

INSTITUT ROYAL DES SCIENCES NATURELLES DE BELGIQUE
MÉMOIRE N° 174 — 1973

ORDOVICIEN SUPÉRIEUR
ET SILURIEN INFÉRIEUR
A DEERLIJK (BELGIQUE)

PALYNOFACIES ET MICROFACIES

par

Francine MARTIN

(AVEC HUIT PLANCHES HORS TEXTE.)

KONINKLIJK BELGISCH INSTITUUT VOOR NATUURWETENSCHAPPEN
VERHANDELING N° 174 — 1973

Déposé le 20 novembre 1970.

Distribué le 31 octobre 1974 / Uitgedeeld de 31^e oktober 1974.

INTRODUCTION

Ce travail a pour but de caractériser des palynofacies⁽¹⁾ et microfacies de l'Ordovicien supérieur et du Silurien inférieur en Flandre.

L'analyse palynologique concerne les acritarches, les chitinozoaires, les spores et, subsidiairement, les scolécodontes et les larves de graptolithes. Elle vise, d'une part, à proposer une zonation paléontologique basée sur des inventaires chiffrés d'espèces d'acritarches et de chitinozoaires et, d'autre part, à reconnaître

⁽¹⁾ Le terme de palynofacies, proposé par A. COMBAZ (1964), s'applique à l'image microscopique globale des constituants organiques dégagés d'un sédiment par les techniques palynologiques.

les relations préférentielles existant entre les différents groupes de microfossiles.

Ensuite, les sédiments sont soumis à l'analyse pétrographique aux fins de mettre en évidence leurs rapports éventuels avec les différentes taphocoenoses. L'observation en lames minces et en lames minces polies permet de compléter l'inventaire paléobiologique en y incluant les fossiles entièrement minéralisés et ceux que détruisent les techniques palynologiques d'isolement.

Finalement, les données palynologiques et pétrographiques combinées servent à interpréter les conditions de milieu.

ORDOVICIEN SUPÉRIEUR ET SILURIEN INFÉRIEUR A DEERLIJK (BELGIQUE)

PALYNOFACIES ET MICROFACIES

CHAPITRE PREMIER

LOCALISATION ET TRAITEMENT DU MATÉRIEL ÉTUDIÉ

1.1 CADRE REGIONAL DES SONDAGES ET DES ECHANTILLONS.

Les sondages à Deerlijk (DEE-83-E-401, n° 2; DEE-83-E-404; DEE-83-E-18) traversent, en Flandre, la retombée méridionale du Massif du Brabant. Les formations rencontrées s'échelonnent de l'Ordovicien supérieur au Silurien inférieur. F. CORIN (1965) a étudié les roches éruptives et R. LEGRAND (1966) la lithologie et les graptolithes.

Les travaux de G. MORTELMANS (1952, 1955), de P. MICHOT (1954), de A. BEUGNIES (1964) et de R. LEGRAND (1968) permettent de situer ces sondages dans leur cadre régional. Le Massif du Brabant est un vestige méridional de la chaîne calédonienne du géosynclinal de l'Europe du Nord. Selon G. MORTELMANS (1955), les déformations éocalédoniennes subies par le Massif brabançon pendant l'Ordovicien supérieur (Caradoc-Ashgill), provoquent des surrections locales des anticlinaux de fond de Lessines-Gembloux et de Roulers; ces manifestations sont mises en parallèle avec le pli anticlinal de fond condrusien (P. MICHOT, 1934, 1954) au Caradocien. Les soulèvements locaux engendrent temporairement des cordillères volcaniques; ainsi le Massif brabançon de l'Ordovicien supérieur est comparé aux arcs insulaires du Pacifique du Sud-Ouest.

Les auteurs varient d'opinion sur l'âge des déformations éocalédoniennes des fonds marins brabançons et des dépôts pyroclastiques qui y sont liés; la phase volcanique paroxysmale commencerait au Caradocien supérieur selon G. MORTELMANS (1955, p. 210), à l'Ashgillien selon R. LEGRAND (1968, p. 144).

Dès le début du Silurien inférieur (Llandovery, zone 16 à graptolithes), la sédimentation pélitique réapparaît localement au fur et à mesure que la cordillère s'enfonce et redevient un anticlinal de fond.

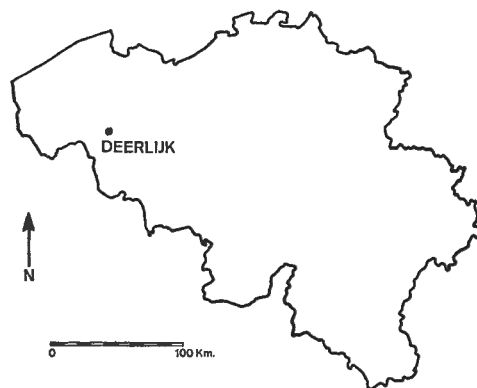


FIG. 1. — Localisation des sondages à Deerlijk.

La position des échantillons étudiés (fig. 2) est fixée par rapport aux coupes lithologiques de R. LEGRAND (1966). Cet auteur attribue un âge ashgillien aux couches du sondage DEE-83-E-401, n° 2, dans l'Assise de Lichtervelde; seuls de rares spécimens mal conservés de *Climacograptus* sont présents.

La stampe (de -200 m à -120 m) est limitée par des dépôts pyroclastiques classés et carbonatés : tuffite à lutite de -200 à -190 m et tuf grossier à fin de -150 à -120 m. De -190 à -150 m, les sédiments schisto-gréseux sont entrecoupés de tufs et tuffites minces traduisant des phénomènes volcaniques mineurs.

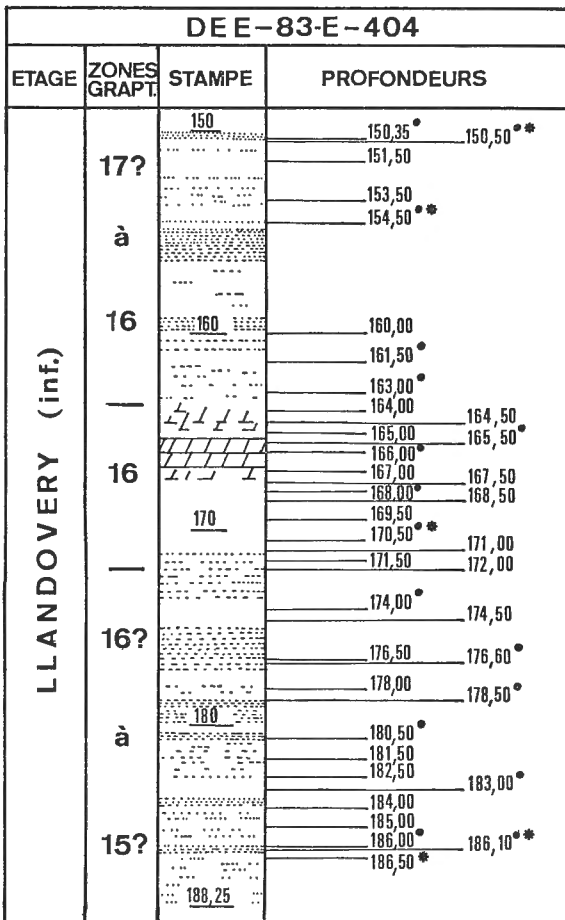
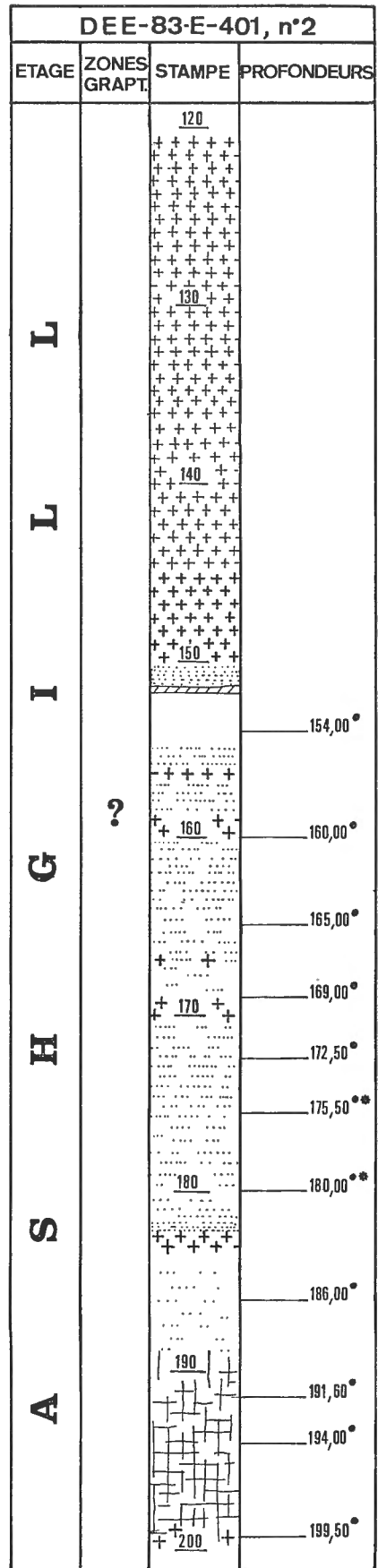
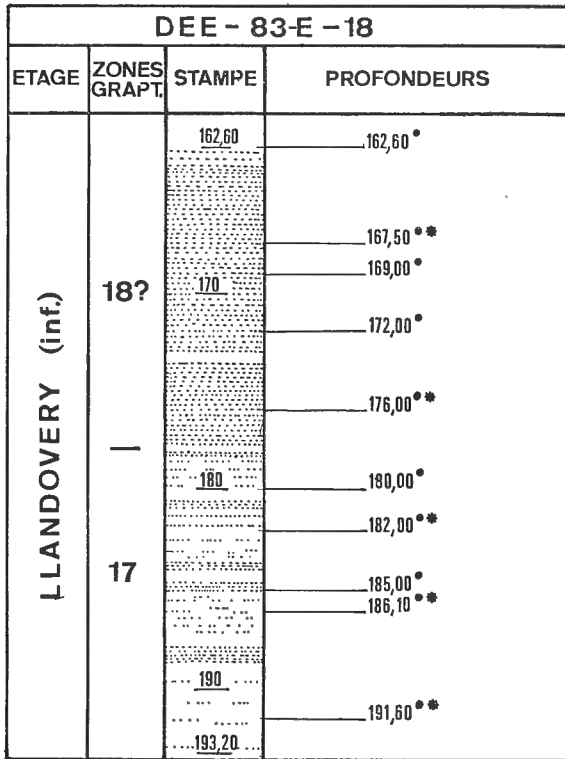
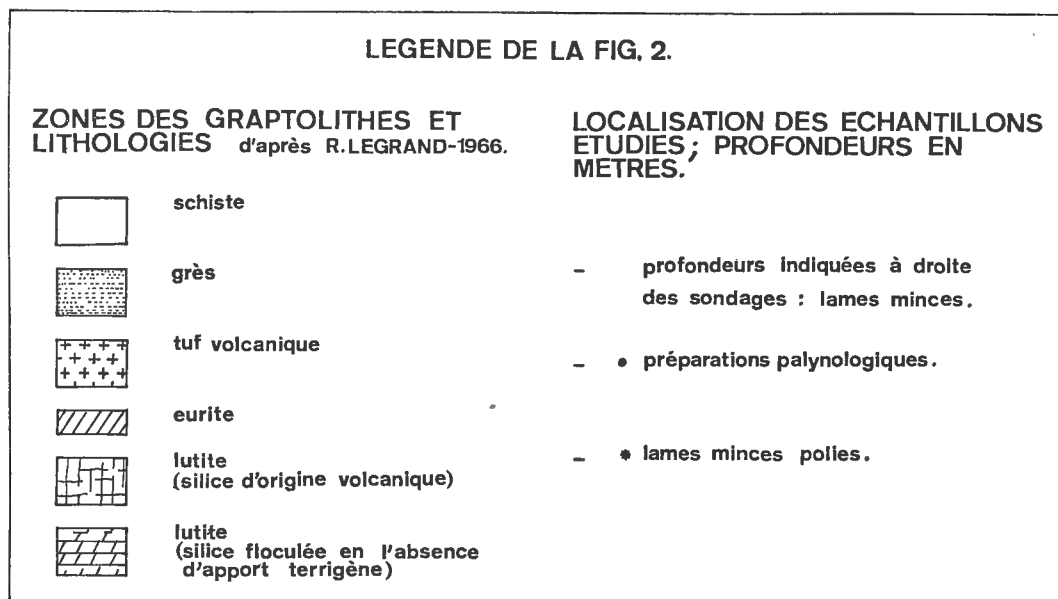


FIG. 2. — Coupes des sondages à Deerlijk (R. LEGRAND, 1966). Localisation des échantillons.



Les dépôts du sondage DEE-83-E-404 sont séparés de ceux du précédent par un intervalle estimé à 200 m. Ils appartiennent au Llandovery inférieur (zone 16 à *Akidograptus acuminatus*). Leur description lithologique a été résumée par F. MARTIN (1971).

Vingt-huit mètres manquent entre les couches supérieures du sondage DEE-83-E-404 et celles inférieures du sondage DEE-83-E-18. La sédimentation rythmique observée dans le premier sondage se retrouve à la base du second; ensuite, elle se modifie progressivement, passant à des dépôts plus gréseux incluant localement des schistes fossilifères. La stampe du sondage DEE-83-E-18 est attribuée à la zone 17 à *Diplograptus modestus* et *Orthograptus vesiculosus* de -193 à -178 m et à la zone 18, bien que le fossile-guide, *Monograptus cyphus*, n'ait pas été trouvé, de -178 à -163 m. Les sondages DEE-83-E-404 et DEE-83-E-18 forment la base de l'Assise de Deerlijk.

1.2. TECHNIQUES ET METHODES.

Préparations palynologiques.

Le poids de roche macérée varie entre 70 et 150 g. La matière organique est isolée par un traitement de routine: macérations successives dans les acides chlorhydrique, fluorhydrique et chlorhydrique. Une partie du sédiment est éventuellement traitée à l'acide nitrique; une fraction non oxydée est toujours préparée. Dans le cas présent, il s'est avéré que l'oxydation chimique n'éclaircit ni les chitinozoaires, ni les spores, ni les larves de graptolithes; en outre, elle présente l'inconvénient de modifier les taphocoenoses à acritarches. Lorsque la membrane de ces derniers est irrégulièrement corrodée, le traitement oxydant les disloque.

A partir d'un même sédiment, deux sortes de préparations microscopiques sont montées au baume du Canada. La fraction supérieure à 50 μ contient essentiellement les chitinozoaires, les spores, les scolécodontes et les larves de graptolithes. La fraction inférieure à 50 μ contient surtout les acritarches. Les comptages des deux fractions concourent à l'inventaire complet des assemblages.

La fraction supérieure à 50 μ est aussi utilisée en frottis sec à couverture d'or pour les observations au microscope électronique à balayage.

Préparations pétrographiques.

Les lames minces sont montées au baume du Canada et les lames minces polies au plastic Palatal.

Les préparations palynologiques et pétrographiques sont déposées à l'Institut royal des Sciences naturelles de Belgique dans la Section de Micropaléontologie et Paléobotanique.

Caractéristiques des appareillages utilisés.

Tamis métallique pour concentrer la fraction organique supérieure à 50 μ : mailles de 53 μ : ASTM E 11-61.

Filtre en pyrex avec disque en verre fritté, mailles de 40-50 μ : Pyrex — France 84452.

Microscopes :

Leitz: type Laborlux IIIa + Ultropak (à l'I.R.Sc.N.B.);

Leitz: type Pamphot (à l'I.R.Sc.N.B.);

Leitz: type Ortholux (à l'Université Libre de Bruxelles, service du Prof. J. JEDWAB);

Cambridge Stereoscan (à la Rijksuniversiteit te Gent, service du Prof. A. LAGASSE).

Appareil photographique : Leica.

Méthode de comptage.

Un même résidu palynologique est étudié à l'aide de 5 à 15 préparations. Les fréquences relatives des acritarches, des chitinozoaires, des spores, des scolécodontes et des larves de graptolithes résultent de comptages globaux de 60 à 1.000 spécimens selon les échantillons (habituellement 100 à 200).

Le nombre de déterminations spécifiques varie entre 0 et 250 pour les acritarches et entre 0 et 124 pour les chitinozoaires.

Pour les premiers je considère comme significatifs les comptages supérieurs à 33 et pour les seconds ceux supérieurs à 20. Ainsi qu'il est connu par ailleurs, les assemblages de chitinozoaires sont beaucoup moins variés que ceux des acritarches.

Quand le nombre de déterminations spécifiques est inférieur à 100 pour les acritarches, j'ai recherché les formes rares dans les lames de contrôle.

J'utilise les conventions suivantes pour exprimer les fréquences relatives des groupes, des genres et des espèces de microfossiles à paroi organique :

<1 % : très rare, rr;

1-5 % : rare, r;

5-20 % : commun, c;

>20 % : très commun, cc (uniquement pour exprimer les fréquences relatives des espèces);

20-50 % : très commun, cc (uniquement pour exprimer les fréquences relatives des genres et des groupes);

>50 % : dominant, d (uniquement pour exprimer les fréquences relatives des genres et des groupes).

CHAPITRE 2

EXAMEN PALYNOLOGIQUE

2.1. ESTIMATIONS D'ABONDANCE DES MICRO-FOSSILES A PAROI ORGANIQUE.

La figure 3 exprime, pour chacun des échantillons, les estimations d'abondance absolue des acritarches, des spores, des chitinozoaires, des scolécodontes et des larves de graptolithes. J'utiliserai les chiffres bruts de ces estimations; ils ont sans aucun doute une valeur comparative mais l'ordre de grandeur de l'erreur qui les affecte n'est pas appréciable.

2.2. ETUDE SYSTEMATIQUE DES MICRO-FOSSILES A PAROI ORGANIQUE.

Les descriptions systématiques des microfossiles à paroi organique concernent successivement les acritarches, les spores, les chitinozoaires et les larves de graptolithes.

Les scolécodontes, toujours à l'état de fragments disparates et de ce fait sans valeur stratigraphique, ne sont pas décrits.

Le plan de présentation pour chaque forme de microfossiles est le suivant :

Synonymie;
Localités;
Description ou diagnose;
Répartition stratigraphique.

Les listes synonymiques ne sont pas exhaustives. Elles se réfèrent seulement aux diagnoses originales, aux modifications d'attributions génériques et aux formes déterminées sous un autre nom que celui de l'espèce mais qui sont considérées ici comme analogue à cette dernière.

Concernant la répartition stratigraphique des acritarches et des chitinozoaires, en Belgique, je fais usage de noms d'étage. J'utilise également les noms d'assise lorsque l'extension stratigraphique de l'espèce semble contraster avec celle que lui accordent les données bibliographiques actuelles.

Les espèces d'acritarches que j'ai antérieurement définies dans les terrains paléozoïques belges ne sont généralement plus décrites ici. L'exposé est volontairement réduit aux formes nouvelles et à celles pour les-

quelles la présente étude ajoute des informations. La liste complète des espèces et de leur fréquence est présentée dans les figures 11 à 16. Nonante-trois espèces et formes d'acritarches se distribuent en dix-neuf genres. Le genre *Octogonium* est nouveau; quatre espèces: *Octogonium vanguardianii*, *Multiplicisphaeridium rusticum*, *Buedingisphaeridium deerlijkianum* et *Dasydiacrodium fantasium* sont nouvelles.

Les spores appartiennent à deux genres; aucune détermination spécifique n'est proposée.

Vingt-quatre espèces et formes de chitinozoaires, réparties en huit genres, sont décrites. Leur liste complète et leur fréquence sont détaillées dans les figures 19 et 20. Deux espèces sont nouvelles: *Lagenochitina reducta* et *Conochitina tenuissima*. Toutes deux contrastent sensiblement avec les autres chitinozoaires, en général, et avec les autres espèces connues dans ces deux genres, en particulier, par une taille réduite (leur longueur totale est comprise entre 30 et 100 μ et dépasse rarement 70 μ).

Les larves de graptolithes sont à un stade précoce de développement; de ce fait elles ne peuvent être déterminées.

2.2.1. Groupe des ACRITARCHA EVITT, 1963.

Genre MULTIPLICISPHAERIDIUM STAPLIN, 1961, emend. STAPLIN, JANSONIUS et POCKOCK, 1965, emend. EISENACK, 1969.

E s p è c e - t y p e : *Multiplicisphaeridium ramispinosum* STAPLIN, 1961.

Multiplicisphaeridium aff. arbusculiferum

(DOWNIE, 1963).

(Pl. IV, fig. 109, 110 et 111.)

L o c a l i t é : DEE-404 : -154,50 m.

D e s c r i p t i o n :

Exemplaires : 2.

Corps central : forme globuleuse; diamètre de 18 μ .

FRANCINE MARTIN. — ORDOVICIEN SUPERIEUR

Sondages à Deerlijk	Profondeurs (en m)	Nombre total des spécimens comptés dans les groupes	Nombre de déterminations spécifiques		Nombre absolu/100 g roche					
			Acritarches	Chitinozoaires	Acritarches	Spores	Chitinozoaires	Scolécodontes	Larves de graptolithes	
83-E-18	162,60	200	45	20	453	850	140	3	19	
	167,50	400	40	62	640	2.250	1.010	53	200	
	169,00	100	17	3	250	62	3	—	—	
	172,00	60	20	—	201	30	—	—	—	
	176,00	200	50	24	910	430	370	200	33	
	180,00	500	250	20	17.400	8.680	145	3	3	
	182,00	400	200	26	16.007	8.188	560	5	36	
	185,00	700	100	100	500	2.300	1.200	60	100	
	186,10	400	6	53	480	23.730	500	73	630	
	191,60	400	150	40	2.500	10.280	480	9	9	
83-E-404	150,35	500	50	21	2.000	10.890	270	—	24	
	150,50	1.000	50	97	1.000	12.750	341	—	17	
	154,50	600	200	44	65.060	6.100	2.830	30	60	
	161,50	150	29	40	8.570	960	430	70	1	
	163,00	150	20	—	1.100	44.500	320	—	20	
	165,50	100	—	—	500	20	70	—	—	
	166,00			pas de comptages						
	168,00	1.000	35	3	150	66.400	280	—	395	
	170,50	180	—	—	55	32.000	20	—	17	
	174,00	200	150	20	10.335	340	450	60	10	
	176,60	100	—	—	40	30.000	25	—	30	
	178,50	150	30	1	3.900	700	210	—	—	
	180,50	150	20	7	500	20.000	1.400	80	10	
	183,00	200	140	8	5.000	440	260	—	20	
	186,00	200	150	65	25.000	180	640	—	1	
	186,10	150	—	—	1.000	42.000	491	—	400	
83-E-401, n° 2	154,00	200	150	38	8.080	84	680	26	—	
	160,00	200	154	30	15.000	143	275	11	2	
	165,00	100	60	6	11.000	253	175	53	—	
	169,00	150	12	31	1.500	70	780	88	—	
	172,50	300	98	45	20.000	540	1.010	60	—	
	175,50	350	130	124	2.010	100	590	20	—	
	180,00	70	4	30	40	61	196	9	—	
	186,00	150	20	30	5.030	270	440	27	4	
	191,60	100	39	30	3.300	125	160	70	—	
	194,00	100	1	1	40	20	1.000	—	—	
199,50	100	—	—	17	4	110	—	—		

FIG. 3. — Palynofacies. Données numériques.

