. (Rev. d. Museo de la Plata. Buenos-Aires, nouv. sér., t. II, sect. Paléont., pp. 37-112, 4 pl., 38 fig.)
- FRITEL, P. H., 1910, *Étude sur les végétaux fossiles de l'étage Sparnacien du bassin de Paris*. (Mém. Soc. Géol. France. Paris, Mém. n° 40, Paléontologie, pp. 1-37, pl. I-III, 17 fig.)
- 1924, *Suite et additions à la revision de la flore Cuisienne des grès de Belleu*. (Bull. Soc. Géol. France. Paris, 4^e sér., t. XXIV, pp. 150-175.)
- GEMEINHARDT, K., 1930, *Silicoflagellatae* (in D^r L. Rabenhorst's, Kryptogamen Flora von Deutschland. Leipzig, vol. X, 2, pp. 1-87.)
- GESSNER, H., 1936, *L'analyse mécanique. Tamisage, Sédimentation, Lévigation*. (Paris, Dunod, 270 p., 1 pl., 106 fig.)
- GILKINET, A., 1925, *Flore fossile du Landénien de Huppaye. Éocène inférieur*. (Mém. Soc. géol. Belg., Liège, mém. in-4°, pp. 1-28, pl. I à IV.)
- GRIPP, K., 1925, *Über das Alttertiär von Hemmoor ein Beitrag zur Stratigraphie Nord-West Deutschlands*. (Jahresb. Niedersächs. Geol. Verein. Hannover, vol. XVII, pp. 127-138.)
- HAECKEL, E., 1862, *Die Radiolarien*. (Berlin, Reimer, G., 4 t., 847 p., 140 pl.)
- HANKAR-URBAN, A., 1922, *Excursion aux carrières de Quenast*. (Congrès géologique international; Livret-guide pour la XIII^e session. Bruxelles, Excursion B 5, 8 p.)
- HINDE, G. J., 1887-1912, *A monograph of the british fossil Sponges*. (Palaeontographical Society London, 1 vol. texte, pp. 1-254, 1 atlas, 19 pl.)
- HUBERT-PESTALLOZZI, G., 1942, *Das Phytoplankton des Susswassers. Systematik und Biologie. Diatomeen* (in die Binnengewasser von A. Thieremann, Stuttgart, E., Schweizerbat, vol. XVI, 2^e part., 522 p., 202 fig., 71 pl.)
- HUNGER, R., 1939, *Biostratonomie und Palaeobotanik des Blatterkohlenvorkommende des Eozanen Humodils des Zeitg-Weissenfelder Reviers* (Halle).

- HUSTEDT, FR., 1930, *Die Kieselalgen Deutschlands, Osterreichs und der Schweiz* (in L. Rabenhorst's Kryptogamen Flora von Deutschland. Leipzig, vol. VII, 1^{re} et 2^e part., 736 p., 1105 fig.).
- JENTY-SZAFFER, J., 1928, *La structure des membranes du pollen de Corylus de Myrica et des espèces européennes de Betula et leur détermination à l'état fossile.* (Bull. Inst. Acad. Pol. Sci., série B, bot., pp. 75-125, pl. VIII à XI.)
- KARSTEN, G., 1927, *Diatomeae (Bacillariophyta)* (in die natürlichen Pflanzenfamilien von A. Engler und K. Prantl. Leipzig, vol. II, pp. 105-303, 424 fig.).
- KRÄUSEL, R., 1929, *Die paläobotanischen Untersuchungsmethoden.* (Iena, G. Fischer, 80 p., 56 fig.)
- 1939, *Paläobotanische Notizen. Sind die Palaeozoischen Hystrichosphaerideen Einzelle oder Pflanzensporen.* (Senckenbergiana, Frankfurt a. M., vol. XXI, pp. 358-363.)
- LANGERON, M., 1942, *Précis de Microscopie.* (Paris, Masson, 6^e édit., 1306 p., 386 fig.)
- LAUBY, A., 1909, *Nouvelle méthode technique pour l'étude paléophytologique des formations sédimentaires anciennes.* (Mém. Soc. Bot. France. Paris, n^o 15, 108 p., 5 fig.)
- LEDOUX, A., 1912, *Étude sur les roches cohérentes du Tertiaire belge.* (Ann. Soc. géol. Belg., Liège, t. XXXVIII, mém., pp. 143-187, pl. VII à XI.)
- LEJEUNE, M., 1937, *L'étude microscopique des silex* (2^e note). *Un fossile anciennement connu et pourtant méconnu : Hystrichosphaera ramosa EHRB.* (Ann. Soc. géol. Belg., Liège, t. LX, Bull., pp. 239-260, pl. I-II.)
- 1937', *L'étude microscopique des silex* (3^e note). *Encore Hystrichosphaera ramosa EHRB. Les « coques dédoublées », le « flagelle ».* (Ann. Soc. géol. Belg., Liège, t. LX, Bull., pp. 321-332, pl. I.)
- LEJEUNE-CARPENTIER, M., 1938, *L'étude microscopique des silex* (5^e note). *Nouvelles remarques sur les Hystrichosphères à excroissances latérales.* (Ann. Soc. géol. Belg., Liège, t. LXI, Bull., pp. 179-186, 1 pl.)
- — 1939, *L'étude microscopique des silex* (6^e note). *Aréoligera : genre nouveau d'Hystrichosphaeridées.* (Ann. Soc. géol. Belg., Liège, t. LXII, Bull., pp. 163-174, 7 fig.)
- — 1940, *L'étude microscopique des silex* (8^e note). *Systématique et morphologie des « Tubifères ».* (Ann. Soc. géol. Belg., Liège, t. LXIII, Bull., pp. 216-227, 13 fig.)
- — 1941, *L'étude microscopique des silex* (9^e note). *Sur Hystrichosphaeridium EHRB. et quelques formes voisines.* (Ann. Soc. géol. Belg., Liège, t. LXIV, Bull., pp. 71-92, 2 pl.)
- — 1942, *L'étude microscopique des silex* (10^e note). *Ptéridiniens nouveaux ou peu connus.* (Ann. Soc. géol. Belg., Liège, t. LXV, Bull., pp. 181-192, 22 fig.)
- — 1944, *L'étude microscopique des silex* (11^e note). *Une Hystrichosphaeridée à classer parmi les Ptéridiniens.* (Ann. Soc. géol. Belg., Liège, t. LXVII, Bull., pp. 22-28.)
- — 1946, *L'étude microscopique des silex* (12^e note). *Espèces nouvelles ou douteuses de Gonyaulax.* (Ann. Soc. géol. Belg., Liège, t. LXIX, Bull., pp. 187-194.)
- LERICHE, M., 1912, *L'Éocène des bassins parisien et belge. Réunion extraordinaire de la Société géologique de France à Laon, Reims, Mons, Bruxelles, Anvers.* (Bull. Soc. géol. France. Paris, 4^e sér., t. XII, Livret-guide, pp. 692-807, fig. 11, pl. XXIII à XXVII.)