ET SILURIEN INFÉRIEUR A DEERLIJK (BELGIQUE)

Appendices : au nombre de 8 à 13; longueur de 20 à 30 μ . Forme cylindrique, creuse et grêle à base peu évasée et à ramifications irrégulières, de premier à troisième ordre, s'amorçant dès la mi-hauteur.

Ornementation : la surface du corps central et des appendices est scabre.

Remarques :

1° Le corps central des spécimens est partiellement déformé par des pyritosphères;

2° L'holotype du Wenlock anglais possède une membrane lisse;

3° *M. arbusculiferum* provenant de l'Ashgill de Bohême (KONZALOVA-MAZANCOVA, 1969, pl. 15, fig. 17) paraît présenter des appendices à surface scabre.

Répartition stratigraphique :

Belgique : début du Llandovery inférieur (très rare).

Multiplicisphaeridium bifurcatum

STAPLIN, JANSONIUS et POCOCK, 1965.

(Pl. I, fig. 26 et 27.)

Multiplicisphaeridium bifurcatum STAPLIN, JANSONIUS et POCOCK, 1965, N. Jb. Geol. Paläont. Abh., 123, p. 182, pl. 18, fig. 13.

Localité : DEE-401, n° 2 : -191,60 m.

Description :

Exemplaire : 1.

Corps central : forme globuleuse; diamètre de 17 μ .

Appendices : au nombre de 12; longueur de 27 μ . Creux à cavité interne en communication avec celle du corps central. Forme conique divisée, à mi-hauteur, en une fine fourche.

Répartition stratigraphique :

Etranger : Ordovicien moyen du Canada (STAPLIN, JANSONIUS et POCOCK, 1965).

Belgique : Caradoc s. s. supérieur ou Ashgill (très rare).

Multiplicisphaeridium raspa (CRAMER, 1964).

(Pl. IV, fig. 117 et 118.)

Baltisphaeridium raspa CRAMER, 1964, Leidse Geol. Meded., XXX, p. 301, pl. IV, fig. 1 à 6 et 11.

Micrhystridium raspa DEFLANDRE et DEFLANDRE-RIGAUD, 1965, Arch. orig. Centre Document. C.N.R.S., n° 402, fiches n° 2488 et 2489.

Localités : DEE-401, n° 2 : -165 m, -172,50 m, -191,60 m; DEE-404 : -150,35 m, -154,50 m, -174 m, -183 m, -186 m; DEE-18 : -162,60 m, -176 m, -180 m, -185 m, -191,60 m.

Remarque : Les *M. raspa* provenant de trois sondages de Deerlijk présentent une variabilité conforme à celle décrite par MARTIN, 1969. Parmi les 44 exemplaires observés, un seul, à DEE-404, -183 m, mérite une mention particulière. Le corps central (diamètre de 17 μ) présente une ouverture hexagonale (diamètre de 8 μ).

Multiplicisphaeridium rusticum nov. sp.

(Pl. I, fig. 28, 29, 32 et 33; Pl. IV, fig. 131; Pl. V, fig. 150, 153, 156, 163, 166, 169 et 170; texte, fig. 4 et 5.)

Holotype : Pl. V, fig. 150, 156 et 166; texte, fig. 4. Préparation : b 365.

Localité-type : Sondage de Deerlijk 83-E-404, profondeur : -154,50 m.

Etage : Llandovery inférieur.

Localités : DEE-401, n° 2 : -160 m, -165 m, -172,50 m, -175,50 m; DEE-404 : -150,35 m, -154,50 m, -168 m, -183 m.

Diagnose (basée sur la description de 83 exemplaires) :

Corps central : forme polyédrique à globuleuse, selon le nombre d'appendices; diamètre de 15 à 25 μ .

Appendices : au nombre de 10 à 25; longueur égale ou un peu supérieure au diamètre du corps central. Forme conique et creuse, à cavité interne en communication avec celle du corps central, s'effilant progressivement en une extrémité distale simple ou divisée. Les ramifications sont régulières ou non; elles s'amorcent entre le tiers inférieur et le tiers supérieur des appendices.

Ornementation : la surface du corps central et celle des appendices portent des épines longues de 0,5 à 1 μ .

Remarques :

1° La silhouette de *Multiplicisphaeridium rusticum* rappelle quelque peu celle de *M. exornatum* (DEUNFF, 1967). Ce dernier diffère surtout par l'ornementation de la membrane du corps central qui présente des petites crêtes à disposition étoilée;

2° *Multiplicisphaeridium fissile* (STOCKMANS et WILLIÈRE, 1965) se distingue de *M. rusticum* par une membrane entièrement lisse.

Répartition stratigraphique :

Belgique : Ashgill (assez commun), début du Llandovery inférieur (commun).



FIG. 4.

Multiplicisphaeridium rusticum nov. sp.
($\times 1.000$).

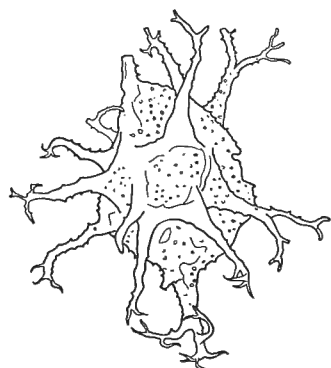


FIG. 5.

Multiplicisphaeridium rusticum nov. sp.
($\times 1.000$).

Multiplicisphaeridium visbyense (EISENACK, 1959).

(Pl. IV, fig. 136; Pl. VII, fig. 222 et 224.)

Baltisphaeridium visbyense EISENACK, 1959, *Palaeontographica*, 112, A, p. 200, pl. 16, fig. 12 à 14.

Veryhachium visbyense DOWNIE et SARJEANT, 1963, *Palaeontology*, vol. 6, p. 94.

Multiplicisphaeridium visbyense EISENACK, 1969, *N. Jb. Geol. Paläont. Abh.*, 133, p. 279.

Localités : DEE-404 : -174 m; DEE-18 : -167,50 m.

Description :

Exemplaires : 2.

Corps central : contour polygonal; diamètre de 50 μ .

Appendices : au nombre de 3 ou 5; longueur de 35 à 40 μ . Massif, à cavité interne en communication avec celle du corps central. Les extrémités distales

présentent de 2 à 5 digitations, elles-mêmes divisées ou non en des ramifications de deuxième et de troisième ordre.

Répartition stratigraphique :

Etranger : Llandovery supérieur balte et Wenlock anglais (EISENACK, 1959, 1965, 1969).

Belgique : Llandovery inférieur (très rare).

Genre **BALTISPHAERIDIUM** EISENACK, 1958, emend. EISENACK, 1969.

Espèce-type : *Baltisphaeridium longispinosum* (EISENACK, 1931).

Baltisphaeridium* aff. *latiradiatum (EISENACK, 1959).

(Pl. V, fig. 184.)

Localité : DEE-404 : -154,50 m.

Description :

Exemplaire : 1.

Corps central : forme globuleuse; diamètre de 22 μ .

Appendices : au nombre de 8; longueur de 16 μ . Forme conique se terminant par une extrémité régulièrement arrondie. A la base d'un des appendices, la membrane interne présente une nette constriction.

Ornementation : la surface du corps central est scabre.

Remarque : *B. latiradiatum*, décrit dans l'Ordovicien de la Baltique, possède une membrane plus épaisse au niveau du corps central qu'au niveau des appendices.

Répartition stratigraphique :

Belgique : Début du Llandovery inférieur (très rare).

Baltisphaeridium longispinosum (EISENACK, 1931).

(Pl. I, fig. 4.)

Ovum hispidum longispinosum EISENACK, 1931, *Palaeont. Z.*, 13, p. 110, pl. 5, fig. 6 à 12.

Hystichosphaeridium longispinosum EISENACK, 1938, *Z. Geschiebeforsch. u. Flachlandsgeol.*, 14, p. 12, pl. I, fig. 4, 6 et 7.

Baltisphaeridium longispinosum EISENACK, 1959, *Palaeontographica*, 112, A, p. 194, pl. 15, fig. 1.

Baltisphaeridium longispinosum f. *filiifera* EISENACK, 1959, *Palaeontographica*, 112, A, p. 195, pl. 15, fig. 6.

Baltisphaeridium longispinosum EISENACK, 1969, *N. Jb. Geol. Paläont. Abh.*, 133, p. 250.

Localités : DEE-401, n° 2 : -154 m, -175,50 m; DEE-404 : -186 m.

Description :

Exemplaires : 8.

Corps central : forme globuleuse; diamètre de 36 à 44 μ .

Appendices : au nombre de 7 à 25; longueur un peu supérieure au diamètre du corps central. Forme conique à base peu évasée et s'effilant progressivement en une extrémité simple. Cavité interne en communication avec celle du corps central ou séparée de celle-ci par une sorte de « bouchon » opaque étroitement ajusté à la base de l'appendice.

Remarques : EISENACK, 1959, met *Baltisphaeridium longispinosum filifera* EISENACK, 1959 en synonymie avec *B. longispinosum* (EISENACK, 1931). En admettant cette nouvelle compréhension de l'espèce, on peut douter de la validité de *B. eisenackianum* (DEUNFF, 1958).

Répartition stratigraphique :

Etranger : Arenig à Ashgill de la Baltique (EISENACK, 1931, 1938, 1951, 1959, 1962, 1963, 1965, 1968, 1969; STAPLIN, JANSONIUS et POCOCCO, 1965); Ordovicien de Russie (TIMOFEEV, 1966) et de Pologne (GORKA, 1969); Ashgill inférieur de Bohême (fréquent, KONZALOVA-MAZANCOVA, 1969); Wenlock anglais (DOWNIE, 1963).

Belgique : Ashgill (très rare), début du Llandovery inférieur (très rare, MARTIN), Famennien inférieur (STOCKMANS et WILLIÈRE, 1969).

Baltisphaeridium macroceros (DEUNFF, 1958), nov. comb.

(Pl. II, fig. 40 et 44.)

Veryhachium (?) *macroceros* DEUNFF, 1958, Bull. Soc. Géol. Minér. Bretagne, N. S., fasc. 2, p. 30, pl. III, fig. 33 à 38; pl. IV, fig. 39 à 41.

Localité : DEE-401, n° 2 : -175,50 m.

Description :

Exemplaires : 4.

Corps central : contour circulaire ou légèrement ovale; diamètre de 55 à 70 μ .

Appendices : au nombre de 3 à 5; longueur de 30 μ (extrémités brisées); largeur de 5 à 6 μ . Forme cylindrique à cavité interne en communication avec celle du corps central ou apparemment séparée de celle-ci par une zone opacifiée à la base de l'appendice.

Ornementation : la surface du corps central et des appendices est recouverte d'épines longues d'environ 0,5 μ .

Remarque : le corps central non polyédrique exclut l'espèce *macroceros* du genre *Veryhachium*.

Répartition stratigraphique :

Etranger : Caradoc inférieur de Bretagne (DEUNFF, 1958; HENRY, 1969).

Belgique : Ashgill (très rare, MARTIN).

Baltisphaeridium aff. macroceros (DEUNFF, 1958).

(Pl. II, fig. 65, 69 et 70; texte, fig. 6.)

Localité : DEE-401, n° 2 : -172,50 m.

Description :

Exemplaire : 1.

Corps central : forme globuleuse; diamètre de 57 μ .

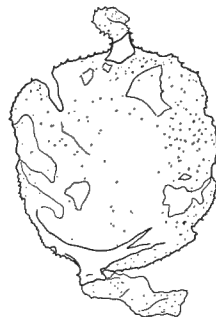


FIG. 6.

Baltisphaeridium aff. macroceros (DEUNFF)
($\times 500$).

Appendices : au nombre de 2; implantés diamétralement. Cavité interne séparée de celle du corps central par une sorte de « bouchon » opaque (longueur : 6 μ ; largeur : 3,5 μ) étroitement ajusté à la base de l'appendice. Un appendice est digitiforme et long de 11 μ ; l'autre est cylindrique, long de 23 μ et incomplet; très transparent, son extrémité est dilacérée dans la préparation.

Ornementation : la surface du corps central et des appendices est recouverte d'épines espacées et longues de 0,5 μ .

Remarques : Les deux appendices de forme différente particularisent *B. aff. macroceros*. Ils paraissent semblables à ceux de *Baltisphaeridium* sp., provenant du Caradoc inférieur de Bretagne (HENRY, 1969, pl. 10, fig. 71) et à ceux de *Baltisphaeridium* sp. provenant de l'Ashgill de Bohême (VAVRDOVA, 1965, p. 353, fig. 2).

Répartition stratigraphique :

Belgique : Ashgill (très rare).

Baltisphaeridium ? massilum MARTIN, 1969.

(Pl. V, fig. 147.)

Baltisphaeridium massilum MARTIN, 1969, Mém. Inst. r. Sci. nat. Belg., 160, p. 57, pl. VI, fig. 261; texte, fig. 13.

Localité : DEE-404 : -174 m.

Description :

Exemplaire : 1.

Corps central : forme globuleuse; axes de 57 et 54 μ .

Appendices : très nombreux, recouvrent toute la surface du corps central de façon serrée; longueur de 2 à 4,5 μ . Extrémités distales avec 2, 3 ou 4 petites épines irrégulièrement disposées.

Ouverture : circulaire, à contour périphérique proéminent; diamètre de 21 μ .

Remarque : L'espèce est rattachée avec doute au genre *Baltisphaeridium* EISENACK, 1958, emend. EISENACK, 1959, parce qu'elle présente une ouverture à lèvres proéminentes. Elle se différencie des *Axisphaeridium* EISENACK, 1967, par l'absence d'épaississement au pôle dépourvu d'ouverture et des *Peteinosphaeridium* STAPLIN, JANSONIUS et POCOCK, 1965, emend. EISENACK, 1969, par la constitution des appendices.

Répartition stratigraphique :

Belgique : Llandovery inférieur, Assise de Deerlijk (très rare); Wenlock moyen à Ludlow tout à fait inférieur en Condroz, Assise de Jonquoi (très rare, MARTIN, 1969).

Baltisphaeridium cf. *multipilosum* (EISENACK, 1931).

(Pl. V, fig. 146, 151 et 152.)

Localité : DEE-404 : -154,50 m.

Description :

Exemplaires : 8.

Corps central : forme globuleuse; diamètre de 22 à 30 μ .

Appendices : très nombreux, recouvrent toute la surface du corps central. Longueur de 8 à 12 μ . Forme cylindrique et grêle à extrémité simple.

Ornementation : la surface des appendices présente des épines d'une longueur inférieure à 0,5 μ .

Remarque : *Baltisphaeridium multipilosum*, provenant de l'Ordovicien balte, se différencie par une taille double et des appendices à surface apparemment lisse. *Micrhystridium williereae* DEFLANDRE et DEFLANDRE-RIGAUD possède des appendices lisses et plus longs que le diamètre du corps central.

Répartition stratigraphique :

Belgique : début du Llandovery inférieur (très rare).

Baltisphaeridium pachyacanthum (EISENACK, 1959).

(Pl. I, fig. 2 et 3.)

Baltisphaeridium longispinosum forma robusta EISENACK, 1959, *Palaeontographica*, 112, A, p. 195, pl. 15, fig. 2, 3, 5 et 8.

Baltisphaeridium robustum EISENACK, 1963, N. Jb. Geol. Paläont. Abh., 118, p. 212.

Baltisphaeridium cf. *eisenackianum* VAVRDOVA, 1965, Vest. Úst. Ust. Geol., XL, p. 352, pl. I, fig. 1 à 3.

Baltisphaeridium pachyacanthum EISENACK, 1965, N. Jb. Geol. Paläont. Abh., 123, p. 134.

Baltisphaeridium robustum STAPLIN, JANSONIUS et POCOCK, 1965, N. Jb. Geol. Paläont. Abh., 123, p. 191, pl. 20, fig. 10.

Baltisphaeridium cf. *eisenackianum* HENRY, 1969, Bull. Soc. Géol. Minér. Bretagne, N. S., pl. 8, fig. 64.

Localités : DEE-401, n° 2 : -154 m, -160 m, -165 m, -169 m, -172,50 m, -175,50 m; DEE-404 : -154,50 m, -161,50 m, -186 m; DEE-18 : -162,50 m, -185 m.

Description :

Exemplaires : 48.

Corps central : forme globuleuse; diamètre de 37 à 62 μ .

Appendices : au nombre de 6 à 20. Longueur égale ou un peu supérieure au diamètre du corps central. Forme étroite cylindrique ou faiblement conique. La base, large de 2,5 à 6 μ , est souvent obscurcie par une sorte de « bouchon » brun foncé, étroitement ajusté dans la cavité interne de l'appendice et haut de 2,5 à 5 μ . Extrémité distale simple ou exceptionnellement fourchue.

Ornementation : toute la surface est épineuse; les épines, plus développées sur les appendices, mesurent de 1 à 2 μ .

Remarques :

1° La membrane des appendices est généralement plus transparente que celle du corps central;

2° L'espèce décrite par EISENACK présente une variabilité importante dans la division des appendices et le développement de leur ornementation. L'hotype (EISENACK, 1959, pl. 15, fig. 9) possède des appendices coniques à extrémités fourchues. Les spécimens provenant de Deerlijk ont, dans l'ensemble, des appendices à extrémité distale simple. D'un aspect uniforme, ils sont semblables à ceux figurés par EISENACK, 1959, pl. 15, fig. 2, 3 et 8;

3° *Baltisphaeridium eisenackianum* (DEUNFF, 1958) et *B. eisenackianum* var. *crozonensis* (DEUNFF, 1958) se distinguent de *B. pachyacanthum* par une surface lisse;

4° *Hystrichosphaeridium viticulosum* ANDREEVA (1966, pl. IX, fig. 1), provenant de l'Ordovicien moyen russe, paraît très proche de *Baltisphaeridium pachyacanthum*.

Répartition stratigraphique :

Etranger : Arenig supérieur à Caradoc supérieur de Pologne (GORKA, 1969); Llanvirn-Llandeilo baltes (EISENACK, 1959, 1963, 1965, 1968; STAPLIN, JANSONIUS et POCOCK, 1965, 1968; STAPLIN, JANSONIUS et POCOCK, 1965, 1968).

NIUS et POCOCK, 1965); Caradoc inférieur de Bretagne (HENRY, 1969); Caradoc supérieur, Ashgill inférieur de Bohême (VAVRDOVA, 1965).

Belgique : Caradoc (MARTIN, MICHOT et VANGUESTAINE, 1970); Ashgill (commun), Llandovery inférieur, Assise de Deerlijk (très rare, MARTIN).

Baltisphaeridium ? rakoae

STOCKMANS et WILLIÈRE, 1969.

(Pl. V, fig. 148.)

Baltisphaeridium rakoae STOCKMANS et WILLIÈRE, 1969, Mém. Acad. roy. de Belgique, Cl. Sci., XXXVIII, p. 20, pl. IV, fig. 1 à 3.

Localité : DEE-404 : -161,50 m.

Description :

Exemplaire : 1.

Corps central : contour ovale; axes de 33 et 22 μ .

Appendices : visibles au nombre d'une vingtaine; longueur de 9 μ . Forme cylindrique; ramifications distales en fleurons; longueur totale des ramifications de premier et de deuxième ordre : 9 μ .

Remarques :

1° Le spécimen est déchiré longitudinalement en deux moitiés dont l'une manque. Les spécimens du Dévonien belge présentent fréquemment ce mode de division (STOCKMANS et WILLIÈRE, 1969);

2° L'attribution générique est douteuse car les appendices paraissent pleins et leurs ramifications distales se présentent en fleurons.

Répartition stratigraphique :

Belgique : Llandovery inférieur (très rare, MARTIN); Famennien inférieur (commun, STOCKMANS et WILLIÈRE, 1969).

Baltisphaeridium ? sanpetrensis (CRAMER, 1964).

(Pl. V, fig. 168, 174, 175, 177 et 181; texte, fig. 7.)

Baltisphaeridium denticulatum var. *sanpetri* CRAMER, 1964, Leidse Geol. Meded., XXX, p. 293, pl. III, fig. 15 et 16; texte, fig. 17 : 3 et 18.

Baltisphaeridium sanpetrensis CRAMER, 1966, Notas y Comun. Inst. Geol. Min. de España, 83, p. 37, pl. III, fig. 4 et 5.

Localités : DEE-404 : -150,35 m, -150,50 m, -154,50 m, -168 m, -174 m, -183 m, -186 m; DEE-18 : -162,50 m, -167,50 m, -180 m, -182 m, -185 m, -191,60 m.

Les *Baltisphaeridium ? sanpetrensis* provenant de deux sondages, à Deerlijk, présentent une variabilité conforme à celle décrite par MARTIN, 1969. Parmi les 43 exemplaires observés, deux se particularisent par une ouverture polygonale; leur description est la suivante :

— Spécimen pl. V, fig. 168 et 174.

Localité : DEE-404 : -154,50 m.

Corps central : forme globuleuse; diamètre de 30 μ .

Appendices : visibles au nombre de 13; longueur de 10 à 11 μ ; massifs à extrémités digitées.

Ornementation : la surface du corps central et des appendices est recouverte d'épines robustes, longues de 0,5 à 1 μ .

Ouverture : contour hexagonal; longueur d'un côté de 8 à 12 μ ; diamètre de 17 μ .

Opercule : glissé sous le spécimen; un seul côté à bord droit et épineux est visible, longueur de 11 μ .



FIG. 7.

Baltisphaeridium ? sanpetrensis (CRAMER)
($\times 1.000$).

— Spécimen pl. V, fig. 177 et 181; texte, fig. 7.

Localité : DEE-404 : -174 m.

Corps central : forme globuleuse; diamètre de 35 μ .

Appendices : visibles au nombre de 14; longueur de 6 à 9 μ ; massifs et à extrémité digitée.

Ornementation : identique à celle du spécimen précédent.

Ouverture : contour polygonal en zigzag prononcé; diamètre de 19 μ .

Remarque : Le mode d'ouverture rend douteuse l'attribution générique. En particulier l'ouverture polygonale avec bord en zigzag évoque l'enlèvement de plaques tabulées tel qu'il est connu chez certains kystes de Dinoflagellates. Toutefois, parmi les derniers, les ouvertures polygonales à bord net sont peu variables chez une même espèce.

Répartition stratigraphique :

Etranger : Silurien moyen de l'Etat de New York (CRAMER, 1968); Wenlock à Gedinnien tout à fait inférieur (CRAMER, 1964, 1966, 1968).

Belgique : Apparaît à l'Ashgill supérieur en Condroz et au début du Llandovery inférieur en Flandres; se poursuit dans le Silurien.

Genre PETEINOSPHAERIDIUM STAPLIN,
JANSONIUS et POCOCK, 1965,
emend. EISENACK, 1969.

Espèce-type : *Peteinosphaeridium trifurcatum*
(EISENACK, 1931).

Peteinosphaeridium breviradiatum (EISENACK, 1959).
(Pl. I, fig. 5 et 10; Pl. II, fig. 53; Pl. IV, fig. 137, 144 et 145.)

Ovum hispidum trifurcatum EISENACK, 1931, Paläont. Z.,
13, p. 112, pl. 4, fig. 21.

Hystriosphæridium trifurcatum EISENACK, 1938, Z. Geschie-
beforsch. u. Flachlandsgeol., 14, p. 16, pl. 2, fig. 1, 2, 4 ?
et 12.

Baltisphaeridium trifurcatum f. *breviradiata* EISENACK, 1959,
Palaeontographica, 112, A, p. 202, pl. 17, fig. 7.

Baltisphaeridium trifurcatum subsp. *breviradiata* EISENACK,
1965, N. Jb. Geol. Paläont. Abh., 123, p. 138, pl. 11,
fig. 8; pl. 12, fig. 15.

Peteinosphaeridium breviradiatum EISENACK, 1969, N. Jb.
Geol. Paläont. Abh., 133, p. 255.

Baltisphaeridium trifurcatum breviradiatum GORKA, 1969,
Palaeont. Pol., 22, p. 25, pl. V, fig. 13 à 15.

Peteinosphaeridium sp. I MARTIN, MICHOT et VANGUESTAINE,
1970, Ann. Soc. Géol. Belg., 93, p. 345, pl. I, fig. 5.

Localités : DEE-401, n° 2 : -154 m,
-172,50 m, -175,50 m; DEE-404 : -154,50 m.

Description :

Exemplaires : 13.

Corps central : forme globuleuse; diamètre de 30
à 40 μ .

Appendices : au nombre de 15 à 30. Longueur
comprise entre le cinquième et le quart du diamètre
du corps central. En forme d'épines étroites; la sec-
tion transversale, dont les côtés sont très concaves, est
généralement triangulaire ou quadrangulaire. L'extré-
mité distale est subdivisée en 2 à 6 languettes elles-
mêmes divisées ou non.

Ornementation : la surface du corps central est
scabre, celle des appendices porte des épines lon-
gues de 1 à 1,5 μ . Une membrane transparente est
accolée tout le long des appendices au niveau de cha-
cune de leur angulation; elle se prolonge jusqu'aux
extrémités des ramifications distales.

Ouverture : circulaire; diamètre approxima-
tivement égal au tiers du diamètre du corps central. La
périphérie est bordée d'un épaississement large de 1,5
à 2 μ .

Répartition stratigraphique :

Etranger : Arenig à Ashgill de la Baltique (EISE-
NACK, 1931, 1938, 1959, 1965, 1968); Arenig supé-
rieur de Pologne (GORKA, 1969); Silurien inférieur
d'Esthonie (EISENACK, 1959).

Belgique : Caradoc (MARTIN, MICHOT et VAN-
GUESTAINE, 1970); Ashgill (parfois commun); Llando-
very inférieur, Assise de Deerlijk (très rare).

Peteinosphaeridium nudum (EISENACK, 1959).

(Pl. II, fig. 43; Pl. IV, fig. 135 et 141.)

Baltisphaeridium trifurcatum subsp. *nudum* EISENACK, 1959,
Palaeontographica, 112, A, p. 203, pl. 17, fig. 4 à 6.

Baltisphaeridium nudum STAPLIN, JANSONIUS et POCOCK, 1965,
N. Jb. Geol. Paläont. Abh., 123, p. 190, pl. 20, fig. 2,
6 à 8.

Peteinosphaeridium nudum EISENACK, 1969, N. Jb. Geol. Palä-
ont. Abh., 133, p. 255.

Baltisphaeridium nudum GORKA, 1969, Palaeont. Pol., 22,
p. 32, pl. IV, fig. 1 à 8; texte, fig. 8.

Localités : DEE-401, n° 2 : -175,50 m,
-191,60 m; DEE-404 : -154,50 m, -174 m,
-183 m, -186 m.

Description :

Exemplaires : 25.

Corps central : forme globuleuse; diamètre de 22
à 45 μ .

Appendices : au nombre de 15 à 25; longueur
approximativement égale à la moitié du diamètre
du corps central; largeur de 2 à 3 μ . Forme cylin-
drique; cavité interne séparée de celle du corps
central par une sorte de « bouchon » opaque étroite-
ment ajusté à la base de l'appendice. Extrémités dis-
tales divisées en 2 à 4 languettes longues de 3 à 8 μ
et souvent elles-mêmes irrégulièrement divisées.

Ornementation : la surface du corps central est
scabre, celle des appendices est lisse ou présente des
épines espacées d'une longueur égale ou inférieure à
0,5 μ . Exceptionnellement une membrane aliforme et
réduite est préservée le long des appendices.

Ouverture : rare, toujours déformée par la fossi-
lisation.

Répartition stratigraphique :

Etranger : Llanvirn supérieur à Ashgill de la Bal-
tique (EISENACK, 1938, 1951, 1959, 1965, 1968, 1969;
STAPLIN, JANSONIUS et POCOCK, 1965); Ordovicien
de Pologne (GORKA, 1969).

Belgique : Ashgill (très rare); début du Llandovery
inférieur (parfois commun); Tarannon supérieur à
Ludlow tout à fait inférieur, Assise de Dave (sommet)
et de Jonquoï (très rare, MARTIN, 1969).

Peteinosphaeridium trifurcatum (EISENACK, 1931).

(Pl. I, fig. 36 et 38.)

Ovum hispidum trifurcatum EISENACK, 1931, Paläont. Z., 13,
p. 112, pl. 4, fig. 22 et 23.

Hystriosphæridium trifurcatum EISENACK, 1938, Z. Geschie-
beforsch. u. Flachlandsgeol., 14, p. 16, pl. 2, fig. 3, 5, 8, 9,
10, 11 et 14; pl. 3, fig. 1; texte, fig. 3 à 6.

Baltisphaeridium trifurcatum f. *breviradiata* EISENACK, 1959, Palaeontographica, 112, A, p. 202, pl. 17, fig. 1 à 4, 11 et 12.

Peteinosphaeridium bergstromii STAPLIN, JANSONIUS et POCOCK, 1965, N. Jb. Geol. Paläont. Abh., 123, p. 194, pl. 20, fig. 12 ?, 13, 14, 16 à 18.

Baltisphaeridium bergstromii MARTIN, 1969, Mém. Inst. r. Sci. nat. Belg., n° 160, p. 44, pl. V, fig. 215; pl. VI, fig. 299.

Peteinosphaeridium trifurcatum EISENACK, 1969, N. Jb. Geol. Paläont. Abh., 133, p. 254.

Peteinosphaeridium bergstromii GORKA, 1969, Palaeont. Pol., 22, p. 53, pl. XIV, fig. 7 et 8.

Localités : DEE-401, n° 2 : -154 m, -160 m, -165 m, -169 m, -180 m, -191,60 m; DEE-404 : -154,50 m.

Description :

Exemplaires : 15.

Corps central : forme globuleuse, diamètre de 30 à 35 μ .

Appendices et ornementation : conformes à ceux de *Peteinosphaeridium breviradiatum* (p. 16) à un caractère près : les appendices sont plus longs : leur longueur est comprise entre le tiers et la moitié du diamètre du corps central.

Remarques : EISENACK (1969) tenant compte de l'importante variabilité (EISENACK, 1938) de *Peteinosphaeridium trifurcatum* (EISENACK, 1931), fait tomber *P. bergstromii* STAPLIN, JANSONIUS et POCOCK, 1965, en synonymie avec sa propre espèce. Une confusion paraît subsister. Certains *P. bergstromii* présentent un tube cylindrique autour du pylome; ce caractère n'est toutefois pas clairement inclus dans la diagnose. Pour des spécimens analogues, EISENACK (1968) crée *P. trifurcatum* subsp. *cylindrofera*. Si la présence d'une collerette autour du pylome s'avère un caractère diagnostique de *P. bergstromii*, *P. trifurcatum cylindrofera* lui est synonyme.

Répartition stratigraphique :

Etranger : Arenig de Bohême centrale (VAVRDOVA, 1966); Arenig à Caradoc balte (EISENACK, 1931, 1938, 1951, 1959, 1965, 1968, 1969; STAPLIN, JANSONIUS et POCOCK, 1965); Caradoc supérieur d'Angleterre (LEWIS, 1940); Ashgill inférieur de Bohême (fréquent, KONZALOVA-MAZANCOVA, 1969); Ordovicien de Pologne (GORKA, 1969).

Belgique : Caradoc supérieur (?); Ashgill (assez commun); Llandovery inférieur, Assise de Deerlijk (très rare); Llandovery supérieur à Wenlock, Assises de Dave (sommet), de Naninne et de Jonquoi (très rare, MARTIN, 1969).

Genre VERYHACHIUM DEUNFF, 1954, emend. DOWNIE, EVITT et SARJEANT, 1962.

Espèce-type : *Veryhachium trisulcum* (DEUNFF, 1951).

Veryhachium irregulare DE JEKHOWSKY, 1961.

(Pl. VII, fig. 223.)

Veryhachium ? irregulare DE JEKHOWSKY, 1961, Rev. Micro-pal., 4, p. 208, pl. I, fig. 1 à 21.

Veryhachium irregulare DOWNIE et SARJEANT, 1964, Mem. Geol. Soc. Amer., n° 94, p. 151.

Localités : DEE-18 : -180 m, -182 m.

Description :

Exemplaires : 3.

Corps central : forme tétraédrique à faces convexes; longueur des côtés de 15 à 18 μ .

Appendices : au nombre de 6; ceux qui prolongent les angles du tétraèdre sont les plus développés; longueur de 15 à 23 μ . Cavité interne en communication avec celle du corps central.

Répartition stratigraphique :

Etranger : Permo-Trias de Yougoslavie (DE JEKHOWSKY, 1961).

Belgique : Llandovery inférieur (très rare, MARTIN); Dinantien (STOCKMANS et WILLIÈRE, 1966).

Veryhachium aff. sartbernardense MARTIN, 1965.

(Pl. IV, fig. 122.)

Localité : DEE-404 : -154,50 m.

Description :

Exemplaire : 1.

Corps central : contour triangulaire, équilatéral; longueur des côtés de 30 μ .

Appendices : au nombre de 3; ils prolongent les angles du corps central. Cavité interne en communication avec celle du corps central. Longueur de 30 μ . Forme conique, très effilée, se terminant en un panache de 9 filaments longs d'une dizaine de μ et présentant de fines ramifications latérales et irrégulières.

Remarque : Cette forme se distingue de *V. sartbernardense* par des appendices au moins deux fois plus longs et nantis d'un panache distal plus touffu.

Répartition stratigraphique :

Belgique : Llandovery inférieur, Assise de Deerlijk (très rare).

Genre GONIOSPHAERIDIUM EISENACK, 1969.

Espèce-type : *Goniosphaeridium polygonale* (EISENACK, 1931).

Goniosphaeridium polygonale (EISENACK, 1931).

(Pl. I, fig. 39; Pl. VII, fig. 212 et 239.)

Ovum hispidum polygonale EISENACK, 1931, Paläont. Z., 13, p. 113, pl. 4, fig. 16 à 20; pl. 5, fig. 18.

Hytrichosphaeridium polygonale EISENACK, 1938, Z. Geschieforsch. u. Flachlandsgeol., 14, p. 12, pl. 4, fig. 1 et 2.

Veryhachium polygonale EISENACK, 1963, N. Jb. Geol. Paläont. Abh., 118, p. 209, pl. 19, fig. 2.

Baltisphaeridium polygonale EISENACK, 1965, N. Jb. Geol. Paläont. Abh., 122, p. 261, pl. 21, fig. 3; pl. 24, fig. 5 et 6.

Goniosphaeridium polygonale EISENACK, 1969, N. Jb. Geol. Paläont. Abh., 133, p. 257.

Localités : DEE-401, n° 2 : -172,50 m; DEE-404 : -154,50 m, -174 m; DEE-18 : -162,60 m, -167,50 m, -182 m.

Description :

Exemplaires : 8.

Diamètre total : 130 à 250 μ .

Corps central : contour polygonal; formé par les bases des appendices disposés dans plusieurs plans; diamètre de 50 à 90 μ .

Appendices : au nombre de 4 à 10. Longueur égale ou un peu supérieure au diamètre du corps central. Forme conique, à base large et s'effilant progressivement en une extrémité simple. Cavité interne en communication avec celle du corps central.

Remarque : Contrairement aux *Goniosphaeridium polygonale* provenant de la Baltique, l'espèce est ici peu variable, avec un nombre réduit d'appendices.

Répartition stratigraphique :

Etranger : Ashgill à Llandovery supérieur balte (EISENACK, 1931, 1938, 1959, 1963, 1965, 1968; Wenlock anglais (EISENACK, 1965, 1969); Ordovicien de Pologne (GORKA, 1969).

Belgique : Ashgill et Llandovery inférieur (très rare).

Genre LEIOSPHAERIDIA EISENACK, 1958,
emend. DOWNIE et SARJEANT, 1963.

Espèce-type : *Leiosphaeridia baltica* EISENACK, 1958.

Leiosphaeridia perforata (EISENACK, 1931),
nov. comb.

(Pl. V, fig. 165 et 172.)

Bion perforatum EISENACK, 1931, Palaeont. Z., 16, p. 71,
pl. 5, fig. 30; texte, fig. 35.

Leiosphaera perforata EISENACK, 1938, Z. Geschieforsch. u. Flachlandsgeol., 14, p. 26.

Localité : DEE-404 : -178,50 m.

Description :

Exemplaires : 35.

Corps : forme globuleuse; diamètre de 60 à 180 μ .

Ornementation : absente; les perforations circulaires ou polygonales de la membrane sont dues à

l'évacuation de pyritosphères et de cristaux de pyrite; cette dissolution s'est effectuée dans le sédiment en place car les cavités sont présentes chez les spécimens non traités par l'acide nitrique.

Ouverture : très caractéristique : une fente presque égale au rayon du corps tend à ouvrir ce dernier selon deux hémisphères.

Remarque : Par suite de l'abandon du genre *Leiosphaera* EISENACK, 1938, l'espèce *perforata* est rangée parmi les *Leiosphaeridia* EISENACK, 1958, emend. DOWNIE et SARJEANT, 1963.

Répartition stratigraphique :

Etranger : Ashgill de Bohême (EISENACK, 1931).

Belgique : Llandovery inférieur, Assise de Deerlijk (commun dans un seul horizon).

Leiosphaeridia cf. *tubulosa* EISENACK, 1963.

(Pl. II, fig. 45.)

Leiosphaeridia tubulosa EISENACK, 1963, N. Jb. Geol. Paläont. Abh., 118, p. 213, pl. 20, fig. 6 et 7.

Localités : DEE-401, n° 2 : -165 m,
-172,50 m.

Description :

Exemplaires : 3.

Corps : forme globuleuse; diamètre de 41 à 48 μ .

Ouverture : pylome tubulaire; longueur de 12 à 20 μ ; largeur de 8 à 20 μ .

Ornementation : surface scabre.

Remarque : *Leiosphaeridia tubulosa*, provenant de l'Ordovicien balte, se différencie par une surface lisse et un pylome tubulaire plus étroit (largeur : environ un septième du diamètre du corps).

Répartition stratigraphique :

Belgique : Ashgill (très rare).

Genre LEIOFUSA EISENACK, 1938.

Espèce-type : *Leiofusa fusiformis* (EISENACK, 1934).

Leiofusa ? aff. *ampulliformis* MARTIN, 1965.

(Pl. IV, fig. 112.)

Localité : DEE-404 : -186 m.

Description :

Exemplaire : 1.

Dimensions du corps central : longueur de 50 μ ; largeur de 25 μ .

Aspect : en forme d'ampoule; les appendices prolongent insensiblement le corps central; ils sont incomplets.

Ornementation : toute la surface est couverte d'épines d'une longueur inférieure à 0,5 μ .

Ouverture : contour quadrangulaire; longueur de 13 μ ; largeur de 8 μ . Encoche longue de 2 μ entre le bord proche équatorial et un de ceux qui lui est perpendiculaire.

Remarques :

1° Les appendices incomplets n'autorisent qu'une détermination approchée;

2° Les ouvertures connues dans les *Leiofusa* sont soit circulaires, soit sous forme de fente de déhiscence (COMBAZ, LANGE et PANSART, 1967). L'ouverture quadrangulaire de *L. ? aff. ampulliformis* pourrait correspondre à un archéopyle péridinien; toutefois l'unique spécimen observé ne permet pas d'établir si l'encoche est due à un accident de conservation ou si elle correspond à un sulcus.

Répartition stratigraphique :

Belgique : Début du Llandovery inférieur (très rare).

Leiofusa estrecha CRAMER, 1964.

(Pl. VII, fig. 237.)

Leiofusa estrecha CRAMER, 1964, Bull. Soc. Belg. Géol. Paléont. Hydrol., LXXIII, p. 36, pl. II, fig. 11.

Localité : DEE-18 : -167,50 m.

Description :

Exemplaire : 1.

Dimensions totales : longueur de 280 μ (spécimen incomplet), soit environ 7 fois la largeur.

Aspect : fusiforme; les appendices prolongent insensiblement le corps central.

Répartition stratigraphique :

Etranger : Wenlock supérieur d'Espagne (très rare); Ludlow inférieur d'Espagne (très rare, CRAMER, 1964, 1966); Silurien ou Dévonien inférieur de France (MOREAU-BENOÎT, 1969).

Belgique : Llandovery inférieur (très rare).

Genre POIKILOFUSA STAPLIN, JANSONIUS
et POCOCK, 1965.

Espèce-type : *Poikilofusa spinata* STAPLIN,
JANSONIUS et POCOCK, 1965.

Poikilofusa aff. spinata

STAPLIN, JANSONIUS et POCOCK, 1965.

(Pl. V, fig. 183.)

Localités : DEE-404 : -154,50 m, -161,50 m,
-174 m, -183 m, -186 m; DEE-18 :
-167,50 m, -180 m, -182 m.

Description :

Exemplaires : 43.

Dimensions totales : longueur de 77 à 180 μ , soit environ 3,5 à 4 fois la largeur.

Aspect : fusiforme; les appendices prolongent insensiblement le corps central.

Ornementation : toute la surface est ornée de rides longitudinales nanties d'épines longues de 0,5 à 3 μ .

Remarque : Près de 90 % des spécimens provenant de DEE-404 sont incurvés au niveau de la zone équatoriale et tendent à être repliés sur eux-mêmes.

Répartition stratigraphique :

Belgique : Llandovery inférieur (rare à commun); Llandovery moyen à Tarannon supérieur (très rare, MARTIN, 1969).

Poikilofusa striatifera (CRAMER, 1964).

(Pl. V, fig. 178; Pl. VII, fig. 227.)

Leiofusa striatifera CRAMER, 1964, Leidse Geol. Meded., XXX, p. 324, pl. XVIII, fig. 7; pl. XIX, fig. 1; texte, fig. 33 : 13.

Poikilofusa striatifera MARTIN, 1969, Mém. Inst. r. Sci. nat. Belg., n° 160, p. 118, pl. IV, fig. 172 et 173; pl. VIII, fig. 393; texte, fig. 68.

Localités : DEE-404 : -150,35 m, -154,50 m,
-161,50 m, -163 m, -168 m, -174 m,
-183 m, -186 m; DEE-18 : -162,60 m,
-167,50 m, -169 m, -176 m, -180 m,
-182 m, -185 m, -191,60 m.

Description :

Exemplaires : 79.

Dimensions totales : longueur de 120 à 230 μ , soit 6 à 9 fois la largeur.

Aspect : fusiforme, les appendices prolongent insensiblement le corps central.

Ornementation : rides longitudinales marquées sur la surface du corps central et estompées sur celle des appendices.

Remarques :

1° Environ 90 % des spécimens provenant de DEE-404 sont incurvés au niveau de la zone équatoriale et tendent à être repliés sur eux-mêmes;

2° Des formes semblables sont caractéristiques des schistes de Maplewood d'âge silurien moyen (CRAMER, 1968);

3° Il est probable que cette variation phénotypique des *Poikilofusa* aff. *spinata* et *P. striatifera*, provenant de DEE-404, correspond à un stade de maturation ou de reproduction semblable à ceux décrits par COMBAZ, LANGE et PANSART (1966, p. 303, pl. II, fig. A à H) chez *Leiofusa* cf. *estrecha* CRAMER, 1964.