- LERICHE, M., 1914-1921, *Excursion à Quenast et dans la vallée de la Samme à Rebecq-Rognon. Livret-guide des excursions organisées par l'Université de Bruxelles.* (Bruxelles, Ed. Weissenbruch, 3^e fasc., pp. 88-94.)
- 1922, *Les terrains tertiaires de la Belgique. Congrès géologique international. Livret-guide pour la XIII^e session en Belgique. Excursion A 4.* (Bruxelles-Liège, Ed. Vailant-Carmagne, 46 p., 1 carte.)
- 1925, *Le terrain Wealdien et les terrains tertiaires de l'Ardenne française.* (Bull. Soc. Belg. Géol. Pal. Hydr., Bruxelles, t. XXXV, pp. 68-81.)
- 1928, *Sur la répartition des facies lagunaires et fluviatiles du Landénien des bassins belge et parisien.* (Ann. Soc. géol. Belg., Liège, t. XXXVIII, pp. 69-91, 1 pl.)
- 1929, *L'Histoire de la Géologie dans la région gallo-belge.* (Rev. Univ. Bruxelles. Bruxelles, 34^e année, n^o 2, pp. 132-157.)
- 1936, *L'Yprésien dans le pays compris entre la Sambre et la Meuse.* (Bull. Acad. roy. Belg., Classe des Sciences. Bruxelles, 5^e sér., t. XXII, pp. 1246-1258.)
- 1937, *Sur l'Yprésien marin des bassins anglais, belge et parisien et sur les sables d'Aeltre.* (C. R. som. séance Soc. géol. France. Paris, pp. 229-231.)
- 1937', *Les rapports entre les formations tertiaires du bassin belge et du bassin de Paris.* (Ann. Soc. géol. Belg., Liège, t. LXII, Bull., pp. 178-241, pl. I-II.)
- 1938-1939, *Sessions extraordinaires de la Société géologique de Belgique et de la Société belge de Géologie, de Paléontologie et d'Hydrologie dans le Nord et l'Est de l'Île de France.* (Ann. Soc. géol. Belg., Liège, t. LXII, Bull., pp. 178-279, 4 pl.)
- MARTY, P., 1907, *Études sur les végétaux fossiles du Trieu de Leval (Hainaut),* (Mém. Mus. roy. Hist. nat. Belg., Bruxelles, t. V [n^o 17], pp. 1-52, pl. I à IX.)
- MEINKE, H., 1927, *Atlas und Bestimmungsschlüssel zu Pollenanalytik.* (Botan. Arch., Leipzig, vol. IX, fasc. n^{os} 5 et 6, pp. 380-449.)
- MEUNIER, A., 1919, *Microplankton de la mer Flamande. IV. Les Tintinides et Caetera.* (Mém. Mus. roy. Hist. nat. Belg., Bruxelles, t. VIII [n^o 29], fasc. 2, pp. 1-55, pl. XXII-XXIII.)
- MORET, L., 1926, *Contribution à l'étude des spongiaires siliceux du Crétacé français.* (Mém. Soc. géol. France. Paris, nouv. sér., t. II, fasc. 4, mém. n^o 5, pp. 1 à 120, pl. I à X et t. III, fasc. 1, mém. n^o 5, pp. 121 à 338, pl. XI à XXIII.)
- 1940, *Manuel de Paléontologie animale.* (Paris, Masson, 644 p., 241 fig., 12 tabl.)
- MOURLON, M., 1880-1881, *Géologie de la Belgique.* (Bruxelles, Hayez, 2 vol., 546 p., 54 fig.)
- MÜLLER, TH., 1937, *Das marine Paläozän. und Eozän. in Norddeutschland und Südschandinavien.* (Berlin, Borntraeger, 122 p.)
- PASTIELS, A., 1945, *Étude histochimique des coques d'Hystriosphères.* (Bull. Mus. roy. Hist. nat. Belg., Bruxelles, t. XXI, n^o 17, 18 p.)
- PETTIT, P., 1880, *Découverte de diatomées dans l'argile de Londres.* (Brébissonia, t. II, fasc. 12, pp. 195-196 et Science Gossip, n^o 184.)
- POTONIE, R., 1931, *Zur Mikroskopie der Braunkohlen Tertiäre Blütenstaubformen.* (Braunkohle, Halle, pp. 325-333, n^o 16.)
- 1931', *Mikrobotanische Untersuchungen des Kohlen.* (Sitzungsber. Geol. Landesand. f. 1931, Berlin.)

- POTONIÉ, R., 1934, *Zur Mikrobotanik der Eocanen Humodils des Geiseltals*. (Arbt. Intst. f. Palaeobot. d. Preuss. Geol. Landesand., Berlin, pp. 25-118, 6 pl.)
- POTONIÉ, R. et GELLETISH, J., 1932, *Ueber Pterydophyten-Sporen einer Eocanen Braunkohle aus Dorog in Ungarn*. (Sitzungsber. d. Gesellsch. Naturf. Freunde. Berlin, pp. 517-526.)
- REID, E. M. et CHANDLER, J., 1933, *The London Clay Flora*. (British Museum. Londres, 541 p., 33 pl.)
- RIDDLEY, O. S., 1887, *Report on the Monaxonida*. (Report of the voyage of the H. M. S. Challenger, 1873-1876. Londres, Zoology, 263 p., 51 pl.)
- RUDOLPH, K., 1933, *Palaobotanische Untersuchung der Ablagerungen der Reichenberger Braunkohlenbeckens*. (Mitt. Verein. d. Naturfreunde, Reichenberg, t. LV. 47 p.)
- RUTOT, A. et VANDENBROECK, M. E., 1884, *Explication de la Feuille de Heers*. (Service de la Carte géologique du Royaume. Mus. roy. Hist. nat. Belg., Bruxelles, 136 p., 2 pl.)
- SAPORTA, G. (DE) et MARION, A. F., 1868, *Prodrome d'une flore fossile des travertins anciens de Sézanne*. (Mém. Soc. géol. France. Paris, mém. n° 3, pp. 289-436, pl. I à XV.)
- — 1877, *Revision de la flore Heersienne de Gelinden*. (Mém. cour. et mém. sav. étrang., publiées par l'Acad. roy. Belg., Bruxelles, t. XII, 112 p., 14 pl.)
- SHELLINCK, F., 1937, *Sur l'extension et la composition lithologique des argilites de Morlanwelz au Sud de Carnières*. (Bull. Soc. belg. Géol., Pal., Hydr., Bruxelles, t. XLVII, pp. 351-356.)
- SCHILLER, J., 1937, *Dinoflagellatae* (in Dr L. Rabenhorst's Kryptogamen Flora von Deutschland. Leipzig, vol. X, 2° part., 522 p., 612 fig.)
- SCHMIDT, A., 1874-1940, *Atlas der Diatomaceen-Kunde*. (Leipzig, O. R. Reisland, 9 séries parues, 439 pl.)
- SCHUH, F., 1932, *Die Ergebnisse einiger Tiefbohrungen, ins besondere auf die verbreitung und stratigraphie von Kreide und Alttertiär sowie in bezug auf die magnetische vermessung Mecklenburgs*. (Zeit d. Deutsch. Geol. Gesells., Berlin, vol. LXXXIV, pp. 677-691.)
- SCHULTZ, P., 1928, *Beitrage zur Kenntnisse fossile und rezenter Silicoflagellaten*. (Botanisch Archiv., Leipzig, vol. XXI, fasc. 2, pp. 225-292.)
- SCHRUBSOLE, W. H. et KITTON, F., 1881, *The diatoms of the London Clay with a list of species and remarks*. (Journ. Roy. Microsc. Soc., Londres, t. I, pp. 381-387, pl. V.)
- SOLLAS, W. J., 1888, *Report on the Tetractinellida*. (Report of the voyage of the H. M. S. Challenger, 1873-1876. Londres, 445 p., 44 pl.)
- STOCKMANS, F., 1932, *Sur les épidermes de Dicotylédones (*Dewalquea gelindenensis* Sap. et Marion et *Litsea cladinoïdes* Sap. et Marion) des marnes de Gelinden (Paléocène)*. (Bull. Mus. roy. Hist. nat. Belg., Bruxelles, t. VII, n° 9, pp. 1-10.)
- STOCKMANS, F., 1936, *Végétaux éocènes des environs de Bruxelles*. (Mém. Mus. roy. Hist. nat. Belg., Bruxelles, t. LXXVI, pp. 1-52, 3 pl.)
- STOCKMANS, F. et WILLIÈRE, Y., 1943, *Palmoxyllons paniséliens de la Belgique*. (Mém. Mus. roy. Hist. nat. Belg., Bruxelles, n° 100, 69 p., 10 pl.)
- THIERGART, FR., 1940, *Die Mikropalaeontologie als pollennalyse im Dienst der Braunkohlenforschung*. (Schrift. d. Brennstoff Geologie. Stuttgart, n° 13, 82 p., 14 pl.)

- TWENHOFÉL, W. H., 1932, *Treatise on sedimentation*. (Baltimore, Williams and Wilkins comp., 2^e édit., 890 p., 120 fig.)
- VAN HEURCK, H., 1880-1885, *Synopsis des diatomées de Belgique*. (Anvers, texte 235 p.; Table alfab. 120 p.; Atlas 132 p.)
- 1899, *Traité des Diatomées*. (Anvers, 372 p., 35 pl.)
- VATAN, A. et FARCHAD, H., 1936, *Étude minéralogique des sédiments arénacés du Thanétien (Landénien marin)*. (Bull. Soc. géol. France. Paris, 5^e sér., t. VI, pp. 331-337.)
- WETZEL, O., 1933, *Die inorganischer Substanz erhaltenen Mikrofossilien des Baltische Kreide-Feuersteins, mit einem Sediment-petrographischen und-stratigraphischen Anhang*. (Palaeontographica. Stuttgart, t. LXXVII, pp. 141-186, 10 fig. et t. LXXXVIII, pp. 1-110, pl. I à VII.)
- 1935, *Die Mikropalaeontologie des Heiligenhafener Kieseltones (Ober-Eocene)*. (Jahrb. Niedersch. Geol. Verein., Hannover, pp. 41-75, pl. VIII à X.)
- 1943, *Die Mikropalaeontologie des Norddeutschen Kreide-Feuersteins*. (Natur. u. Volk, Frankfurt, t. LXXIII, fasc. 11-12, pp. 309-321, 4 pl.)
- WETZEL, W., 1922, *Sedimentpetrographische Studien. I. Feuerstein*. (Neues Jahrb. f. Min. Geol. Pal., Stuttgart, Beil. bd., n^o 47, pp. 39-92, pl. I à III.)
- WETZEL, W., WETZEL, O., DEFLANDRE G., 1941, *Die Feuersteine des Kreidereit Kieselsäure als Versteinerungsmittel*. (Umschau, Frankfurt, 45^e année, pp. 275-279, 9 fig.)
-

TABLE DES MATIÈRES

	Pages.
INTRODUCTION ET MÉTHODES TECHNIQUES D'ÉTUDE DES SÉDIMENTS.	
Introduction	3
Méthodes techniques d'étude des sédiments... ..	7
ÉTUDE DE L'ÉTAGE LANDÉNIEN.	
Introduction	11
Gisements explorés et provenance des échantillons étudiés	13
Description des microfossiles landéniens	21
I. Diatomées... ..	21
II. Silicoflagellidées	26
III. Radiolaires	27
IV. Spongiaires	28
ÉTUDE DE L'ÉTAGE YPRÉSIEN.	
Introduction	30
Gisements explorés et provenance des échantillons étudiés	31
Description des microfossiles yprésiens... ..	34
I. Hystrichosphaeridées... ..	35
II. Radiolaires	48
III. Dinoflagellates	50
IV. Eumycètes	53
V. <i>Fungi imperfecti</i>	53
VI. Ptéridophytes	54
VII. <i>Gymnospermae</i>	56
VIII. <i>Angiospermae</i>	57
IX. <i>Incertae sedis</i>	58
X. Microrganes et microorganismes divers : Foraminifères, Spongiaires, fragments végétaux	62
Tableau des espèces yprésiennes décrites	63
Répartition des espèces décrites suivant leurs lieux de récolte	64
CONCLUSIONS GÉNÉRALES... ..	66
BIBLIOGRAPHIE	70
PLANCHES.	



PLANCHE I

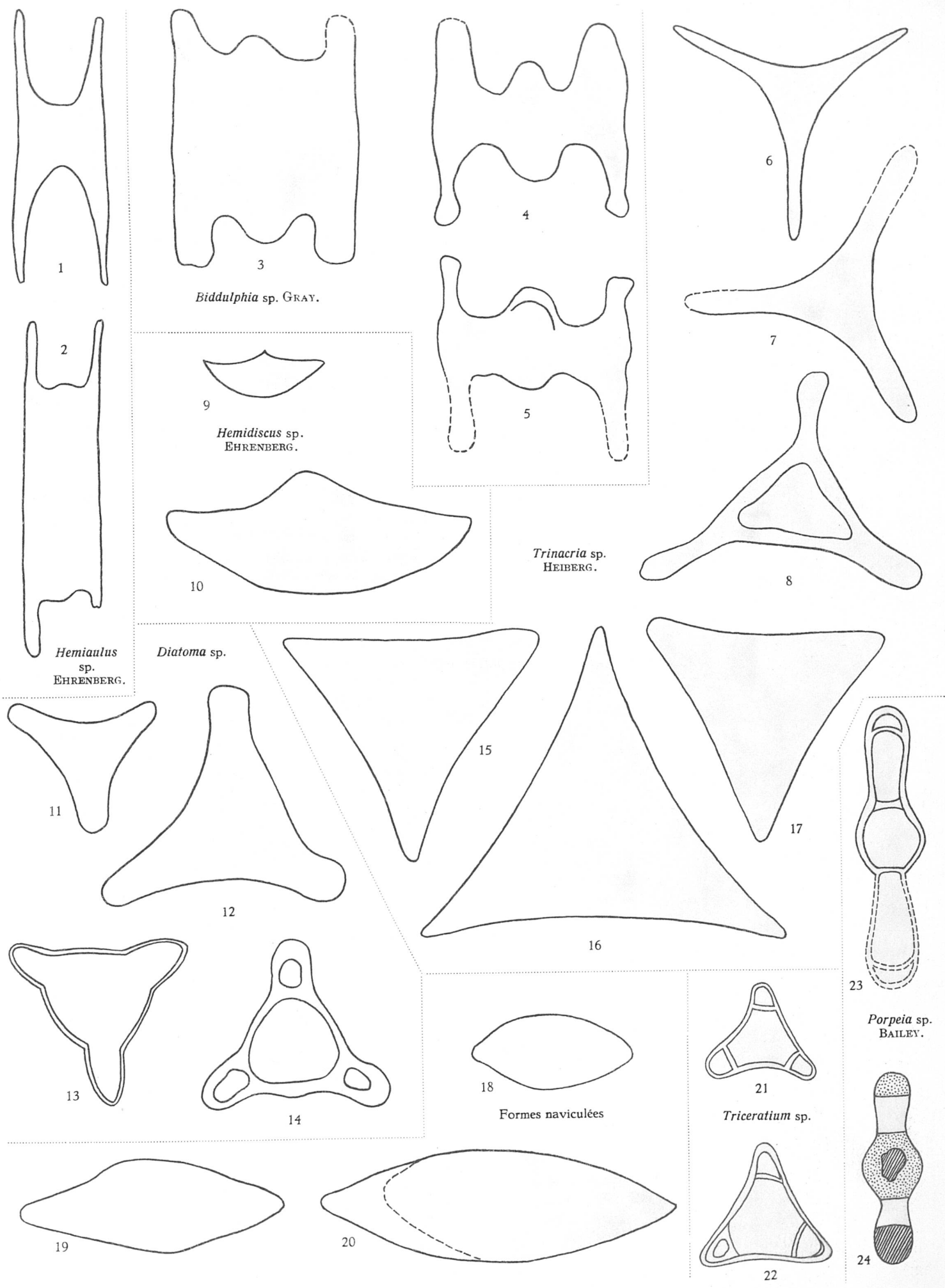
EXPLICATION DE LA PLANCHE I.

DIATOMÉES DU TUFFEAU LANDÉNIEN.

	Pages.
FIG. 1. — <i>Hemiaulus</i> sp.	23
Spécimen n° 1. — Agrandissement : $\times 573$. Prov. : Dion-le-Mont.	
FIG. 2. — <i>Hemiaulus</i> sp.	23
Spécimen n° 2. — Agrandissement : $\times 573$. Prov. : Bonlez.	
FIG. 3. — <i>Biddulphia</i> sp.	22
Type-spécimen n° 1. — Agrandissement : $\times 573$. Prov. : Dion-le-Mont.	
FIG. 4 et 5. — <i>Biddulphia</i> sp.	22
Type-spécimen n° 2. — Agrandissement : $\times 573$. Prov. : Dion-le-Mont.	
FIG. 6 à 8 et 15 à 17. — <i>Trinacria</i> sp.	22
Type-spécimen n° 1. — Agrandissement : $\times 573$. FIGS 6, 7, 8. — Prov. : Marchipont. Type-spécimen n° 2. — Agrandissement : $\times 573$. FIG. 15. — Prov. : Marchipont. FIG. 16. — Prov. : Marchipont. FIG. 17. — Prov. : Dion-le-Mont.	
FIG. 9 et 10. — <i>Hemidiscus</i> sp.	23
Agrandissement : $\times 573$. FIG. 9. — Prov. : Dion-le-Mont. FIG. 10. — Prov. : Marchipont.	
FIG. 11 et 12. — <i>Diatoma</i> sp.	24
Agrandissement : $\times 573$. FIG. 11. — Prov. : Dion-le-Mont. FIG. 12. — Prov. : Grez-Doiceau.	

	Pages.
FIG. 13 et 14. — <i>Diatoma</i> sp.	24
Agrandissement : $\times 573$.	
FIG. 13. — Prov. : Marchipont.	
FIG. 14. — Prov. : Dion-le-Mont.	
FIG. 18 à 20. — Formes naviculées	25
Agrandissement : $\times 573$.	
Spécimen n° 2, fig. 18.	
Prov. : Marchipont.	
Spécimen n° 1, fig. 19.	
Prov. : Marchipont.	
Spécimen n° 3, fig. 20.	
Prov. : Dion-le-Mont.	
FIG. 21 et 22. — <i>Triceratium</i> sp.	24
Agrandissement : $\times 573$.	
FIG. 21. — Prov. : Bonlez.	
FIG. 22. — Prov. : Marchipont.	
FIG. 23 et 24. — <i>Porpeia</i> sp.	23
Agrandissement : $\times 573$.	
FIG. 23. — Prov. : Dion-le-Mont.	
FIG. 24. — Prov. : Dion-le-Mont.	