Répartition stratigraphique :

Etranger : Silurien moyen de l'Etat de New-York (commun, CRAMER, 1968); Ludlow du N.O. de l'Espagne (rare, CRAMER, 1964); Silurien ou Dévonien inférieur de France (MOREAU-BENOÎT, 1969).

Belgique : Llandovery inférieur (souvent commun); Llandovery moyen à Tarannon supérieur (très rare, MARTIN, 1969).

Genre DACTYLOFUSA BRITO et SANTOS, 1965.

Espèce-type : *Dactylofusa marahensis* BRITO et SANTOS, 1965.

Dactylofusa aff. **marahensis** BRITO et SANTOS, 1965.
(Pl. V, fig. 179.)

Localités : DEE-404 : -154,50 m; DEE-18 : -182 m.

Description :

Exemplaires : 4.

Dimensions totales : longueur de 120 à 140 μ .

Aspect : forme naviculaire à extrémités progressivement effilées en pointes.

Appendices : très nombreux, distribués en lignes longitudinales. Longueur de 0,5 à 2 μ ; forme cylindrique à extrémité distale digitée en 2, 3 ou 4 épines.

Remarque : Les spécimens sont comprimés et corrodés; de ce fait ils ne permettent qu'une détermination approchée.

Répartition stratigraphique :

Belgique : Llandovery inférieur (très rare).

Genre NAVIFUSA COMBAZ, LANGE et PANSART, 1967.

Espèce-type : *Navifusa navis* (EISENACK, 1938).

Navifusa brasiliensis lingula (BRITO et SANTOS, 1965).
(Pl. II, fig. 63; Pl. VII, fig. 226.)

Leiofusa brasiliensis lingula BRITO et SANTOS, 1965, Not. pre-lim. e Estud., Div. Geol. e Miner., 129, p. 16, pl. I, fig. 1; pl. II, fig. 2.

Navifusa brasiliensis lingula COMBAZ, LANGE et PANSART, 1967, Rev. Palaeobot. Palynol., 1, p. 295.

Localités : DEE-401, n° 2 : -175,50 m; DEE-18 : -182 m.

Description :

Exemplaires : 2.

Dimensions totales : longueur de 90 à 110 μ , soit 2,7 à 3 fois la largeur.

Aspect : forme cylindrique et aplatie aux extrémités arrondies.

Ornementation : la surface est couverte de tubercules d'une longueur maximum de 1 μ .

Répartition stratigraphique :

Etranger : Silurien et Dévonien inférieur du Brésil (commun, BRITO et SANTOS, 1965).

Belgique : Ashgill et Llandovery inférieur (très rare).

Genre ACANTHODIACRODIUM TIMOFEEV, 1958, emend. DEFLANDRE et DEFLANDRE-RIGAUD, 1962.

Espèce-type : *Acanthodiacrodium dentiferum* TIMOFEEV, 1958.

Acanthodiacrodium uniforme BURMANN, 1968.
(Pl. II, fig. 54.)

Acanthodiacrodium uniforme BURMANN, 1968, Paläontol. Abh., B, Palaeobot., II, p. 640, pl. I, fig. 2.

Localité : DEE-401, n° 2 : -172,50 m.

Description :

Exemplaires : 5.

Corps central : contour quadrangulaire à côtés convexes; longueur de 28 à 39 μ ; largeur de 22 à 28 μ .

Appendices : au nombre de 9 à 12 sur chaque pôle; longueur de 15 à 18 μ ; forme conique à base étroite et s'effilant rapidement en une extrémité simple.

Ornementation : la surface de la zone équatoriale présente des rides longitudinales plus ou moins parallèles ou associées en V.

Répartition stratigraphique :

Etranger : Arenig supérieur-Llanvirn inférieur d'Allemagne (BURMANN, 1968).

Belgique : Ashgill (très rare).

Acanthodiacrodium sp. I VANGUESTAINE, 1967.
(Pl. II, fig. 51.)

Acanthodiacrodium gr. I VANGUESTAINE, 1967, Ann. Soc. Géol. Belg., 90, p. B 592, pl. III, fig. 24 à 29.

Localités : DEE-401, n° 2 : -172,50 m, -191,60 m.

Description :

Exemplaires : 2.

Corps central : massif, pôles largement arrondis; longueur de 30 μ ; largeur de 25 μ .

Appendices : approximativement au nombre de 30 sur chaque pôle; longueur de 10 μ . Forme épineuse à base robuste et bulbeuse et extrémité fine et grêle.

Ornementation : la surface de la zone équatoriale présente des rides longitudinales.

Répartition stratigraphique :

Belgique : Revinien supérieur (VANGUESTAINE, 1967), Caradoc supérieur (?), Ashgill, Assise de Lichtervelde (très rare).

Acanthodiacrodium sp. II.

(Pl. IV, fig. 134.)

Localité : DEE-404 : -154,50 m.

Description :

Exemplaire : 1.

Corps central : massif; longueur de 22 μ ; largeur de 17,5 μ . Pôles à contour polygonal; zone équatoriale peu infléchie.

Appendices : au nombre de 8 sur chaque pôle; longueur de 14 μ . Forme conique à base peu évasée et extrémité effilée, simple.

Remarque : *A. ignoratum* (DEUNFF, 1961) possède des appendices plus courts dont la longueur n'atteint pas le tiers de celle du corps central. *A. tasselii* MARTIN, 1969, présente des pôles arrondis allant de pair avec un nombre plus élevé d'appendices. J'ai reconnu des formes analogues à *Acanthodiacrodium* sp. II dans l'Arenig moyen de la Vallée de Landeyran (Montagne Noire, Hérault).

Répartition stratigraphique :

Belgique : Llandovery inférieur, Assise de Deerlijk (très rare).

Genre DASYDIACRODIUM TIMOFEEV, 1959, emend. DEFLANDRE et DEFLANDRE-RIGAUD, 1962.

Es p è c e - t y p e : *Dasydiacrodium eichwaldi* TIMOFEEV, 1959.

Dasydiacrodium fantasium nov. sp.

(Pl. II, fig. 50; texte, fig. 8.)

H o l o t y p e : Pl. II, fig. 50; texte, fig. 8. Préparation : b 395.

L o c a l i t é - t y p e : Sondage de Deerlijk 83-E-401, n° 2. Profondeur 154 m.

E t a g e : Ashgill.

L o c a l i t é : DEE-401, n° 2 : -154 m.

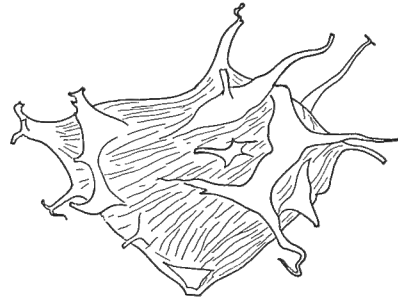


FIG. 8.

Dasydiacrodium fantasium nov. sp.
($\times 1.000$).

Diagnose (basée sur la description d'un exemplaire) :

Corps central : massif; contour quadrangulaire, presque carré; longueur des côtés de 29 et 30 μ .

Appendices : à disposition polaire, au nombre de 9 à un pôle et 8 à l'autre. Formes et dimensions très variables : soit coniques et effilés, longs de 15 à 17 μ , à extrémité simple ou divisée en une courte fourche de 1 μ ; soit cylindriques, longs de 5 μ , variablement trapus (largeur 1 à 3,5 μ), à extrémité divisée en 2 à 4 épines longues de 0,5 à 3 μ .

Ornementation : la surface du corps central est ornée de fines rides serrées et parallèles aux côtés qui unissent les deux pôles.

Remarque : L'ornementation est plus développée qu'elle ne l'est généralement chez les *Dasydiacrodium* où elle se limite à la zone équatoriale.

Répartition stratigraphique :

Belgique : Ashgill (très rare).

Genre CYMATIOGALEA DEUNFF, 1961.

Es p è c e - t y p e : *Cymatiogalea margarita* DEUNFF, 1961.

Cymatiogalea philipotti HENRY, 1966.

(Pl. IV, fig. 113 et 114.)

Cymatiogalea philipotti HENRY, 1966, C. R. Somm. séances Soc. Géol. Fr., 7, p. 265, fig. a.

L o c a l i t é : DEE-404 : -174 m.

Description :

Exemplaire : 1.

Corps central : forme globuleuse; diamètre de 39 μ . Localement des ruptures en zigzag évoquent des lignes de sutures de plaques tabulées.

Appendices : forme cylindrique et grêle; longueur de 8 à 9 μ ; largeur de 1,5 μ . Extrémités distales laciniées en fines languettes longues d'au moins 6 μ , ces dernières tendent, en se rejoignant, à former un réseau de mailles lâches.

Ornementation : un aster de nervures rayonnantes est préservé à la base d'un seul appendice.

Ouverture : circulaire, diamètre de 26 μ .

Remarques : Les voiles perpendiculaires au corps central, soutenus par les appendices et délimitant des champs polygonaux, sont présents chez l'holotype et non observés ici. Notons que le spécimen est corrodé et que des ruptures locales du kyste semblent témoigner de la présence de champs polygonaux.

Répartition stratigraphique :

Etranger : Ordovicien moyen du Massif Armoricaïn (HENRY, 1966, 1969; CHAUVEL, DEUNFF et LE CORRE, 1969).

Belgique : Llandovery inférieur, Assise de Deerlijk (très rare).

Cymatiogalea sp. I.

(Pl. IV, fig. 126 et 127.)

Localité : DEE-404 : -154,50 m.

Description :

Exemplaire : 1.

Corps central : forme globuleuse; diamètre de 30 μ .

Appendices : forme cylindrique à extrémité distale simple; longueur de 5 μ ; largeur de 0,5 à 1 μ .

Ornementation : la surface du corps central est granuleuse; elle présente, en outre, des épaisissements réduits formant des champs polygonaux. Les appendices supportent un voile transparent sur toute leur longueur; les bases des appendices et les voiles sont insérés sur les épaisissements polygonaux du corps central.

Ouverture : pylome de 13,5 μ de diamètre et bordé d'un épaisissement de 1,5 μ .

Remarque : *Cymatiogalea* sp. I se distingue de *C. velifera* (DOWNIE, 1958) par des appendices plus courts à extrémité simple.

Répartition stratigraphique :

Belgique : Llandovery inférieur, Assise de Deerlijk (très rare).

Genre HYSTRICHOSPHAERIDIUM

DEFLANDRE, 1937, emend. EISENACK, 1958.

Espèce-type : *Hystrichosphaeridium tubiferum* (EISENACK, 1958).

Hystrichosphaeridium wimani EISENACK, 1968.

(Pl. I, fig. 34 et 37.)

Hystrichosphaeridium wimani EISENACK, 1968, Mitt. Geol. Staatsinst. Hamburg, 37, p. 92, pl. 24, fig. 1 à 3.

Localité : DEE-401, n° 2 : -175,50 m.

Description :

Exemplaire : 1.

Corps central : contour ovale; axes de 68 et 57 μ .

Appendices : au nombre d'une dizaine; longueur de 13 μ ; largeur de 5 à 7 μ ; forme cylindrique à extrémité distale ouverte.

Ornementation : la surface des appendices est recouverte d'épines espacées et longues de 0,5 à 1 μ .

Répartition stratigraphique :

Etranger : Ashgill supérieur balte (EISENACK, 1969).

Belgique : Ashgill (très rare).

Genre ASKETOPELLA LOEBLICH et TAPPAN, 1969.

Espèce-type : *Asketopella formosula* LOEBLICH et TAPPAN, 1969.

Asketopella sp. I.

(Pl. V, fig. 161.)

Asketopella LOEBLICH et TAPPAN, 1969, Rev. Espan. Micropal., p. 47.

Localité : DEE-404 : -154,50 m.

Description :

Exemplaire : 1.

Corps central : forme globuleuse; diamètre de 38 μ .

Appendices : très nombreux, recouvrent toute la surface du corps central. Longueur d'environ 3 μ ; section transversale triradiée.

Ornementation : la surface du corps central est scabre.

Remarque : Le genre est connu dans l'Ordovicien moyen d'Oklahoma (LOEBLICH et TAPPAN, 1969).

Répartition stratigraphique :

Belgique : Llandovery inférieur, Assise de Deerlijk (très rare).

Genre BUEDINGISPHAERIDIUM

SCHAARSCHMIDT, 1963.

Espèce-type : *Buedingisphaeridium permicum* SCHAARSCHMIDT, 1963.

Buedingisphaeridium deerlijkianum nov. sp.

(Pl. V, fig. 167 et 173; texte, fig. 9.)

Holotype : Pl. V, fig. 167. Préparation : b 353.

Localité-type : Sondage de Deerlijk 83-E-404.
Profondeur : 150,50 m.

Etage : Llandovery inférieur.

Localités : DEE-401, n° 2 : -165 m; DEE-404 : -150,35 m, -150,50 m, -154,50 m, -161,50 m, -163 m, -168 m, -174 m, -178,50 m, -180,50 m, -183 m, -186 m.

Diagnose (basée sur la description de 45 exemplaires) :

Corps central : forme globuleuse; diamètre de 29 à 40 μ .

Appendices : très nombreux, recouvrent toute la surface du corps central. Longueur de 2 à 5 μ . En forme de tubérosités coniques et massives.

Ornementation : la surface du corps central est poilue; elle présente à la base de chaque appendice un aster de nervures rayonnantes. Les appendices sont couverts d'épines massives, longues de 0,5 à 1 μ , aux pointes dirigées vers leur extrémité distale.



FIG. 9.

Buedingisphaeridium deerlijkianum nov. sp.
($\times 1.000$).

Répartition stratigraphique :

Belgique : Ashgill (très rare); début du Llandovery inférieur (souvent commun).

Genre OCTOGONIUM nov. gen.

Diagnose :

Forme de coussin à contour octogonal où alternent régulièrement bords droits et bords concaves.

Appendices nombreux (30 à 80 environ). En forme de cylindre creux, à cavité interne en communication avec celle du corps central ou séparée de

celle-ci par une sorte de « bouchon » opaque étroitement ajusté à la base de l'appendice. Extrémité distale fourchue, bi- ou plurifurquée.

Ornementation : facultative; présence sur le corps central de fines rides subparallèles aux côtés et s'incurvant vers l'intérieur.

Espèce-type : *Octogonium vanguestainii* nov. sp.

Autre forme connue : Indéterminé forme A MARTIN, MICHOT et VANGUESTAINE, 1970, Ann. Soc. Géol. Belg. 93, p. 346, pl. I, fig. 3.

Octogonium vanguestainii nov. sp.

(Pl. IV, fig. 119 et 121; texte, fig. 10.)

Holotype : Pl. IV, fig. 119 et 121; texte, fig. 10.
Préparation : b 366.

Localité-type : Sondage de Deerlijk 83-E-404.
Profondeur : 154,50 m.

Etage : Llandovery inférieur.

Localités : DEE-404 : -154,50 m, -161,50 m, -174 m, -183 m, -186 m; DEE-18 : -162,60 m.

Diagnose (basée sur la description de 8 exemplaires) :

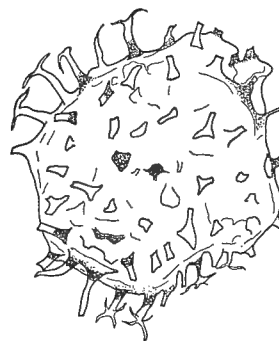


FIG. 10.

Octogonium vanguestainii nov. sp.
($\times 1.000$).

Corps central : contour octogonal; alternance de bords droits (longueur : 5 à 14 μ) et de bords concaves (longueur : 16 à 19 μ); diamètre de 23 à 34 μ .

Appendices : au nombre de 40 à 80 environ. Forme cylindrique; longueur de 5 à 9 μ ; largeur de 0,5 à 1,5 μ . Extrémité distale terminée en un fleuron de 2 à 4 languettes simples et longues de 1 à 2 μ . Cavité interne en communication avec celle du corps central ou séparée de celle-ci par une sorte de « bouchon » opaque étroitement ajusté à la base des appendices.

Ornementation : présente ou non; la surface du corps central peut être ornée de fines rides estompées, subparallèles aux côtés et s'incurvant vers l'intérieur.

Remarque : Les indéterminés forme A provenant d'Ombret possèdent une ornementation plus développée et des appendices plus courts.

Répartition stratigraphique :

Belgique : Llandovery inférieur, Assise de Deerlijk.

Genre TUNISPHAERIDIUM

DEUNFF et EVITT, 1968.

Espèce-type : *Tunisphaeridium concentricum* DEUNFF et EVITT, 1968.

Tunisphaeridium evittii CRAMER, 1968.

(Pl. V, fig. 180; Pl. VII, fig. 211, 213 et 217.)

Tunisphaeridium evittii CRAMER, 1968, Rev. Micropal., 11, p. 65, pl. I, fig. 1.

Localités : DEE-404 : -154,50 m, -174 m, -183 m, -186 m; DEE-18 : -162,60 m, -167,50 m, -180 m, -182 m, -185 m.

Description :

Exemplaires : 21.

Corps central : contour circulaire ou légèrement ovale; diamètre de 25 à 44 μ .

Appendices : au nombre de 50 à 120, environ. Longueur de 7 à 16 μ , comprise entre le quart et la moitié du diamètre du corps central. En forme de tronc grêle, apparemment plein; l'extrémité distale se subdivise en 3 à 10 fragiles filaments, eux-mêmes subdivisés ou non. Le feutrage de ces ramifications distales forme une sorte de membrane autour du corps central.

Ouverture : un seul spécimen (pl. V, fig. 180) présente une ouverture vraisemblablement circulaire à l'origine mais déformée par des pyritosphères incrustées dans la membrane du corps central.

Remarque : *Tunisphaeridium evittii* et *T. tentaculaferum* (MARTIN, 1966) peuvent être simultanément présents dans une même préparation. Le premier se distingue du second par des appendices beaucoup plus nombreux et plus grêles.

Répartition stratigraphique :

Etranger : Silurien moyen de l'Etat de New-York (CRAMER, 1968).

Belgique : Llandovery inférieur (rare).

Genre PRISCOGALEA DEUNFF, 1961.

Espèce-type : *Priscogalea barbara* DEUNFF, 1961.

Priscogalea striatula (VAVRDOVA, 1966), nov. comb.

(Pl. I, fig. 9, 11, 13, 14, 17 et 18 à 23.)

Baltisphaeridium striatulum VAJRDOVA, 1966, Cas. Miner. Geol., 11, p. 411, pl. I, fig. 2; pl. II, fig. 3; texte, fig. 3a.

Baltisphaeridium hydraferum MARTIN, 1965, Bull. Soc. Belge Géol. Paléont. Hydrol. LXXIV, p. 427; texte, fig. 2 et 3.

Baltisphaeridium striatulum MARTIN, 1969, Mém. Inst. r. Sci. nat. Belg., n° 160, p. 64, pl. I, fig. 33, 42 et 45; pl. V, fig. 246 et 247; pl. VI, fig. 255, 259, 303 et 304; texte, fig. 18.

Localités : DEE-401, n° 2 : -154 m, -160 m, -165 m, -172,50 m, -175,50 m, -186 m, -191,60 m; DEE-404 : -154,50 m.

Description :

Exemplaires : 10.

Corps central : forme globuleuse; diamètre de 25 à 40 μ .

Appendices et ornementation : conformes à la description de MARTIN, 1969.

Ouverture : présente chez chacun des spécimens; 3 types observés :

— type 1 : ouverture à bord droit et à contour polygonal; diamètre approximativement égal à la moitié de celui du corps central (pl. I, fig. 13 et 18);

— type 2 : ouverture à bord en zigzag et à contour polygonal (? 5 ou 6 côtés); diamètre approximativement égal aux 2/3 de celui du corps central (pl. I, fig. 17);

— type 3 : ouverture à bord peu sinueux et à contour arrondi; diamètre approximativement égal aux 9/10 de celui du corps central (pl. I, fig. 11).

Opercule : un seul opercule observé chez un spécimen présentant une ouverture de type 3 large de 38 μ . Segment circulaire; diamètre de 22 μ ; longueur de la corde 15 μ .

Remarques :

1° Les appendices très nombreux ne présentent pas de reflet évident d'une organisation tabulée;

2° Il se peut que les différences entre les ouvertures apicales de type 1 et de type 2 soient imputables à des conservations et orientations différentes des microfossiles. Le bord en zigzag du type 2 peut s'interpréter comme un reflet prononcé de sutures thécales;

3° L'ouverture de type 3, dite « polaire », correspond à l'enlèvement de presque un demi kyste. La

calotte disparue s'étend d'un pôle à la zone proche-équatoriale;

4° La large ouverture de l'holotype arénigien correspond au type 3. Les ouvertures de *Priscogalea striatula* dans MARTIN, 1969, correspondent aux types 1 et 3;

5° Chez les Dinoflagellés, les forme et dimension d'ouvertures nettement polygonales sont constantes chez les kystes d'une même espèce. Chez *P. striatula*, elles varient d'un spécimen à l'autre.

Répartition stratigraphique :

Etranger : Arenig de Bohême centrale (VAVRDOVA, 1966); Ordovicien moyen du Massif Armoricain (CHAUVÉL, DEUNFF et LE CORRE, 1969).

Belgique : Tremadoc, Arenig supérieur-Llanvirn inférieur (très commun, MARTIN, 1969); Caradoc (MARTIN, MICHOT et VANGUESTAINE, 1970); Caradoc supérieur ?, Ashgill (souvent présent en peu d'exemplaires); début du Llandovery inférieur (exceptionnellement présent en peu d'exemplaires); Tarannon supérieur à Ludlow inférieur en Condroz, Assises de Dave (sommet), de Naninne, de Jonquoi et de Thimensart (souvent présent en peu d'exemplaires, MARTIN, 1969).

Genre VALENSIELLA EISENACK, 1963.

Es p è c e - t y p e : *Valensiella ovulum* (DEFLANDRE, 1947).

Valensiella sp. I.

(Pl. IV, fig. 124 et 130.)

Valensiella EISENACK, 1963, N. Jb. Geol. Paläont. Mh., 2, p. 100.

Localité : DEE-404 : -154,50 m.

Description :

Exemplaire : 1.

Corps central : piriforme; une extrémité arrondie, l'autre avec une protubérance hémisphérique. Axes de 32 et 27 μ .

Appendices : régulièrement espacés sur la surface du corps central; longueur de 5 à 6 μ ; largeur de 0,5 à 1 μ ; forme cylindrique à extrémité fourchue.

Ornementation : la surface du corps central est ornée d'épaississements formant un réseau de champs polygonaux; elle est entourée par des membranes transparentes qui sont soutenues à la fois par les appendices et les épaississements de la surface du corps central. La surface des appendices et des membranes transparentes est nantie d'épines égales ou un peu supérieures à 0,5 μ .

Remarques :

1° Cette forme ne se range actuellement dans aucun genre d'acritarches paléozoïques. Elle se distingue de *Cymatiosphaera* par la présence d'appendices et de *Cymatiogalea* par une allure piriforme et plus secondairement par la présence d'épines sur les membranes transparentes;

2° Cette forme est semblable à un spécimen caradocien mal conservé et attribué par HENRY (1969, p. 90, pl. 12, fig. 94 et non fig. 85, 86) à *Cymatiosphaera* cf. *mirabilis*;

3° Elle se distingue de *Valensiella ovulum* (DEFLANDRE, 1945) par des appendices plus longs et une ornementation épineuse.

Répartition stratigraphique :

Belgique : Llandovery inférieur (très rare).

2.2.2. SPORAE DISPERSAE.

Genre LEIOTRILETES NAUMOVA, 1937,
emend. POTONIÉ et KRUTZSCH, 1954.

Es p è c e - t y p e : *Leiotriletes sphaerotriangulatus* LOOSE, 1952.

Leiotriletes sp. I.

(Pl. VI, fig. 191; Pl. VII, fig. 234 et 242.)

Leiosphaeridia species MARTIN, 1969, Mém. Inst. r. Sci. nat. Belg., n° 160, p. 109 pro parte (3°, b).

Leiotriletes species MARTIN, 1971, Bull. Inst. r. Sci. nat. Belg., 47, p. 12, pl. I, fig. 1 à 3.

Localités : DEE-401, n° 2 : -154 m, -160 m, -165 m, -169 m, -172,50 m, -175,50 m, -180 m, -186 m, -191,60 m, -194 m, -199,50 m; DEE-404 : -150,35 m, -150,50 m, -154,50 m, -163 m, -164,50 m, -165,50 m, -166 m, -168 m, -174 m, -176,60 m, -178,50 m, -180,50 m, -183 m, -186 m, -186,10 m; DEE-18 : -162,60 m, -167,50 m, -169 m, -172 m, -176 m, -180 m, -182 m, -185 m, -186,10 m, -191,60 m.

Description (conforme à celle de MARTIN, 1971) :

Exemplaires : 3.454.

Remarques : En lumière transmise, tous les spécimens sont uniformément noirâtres et opaques. En lumière réfléchie, quoique très aplatis, ils présentent souvent un enfoncement central. Les observations restent imprécises parce que la surface corrodée des membranes offre trop de facettes accidentellement réfléchissantes.

Etages	CARADOC-ASHGILL								LLANDOVERY (INF.)																					
	LICHTERVELDE								DEERLIJK																					
	DEE-83-E-401, n° 2								DEE-83-E-404						DEE-83-E-18															
Profondeurs (en m)	191,60	186,00	180,00	175,50	172,50	169,00	165,00	160,00	154,00	186,00	183,00	180,50	178,50	174,00	168,00	163,00	161,50	154,50	150,50	150,35	191,60	186,10	185,00	182,00	180,00	176,00	172,00	169,00	167,50	162,60
<p><i>Michhystridium</i> DEFL., 1937, emend. DOWN. & SARJ., 1963</p> <p><i>M. campoae</i> STOCK. & WILL., 1966</p> <p><i>M. comatum</i> STOCK. & WILL., 1962</p> <p><i>M. inconspicuum</i> (DEFL., 1935)</p> <p><i>M. parinconspicuum</i> (DEFL., 1942)</p> <p><i>M. radians</i> STOCK. & WILL., 1963</p> <p><i>M. stellatum</i> DEFL., 1942</p> <p><i>M. sydus</i> VAL., 1953</p> <p><i>M. williereae</i> DEFL. & DEFL.-RIG., 1963</p> <p><i>Multiplicisphaeridium</i> SAPL., 1961, emend. STAPL., JANS. & POC., 1965, emend. EIS., 1969</p> <p><i>M. aff. arbusculiferum</i> (DOWN., 1963)</p> <p><i>M. bifurcatum</i> STAPL., JANS. & POC., 1965</p> <p><i>M. borracherosum</i> (CRAM., 1964)</p> <p><i>M. chattoni</i> (STOCK. & WILL., 1962)</p> <p><i>M. aff. corallinum</i> (EIS., 1959)</p> <p><i>M. imitatum</i> (DEFL., 1942)</p> <p><i>M. irregulare</i> STAPL., JANS. & POC., 1965</p> <p><i>M. lobeznum</i> (CRAM., 1964)</p> <p><i>M. paraguaferum</i> (CRAM., 1964)</p> <p><i>M. raspa</i> (CRAM., 1964)</p> <p><i>M. aff. robertinum</i> (CRAM., 1964)</p> <p><i>M. rusticum</i> nov. sp.</p> <p><i>M. varians</i> (STOCK. & WILL., 1963)</p> <p><i>M. visbyense</i> (EIS., 1959)</p>																														

Etages	CARADOC-ASHGILL							LLANDOVERY (INF.)																							
	LICHTERVELDE							DEERLIJK																							
	DEE-83-E-401, n°2							DEE-83-E-404					DEE-83-E-18																		
Profondeurs (en m)	191,60	186,00	180,00	175,50	172,50	169,00	165,00	160,00	154,00	186,00	183,00	180,50	178,50	174,00	168,00	163,00	161,50	154,50	150,50	150,35	191,60	186,10	185,00	182,00	180,00	176,00	172,00	169,00	167,50	162,60	
<i>Baltisphaeridium</i> EIS., 1958, emend. EIS., 1969																															
<i>B. courtissianum</i> MART. 1969 .. ... ..	.	.	.	.	.	x	r	.	.	r	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>B. ? denticulatum</i> STOCK. & WILL., 1963	rr	.	.	r	r	x	.	.	rr	c	c	x	x	c	cc	.	x	c	c	c	cc	x	cc	cc	cc	cc	x	x	cc	cc	
<i>B. aff. latiradiatum</i> EIS., 1959 ... ..	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	rr	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>B. longispinosum</i> (EIS., 1931) . ... ..	.	.	.	rr	.	.	.	.	r	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	rr	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>B. lucidum</i> (DEUNFF, 1959)	c	x	x	c	c	.	c	c	c	r	r	.	.	c	.	.	x	r	.	r	c	x	c	r	r	c	x	x	.	.	
<i>B. macroceros</i> (DEUNFF, 1958) ... ..	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>B. aff. macroceros</i> (DEUNFF, 1958) . ... ..	.	.	.	.	rr	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>B. ? massilum</i> MART., 1969 ... ..	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>B. cf. multipilosum</i> (EIS., 1931) ... ..	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>B. nanum</i> (DEFL., 1942)	c	.	.	r	c	.	c	r	.	r	.	.	c	.	.	.	r	.	r	.	r	.	r	r	c	x	x	.	.	.	
<i>B. pachyacanthum</i> (EIS., 1959) ... ..	.	.	.	cc	c	x	c	c	c	r	.	.	.	.	.	.	x	rr	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>B. ? rakoae</i> STOCK. & WILL., 1969 ... ..	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>B. ? sanpetrensis</i> (CRAM., 1964) ... ..	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	r	.	.	r	c	.	.	c	r	c	r	r	r	rr	.	.	.	r	r	.	
<i>B. ? tenuiramulosum</i> STOCK. & WILL., 1963 ... ..	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	rr	.	.	.	.	.	rr	.	.	.	.	.	.	.
<i>B. uncinatum</i> (DOWN., 1958)	r	.	.	r	.	.	.	r	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	rr	r	x	.	.	.	.	.	.
<i>Peteinosphaeridium</i> STAPL., JANS. & POC., 1965, emend. EIS., 1969																															
<i>P. breviradiatum</i> (EIS., 1959) . ... ..	.	.	.	r	r	.	.	.	cc	.	.	.	.	.	.	.	.	rr	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>P. nudum</i> (EIS., 1959)	rr	.	.	r	.	.	.	.	.	r	r	.	c	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>P. trifurcatum</i> (EIS., 1931)	rr	.	x	.	.	x	c	r	r	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

FIG. 12.

Etages	CARADOC-ASHGILL								LLANDOVERY (INF.)																					
	LICHTERVELDE								DEERLIJK																					
Sondages	DEE-83-E-401, n° 2								DEE-83-E-404				DEE-83-E-18																	
Profondeurs (en m)	191,60	186,00	180,00	175,50	172,50	169,00	165,00	160,00	154,00	186,00	183,00	180,50	178,50	174,00	168,00	163,00	161,50	154,50	150,50	150,35	191,60	186,10	185,00	182,00	180,00	176,00	172,00	169,00	167,50	162,60
<i>Veryhachium</i> DEUNFF, 1954, emend. DOWN., EV. & SARJ., 1962																														
<i>V. carminae</i> CRAM., 1964	II
<i>V. celestum</i> MART., 1969 ... ..	.	.	.	.	.	.	.	.	r r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>V. downiei</i> STOCK. & WILL., 1962	r	x	.	c	c	x	c	c	c	r	.	.	.	.	.	.	II	.	.	r	.	II	II	r	r	x	x	c	r
<i>V. europaeum</i> STOCK. & WILL., 1962 ... ..	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	r	II	.	.	II	.	r	r	.	r	c	r	c	.	.	r	.
<i>V. fakirum</i> MART., 1969 . ... ..	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	r	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>V. irregulare</i> DE JEK., 1961... ..	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	II	.	.	.	.	.
<i>V. lairdi</i> (DEFL., 1946) ... ..	.	.	.	c	c	x	c	r	c	r	r	.	r	II	x	.	r	.	II	c	.	r	r	c	.	x	x	r	r
<i>V. minutum</i> DOWN., 1958 ... ..	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	.	II	c	.	x	.	.
<i>V. mucronatum</i> STOCK. & WILL., 1963 . ... ..	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	x	.	.	.	.	.	r	.	II	.	.	.	.	.	.
<i>V. piliferum</i> MART., 1965 ... ..	.	.	r	II	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>V. rosendae</i> CRAM., 1964	r	.	.	.	x	.	r	.	.	II	r	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.
<i>V. sartbernardense</i> MART., 1965	r	.	.	II	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	.	.	.	.	.	.
<i>V. aff. sartbernardense</i> MART., 1965 ... ..	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>V. scabratum</i> CRAM., 1964 ... ..	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	.	.	.	.	.	.
<i>V. serpentinatum</i> CRAM., 1964 ... ..	.	x	.	II	.	.	r	r	.	r	r	.	.	.	.	.	II	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>V. trispinosum</i> (EIS., 1938)	c	x	x	c	c	.	c	r	c	r	.	.	.	.	x	.	r	.	.	r	.	.	II	r	.	.	.	c	r
<i>Goniosphaeridium</i> EIS., 1969																														
<i>G. polygonale</i> (EIS., 1931) ... ..	.	.	.	II	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	II	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	II	II	II

Etages	CARADOC-ASHGILL							LLANDOVERY (INF.)																																
	LICHTERVELDE							DEERLIJK																																
Sondages	DEE-83-E-401, n° 2							DEE-83-E-404					DEE-83-E-18																											
Profondeurs (en m)	191,60	186,00	180,00	175,50	172,50	169,00	165,00	160,00	154,00	186,00	183,00	180,50	178,50	174,00	168,00	163,00	161,50	154,50	150,50	150,35	191,60	186,10	185,00	182,00	180,00	176,00	172,00	169,00	167,50	162,60										
<i>Leiosphaeridia</i> EIS., 1958, emend. DOWN. & SARJ., 1963																																								
<i>L. perforata</i> (EIS., 1931)	x	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>L. cf. tubulosa</i> EIS., 1963	rr	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Lophosphaeridium</i> TIM., 1959																																								
<i>L. papillatum</i> (STAPL., 1961)	r	.	.	.	r	.	.	x	r	r	.	.	.	.	r	rr	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>L. parverarum</i> STOCK. & WILL., 1963	x	.	.	r	.	x	x	.	c	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Leiofusa</i> EIS., 1938																																								
<i>L. ? ampulliformis</i> MART., 1965
<i>L. ? aff. ampulliformis</i> MART., 1965	rr
<i>L. estrecha</i> CRAM., 1964
<i>L. tumida</i> DOWN., 1959	rr
<i>Poikilofusa</i> STAPL., JANS. & POC., 1965																																								
<i>P. aff. spinata</i> STAPL., JANS. & POC., 1965	r	r	.	.	c	.	.	x	c	.	.	.	.	.	.	rr	rr	.	.	.	.	.	.	.	.	rr	.	.	.		
<i>P. striatifera</i> (CRAM., 1964)	c	c	.	.	c	r	x	x	c	.	c	.	r	.	c	c	c	r	.	x	rr	rr	.	.	.	.	.	.
<i>Dactylofusa</i> BRIT. & SANT., 1965																																								
<i>D. aff. marahensis</i> BRIT. & SANT., 1965
<i>Navifusa</i> COMB., LANG. & PANS., 1967																																								
<i>N. brasiliensis lingula</i> (BRIT. & SANT., 1965)	rr

FIG. 14.

Etages	CARADOC-ASHGILL						LLANDOVERY (INF.)																						
	LICHTERVELDE						DEERLIJK																						
	DEE-83-E-401, n° 2						DEE-83-E-404					DEE-83-E-18																	
Profondeurs (en m)	191,60	186,00	180,00	175,50	172,50	169,00	186,00	183,00	180,50	178,50	174,00	168,00	163,00	161,50	154,50	150,50	150,35	191,60	186,10	185,00	182,00	180,00	176,00	172,00	169,00	167,50	162,60		
<i>Acanthodiacrodium</i> TIM., 1958, emend. DEFL. & DEFL.-RIG., 1962																													
<i>A. simpliusculum</i> BURM., 1968	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>A. tassellii</i> MART., 1969	r	.	.	.	rr	.	.	.	.	.	.	rr	.	.	.	.	x	.	.	.
<i>A. ubui</i> MART., 1969	r	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>A. uniforme</i> BURM., 1968	rr	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>A. sp. I</i> VGST., 1967	rr	.	.	.	rr	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>A. sp. II</i>	rr	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Dasydiacrodium</i> TIM., 1959, emend. DEFL. & DEFL.-RIG., 1962																													
<i>D. fantasium</i> nov. sp.	rr	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>D. filamentosum</i> VAVRD., 1965	r	.	r	x	.	.	.	.	.	rr	.	rr	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.
<i>D. monstrorum</i> TIM., 1959	rr	.	.	.	.	.	.	.	.	x	.	.	.
<i>Lophodiacrodium</i> TIM., 1958, emend. DEFL. & DEFL.-RIG., 1962																													
<i>L. angustum</i> (DOWN., 1958)	rr	.	.	.	.	.	.	.	.	x	.	.	.
<i>Cymatiogalea</i> DEUNFF., 1961																													
<i>C. philipotti</i> HENR., 1966	rr	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>C. velifera</i> (DOWN., 1958)	rr	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	rr	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>C. sp. I</i>	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Dictyotidium</i> EIS., 1955, emend. STAPL., 1965																													
<i>D. stenodictyum</i> EIS., 1965	r	.	x	.	r	x	.	r	c	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Hystrichosphaeridium</i> DEFL., 1937 emend. EIS., 1958																													
<i>H. wimani</i> EIS., 1968	rr	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Etages	CARADOC-ASHGILL							LLANDOVERY (INF.)																							
	LICHTERVELDE							DEERLIJK																							
	DEE-83-E-401, n°2							DEE-83-E-404				DEE-83-E-18																			
Profondeurs (en m)	191,60	186,00	180,00	175,50	172,50	169,00	165,00	160,00	154,00	186,00	183,00	180,50	178,50	174,00	168,00	163,00	161,50	154,50	150,50	150,35	191,60	186,10	185,00	182,00	180,00	176,00	172,00	169,00	167,50	162,60	
<i>Asketopella</i> LOEBL. & TAPP., 1969																															
A. sp. I	rr
<i>Buedingisphaeridium</i> SCHAARSCH., 1963																															
B. deerlijkianum nov. sp. ... ..	.	.	.	.	.	.	rr	.	.	rr	r	x	x	r	cc	x	x	r	c	c	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Octogonium</i> nov. gen.																															
O. vanguardianum nov. sp. ... ..	.	.	.	.	.	.	.	.	.	c	r	.	.	r	.	.	x	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r
<i>Priscogalea</i> DEUNFF, 1961																															
P. striatula (VAVRD., 1966)	r	x	.	r	r	.	r	r	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	rr	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
P. species . ... ..	.	.	.	rr	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	rr	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Tunisphaeridium</i> DEUNFF & EV., 1968																															
T. evittii CRAM., 1968 ... ..	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	r	.	.	r	.	.	.	r	.	.	.	r	r	c	.	.	.	r	c	
T. tentaculaferum (MART., 1966) .. ...	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	rr	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Valensiella</i> EIS., 1963																															
V. sp. I ... ..	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	rr	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Vulcanisphaera</i> DEUNFF, 1961																															
V. africana DEUNFF, 1961 ... ..	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	x	.	.	.	.
Nombre total des déterminations spécifiques ...	39	20	4	130	98	12	60	154	150	150	140	20	30	150	35	20	29	200	50	50	150	6	100	200	250	50	20	17	40	45	

FIG. 16.

L'observation au microscope électronique à balayage concerne les échantillons provenant de DEE-401, n° 2 : -175,50 m; DEE-404 : -154,50 m, -168 m, -178,50 m et DEE-18 : -176 m, -185 m, -186,10 m. Sur un total de 84 spécimens : 2 possèdent une fine et nette marque trilète dont le rayon est équivalent à celui de la spore comprimée; 24 présentent une ouverture triangulaire où des commissures prolongent chacun des angles; celle-ci est interprétée comme une marque trilète légèrement ouverte et aplatie par la fossilisation; 58 n'ont pas d'ouverture.

Répartition stratigraphique :

Belgique : Caradoc supérieur ?, Ashgill (généralement très rare); Llandovery inférieur (DEE-404 : très commun dans les pélophyllades foncés, caractéristique des lits foncés dans les varves; rare dans les autres facies; DEE-18 : commun, fréquence indépendante des facies).

Genre SCHIZAEOSPORITES POTONIÉ, 1951,
emend. KRUTZSCH, 1959.

Espèce-type : *Schizaeosporites eocaenicus*
(SELLING, 1944).

Schizaeosporites sp. I.

(Pl. IV, fig. 115, 116 et 123; Pl. VII, fig. 233 et 236.)

Localités : DEE-401, n° 2 : -160 m, -165 m, -175,50 m; DEE-404 : -154,50 m, -161,50 m, -174 m, -183 m, -186 m; DEE-18 : -167,50 m, -180 m.

Description :

Exemplaires : 21.

Corps : contour allongé; longueur de 35 à 65 μ , soit 1,2 à 2,2 fois la largeur.

Ornementation : exine costulée; sillons et costules tendant à être disposés longitudinalement. Pas de marque de déhiscence.

Remarques :

1° *Chomotriletes vedugensis* NAUMOVA, 1953, provenant du Dévonien supérieur d'U.R.S.S., se différencie par une forme globuleuse avec bourrelets et sillons à disposition concentrique;

2° Un rapprochement avec *Cicatricosisporites* POTONIÉ et GELLEICH, 1933, est écarté pour deux raisons : 1° la marque trilète n'est pas observée; 2° il paraît peu probable que des spécimens contenus dans des échantillons et des préparations différentes se présentent tous en face latérale comprimée;

3° Les *Schizeaceae* MARTINUS, 1834, sont des fougères terrestres connues dans le Viséen (RADFORTH, 1939). Les spores qu'on leur rapporte sont surtout présentes à partir du Paléozoïque supérieur et abondantes dans le Mésozoïque.

Répartition stratigraphique :

Belgique : Ashgill (très rare); Llandovery inférieur (rare).

2.2.3. Groupe des CHITINOZOA EISENACK, 1931.

Genre LAGENOCHITINA EISENACK, 1931.

Espèce-type : *Lagenochitina baltica* EISENACK, 1931.

Lagenochitina elegans BEJU et DANET, 1962.

(Pl. VI, fig. 197, 198, 201 et 203.)

Lagenochitina species 3 TAUGOURDEAU et DE JEKHOWSKY, pro parte, 1960, Rev. Inst. franç. Pétrole, XV, p. 1230, fig. 127, 128 et 130 et non 126 et 129.

Lagenochitina elegans BEJU et DANET, 1962, Petrol, si Gaze, 13, p. 534, pl. II, fig. 16 à 18.

Lagenochitina species GRAINDOR, ROBARDET et TAUGOURDEAU, 1965, Ann. Soc. Géol. du Nord, LXXXV, p. 340, pl. XXX, fig. 26 et 27.

Localités : DEE-404 : -150,35 m, -150,50 m, -154,50 m, -161,50 m.

Description :

Exemplaires : 32.

Panse sphéroïde; tube oral cylindrique; passage progressif de la panse au tube oral; collerette bordée d'épines espacées.

Surface lisse ou scabre, présence exceptionnelle d'épines réduites sur le tube oral et sur le fond de la panse.

Dimensions : longueur totale : 150 à 200 μ ; longueur du tube oral compris entre 1 et 1,5 fois celle de la panse; largeur maximum de la panse : 70 à 80 μ ; largeur de l'ouverture orale : 35 à 50 μ .

Remarque : *Angochitina valentini* et *A. valentini aspera* CRAMER, 1964, présentent une silhouette semblable à celle de *Lagenochitina elegans* mais se différencient de cette espèce par une ornementation dans l'ensemble plus développée.

Répartition stratigraphique :

Etranger : Silurien de la Plate-Forme moldave (commun, BEJU et DANET, 1962); Silurien inférieur à Dévonien supérieur du Sahara (TAUGOURDEAU et DE JEKHOWSKY, 1960); Wenlock du Massif Armoricaïn (GRAINDOR et al., 1965).