A. PASTIELS. — Contribution à l'étude des microfossiles de l'Eocène belge.

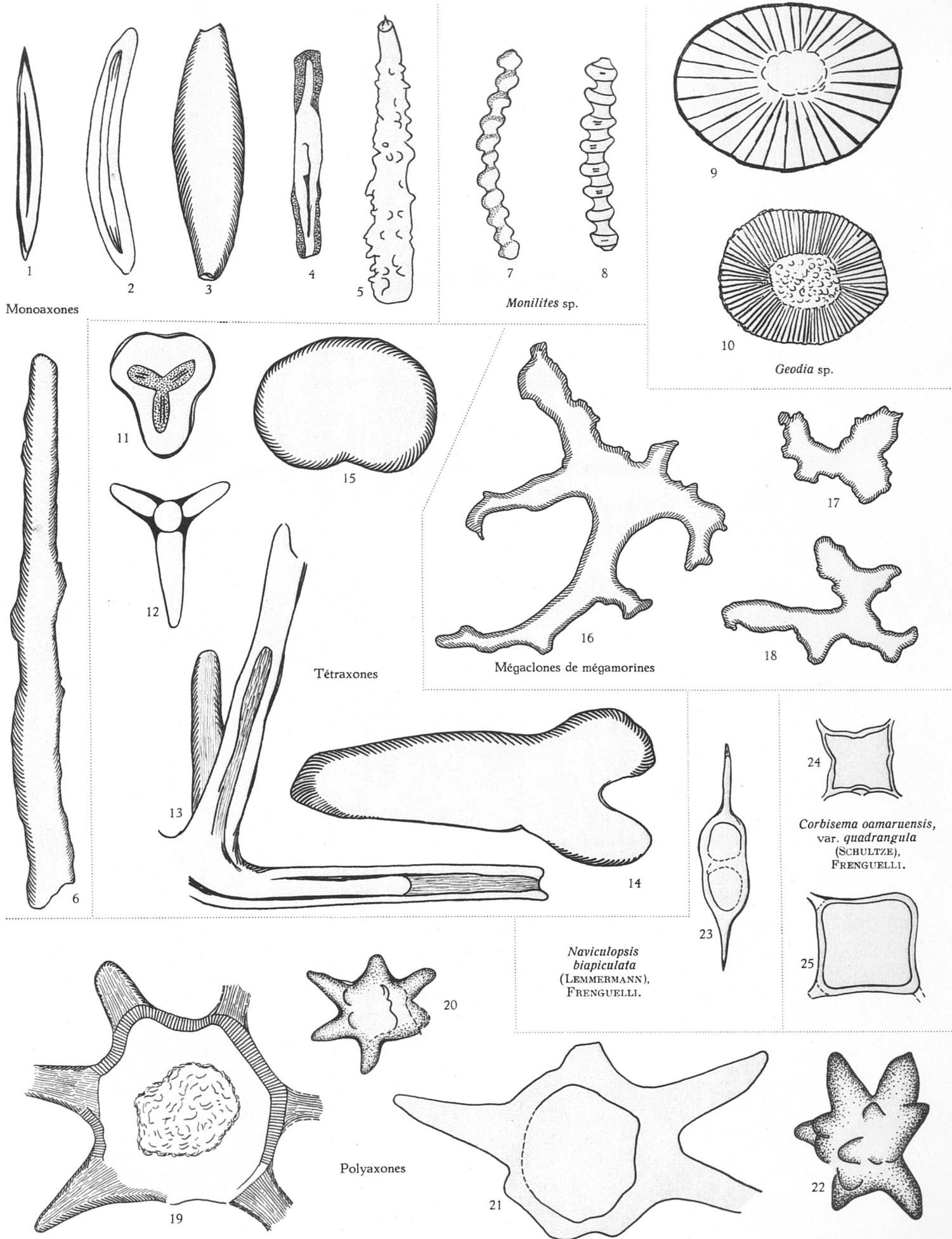
PLANCHE II

EXPLICATION DE LA PLANCHE II.

SPONGIAIRES ET SILICOFLAGELLIIDÉES DU TUFFEAU LANDÉNIEN.

	Pages
FIG. 1 à 6. — Monoaxones	28
FIG. 1. — Microscière calcédonieux. Type effilé, court, en fuseau droit. Agrandissement : $\times 500$. Prov. : Dion-le-Mont.	
FIG. 2. — Microscière calcédonieux. Type arqué, court, en fuseau. Agrandissement : $\times 500$. Prov. : Dion-le-Mont.	
FIG. 3. — Microscière calcédonieux. Type trapu, court, en fuseau droit. Agrandissement : $\times 500$. Prov. : Dion-le-Mont.	
FIG. 4. — Fragment de mégasclère en opale. Agrandissement : $\times 500$. Prov. : Dion-le-Mont.	
FIG. 5. — Fragment de mégasclère en opale. Agrandissement : $\times 150$. Prov. : Dion-le-Mont.	
FIG. 6. — Fragment de mégasclère calcédonieux. Agrandissement : $\times 150$. Prov. : Dion-le-Mont.	
FIG. 7 et 8. — <i>Monilites</i> sp.	28
Microscière en opale. Agrandissement : $\times 600$.	
FIG. 7. — Prov. : Dion-le-Mont.	
FIG. 8. — Prov. : Bonlez.	
FIG. 9 et 10. — <i>Geodia</i> sp.	29
Microscière globuleux à texture radiée en opale. Agrandissement : $\times 400$.	
FIG. 9. — Prov. : Marchipont.	
FIG. 10. — Prov. : Angreau.	

FIG. 11 à 14. — Tétraxones	28
FIG. 11. — <i>Geodites</i> sp. Spicule sectionné à la base de l'embranchement. Agrandissement : ×150. Prov. : Grez-Doiceau.	
FIG. 12. — Tétraxone. Type fondamental. Agrandissement : ×150. Prov. : Dion-le-Mont.	
FIG. 13. — Tétraxone-Mégasclère	
Agrandissement : ×150. Prov. : Dion-le-Mont.	
FIG. 14. — <i>Geodites</i> sp.	28
Agrandissement : ×150. Prov. : Dion-le-Mont.	
FIG. 15. — <i>Geodites</i> sp.	28
Spicule réniforme en opale. Agrandissement : ×400. Prov. : Marchipont.	
FIG. 16 à 18. — Mégaclones de mégamorines	29
Agrandissement : ×70. Prov. : Dion-Le-Mont.	
FIG. 19 à 22. — Polyaxones	29
Agrandissement : ×200.	
FIG. 19. — Prov. : Marchipont.	
FIG. 20. — Prov. : Dion-le-Mont.	
FIG. 21. — Prov. : Marchipont.	
FIG. 22. — Prov. : Dion-le-Mont.	
FIG. 23. — <i>Naviculopsis biapiculata</i> (LEMMERMANN) FRENGUELLI	26
Anneau basal apiculé. Agrandissement : ×573. Prov. : Dion-le-Mont.	
FIG. 24 et 25. — <i>Corbisema oamaruensis</i> var. <i>quadrangula</i> (SCHULTZE) FRENGUELLI... ..	26
Anneau basal. Agrandissement : ×573.	
FIG. 24. — Prov. : Dion-le-Mont.	
FIG. 25. — Prov. : Marchipont.	



A. PASTIELS. — Contribution à l'étude des microfossiles de l'Eocène belge.

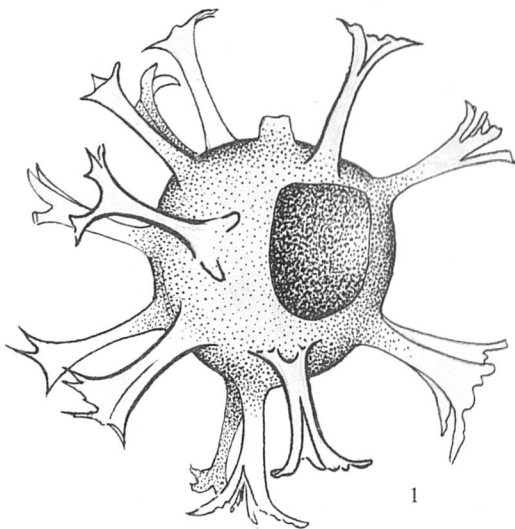
PLANCHE III

EXPLICATION DE LA PLANCHE III.

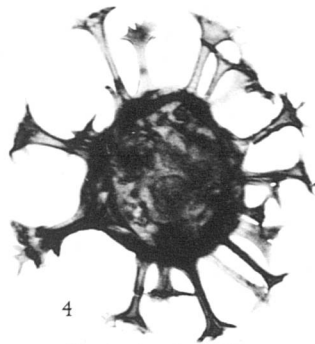
HYSTRICHOSPHAERIDÉES DE L'ARGILE YPRÉSIENNE.

- | | Pages |
|--|-------|
| FIG. 1 et 2. — <i>Hystrichosphaeridium tubiferum</i> (EHRENBERG) DEFLANDRE... .. | 38 |
| FIG. 1. — Agrandissement : $\times 300$.
Prov. : Quenast, banc inférieur. | |
| FIG. 2. — Exemple montrant un orifice ou « Pylome ».
Agrandissement : $\times 700$.
Prov. : Gand, puits artésien. | |
| FIG. 3 à 7. — <i>Hystrichosphaeridium salpingophorum</i> DEFLANDRE | 37 |
| FIG. 3. — Agrandissement $\times 300$.
Prov. : Quenast, banc inférieur. | |
| FIG. 4. — Agrandissement : $\times 630$.
Prov. : Gand, puits artésien. | |
| FIG. 5. — Exemple montrant une division des appendices.
Agrandissement : $\times 700$.
Prov. : Quenast, banc inférieur. | |
| FIG. 6. — Même type.
Agrandissement : $\times 700$.
Prov. : Quenast, banc inférieur. | |
| FIG. 7. — Exemple montrant les débris d'un vélum s'étendant entre les extrémités des appendices. Forme jeune.
Agrandissement : $\times 1.000$.
Prov. : Quenast, banc supérieur. | |
| FIG. 8 à 10. — <i>Hystrichosphaeridium trifurcatum</i> EISENACK | 39 |
| Exemplaires crévés. | |
| FIG. 8. — Agrandissement : $\times 700$.
Prov. : Quenast, banc inférieur. | |
| FIG. 9. — Agrandissement : $\times 630$.
Prov. : Quenast, banc inférieur. | |
| FIG. 10. — Agrandissement : $\times 700$.
Prov. : Quenast, banc supérieur. | |

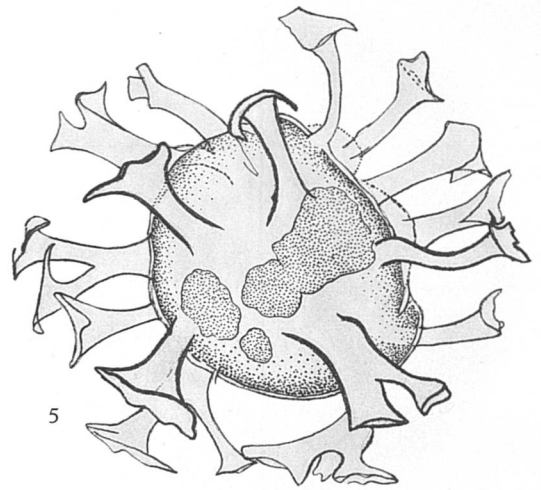
	Pages
FIG. 11. — <i>Hystrichosphaera furcata</i> (EHRENBERG) O. WETZEL	36
Coque déchirée montrant la ceinture équatoriale et les plaques tabulaires.	
Agrandissement : × 700.	
Prov. : Quenast, banc supérieur.	
FIG. 12 à 15. — <i>Hystrichosphaeridium pseudhystrichodinium</i> DEFLANDRE . .	43
FIG. 12. — Agrandissement : × 700.	
Prov. : Quenast, banc supérieur.	
FIG. 13. — Agrandissement : × 300.	
Prov. : Quenast, banc supérieur.	
FIG. 14. — Agrandissement : × 300.	
Prov. : Quenast, banc supérieur.	
FIG. 15. — Agrandissement : × 700.	
Prov. : Quenast, banc supérieur.	
FIG. 16. — <i>Hystrichosphaeridium fluctuans</i> (EISENACK) PASTIELS	40
Agrandissement : × 300.	
Prov. : Gand, puits artésien.	
FIG. 17 à 19. — <i>Hystrichosphaeridium ramuliferum</i> DEFLANDRE... ..	39
Exemplaires crêtés.	
FIG. 17. — Agrandissement : × 630.	
Prov. : Quenast, banc inférieur.	
FIG. 18. — Agrandissement : × 300.	
Prov. : Quenast, banc supérieur.	
FIG. 19. — Même spécimen que celui de la figure 17.	
Agrandissement : × 700.	



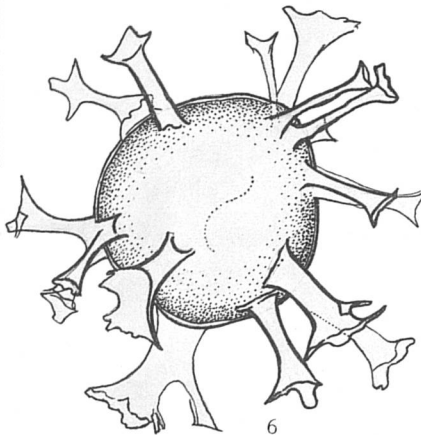
Hystrichosphaeridium tubiferum
 (EHRENBERG) DEFLANDRE.



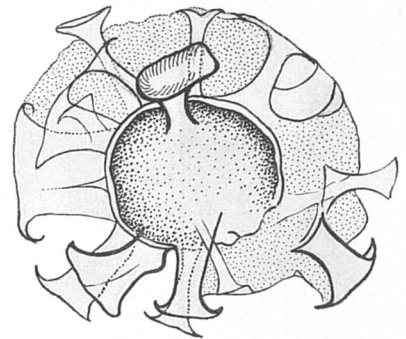
Hystrichosphaeridium salpingophorum DEFLANDRE.



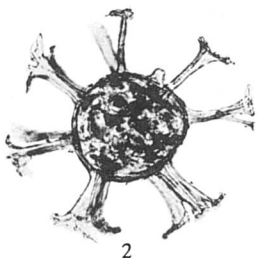
5



6



7

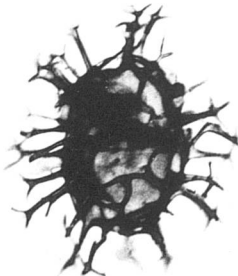


2



3

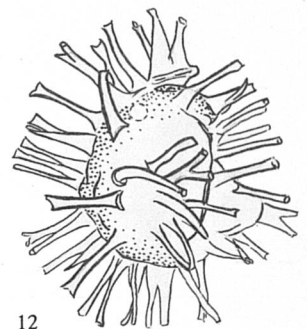
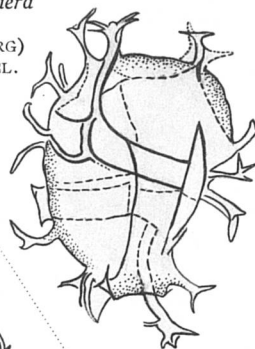
Hystrichosphaeridium trifurcatum
 EISENACK.



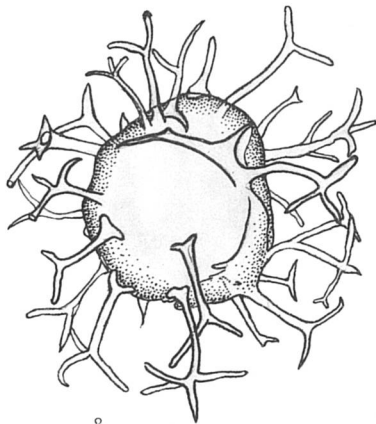
9

Hystrichosphaera furcata
 (EHRENBERG)
 O. WETZEL.

11



12

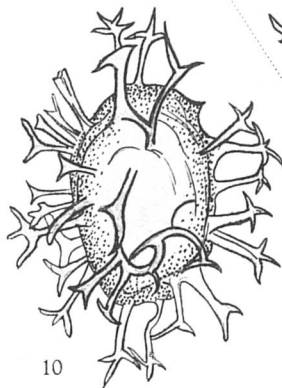


8

Hystrichosphaeridium fluctuans
 (EISENACK) PASTIELS
 comb. nov.



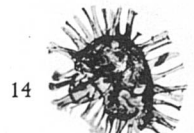
16



10



13



14

Hystrichosphaeridium pseudhystrichodinium
 DEFLANDRE.

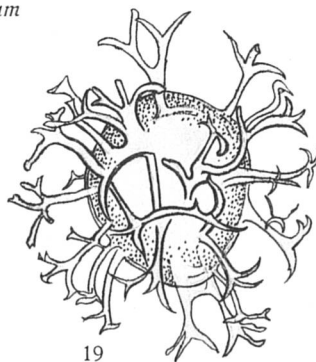
Hystrichosphaeridium ramuliferum
 DEFLANDRE.



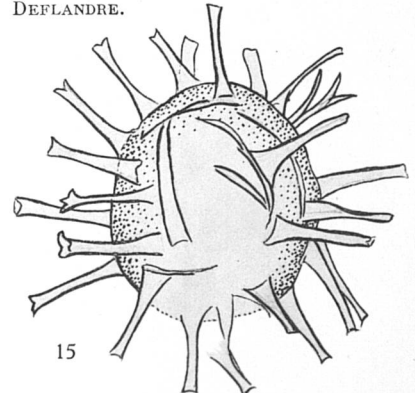
17



18



19



15

A. PASTIELS. — Contribution à l'étude des microfossiles de l'Eocène belge.

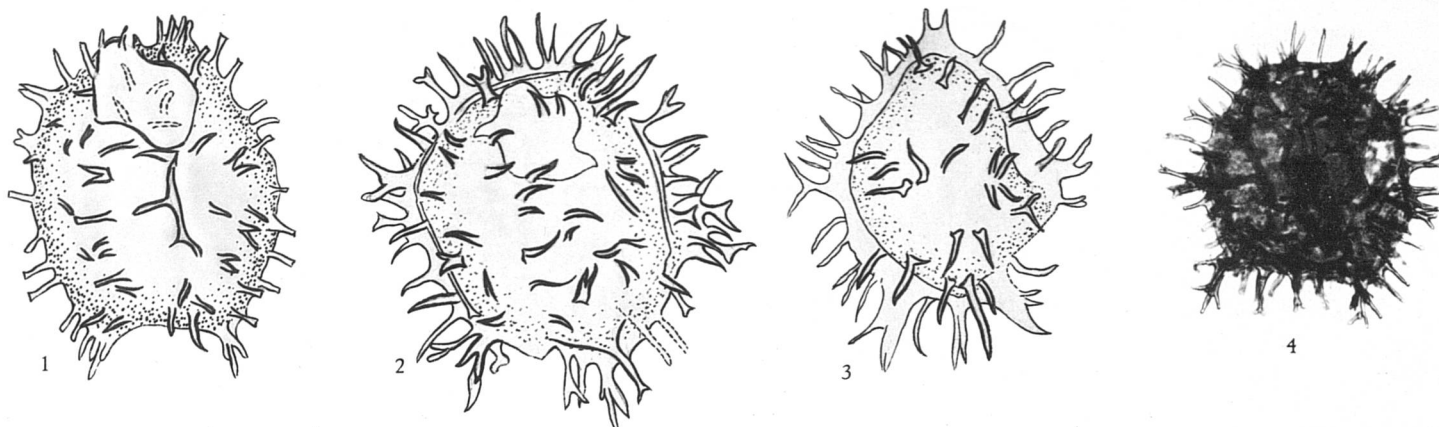
PLANCHE IV

EXPLICATION DE LA PLANCHE IV.