Remarque : Les spécimens de l'Ordovicien inférieur russe attribués à *Lagenochitina elegans* par UMNova (1969) sont atypiques et écartés de cette liste.

Belgique : Début du Llandovery inférieur (très localement commun).

Lagenochitina lata

TAUGOURDEAU et DE JEKHOWSKY, 1960.

(Pl. III, fig. 73 à 76.)

Lagenochitina lata TAUGOURDEAU et DE JEKHOWSKY, 1960, Rev. Inst. franç. Pétrole, XV, p. 1229, fig. 113 et 114.

Localités : DEE-401, n° 2 : -154 m, -160 m, -165 m, -169 m, -172,50 m, -175,50 m, -180 m, -186 m, -191,60 m.

Description :

Exemplaires : 116.

Panse ovoïde, massive; partie centrale du fond invaginée. Tube oral cylindrique. Collerette bordée d'épines.

Surface lisse, scabre ou couverte d'épines réduites et espacées.

Dimensions : longueur totale : 140 à 285 μ , généralement comprise entre 180 et 210 μ ; longueur du tube oral comprise entre 1/4 et 1/5 de la longueur totale; largeur maximum de la panse : 65 à 150 μ ; largeur de l'ouverture orale : 35 à 65 μ ; longueur maximum des épines : 1 μ .

Répartition stratigraphique :

Etranger : Llanvirn à Caradoc du Sahara (commun, TAUGOURDEAU et DE JEKHOWSKY, 1960).

Belgique : Ashgill (commun).

Lagenochitina reducta nov. sp.

(Pl. II, fig. 47 et 48.)

Holotype : Pl. II, fig. 48. Préparation : b 406.

Localité-type : Sondage de Deerlijk 83-E-401, n° 2. Profondeur : -172,50 m.

Etage : Ashgill.

Localités : DEE-401, n° 2 : -172,50 m, -175,50 m.

Diagnose (basée sur la description de 6 exemplaires) :

Forme conoïde à fond convexe; tube oral cylindrique.

Surface lisse ou scabre.

Dimensions : longueur totale : 38 à 82 μ . Longueur du tube oral comprise entre le tiers et la moitié

de la longueur totale. Largeur maximum de la panse : 16 à 26 μ ; largeur du tube oral : 9 à 18 μ . Largeur maximum de la panse/largeur du tube oral : 1,3 à 2.

Remarques :

1° *Lagenochitina reducta* se retrouve surtout dans les préparations palynologiques montées pour l'observation des acritarches; elle ne montre pas de formes de transition avec les espèces de taille plus grande, et par là plus classiques, retrouvées par ailleurs dans les mêmes niveaux. Cette absence de transition plaide pour des formes naines plutôt que juvéniles;

2° *Lagenochitina reducta* présente une membrane irrégulièrement corrodée tandis que les chitinozoaires de plus grande taille sont uniformément noirâtres.

Répartition stratigraphique :

Belgique : Ashgill (rare).

Genre CONOCHITINA EISENACK, 1931,
emend. EISENACK, 1965.

Espèce-type : *Conochitina claviformis* EISENACK, 1931.

Conochitina decipiens

TAUGOURDEAU et DE JEKHOWSKY, 1960.

(Pl. VIII, fig. 274.)

Conochitina decipiens TAUGOURDEAU et DE JEKHOWSKY, 1960, Rev. Inst. Franç. Pétrole, XV, p. 1222, pl. IV, fig. 50 à 54.

Localité : DEE-18 : -176 m.

Description :

Exemplaire : 1.

Forme légèrement conoïde, presque cylindrique, à fond plat et à tube oral indifférencié.

Dimensions : longueur totale : 630 μ ; largeur maximum de la panse : 165 μ ; largeur de l'ouverture orale : 120 μ .

Répartition stratigraphique :

Etranger : Arenig moyen de la Montagne Noire, Hérault (RAUSCHER, 1968), Llanvirn à Llandovery du Sahara (commun, TAUGOURDEAU et DE JEKHOWSKY, 1960).

Belgique : Llandovery inférieur (très rare).

Conochitina ? inflata TAUGOURDEAU, 1961.

(Pl. II, fig. 61; Pl. III, fig. 92 et 93.)

Conochitina ? inflata TAUGOURDEAU, 1961, Rev. Micropal., 4, p. 140, pl. 2, fig. 20 à 22.

Localités : DEE-401, n° 2 : -154 m, -160 m, -165 m, -169 m, -172,50 m, -175,50 m, -180 m, -186 m, -191,60 m.

Description :

Exemplaires : 47.

Panse trapue, conoïde, à base arrondie. Tube oral cylindrique. Collerette bordée d'épines.

Epines sur toute la surface, plus développées aux pôles oral et aboral, base simple ou en λ , extrémité distale simple.

Dimensions : longueur totale : 80 à 140 μ ; longueur de la panse comprise entre la moitié et les deux tiers de la longueur totale; largeur maximum de la panse : 80 à 102 μ ; largeur du tube oral : 30 à 50 μ ; longueur maximum des épines : 10 μ au pôle oral et 25 μ au pôle aboral.

Remarque : *Conochitina cactacea* EISENACK, 1937, du Caradoc inférieur balte, possède une ornementation uniformément plus développée et un tube oral plus long.

Répartition stratigraphique :

Etranger : Ordovicien supérieur ou Silurien inférieur d'Aquitaine (commun, TAUGOURDEAU, 1961).

Belgique : Arenig supérieur-Llanvirn inférieur (MARTIN, 1969), Ashgill (commun).

***Conochitina robusta* EISENACK, 1959.**

(Pl. VI, fig. 206 à 208; Pl. VIII, fig. 264 et 265.)

Conochitina micracantha subsp. *robusta* EISENACK, 1959, N. Jb. Geol. Paläont. Abh., 108, p. 9, pl. 1, fig. 6; pl. 3, fig. 4 et 5.

Belonochitina robusta JANSONIUS, 1964, Bull. Can. Petrol. Geol., 12, p. 906, pl. 2, fig. 24 et 25.

Conochitina robusta LAUFELD, 1967, Geol. Fören. Föhr., 189, p. 307, fig. 14 A à E.

Localités : DEE-401, n° 2 : -154 m, -165 m, -169 m, -172,50 m, -175,50 m, -180 m, -186 m, -191,60 m; DEE-404 : -150,35 m, -150,50 m, -154,50 m, -161,50 m, -174 m; DEE-18 : -162,60 m, -167,50 m, -176 m, -180 m, -182 m, -185 m, -186,10 m, -191,60 m.

Description :

Exemplaires : 247.

Forme conoïde à fond plat ou peu convexe. Périphérie du fond arrondie; mucron observé chez un seul spécimen provenant de DEE-18, -167,50 m. Panse à flancs peu renflés; tube oral cylindrique peu différencié. Collerette bordée d'épines.

Toute la surface est recouverte d'épines à base robuste simple ou en λ et à extrémité distale simple. Epines particulièrement développées sur la partie aborale.

Dimensions : longueur totale : 115 à 300 μ , généralement de 200 à 220 μ ; largeur maximum de la panse : 72 à 120 μ ; largeur de l'ouverture orale :

32 à 70 μ ; largeur maximum de la panse/largeur de l'ouverture orale : environ 1,5 μ . Longueur des épines : 1 à 3,5 μ .

Remarque : Dans l'ensemble, les spécimens présentent une ornementation plus réduite que ceux provenant de la Baltique, de la Suède et de l'Oklahoma.

Répartition stratigraphique :

Etranger : Caradoc inférieur de Suède (LAUFELD, 1967); Caradoc d'Ecosse (JANSONIUS, 1964); Caradoc de l'Oklahoma (JENKINS, 1969); Caradoc à Ashgill inférieur de la Baltique (EISENACK, 1959, 1962, 1965).

Belgique : Ashgill (très rare); Llandovery inférieur, Assise de Deerlijk (commun).

***Conochitina simplex* EISENACK, 1931.**

(Pl. III, fig. 96 et 97; Pl. VI, fig. 193.)

Conochitina simplex EISENACK, 1931, Palaeont. Z., 13, p. 89, pl. 2, fig. 15 et 16.

Localités : DEE-401, n° 2 : -154 m, -160 m, -165 m, -169 m, -172,50 m, -175,50 m, -180 m, -186 m, -191,60 m; DEE-404 : -150,35 m, -154,50 m, -161,50 m, -168,00 m, -174 m, -183 m, -186 m.

Description :

Exemplaires : 152.

Silhouette conoïde; panse peu renflée; tube oral peu différencié; ouverture orale bordée de petites épines espacées.

Surface lisse ou scabre, exceptionnellement peu épineuse.

Dimensions : longueur totale : 100 à 170 μ ; largeur maximum de la panse : 70 à 80 μ ; largeur de l'ouverture orale : 40 à 50 μ ; longueur maximum des épines : 2 μ .

Répartition stratigraphique :

Etranger : Arenig moyen de la Montagne Noire, Hérault (RAUSCHER, 1968); Llanvirn ou Caradoc balte (EISENACK, 1931); Arenig à Llandovery du Sahara (très commun, TAUGOURDEAU et DE JEKHOWSKY, 1960); Ordovicien supérieur ou Silurien inférieur d'Aquitaine (commun, TAUGOURDEAU, 1961).

Belgique : Arenig supérieur-Llanvirn inférieur (MARTIN, 1969); Ashgill (très commun); début du Llandovery inférieur (rare).

***Conochitina tenuissima* nov. sp.**

(Pl. II, fig. 56, texte, fig. 17.)

Holotype : Pl. II, fig. 56. Préparation : b 421.

Localité-type : sondage de Deerlijk 83-E-401, n° 2. Profondeur : 175,50 m.

Etage : Ashgill.

Localités : DEE-401, n° 2 : -165 m,
-172,50 m, -175,50 m.



FIG. 17.

Conochitina tenuissima nov. sp.
(×500).

Diagnose (basée sur la description de 12 exemplaires) :

Forme conoïde à tube oral peu différencié; collette bordée d'épines.

Surface scabre ou épineuse.

Dimensions : longueur totale de 32 à 100 μ ; largeur maximum de la panse : 21 à 40 μ ; largeur de l'ouverture orale : 9 à 13 μ ; longueur des épines : environ 1 μ .

Remarque : Même remarque que pour *Lagenochitina reducta* nov. sp., voir page 33.

Répartition stratigraphique :

Belgique : Ashgill (rare).

Genre RHABDOCHITINA EISENACK, 1931.

Espèce-type : *Rhabdochitina magna* EISENACK, 1931.

Rhabdochitina magna EISENACK, 1931.

(Pl. III, fig. 99, 100, 105 et 106.)

Rhabdochitina magna EISENACK, 1931, Paläont. Z., 13, p. 90, pl. 3, fig. 16 à 18; texte, fig. 3 à 5.

Localités : DEE-401, n° 2 : -154 m, -160 m,
-172,50 m.

Description :

Exemplaires : 17.

Forme cylindrique; contour arrondi entre les flancs et la base de la panse; tube oral indifférencié.

Dimensions : longueur totale : 550 à 850 μ , soit environ 6 fois la largeur.

Répartition stratigraphique :

Etranger : Arenig du Sahara (souvent présent à l'état rare, BENOÎT et TAUGOURDEAU, 1961); Ordovi-

en inférieur de la Plate-Forme russe (UMNOVA, 1969); Arenig à Ashgill de la Baltique (EISENACK, 1931, 1958, 1962, 1968, 1969); Llanvirn à Llandovery du Sahara (très commun, TAUGOURDEAU et DE JEKHOWSKY, 1960); Llanvirn du Shropshire (abondant, JENKINS, 1965); Llandeilo du Shropshire (rare, JENKINS, 1967); Caradoc inférieur de Bretagne (DEUNFF, 1958); Silurien et Dévonien inférieur (?) du Brésil (VAN BOEKEL, 1967).

Belgique : Ashgill (fréquence variable).

Rhabdochitina virgata TAUGOURDEAU, 1961.

(Pl. III, fig. 71, 72 et 88.)

Rhabdochitina virgata TAUGOURDEAU, 1961, Rev. Micropal., 4, p. 152, pl. 5, fig. 80.

Localités : DEE-401, n° 2 : -160 m,
-172,50 m, -175,50 m.

Description :

Exemplaires : 9.

Forme cylindrique, étroite, à fond arrondi; tube oral indifférencié.

Dimensions : longueur totale : atteint 460 μ (spécimens généralement incomplets) soit environ 10 fois la largeur.

Répartition stratigraphique :

Etranger : Ordovicien supérieur ou Silurien inférieur d'Aquitaine (très rare, TAUGOURDEAU, 1961); Silurien du Brésil (VAN BOEKEL, 1967).

Belgique : Ashgill (très rare).

Genre CYATOCHITINA EISENACK, 1955.

Espèce-type : *Cyatochitina campanulaeformis* EISENACK, 1931.

Cyatochitina* cf. *calix (EISENACK, 1931).

(Pl. III, fig. 91.)

Localités : DEE-401, n° 2 : -160 m,
-175,50 m, -180 m; DEE-404 : -154,50 m,
-174 m.

Description :

Exemplaires : 6.

Panse conoïde à base carénée; tube oral cylindrique peu différencié.

Dimensions : longueur totale : 160 à 225 μ ; largeur maximum de la panse : 75 à 85 μ ; largeur de l'ouverture orale : 45 à 50 μ .

Remarque : La mauvaise conservation des spécimens n'autorise qu'une détermination approchée.

Répartition stratigraphique :

Belgique : Ashgill; début du Llandovery inférieur (très rare).

Cyatochitina campanulaeformis EISENACK, 1931.

(Pl. III, fig. 83; Pl. VI, fig. 195.)

Cyatochitina campanulaeformis EISENACK, 1931, Paläont. Z., 13, p. 86, pl. 2, fig. 1 et 2; pl. 4, fig. 1 et 14.

Localités : DEE-401, n° 2 : -154 m, -169 m, -175,50 m; DEE-404 : -154,50 m, -161,50 m.

Description :

Exemplaires : 32.

Panse conique prolongée par une carène qui entoure la cavité aborale; tube oral cylindrique.

Surface couverte de rides longitudinales et transversales formant des cannelures. Rides longitudinales particulièrement nettes aux bases du tube oral et de la panse.

Dimensions : longueur totale : 150 à 300 μ ; largeur maximum de la panse : 105 à 160 μ ; longueur du tube oral comprise entre la moitié et le tiers de la longueur totale; largeur du tube oral : 60 à 75 μ .

Répartition stratigraphique :

Etranger : Arenig du Sahara (rare, BENOÎT et TAUGOURDEAU, 1961); Llanvirn à Ashgill d'Estonie (EISENACK, 1931, 1962, 1968); Ordovicien moyen de Bohême (EISENACK, 1958); Llanvirn à Llandeilo du Shropshire (JENKINS, 1967); Llandeilo à Caradoc d'Oklahoma (très commun, TAUGOURDEAU, 1965); Caradoc inférieur de Virginie, U.S.A. (LAUFELD, 1967); Caradoc de Suède (LAUFELD, 1967); Ordovicien de Pologne (KOZLOWSKY, 1963); Ordovicien moyen de Bretagne (CHAUVEL, DEUNFF et LE CORRE, 1969); Ordovicien du Missouri (ECHOLS et LEVIN, 1966); Dévonien du Brésil (VAN BOEKEL, 1966; remarque : formes peu typiques).

Belgique : Arenig supérieur (MARTIN, 1969); Ashgill (très rare); début du Llandovery inférieur (fréquence variable, commun dans un horizon à la base de l'Assise de Deerlijk).

Cyatochitina fusiformis BOUCHÉ, 1965.

(Pl. III, fig. 85, 90 et 102 à 104.)

Cyatochitina fusiformis BOUCHÉ, 1965, Rev. Micropal., 8, p. 157, pl. 2, fig. 10 et 11.

Localités : DEE-401, n° 2 : -160 m, -165 m, -169 m, -172,50 m, -175,50 m.

Description :

Exemplaires : 32.

Panse conoïde s'infléchissant légèrement au niveau d'insertion de la carène. Tube oral cylindrique et peu différencié.

Surface lisse ou scabre.

Dimensions : longueur totale : 280 à 350 μ ; largeur maximum de la panse : 80 à 95 μ ; largeur de l'ouverture orale : 50 à 60 μ .

Répartition stratigraphique :

Etranger : Ordovicien supérieur ou Silurien inférieur du Sahara nigérien (commun, BOUCHÉ, 1965).

Belgique : Ashgill (rare).

Cyatochitina novempopulana TAUGOURDEAU, 1961.

(Pl. VII, fig. 230 et 240; Pl. VIII, fig. 245 à 247 et 272.)

Cyatochitina novempopulana TAUGOURDEAU, 1961, Rev. Micropal., 4, p. 144, pl. 3, fig. 50 et 51; pl. 6, fig. 87 et 88.

Localités : DEE-404 : -150,35 m, -150,50 m; DEE-18 : -162,60 m, -167,50 m, -169 m, -176 m, -180 m, -182 m, -185 m, -186,10 m, -191,60 m.

Description :

Exemplaires : 81.

Forme massive. Panse trapézoïdale à flancs convexes et à base nettement resserrée au niveau d'insertion de la carène. Tube oral cylindrique; colle-rette finement denticulée.

Dimensions : longueur totale : 150 à 320 μ , généralement de l'ordre de 200 μ ; longueur du tube oral approximativement égale au tiers de la longueur totale; largeur maximum de la panse : 115 à 205 μ ; largeur du tube oral : 50 à 83 μ ; hauteur de la carène : 10 à 30 μ .

Remarque : La silhouette de *Cyatochitina novempopulana* se distingue de celle de *C. campanulaeformis* par la nette constriction de la panse à l'endroit d'insertion de la carène.

Répartition stratigraphique :

Etranger : Ordovicien supérieur ou Silurien inférieur d'Aquitaine (rare, TAUGOURDEAU, 1961).

Belgique : Llandovery inférieur (fréquence croissante à partir du début).

Cyatochitina regnelli EISENACK, 1955.

(Pl. VI, fig. 190.)

Cyatochitina regnelli EISENACK, 1955, Senckenb. leth., 36, p. 313, pl. 1, fig. 7 et 8.

Localité : DEE-404 : -150,50 m.

Description :

Exemplaire : 1.

Forme de diablo, panse carénée.

Dimensions : longueur totale : 75 μ ; longueur de la panse : 42 μ ; largeur maximum de la panse : 40 μ ; largeur de base de la carène : 50 μ ; largeur de base du tube oral : 24 μ ; largeur de l'ouverture orale : 36 μ .

Répartition stratigraphique :

Etranger : Llanvirn balte (EISENACK, 1955, 1968).

Belgique : Début du Llandovery inférieur (très rare).

Genre SPHAEROCHITINA EISENACK, 1955.

Espèce-type : *Sphaerochitina sphaerocephala* EISENACK, 1955.

Sphaerochitina mundana TAUGOURDEAU, 1961.

(Pl. VI, fig. 188.)

Sphaerochitina mundana TAUGOURDEAU, 1961, Rev. Micro-pal., 4, p. 152, pl. 5, fig. 81.

Localité : DEE-404 : -186 m.

Description :

Exemplaire : 1.

Forme trapue; panse piriforme; tube oral peu différencié; collerette bordée d'épines.

Surface scabre à tuberculeuse.

Dimensions : longueur totale : 90 μ ; longueur et largeur maximum de la panse : 60 et 56 μ ; largeur de base du tube oral : 30 μ ; longueur des tubercules : 1 μ .

Répartition stratigraphique :

Etranger : Ordovicien supérieur ou Silurien inférieur d'Aquitaine (TAUGOURDEAU, 1961).

Belgique : Début du Llandovery inférieur (très rare).

Sphaerochitina sp. I.

(Pl. VI, fig. 202 et 205.)

Localité : DEE-404 : -154,50 m.

Description :

Exemplaire : 1.

Panse conoïde, trapue à flancs convexes. Partie centrale du fond de la panse convexe. Tube oral cylindrique et différencié, avec stries transversales. Prosome opaque partiellement expulsé.

Dimensions : longueur totale : 155 μ ; longueur du tube oral : 90 μ ; largeur maximum de la panse : 75 μ ; largeur de l'ouverture orale : 37 μ . Longueur et largeur du prosome : 36 et 25 μ .

Répartition stratigraphique : *

Belgique : Début du Llandovery inférieur (très rare).

Genre ANCYROCHITINA EISENACK, 1955.

Espèce-type : *Ancyrochitina ancyrea* EISENACK, 1955.

Ancyrochitina ancyrea (EISENACK, 1951).

[Pl. VI, fig. 194 et 199; Pl. VII, fig. 241; Pl. VIII, fig. 249 à 251, 254 (A), 255, 256, 266, 267 et 271 (A).]

Conochitina ancyrea EISENACK, 1951, Paläont. Z., 13, p. 88, pl. 2, fig. 8 à 11; pl. 4, fig. 4; texte, fig. 2.

Ancyrochitina ancyrea EISENACK, 1955, Senckenb. leth., 36, p. 163, pl. 2, fig. 7 à 15; pl. 3, fig. 1 à 3; pl. 4, fig. 1 et 2.

Localités : DEE-404 : -150,35 m, -150,50 m, -154,50 m, -161,50 m, -168 m, -174 m, -180,50 m, -183 m, -186 m; DEE-18 : -162,60 m, -167,50 m, -169 m, -176 m, -180 m, -182 m, -185 m, -186,10 m, -191,60 m.

Description :

Exemplaires : 163.

Panse conoïde; tube oral cylindrique. Collerette formée de fibres épineuses grêles et anastomosées constituant une résille. De 5 à 15 appendices à extrémités distales ramifiées; les ramifications principales, de premier et de deuxième ordres, sont dichotomiques.

Surface lisse ou scabre, exceptionnellement porteuse d'épines réduites et espacées.

Dimensions : longueur totale : 100 à 200 μ ; longueur du tube oral comprise entre 1 et 1,5 fois celle de la panse; largeur maximum de la panse : 62 à 88 μ ; largeur du tube oral : 25 à 48 μ ; largeur maximum de la panse/largeur du tube oral : environ 2; longueur des appendices : 30 à 75 μ ; hauteur de la collerette : 5 à 10 μ ; longueur des épines : 0,5 à 1,5 μ .