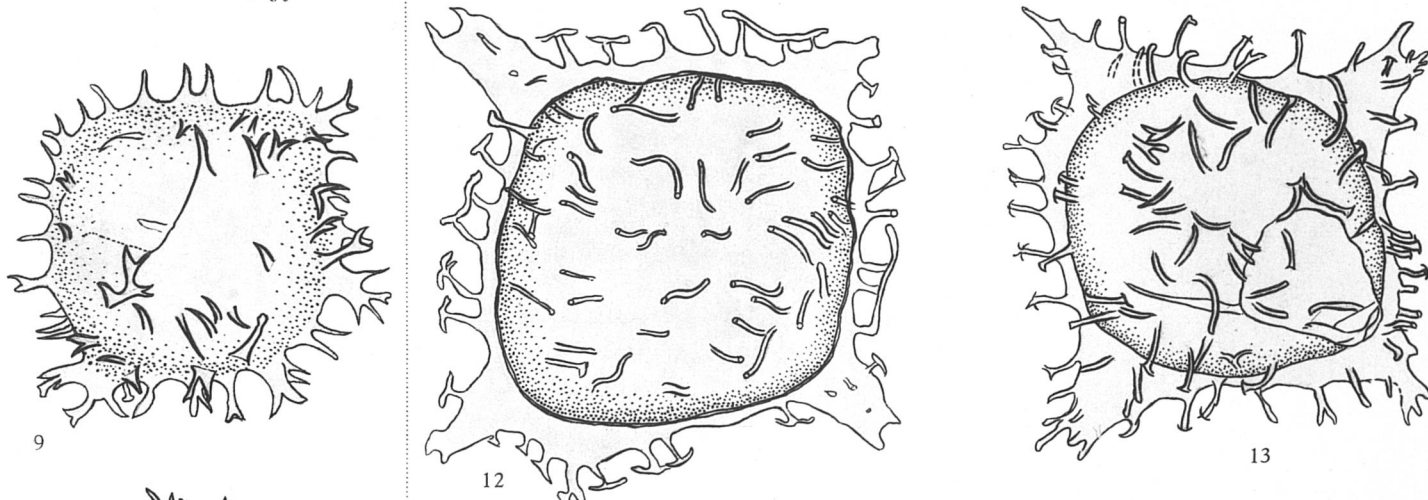
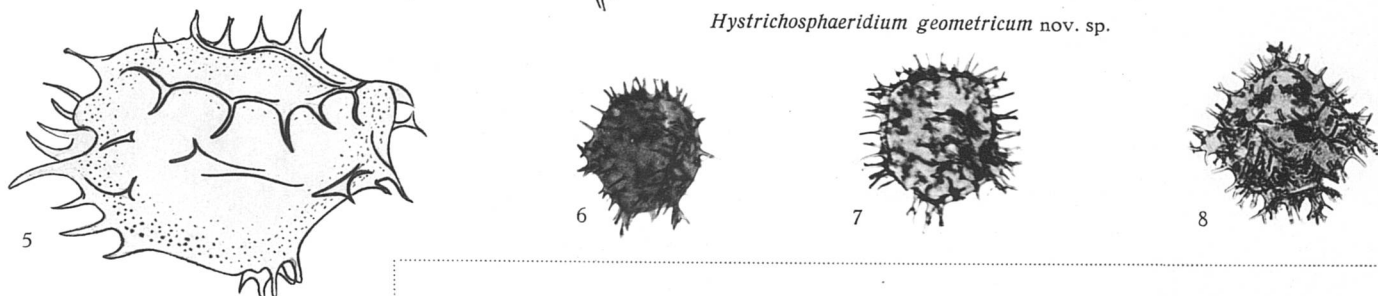
HYSTRICHOSPHAERIDÉES DE L'ARGILE YPRÉSIENNE.

	Pages
FIG. 1 à 11. — <i>Hystrichosphaeridium geometricum</i> nov. sp.	41
FIG. 1. — Cotype. Agrandissement : × 700. Prov. : Gand, puits artésien.	
FIG. 2. — Cotype. Agrandissement : × 700. Prov. : Gand, puits artésien.	
FIG. 3. — Cotype. Agrandissement : × 700. Prov. : Quenast, banc inférieur.	
FIG. 4. — Holotype. Agrandissement : × 700. Prov. : Gand, puits artésien.	
FIG. 5. — Cotype. Agrandissement : × 700. Prov. : Quenast, banc supérieur.	
FIG. 6. — Paratype. Agrandissement : × 300. Prov. : Gand, puits artésien.	
FIG. 7. — Paratype. Agrandissement : × 300. Prov. : Gand, puits artésien.	
FIG. 8. — Paratype. Agrandissement : × 300. Prov. : Gand, puits artésien.	
FIG. 9. — Cotype. Agrandissement : × 700. Prov. : Gand, puits artésien.	
FIG. 10. — Cotype. Agrandissement : × 700. Prov. : Gand, puits artésien.	
FIG. 11. — Cotype. Agrandissement : × 700. Prov. : Quenast, banc inférieur.	

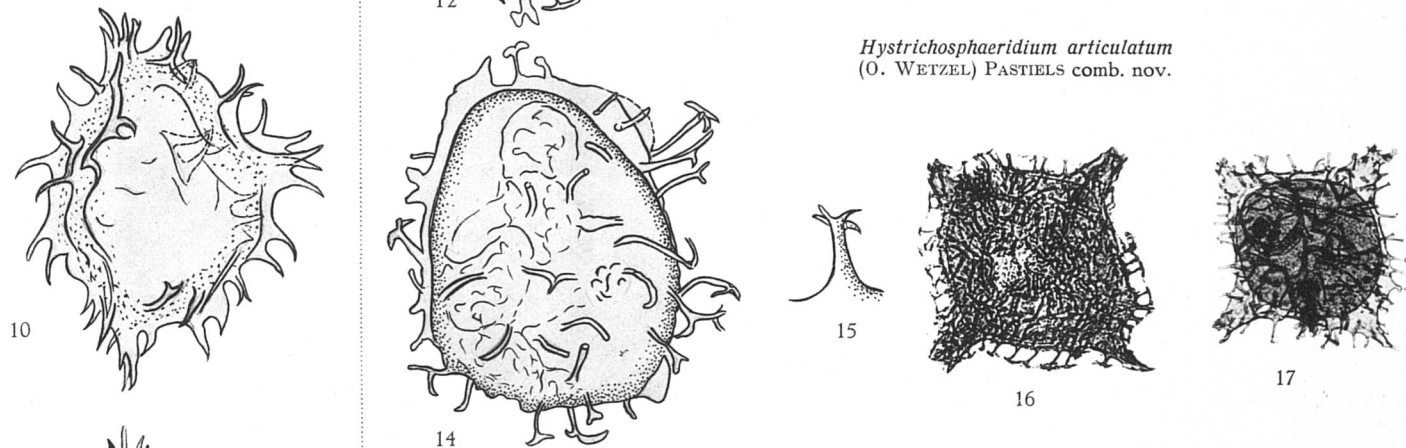
- FIG. 12 à 17. — *Hystrichosphaeridium articulatum* (O. WETZEL) PASTIELS,
comb. nov. 42
- FIG. 12. — Paratype.
Agrandissement : $\times 700$.
Prov. : Quenast, banc inférieur.
- FIG. 13. — Paratype.
Agrandissement : $\times 700$.
Prov. : Quenast, banc supérieur.
- FIG. 14. — Cotype.
Agrandissement : $\times 700$.
Prov. : Quenast, banc inférieur.
- FIG. 15. — Extrémité d'un appendice.
Agrandissement : $\times 2.000$.
- FIG. 16. — Cotype.
Agrandissement : $\times 300$.
Prov. : Quenast, banc inférieur.
- FIG. 17. — Holotype.
Agrandissement : $\times 300$.
Prov. : Quenast, banc inférieur.
- FIG. 18 à 21. — *Hystrichosphaeridium brevispinosum* EISENACK 43
- FIG. 18. — Agrandissement : $\times 630$.
Prov. : Quenast, banc inférieur.
- FIG. 19. — Agrandissement : $\times 700$.
Prov. : Quenast, banc supérieur.
- FIG. 20. — Agrandissement : $\times 700$.
Prov. : Quenast, banc inférieur.
- FIG. 21. — Spécimen vu latéralement.
Agrandissement : $\times 700$.
Prov. : Quenast, banc inférieur
-



Hystrichosphaeridium geometricum nov. sp.



Hystrichosphaeridium articulatatum
 (O. WETZEL) PASTIELS comb. nov.



Hystrichosphaeridium brevispinosum
 EISENACK.

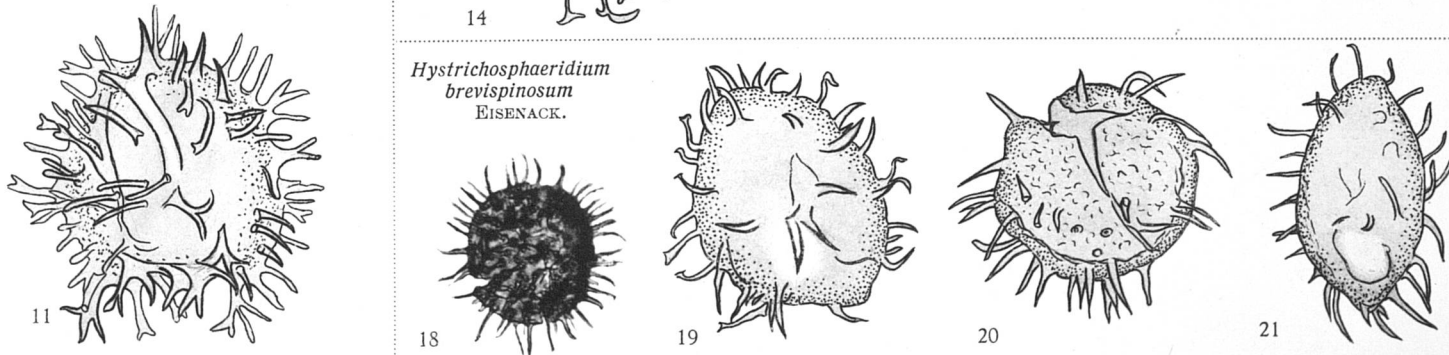


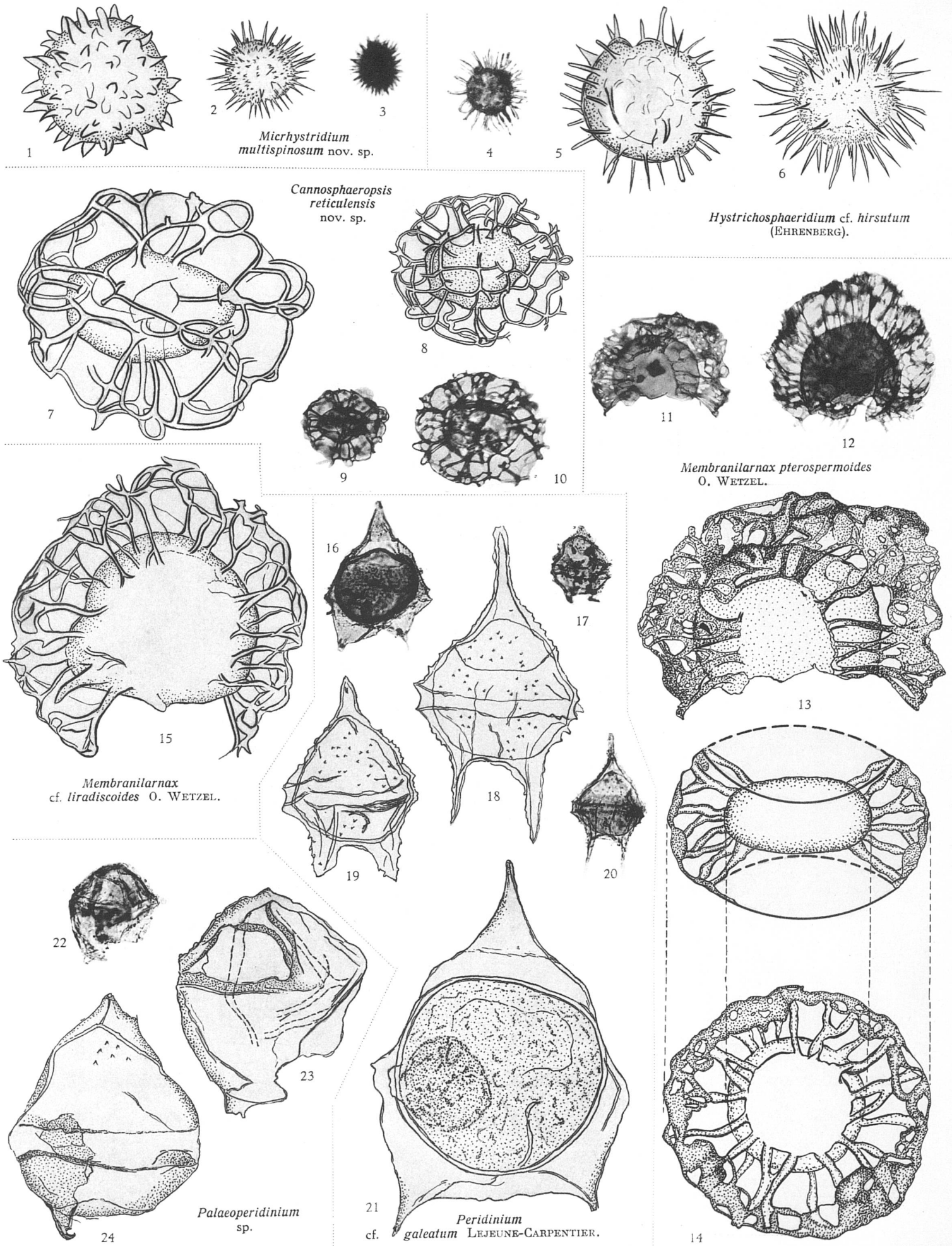
PLANCHE V

EXPLICATION DE LA PLANCHE V.

HYSTRICHOSPHAERIDÉES, RADIOLAIRES ET DINOFLAGELLATES DE L'ARGILE YPRÉSIENNE.

- | | Pages |
|---|-------|
| FIG. 1 à 3. — <i>Micrhystridium multispinosum</i> nov. sp. | 45 |
| FIG. 1. — Même exemplaire que celui de la figure 2, « gonflé » par le traitement standard.
Agrandissement : 1.000. | |
| FIG. 2. — Holotype.
Agrandissement : $\times 1.000$.
Prov. : Quenast, banc supérieur. | |
| FIG. 3. — Cotype.
Agrandissement : $\times 630$.
Prov. : Quenast, banc supérieur. | |
| FIG. 4 à 6. — <i>Hystrichosphaeridium</i> cf. <i>hirsutum</i> (EHRENBERG) emend.
DEFLANDRE... .. | 45 |
| FIG. 4. — Forma <i>minor</i> O. WETZEL.
Agrandissement : $\times 630$.
Prov. : Ostende, échantillon n° 68. | |
| FIG. 5. — Agrandissement : $\times 1.000$.
Prov. : Quenast, banc inférieur. | |
| FIG. 6. — Forma <i>minor</i> O. WETZEL.
Agrandissement : $\times 1.000$.
Prov. : Ostende, échantillon n° 68. | |
| FIG. 7 à 10. — <i>Cannosphaeropsis reticulensis</i> nov. sp. | 49 |
| FIG. 7. — Paratype.
Agrandissement : $\times 1.000$.
Prov. : Quenast, banc inférieur. | |
| FIG. 8. — Paratype.
Agrandissement : $\times 700$.
Prov. : Quenast, banc inférieur. | |
| FIG. 9. — Paratype.
Agrandissement : $\times 300$.
Prov. : Forest, Grande-Sablière. | |
| FIG. 10. — Holotype.
Agrandissement : $\times 630$.
Prov. : Quenast, banc inférieur. | |

- FIG. 11 à 14. — *Membranilarnax pterospermoides* O. WETZEL 46
- FIG. 11. — Agrandissement : $\times 630$.
Prov. : Quenast, banc supérieur.
- FIG. 12. — Agrandissement : $\times 630$.
Prov. : Quenast, banc supérieur.
- FIG. 13. — Même exemplaire que celui de la figure 11.
Agrandissement : $\times 1.000$.
Prov. : Quenast, banc inférieur.
- FIG. 14. — Schéma montrant la logette, les appendices et le vélum rétablis dans leurs positions relatives.
- FIG. 15. — *Membranilarnax cf. liradiscoides* O. WETZEL 47
- Agrandissement : $\times 700$.
Prov. : Quenast, banc inférieur.
- FIG. 16 à 21. — *Peridinium cf. galeatum* LEJEUNE-CARPENTIER 50
- FIG. 16. — Exemplaire enkysté.
Agrandissement : $\times 300$.
Prov. : Quenast, banc supérieur.
- FIG. 17. — Agrandissement : $\times 300$.
Prov. : Quenast, banc supérieur.
- FIG. 18. — Agrandissement : $\times 700$.
Prov. : Quenast, banc supérieur.
- FIG. 19. — Agrandissement : $\times 700$.
Prov. : Quenast, banc supérieur.
- FIG. 20. — Agrandissement : $\times 300$.
- FIG. 21. — Exemplaire enkysté.
Agrandissement : $\times 700$.
Prov. : Quenast, banc supérieur.
- FIG. 22 à 24. — *Palaeoperidinium* sp. 52
- FIG. 22. — Agrandissement : $\times 300$.
Prov. : Quenast, banc supérieur.
- FIG. 23. — Même exemplaire que celui de la figure 22.
Agrandissement : $\times 700$.
- FIG. 24. — Agrandissement : $\times 1.000$.
Prov. : Quenast, banc inférieur.



A. PASTIELS. — Contribution à l'étude des microfossiles de l'Eocène belge.

EXPLICATION DE LA PLANCHE VI.