Remarques : Les spécimens provenant de chacun des niveaux de DEE-18 et du sommet de DEE-404 (-150,35 et -150,50 m) mesurent généralement de 140 à 160 μ de long; la longueur de leur tube oral présente une variation continue comprise entre 1 et 1,5 fois celle de la panse. Les *Ancyrochitina ancyrea* provenant de DEE-404, depuis la base du sondage jusqu'à -154,50 m inclus, se particularisent de la façon suivante : un quart à la moitié des spécimens ont une taille comprise entre 100 et 120 μ et un tube oral d'une longueur égale à celle de la panse. Ces petites formes à col court peuvent s'interpréter comme représentant un stade juvénile.

Répartition stratigraphique :

Etranger : d'une manière générale : apparition à l'Ordovicien supérieur, abondance au Silurien, présence au Dévonien inférieur.

Ashgill à Ludlow baltes (EISENACK, 1931, 1934, 1937, 1955, 1964, 1965, 1968, 1969); Wenlock anglais (EISENACK, 1955); Wenlock du Massif Armoricain (GRAINDOR, ROBARDET et TAUGOURDEAU, 1966); Silurien à Dévonien inférieur du Sahara (TAUGOURDEAU et DE JEKHOWSKY, 1960; TAUGOURDEAU, 1962; JARDINE et YAPAUDJIAN, 1968); Silurien de la Plate-Forme moldave (BEJU et DANET, 1962); Llandovery à Emsien du N.W. de l'Espagne (CRAMER, 1964, 1967); Dévonien de la Plate-Forme moesienne (RAILEANU, IORDAN, DANET et BEJU, 1964-65).

Remarque : Les spécimens attribués à *Ancyrochitina ancyrea* par TAUGOURDEAU, 1965, GRIGNANI, 1967 et VAN BOEKEL, 1967 sont atypiques et écartés de cette liste.

Belgique : Llandovery inférieur (commun ou très commun).

Ancyrochitina aff. bulmani (JANSONIUS, 1964).

(Pl. VI, fig. 187, 189 et 200; Pl. VIII, fig. 252 et 270.)

Localités : DEE-404 : -168 m, -174 m, -178,50 m, -180,50 m, -183 m, -186 m; DEE-18 : -185 m.

Description :

Exemplaires : 15.

Panse conoïde avec épaulement marqué au tiers supérieur. Tube oral cylindrique. Collerette formée de fibres épineuses anastomosées constituant une résille. Une quinzaine d'épines bien individualisées sur le fond de la panse.

Dimensions : longueur totale : 135 à 225 μ ; longueur du tube oral approximativement égale à celle de la panse; largeur maximum de la panse : 58 à 80 μ ; largeur de l'ouverture orale : 34 à 47 μ ; hauteur de la collerette : 6 à 7,5 μ ; longueur des épines sur la panse : 5 à 7 μ .

Remarque : L'holotype provient du Caradoc d'Ecosse; sa collerette est formée par une membrane transparente et lisse et non par une résille clathrée. *Ancyrochitina bulmani*, du Caradoc inférieur du Shropshire (JENKINS, 1967), possède une collerette à bord droit et nanti d'épines espacées.

Répartition stratigraphique :

Belgique : Début du Llandovery inférieur (rare).

Genre PLECTOCHITINA CRAMER, 1964.

Espèce-type : *Plectochitina carminae* CRAMER, 1964.

Plectochitina longicornis

(TAUGOURDEAU et DE JEKHOWSKY, 1960).

(Pl. VIII, fig. 248.)

Ancyrochitina longicornis TAUGOURDEAU et DE JEKHOWSKY, 1960, Rev. Inst. franç. Pétrole, XV, p. 1219, pl. I, fig. 16; pl. II, fig. 17 et 18.

Plectochitina longicornis TAUGOURDEAU, 1966, Mém. Soc. Géol. France, N. S., XLV, p. 41.

Localité : DEE-18 : -185 m.

Description :

Exemplaire : 1.

Silhouette en forme de bouteille. Tube oral cylindrique avec épines espacées à la base; collerette dont le bord est nanti d'épines espacées.

Deux appendices rubaniformes avec plages localement amincies et transparentes.

Dimensions : longueur totale : 90 μ ; longueur et largeur du tube oral : 50 et 30 μ ; largeur maximum de la panse : 66 μ ; longueur et largeur des appendices : 115 et 6 à 7 μ ; longueur des épines : 2 à 3 μ .

Répartition stratigraphique :

Etranger : Silurien inférieur à Dévonien inférieur du Sahara (très rare, TAUGOURDEAU et DE JEKHOWSKY, 1960).

Belgique : Llandovery inférieur (très rare).

Genre DESMOCHITINA EISENACK, 1931, emend. EISENACK, 1962.

Espèce-type : *Desmochitina nodosa* EISENACK, 1931.

Desmochitina minor f. cocca EISENACK, 1931.

(Pl. III, fig. 82, 94 et 95.)

Desmochitina ? cocca EISENACK, 1931, Paläont. Z., 13, p. 94, pl. 3, fig. 14 et 15.

Desmochitina minor f. cocca EISENACK, 1962, N. Jb. Geol. Pal. Abh., 114, p. 304, pl. 16, fig. 13 et 15.

Localités : DEE-401, n° 2 : -154 m, -160 m, -169 m, -172,50 m, -175,50 m, -186 m, -191,60 m.

Description :

Exemplaires : 18, dont une chaîne de 2 individus.

Panse sphéroïde; tube oral réduit en une collerette.

Dimensions : longueur totale : 85 à 125 μ ; collerette : longueur : 5 à 10 μ ; largeur de base : 45 à 80 μ ; largeur maximum de la panse : environ les trois quarts de la longueur totale.

Répartition stratigraphique :

Etranger : Ordovicien moyen de la Plate-Forme russe (UMNOVA, 1969); Ordovicien moyen et supérieur d'Oklahoma (commun, TAUGOURDEAU, 1965); Llandeilo à Caradoc inférieur de la Baltique (EISENACK, 1931, 1962, 1968); Caradoc inférieur du Shropshire (JENKINS, 1967); Caradoc inférieur de Bretagne (DEUNFF, 1958).

Belgique : Ashgill (souvent présent, à l'état rare).

Desmochitina minor f. erinacea EISENACK, 1931.

(Pl. II, fig. 60.)

Desmochitina ? *erinacea* EISENACK, 1931, Paläont. Z., 13, p. 93, pl. 3, fig. 13.

Desmochitina minor f. erinacea EISENACK, 1962, N. Jb. Geol. Paläont. Abh., 114, p. 304, pl. 17, fig. 1 et 2.

Localité : DEE-401, n° 2 : -175,50 m.

Description :

Exemplaire : 1.

Panse sphéroïde; tube oral réduit à une collerette.

Toute la surface, y compris celle du bord de la collerette, est recouverte d'épines.

Dimensions : longueur totale : 86 μ ; largeur maximum de la panse : 80 μ ; largeur de l'ouverture orale : 45 μ .

Répartition stratigraphique :

Etranger : Arenig à Caradoc inférieur de la Baltique (EISENACK, 1931, 1962, 1967, 1968); Caradoc inférieur de Suède (très rare, LAUFELD, 1967).

Belgique : Ashgill (très rare).

Desmochitina minor f. typica EISENACK, 1958.

(Pl. III, fig. 80.)

Desmochitina minor f. typica EISENACK, 1958, Senckenb. Ieth., 39, p. 398, pl. 2, fig. 29.

Localités : DEE-401, n° 2 : -160 m, -172,50 m.

Description :

Exemplaire : 1.

Panse ellipsoïdale; tube oral réduit à une collerette.

Surface scabre.

Dimensions : longueur totale : 92 μ ; longueur de la collerette : 9 μ ; largeur maximum de la panse : 65 μ ; largeur de base de la collerette : 35 μ ; largeur de l'ouverture orale : 45 μ .

Répartition stratigraphique :

Etranger : Arenig à Ashgill supérieur de la Baltique (EISENACK, 1958, 1962, 1965, 1968); Ordovicien

moyen de la Plate-Forme russe (UMNOVA, 1969); Caradoc inférieur de Bretagne (DEUNFF, 1958); Caradoc du Shropshire (souvent commun, JENKINS, 1967); Caradoc de Suède (commun dans certains horizons, LAUFELD, 1967); Ordovicien de Pologne (KOZLOWSKY, 1963).

Belgique : Ashgill (très rare).

Desmochitina sp. I.

(Pl. II, fig. 49; texte, fig. 18.)

Localité : DEE-401, n° 2 : -175,50 m.

Description :

Exemplaire : 1.

Forme d'urne; ouverture orale bordée d'épines.

Surface chagrinée avec quelques bases d'épines ou de poils visibles.

Dimensions : longueur totale : 45 μ ; largeur maximum de la panse : 30 μ ; largeur de l'ouverture orale : 13 μ ; longueur des épines périorales : 1 μ .

Remarque : Même remarque que pour *Lagenochitina reducta* nov. sp., voir page 33.



FIG. 18.

Desmochitina sp. I
($\times 500$).

Répartition stratigraphique :

Belgique : Ashgill (très rare).

Prosomes de chitinozoaires.

Localités : DEE-404 : -154,50 m, -161,50 m, -174 m, -180,50 m, -186 m.

Description :

Exemplaires : 24.

Languette de contour rectangulaire; un des petits côtés porte des épines réduites et espacées. Coloration jaunâtre, transparente avec zones irrégulièrement opacifiées fréquentes et limitées à une moitié de la surface.

Dimensions : longueur : 110 à 180 μ ; largeur : 20 à 35 μ .

Remarques :

1° Deux motifs empêchent d'établir un rapprochement entre les prosomes isolés et les chitinozoaires

provenant des mêmes niveaux du sondage de DEE-404 : aucun chitinozoaire ne présente de prosome évaginé ou en place dans le tube oral; les prosomes isolés paraissent beaucoup trop longs que pour appartenir à l'une ou l'autre espèce reconnue de chitinozoaires;

2° La localisation des prosomes isolés coïncide avec celle des *Ancyrochitina ancyrea*, de petite taille et à col court; cette localisation commune est liée au faciès des pélophyllades gris clair.

Indéterminé — ? Prosome de chitinozoaire.

(Pl. II, fig. 46.)

Localité : DEE-401, n° 2 : -175,50 m.

Description :

Exemplaire : 1.

Forme plate de contour rectangulaire. Surface recouverte de poils à extrémité distale simple ou évasée en forme de cloche.

Dimensions : longueur : 43 μ ; largeur : 18 μ ; longueur des poils : 5 μ .

2.2.4. Classe des GRAPTOLITHINA BRONN, 1846.

Larves de graptolithes.

[Pl. VI, fig. 209 et 210; Pl. VII, fig. 238; Pl. VIII, fig. 271 (C).]

Localités : DEE-401, n° 2 : -160 m, -175,50 m, -186 m; DEE-404 : -150,35 m, -150,50 m, -154,50 m, -161,50 m, -163 m, -168 m, -174 m, -180,50 m, -183 m, -186 m; DEE-18 : -162,60 m, -167,50 m, -176 m, -180 m, -182 m, -185 m, -186,10 m, -191,60 m.

Description :

Exemplaires : 171.

Les larves se présentent à l'état de prosicule (stade 3, KRAFT, 1926) ou de métasicule jeune avec virgella.

Prosicules : le corps embryonnaire, de forme conique, mesure 200 à 370 μ de long et, au niveau du bord apertural, 60 à 115 μ de large. Les prosicules sont parfois localement transparentes sauf au niveau de l'apex où elles sont toujours opaques; les fibres longitudinales principales et intercalaires de même que la ligne hélicoïdale sont visibles.

Le nema opaque est toujours observé incomplet; sa longueur peut atteindre 250 μ .

Métasicules : la longueur totale du corps embryonnaire varie de 400 à 540 μ . La virgella, toujours incomplète, mesure jusqu'à 230 μ . Les spécimens sont opaques et aucune structure fusellaire n'est visible.

Remarque : La croissance incomplète des larves ne permet pas de préciser à quel rhabdosome elles se rapportent. *Monograptidae* et *Diplograptidae* sont présents, à l'état de macrofossiles, dans les sondages de DEE-404 et -18 (LEGRAND, 1966).

Répartition :

Ashgill (très rare); Llandovery inférieur (rare).

2.3. DISCUSSION DES ASSEMBLAGES D'ACRITARCHES.

Remarques générales.

Les sondages DEE-83-E-401, n° 2, 83-E-404 et 83-E-18 se succèdent de l'Ordovicien supérieur au Silurien inférieur. L'étude des assemblages d'acritarches confirme la succession stratigraphique établie par R. LEGRAND (1966).

Toutefois des anomalies apparaissent dans la présence, parfois la relative abondance, de certaines espèces surtout connues, tant à l'étranger qu'en Belgique, à l'Ordovicien inférieur ou avant. La distribution comparée de ces mêmes espèces, entre les trois sondages, paraît en outre incohérente; on les retrouve, en effet, en plus grande proportion dans les niveaux d'âge silurien que dans ceux d'âge ordovicien.

Pour définir les zones à l'aide des assemblages d'acritarches, il s'agira : 1° d'éliminer les formes dites ubiquistes; 2° de dissocier les acritarches d'âge contemporain de ceux dont l'âge paraît anachronique. Ces derniers ont une longue durée de vie ou bien sont remaniés à partir de terrains plus anciens; le seul intérêt des formes qui sont remaniées est d'ordre paléogéographique car elles établissent l'âge des terrains érodés. Il faut souligner qu'on ne possède pas de critères objectifs de remaniements. En effet, les diagenèses subies par les formes contemporaines et celles éventuellement contaminantes sont, à Deerlijk, de degré sensiblement équivalent; aucun critère de conservation ne permet donc de les trier. On dispose seulement des données bibliographiques et des observations réalisées dans la présente étude.

Les acritarches des terrains d'âge ordovicien supérieur-silurien inférieur sont relativement peu connus. Il n'y a en particulier aucune référence concernant le début du Llandovery. Les acritarches ashgilliens étudiés proviennent de la Montagne Noire (DEFLANDRE, 1942, 1945), de la Baltique (EISENACK, essentiellement 1968), de la Pologne (GORKA, 1969), de la Bohême (VAVRDOVA, 1965, 1966; KONZALOVA-MAZANKOVA, 1969) et des Carpathes (JAGIELSKA, 1962). Ces travaux, à l'exception de la publication de KONZALOVA-MAZANKOVA, ne font état que d'un nombre restreint d'espèces.

Etages	CARADOC-ASHGILL								LLANDOVERY (INF.)																						
	LICHTERVELDE								DEERLIJK																						
	DEE-83-E-401, n° 2								DEE-83-E-404				DEE-83-E-18																		
	Profondeurs (en m)	191,60	186,00	180,00	175,50	172,50	169,00	165,00	160,00	154,00	186,00	183,00	180,50	178,50	174,00	168,00	163,00	161,50	154,50	150,50	150,35	191,60	186,10	185,00	182,00	180,00	176,00	172,00	169,00	167,50	162,60
<i>Lagenochitina</i> EIS., 1931																															
<i>L. elegans</i> BEJU & DANET, 1962	r	cc	c	cc
<i>L. lata</i> TAUG. & DE JEKH., 1960	cc	cc	cc	cc	cc	cc	x	c	cc	
<i>L. reducta</i> nov. sp.	rr	rr	
<i>Conochitina</i> EIS., 1931, emend. EIS., 1965																															
<i>C. decipiens</i> TAUG. & DE JEKH., 1960	r	.	.	.	
<i>C. ? inflata</i> TAUG., 1961	c	c	c	c	c	c	x	c	c	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>C. robusta</i> EIS., 1959	r	rr	r	r	r	r	x	.	rr	.	.	.	c	.	.	r	c	cc	cc	cc	cc	cc	c	cc	c	.	.	cc	cc		
<i>C. simplex</i> EIS., 1931	cc	cc	cc	cc	cc	r	x	c	cc	r	x	.	c	x	.	c	rr	.	rr	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.
<i>C. tenuissima</i> nov. sp. ... ..	.	.	.	rr	rr	.	x	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Rhabdochitina</i> EIS., 1931																															
<i>R. magna</i> EIS., 1931 ... ..	.	.	.	.	c	.	.	cc	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>R. virgata</i> TAUG., 1961 .. ... ..	.	.	.	r	c	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cyatochitina</i> EIS., 1955																															
<i>C. cf. calix</i> (EIS., 1931) .. ... ..	.	.	rr	rr	.	.	.	r	.	.	.	.	r	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>C. campanulaeformis</i> EIS., 1931 ... ..	.	.	.	rr	.	r	.	r	.	.	.	.	.	.	.	cc	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>C. fusiformis</i> BOUCHÉ, 1965 ... ..	.	.	.	r	c	c	x	c	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>C. novempopularica</i> TAUG., 1861 .. ... ..	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	r	c	r	c	cc	cc	cc	.	x	c	cc
<i>C. regnelli</i> EIS., 1955 ... ..	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	rr	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Sphaerochitina</i> EIS., 1955																															
<i>S. mundana</i> TAUG., 1961 ... ..	.	.	.	.	.	.	.	.	.	rr	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>S. sp. I</i> ... ..	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	rr	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Ancyrochitina</i> EIS., 1955																															
<i>A. ancyrea</i> (EIS., 1951)	cc	x	x	.	cc	x	.	c	cc	cc	cc	c	c	cc	cc	cc	r	.	x	cc	c	
<i>A. aff. bulmani</i> (JANS., 1964) .. ... ..	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	x	x	x	r	x	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.

FIG. 19.

Etages	CARADOC-ASHGILL	LLANDOVERY (INF.)																																	
	LICHTERVELDE	DEERLIJK																																	
Sondages	DEE-83-E-401, n°2	DEE-83-E-404						DEE-83-E-18																											
Profondeurs (en m)	191,60 186,00 180,00 175,50 172,50 169,00 165,00 160,00 154,00	186,00 183,00 180,50 178,50 174,00 168,00 163,00 161,50 154,50 150,50 150,35													00,161 00,191 00,181 00,181 00,181 00,171 00,171 00,161 00,161 00,161 00,161																				
<i>Plectochitina</i> CRAM., 1964																																			
<i>P. longicornis</i> (TAUG. & DE JEK., 1960)	rr
<i>Desmochitina</i> EIS., 1931, emend. EIS., 1968																																			
<i>D. minor</i> f. <i>cocca</i> EIS., 1931	r rr . r c rr . r c	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>D. minor</i> f. <i>erinacea</i> EIS., 1931 ... ..	.	.	.	rr	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>D. minor</i> f. <i>typica</i> EIS., 1958 .. ...	.	.	.	.	r	.	.	rr	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>D. sp. I</i> ... ..	.	.	.	rr	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Nombre total des déterminations spécifiques ...	30 30 30 124 45 31 6 30 38	65 8 7 1 20 3 . 40 44 97 21														40 53 100 26 20 24 . 3 62 20																			

FIG. 20.

Comptabilité.

En me basant sur les données bibliographiques actuelles, j'ai groupé les 93 espèces ou formes d'acritarches reconnues selon leur affinité d'âge stratigraphique. Pour exprimer cette dernière, j'utilise conventionnellement le nom du système ou de l'étage pour lequel l'espèce est le plus souvent citée et où paraît se situer son acmé.

Groupe 1. — 7 espèces d'affinité trémadocienne ou anté-trémadocienne : *Veryhachium minutum*, *Acanthodiacrodium* sp. I, *A. ubui*, *Dasydiacrodium monstrorsum*, *Lophodiacrodium angustum*, *Cymatiogalea velifera*, *Vulcanisphaera africana*.

Groupe 2. — 26 espèces d'affinité ordovicienne et post-trémadocienne.

Groupe 2 a : 11 espèces surtout connues de l'Are-nig au Caradoc inférieur : *Baltisphaeridium uncinatum*, *Veryhachium fakirum*, *V. piliferum*, *V. sartbernardense*, *Acanthodiacrodium simpliusculum*, *A. tasselii*, *A. uniforme*, *A. sp. II*, *Dasydiacrodium filamentosum*, *Cymatiogalea philipotti*, *Priscogalea striatula*.

Groupe 2 b : 12 espèces indifféremment connues dans tout l'Ordovicien post-trémadocien ou surtout connues après le Caradoc inférieur : *Multiplicisphaeridium bifurcatum*, *M. irregulare*, *Baltisphaeridium longispinosum*, *B. macroceros*, *B. aff. macroceros*, *B. pachyacanthum*, *Peteinosphaeridium breviradiatum*, *P. nudum*, *P. trifurcatum*, *Veryhachium trispinosum*, *Poikilofusa aff. spinata*, *Hystrichosphaeridium wimani*.

Groupe 2 c : 3 espèces d'affinité stratigraphique modifiée. L'extension stratigraphique des *Multiplicisphaeridium lobeznum*, *M. paraguaferum* et *M. raspa* est connue jusqu'au Dévonien, mais dans ce dernier, il semble que les représentants soient rares. Par ailleurs, KONZALOVA-MAZANKOVA (1969) signale l'abondance des 2 premières espèces et la présence de la 3^e dans l'Ashgill inférieur de Bohême. A Deerlijk, ces *Multiplicisphaeridium* sont surtout nombreux dans les niveaux d'âge ordovicien supérieur; j'admets ici que leurs acmés respectifs sont caractéristiques du sommet de l'Ordovicien.

Groupe 3. — 16 espèces d'affinité silurienne : *Micrhystridium williereae*, *Multiplicisphaeridium visbyense*, *Baltisphaeridium ? denticulatum*, *B ? sanpetrensis*, *B ? tenuiramuscolum*, *Veryhachium carminae*, *V. downiei*, *V. europaeum*, *V. mucronatum*, *V. rosendae*, *Goniosphaeridium polygonale*, *Leiofusa tumida*, *Poikilofusa striatifera*, *Dictyotidium stenodyctium*, *Tunisphaeridium evittii*, *T. tentaculaferum*.