SPORES, POLLENS, FORAMINIFÈRES ET INCERTAE SEDIS DE L'ARGILE YPRÉSIENNE.

	Pages
FIG. 1 et 2. — <i>Sporites</i> cf. <i>Lycopodium</i> sp.	54
FIG. 1. — Agrandissement : $\times 700$. Prov. : Ostende, échantillon n° 68.	
FIG. 2. — Même exemplaire. Agrandissement : $\times 300$.	
FIG. 3 et 4. — <i>Sporites macrospeciosus</i> POTONIÉ et GELETTICH	55
FIG. 3. — Agrandissement : $\times 700$. Prov. : Quenast, banc supérieur.	
FIG. 4. — Même exemplaire. Agrandissement : $\times 300$.	
FIG. 5. — <i>Sporites adriennis</i> POTONIÉ	56
Agrandissement : $\times 300$. Prov. : Quenast, banc supérieur.	
FIG. 6 et 7. — <i>Sporites neddeni</i> POTONIÉ	55
FIG. 6. — Agrandissement : $\times 700$. Prov. : Quenast, banc supérieur.	
FIG. 7. — Même exemplaire. Agrandissement : $\times 300$.	
FIG. 8 et 9. — <i>Sporonites</i> sp.	53
FIG. 8. — Agrandissement : $\times 300$. Prov. : Quenast, banc supérieur.	
FIG. 9. — Même exemplaire que celui de la figure 8. Agrandissement : $\times 1.000$.	
FIG. 10 à 12. — <i>Clasterosporites</i> sp.	53
FIG. 10. — Agrandissement : $\times 1.000$. Prov. : Ostende, échantillon n° 68.	
FIG. 11. — Agrandissement : $\times 1.000$. Prov. : Ostende, échantillon n° 68	
FIG. 12. — Même exemplaire que celui de la figure 10. Agrandissement : $\times 500$.	

	Pages
FIG. 13 à 15. — <i>Septonema</i> sp. (?)... ..	54
FIG. 13. — Agrandissement : $\times 500$. Prov. : Ostende, échantillon n° 37.	
FIG. 14. — Agrandissement : $\times 1.000$. Prov. : Ostende, échantillon n° 67.	
FIG. 15. — Même exemplaire que celui de la figure 13. Agrandissement : $\times 1.000$.	
FIG. 16 et 17. — <i>Pollenites</i> cf. <i>Betula</i> sp.	58
FIG. 16. — Agrandissement : $\times 300$. Prov. : Quenast, banc supérieur.	
FIG. 17. — Même exemplaire. Agrandissement : $\times 700$.	
FIG. 18 et 19. — <i>Pollenites coryphaeus</i> POTONÉ	57
FIG. 18. — Agrandissement : $\times 700$. Prov. : Quenast, banc supérieur.	
FIG. 19. — Même exemplaire. Agrandissement : $\times 300$.	
FIG. 20 à 23. — <i>Pinus-pollenites</i> sp.	57
FIG. 20. — Agrandissement : $\times 630$. Prov. : Quenast, banc inférieur.	
FIG. 21. — Agrandissement : $\times 700$. Prov. : Ostende, échantillon n° 68.	
FIG. 22. — Agrandissement : $\times 700$. Prov. : Ostende, échantillon n° 68.	
FIG. 23. — Agrandissement : $\times 700$. Prov. : Ostende, échantillon n° 68.	
FIG. 24 et 25. — <i>Picea-pollenites</i> sp.	56
FIG. 24. — Agrandissement : $\times 700$. Prov. : Quenast, banc supérieur.	
FIG. 25. — Agrandissement : $\times 1.000$. Prov. : Quenast, banc supérieur.	
FIG. 26 à 29. — Foraminifères. Moules internes	62
FIG. 26. — Moule interne en matière organique conservée. Agrandissement : $\times 300$. Prov. : Quenast, banc supérieur.	
FIG. 27. — Même exemplaire. Agrandissement : $\times 700$.	
FIG. 28. — Moule interne en matière organique conservée. Agrandissement : $\times 300$. Prov. : Quenast, banc supérieur.	
FIG. 29. — Moule interne en pyrite (Rotaliide ?). Agrandissement : $\times 700$. Prov. : Quenast, banc inférieur.	

FIG. 30 à 32. — *Spore* inc. sed. Type-spécimen n° 1 58

FIG. 30. — Agrandissement : $\times 300$.
Prov. : Quenast, banc supérieur.

FIG. 31. — Même exemplaire.
Agrandissement : $\times 700$.

FIG. 32. — Même type de spore.
Agrandissement : $\times 700$.
Prov. : Quenast, banc inférieur.

FIG. 33 et 34. — *Spore* inc. sed. Type-spécimen n° 2 59

FIG. 33. — Agrandissement : $\times 700$.
Prov. : Quenast, banc inférieur.

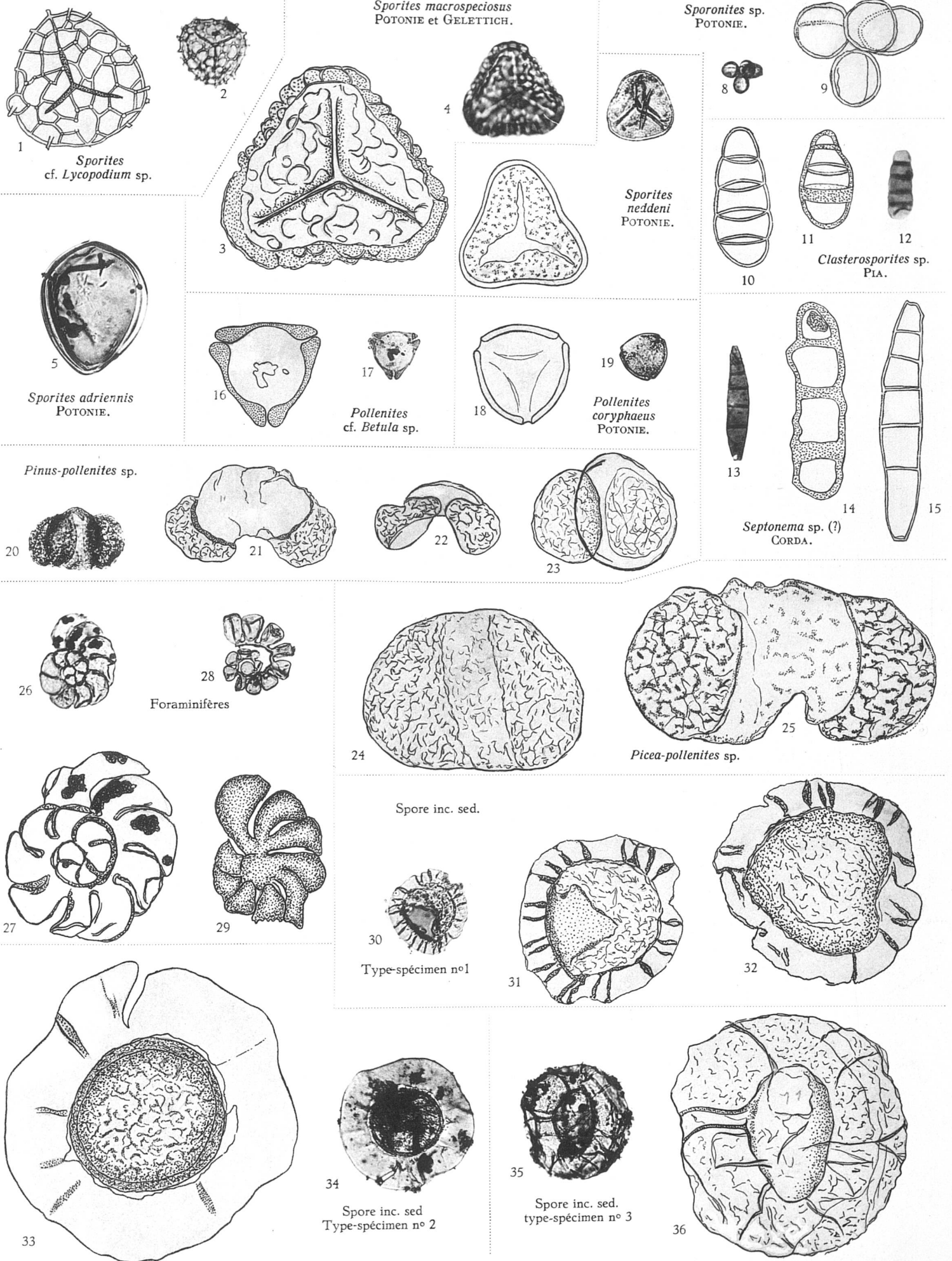
FIG. 34. — Même exemplaire.
Agrandissement : $\times 300$.

FIG. 35 et 36. — *Spore* inc. sed. Type-spécimen n° 3 59

FIG. 35. — Agrandissement : $\times 300$.
Prov. : Quenast, banc supérieur.

FIG. 36. — Même exemplaire.
Agrandissement : $\times 700$.





A. PASTIELS. — Contribution à l'étude des microfossiles de l'Eocène belge.