Groupe 4. — 40 espèces dites ubiquistes. Dans ce groupe, je classe indifféremment : les espèces mal définies; les espèces, peut-être homéomorphes, dont les caractéristiques morphologiques ne paraissent pas typiques d'un âge stratigraphique; les espèces pour lesquelles l'âge stratigraphique de l'acmé n'est pas établi; les espèces de provenance par ailleurs douteuse, en particulier celles inventoriées seulement dans les Assises de Dave (sommets), de Naninne, de Jonquoi et de Thimensart. On sait déjà que dans ces terrains les assemblages siluriens d'acritarches sont contaminés par des éléments ordoviciens : *Micrhystridium campoae*, *M. comatum*, *M. inconspicuum*, *M. parinconspicuum*, *M. radians*, *M. stellatum*, *M. sydus*, *Multiplicisphaeridium aff. arbusculiferum*, *M. borracherosum*, *M. chattoni*, *M. aff. corallinum*, *M. imitatum*, *M. aff. robertinum*, *M. varians*, *Baltisphaeridium coutissianum*, *B. aff. latiradiatum*, *B. lucidum*, *B. ? massilum*, *B. cf. multipilosum*, *B. nanum*, *B. ? rakoae*, *Veryhachium celestum*, *V. irregulare*, *V. lairdi*, *V. aff. sartbernardense*, *V. scabratum*, *V. serpentinatum*, *Leiosphaeridia perforata*, *L. cf. tubulosa*, *Lophosphaeridium papillatum*, *L. parverarum*, *Leiofusa ? ampulliformis*, *L. ? aff. ampulliformis*, *L. estrecha*, *Dactylofusa aff. marahensis*, *Navifusa brasiliensis lingula*, *Cymatiogalea sp. I*, *Asketopella sp. I*, *Priscogalea sp. I*, *Valensiella sp. I*.

Groupe 5. — 4 espèces nouvelles : *Buedingsphaeridium rusticum*, *Octogonium vanguardianii*, *Multiplicisphaeridium rusticum*, *Dasydiacrodium fantasium*. Notons que le genre auquel appartient cette dernière espèce est surtout connu à l'Ordovicien.

Le tableau figure 21 exprime la répartition numérique des espèces ainsi groupées pour les trois sondages. Il met en évidence une première anomalie : le nombre d'espèces d'affinité trémadocienne ou anté-trémadocienne croît régulièrement de la formation la plus ancienne à la plus récente.

Acritarches d'âge anachronique.

La figure 22 présente les localisations et fréquences des 18 espèces d'acritarches d'âge trémadocien ou supérieur (gr. 1) et d'âge ordovicien mais surtout connues jusqu'au Caradoc inférieur (gr. 2 a).

Bien que le comptage global des niveaux -172 et -169 m de DEE-83-E-18 soit inférieur à 33, il m'a paru justifié d'indiquer les abondances relatives (voir convention p. 8) afin de faire apparaître le haut degré de contamination de ces niveaux. Les formes anachroniques y sont en effet abondantes. A -169 m, parmi 20 espèces déterminées spécifiquement, 5 appartiennent au groupe 1 (1 *Lophodiacrodium angustum*

+1 *Dasydiacrodium monstrorsum* + 3 *Veryhachium minutum*) et 1 (*Acanthodiacrodium tassellii*) au groupe 2 a. A -172 m, 2 *Vulcanisphaera africana* sont dénombrés parmi 17 acritarches.

Parmi les 7 espèces de l'Assise de Lichtervelde, mentionnées ici, 6 appartiennent au groupe 2 a. Parmi ces dernières, 4 espèces (*Veryhachium fakirum*, *Priscogalea striatula*, *Veryhachium sartbernardense* et *Baltisphaeridium uncinatum*) se retrouvent sporadiquement dans l'Assise de Deerlijk.

Zone A₁ à acritarches.

Les assemblages provenant de différentes profondeurs du sondage DEE-83-E-401, n° 2 sont relativement homogènes et permettent d'établir comme suit les caractéristiques de la zone A₁ :

— *Multiplicisphaeridium lobeznum*, *M. paraguaferum*, *M. raspa*, *M. rusticum*, *Baltisphaeridium pachycanthum*, *Veryhachium trispinosum*, et *V. downiei* sont communs;

Affinité d'âge stratigraphique Sondages DEE-	Groupe 1 Trémadocien ou anté- trémadocien	Groupe 2 Ordovicien post- trémadocien	Groupe 3 Silurien	Groupe 4 Espèces ubiquistes	Groupe 5 Espèces nouvelles	Nombre total d'espèces
83-E-18	4	10	15	20	1	50
83-E-404	2	19	13	29	3	66
83-E-401, n° 2	1	19	4	17	3	44

FIG. 21. — Répartition numérique des espèces d'acritarches.

Onze espèces sont localisées dans l'Assise de Deerlijk. Parmi les 6 espèces d'âge trémadocien : 1 (*Cymatogalea velifera*) est commune à DEE-83-E-404 et DEE-83-E-18; 1 (*Acanthodiacrodium ubui*) est localisée à DEE-83-E-404 et 4 (*Lophodiacrodium angustum*, *Veryhachium minutum*, *Vulcanisphaera africana* et *Dasydiacrodium monstrorsum*) sont présentes uniquement dans la stampe la plus récente de DEE-83-E-18.

De ce tableau, on peut déduire les informations suivantes :

- dans l'Assise de Lichtervelde, une contamination par des éléments d'âge plus ancien n'est pas flagrante; si elle existe, elle est réduite;
- concernant l'Assise de Deerlijk, un remaniement paraît l'hypothèse la plus plausible pour expliquer la présence d'autant d'acritarches d'âge ancien. On peut en outre estimer que l'âge de la source contaminante est ordovicien et post-trémadocien pour les sédiments de DEE-83-E-404 et trémadocien pour ceux de DEE-83-E-18.

Zone à acritarches.

Les 35 espèces d'acritarches classées dans les groupes 2 b, 2 c, 3 et 5 sont retenues pour définir les assemblages (fig. 23); ces derniers permettent de caractériser trois zones.

— *Peteinosphaeridium breviradiatum* et *P. trifurcatum* sont généralement présents mais en peu d'exemplaires;

— *Multiplicisphaeridium bifurcatum*, *Peteinosphaeridium nudum*, *Baltisphaeridium longispinosum*, *B. macroceros*, *B. aff. macroceros*, *Hystriospheridium wimani* et *Dasydiacrodium fantasium* sont très rares;

— *Baltisphaeridium ? denticulatum*, *Goniosphaeridium polygonale*, *Buedingisphaeridium deerlijkianum* et *Veryhachium rosendae* apparaissent.

L'âge ordovicien supérieur (caradocien supérieur ou ashgillien) est justifié par la prédominance des éléments ordoviciens et par l'apparition de quelques éléments réputés siluriens.

Zone A₂ à acritarches.

Les assemblages provenant des différentes profondeurs du sondage DEE-83-E-404 sont eux aussi suffisamment homogènes que pour définir localement une zone A₂, dont les caractéristiques sont les suivantes :

— *Baltisphaeridium ? denticulatum*, *Buedingisphaeridium deerlijkianum* et *Multiplicisphaeridium rusticum* sont communs; *Veryhachium rosendae* est rare;

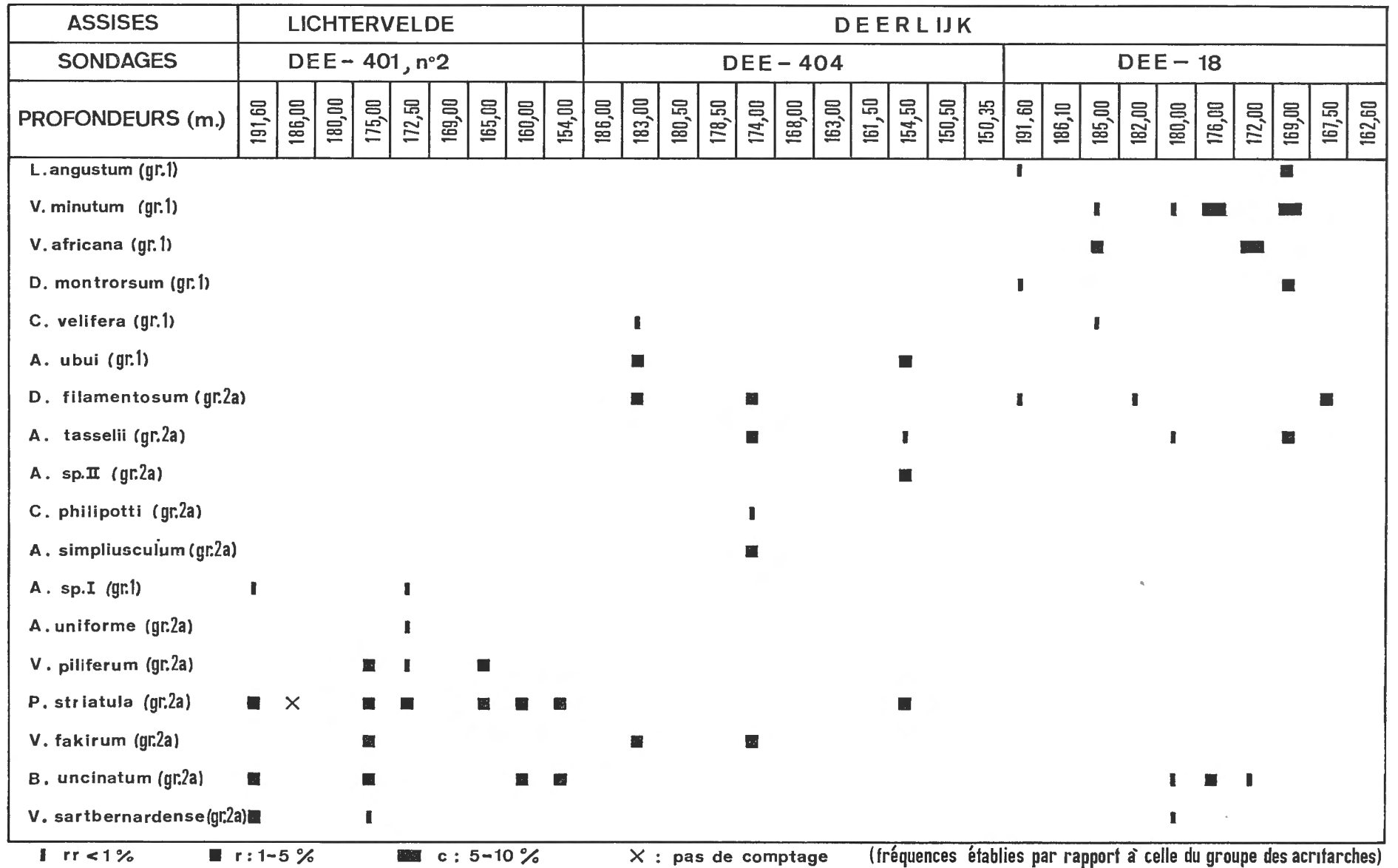


FIG. 22. — Acritarches d'âge anachronique.

ETAGES	CARA-	ASHGILL					HIATUS	LLANDOVERY (inf.)											
	DOC ^(sup)	LICHTERVELDE						DEERLIJK					DEERLIJK						
ASSISES	D E E-401, n°2					DEE-404					DEE-18								
SONDAGES	D E E-401, n°2					DEE-404					DEE-18								
PROFONDEURS (m)	191,60	175,50	172,50	165,00	160,00	154,00	186,00	183,00	174,00	168,00	154,50	150,35	191,60	185,00	182,00	180,00	176,00	167,50	162,60
<i>V. carminae</i>																			
<i>L. tumida</i>																			
<i>M. williereae</i>																			
<i>B.? tenuiramulosum</i>																			
<i>M. visbyense</i>																			
<i>T. evittii</i>																			
<i>T. tentaculaferum</i>																			
<i>V. europaeum</i>																			
<i>V. mucronatum</i>																			
<i>B.? sanpetrensis</i>																			
<i>P. striatifera</i>																			
<i>P. spinata</i>																			
<i>O. vanguardina</i>																			
<i>D. stenodyctium</i>																			
<i>G. polygonale</i>																			
<i>V. rosendae</i>																			
<i>B.? denticulatum</i>																			
<i>M. lobeznum</i>																			
<i>M. paraguaferum</i>																			
<i>M. raspa</i>																			
<i>V. downiei</i>																			
<i>V. trispinosum</i>																			
<i>B. pachyacanthum</i>																			
<i>M. irregulare</i>																			
<i>B. deerlijkianum</i>																			
<i>M. rusticum</i>																			
<i>P. breviradiatum</i>																			
<i>P. trifurcatum</i>																			
<i>P. nudum</i>																			
<i>D. fantasium</i>																			
<i>B. longispinosum</i>																			
<i>B. macroceros</i>																			
<i>B. aff. macroceros</i>																			
<i>H. wimani</i>																			

I	rr	< 1%
■	r	1-5%
■	c	5-10%
■	cc	> 20%

FIG. 23. — Tableau stratigraphique des acritarches.

- *Baltisphaeridium* ? *sanpetrensis*, *Tunisphaeridium evittii*, *Veryhachium europaeum*, *Octogonium van-guestainii*, *Dictyotidium stenodyctium*, *Veryhachium mucronatum* et *Tunisphaeridium tentaculaferum* apparaissent; ils sont cités selon l'ordre de fréquence décroissante;
- *Peteinosphaeridium trifurcatum*, *P. breviradiatum*, *P. nudum*, *Multiplicisphaeridium irregulare* et *Priscogelea striatula* sont sporadiquement présents. Par comparaison avec les données micropaléontologiques établies pour la Belgique, on peut les considérer comme autochtones;
- *Multiplicisphaeridium visbyense* est rare à -174 m; *Baltisphaeridium* ? *tenuiramusculosum* et *Tunisphaeridium tentaculaferum* apparaissent à -154,50 m, niveau qui contient le plus grand nombre d'acritarches déterminables;
- *Poikilofusa* aff. *spinata* et *P. striatifera* sont d'emblée communs dès la base de la stampe; 90 % des spécimens sont incurvés au niveau de la zone équatoriale. Dans d'autres localités du Silurien inférieur belge, ces espèces se retrouvent très sporadiquement et en peu d'exemplaires;
- *Veryhachium trispinosum* et *V. downiei* sont extrêmement rares, voire le plus souvent absents. L'un et l'autre sont généralement communs dans le Paléozoïque inférieur belge; la comparaison de leur fréquence relative montre que *Veryhachium trispinosum* est surtout abondant dans l'Ordovicien post-trémadocien et *V. downiei* dans le Silurien. Les anomalies que sont les *Poikilofusa* aff. *spinata* et *P. striatifera* incurvés et la rareté de *V. downiei*-*V. trispinosum* sont dues selon toute vraisemblance à des conditions écologiques particulières et on ne peut leur accorder aucune signification stratigraphique générale.

Zone A₃ à acritarches.

La zone A₃ à acritarches est définie dans le sondage DEE-83-E-18; elle se différencie de la zone précédente A₂ par les caractéristiques suivantes :

- *Michrystridium williereae*, *Leiofusa tumida* et *Veryhachium carminae* apparaissent;
- *Peteinosphaeridium trifurcatum*, *P. breviradiatum*, *P. nudum*, *Multiplicisphaeridium rusticum* et *Buedingisphaeridium deerlijkianum* disparaissent;
- Les fréquences relatives de *Baltisphaeridium* ? *denticulatum*, *Tunisphaeridium evittii* et de *Veryhachium europaeum* augmentent; celles de *Multiplicisphaeridium lobeznum*, *M. paraguaferum* et *M. raspa* diminuent;
- Indépendamment de toute implication stratigraphique, de la base vers le sommet du sondage, les fréquences de *Poikilofusa* aff. *spinata*-*P. striatifera*

tendent à décroître et inversement celles de *Veryhachium trispinosum*-*V. downiei* tendent à augmenter.

2.4. DISCUSSION DES ASSEMBLAGES DE CHITINOZOAIRES.

Remarques générales.

Pour les sédiments provenant des trois sondages à Deerlijk, les chitinozoaires s'avèrent de meilleurs fossiles-guides que les acritarches. Leurs assemblages, beaucoup moins diversifiés, se caractérisent plus aisément autant par les fluctuations de fréquences relatives que par les apparitions d'espèces.

Les assemblages sont relativement homogènes et rien ne fait soupçonner la présence de chitinozoaires remaniés à partir de l'Ordovicien, à une éventuelle exception près : *Cyatochitina campanulaeformis*, lequel est commun, dans un niveau silurien, à la base de l'Assise de Deerlijk.

Conochitina robusta présente, dans cette dernière assise, un acmé tardif par rapport à celui connu en Suède (LAUFELD, 1967) et en Oklahoma (JENKINS, 1969). L'argument qui permet de le considérer comme autochtone est le suivant : souvent présent mais à l'état rare dans l'Assise de Lichtervelde, sa fréquence croît régulièrement à partir de la base de l'Assise de Deerlijk, toute autre espèce typique de l'Ordovicien ayant disparu.

Comptabilité.

Les 24 espèces ou formes de chitinozoaires sont groupées, d'après les données bibliographiques actuelles, selon leurs affinités d'âge stratigraphique. Les données comparatives concernant les chitinozoaires d'âge ashgillien reposent essentiellement sur les travaux d'EISENACK (1958, 1968, 1969), pour la Baltique, et ceux de JENKINS (1969), pour l'Oklahoma.

De riches assemblages provenant de l'Ordovicien supérieur-Silurien inférieur sont connus au Sahara (TAUGOURDEAU et DE JEKHOWSKY, 1960; BOUCHÉ, 1965) et en Aquitaine (TAUGOURDEAU, 1965).

Groupe 1. — 10 espèces d'affinité ordovicienne et post-trémadocienne : *Lagenochitina lata*, *Conochitina* ? *inflata*, *C. robusta*, *C. simplex*, *Rhabdochitina magna*, *Cyatochitina campanulaeformis*, *C. regnelli*, *Desmochitina minor* f. *cocca*, *D. minor* f. *erinacea*, *D. minor* f. *typica*.

Groupe 2. — 4 espèces d'affinité Ordovicien supérieur-Silurien inférieur non différencié : *Rhabdochitina virgata*, *Cyatochitina fusiformis*, *C. novempopulana*, *Sphaerochitina mundana*.

Groupe 3. — 3 espèces d'affinité silurienne : *Lagenochitina elegans*, *Ancyrochitina ancyrea*, *Plectochitina longicornis*.

Groupe 4. — 5 espèces dites ubiquistes : *Conochitina* cf. *calix*, *C. decipiens*, *Ancyrochitina* aff. *bulmani*, *Desmochitina* sp. I, *Sphaerochitina* sp. I.

Groupe 5. — 2 nouvelles espèces : *Lagenochitina reducta*, *Conochitina tenuissima*.

La répartition numérique des espèces ainsi groupées est établie dans le tableau figure 24. Ce dernier met en évidence que les assemblages de chitinozoaires se modifient plus sensiblement que ceux des acritarches (cf. figure 21) lors du passage de l'Ordovicien au Silurien.

Les composants caractéristiques de la zone C₁ subsistent, mais il s'y ajoute 8 autres espèces ou formes. Ce sont : *Cyatochitina campanulaeformis*, *Desmochitina minor* f. *typica* et f. *erinacea*, *Rhabdochitina magna*, *Lagenochitina reducta*, *Conochitina tenuissima*, *Rhabdochitina virgata* et *Cyatochitina fusiformis*. L'apparition de ces 2 dernières espèces plaide pour un âge ashillien.

Zone C₃ à chitinozoaires.

La zone C₃ à chitinozoaires couvre l'ensemble du sondage DEE-83-E-404. Elle se caractérise comme suit :

Ancyrochitina ancyrea, typique du Silurien, est commun dès la base de la zone; progressivement *Conochitina simplex* se raréfie et *C. robusta* devient plus abondant; *Cyatochitina novempopulanic* apparaît.

Affinité d'âge stratigraphique Sondages DEE-	Groupe 1 Ordovicien post-trémadocien	Groupe 2 Ordovicien supérieur-Silurien infér.	Groupe 3 Silurien	Groupe 4 Espèces ubiquistes	Groupe 5 Espèces nouvelles	Nombre total d'espèces
83-E-18	1	1	2	2	—	6
83-E-404	3	3	2	2	1	11
83-E-401, n° 2	8	2	—	1	3	14

FIG. — 24. — Répartition numérique des espèces de chitinozoaires.

Zones à chitinozoaires.

Les 19 espèces ou formes appartenant aux groupes 1, 2, 3 et 5 servent à caractériser les assemblages. Ces derniers permettent de définir quatre zones (fig. 25).

Zone C₁ à chitinozoaires.

La zone C₁ à chitinozoaires se trouve à la base du sondage DEE-83-E-401, n° 2 de -191,60 à -180 m.

Les assemblages se caractérisent par les abondances relatives de *Lagenochitina lata*, *Conochitina simplex* et *C? inflata*.

Conochitina robusta et *Desmochitina minor* f. *cocca* sont généralement présents mais rares. L'âge de la zone C₁ est estimé caradocien.

Zone C₂ à chitinozoaires.

La zone C₂ à chitinozoaires s'étend de -175,50 à -154 m dans le sondage DEE-83-401, n° 2.

Cyatochitina campanulaeformis est commun à -161,50 m (j'ai déjà souligné que cette fréquence est anachronique pour une espèce connue, par ailleurs, comme typiquement ordovicienne). *Lagenochitina elegans*, d'affinité nettement silurienne, apparaît à ce même niveau et subsiste plus haut.

Zone C₄ à chitinozoaires.

La zone C₄ à chitinozoaires est représentée dans le sondage DEE-83-E-18.

Ancyrochitina ancyrea et *Conochitina robusta* sont tous deux communs. La fréquence de *Cyatochitina novempopulanic* augmente. *Plectochitina longicornis* apparaît. *Lagenochitina elegans* et toutes les espèces d'affinité ordovicienne qui étaient encore présentes dans la zone C₃ disparaissent.

A la figure 26, les zones à acritarches et à chitinozoaires sont mises en parallèle avec celles à graptolithes établies par R. LEGRAND (1966).

ET SILURIEN INFERIEUR A DEERLIJK (BELGIQUE)

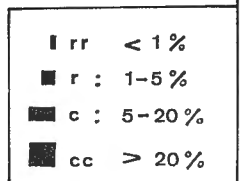
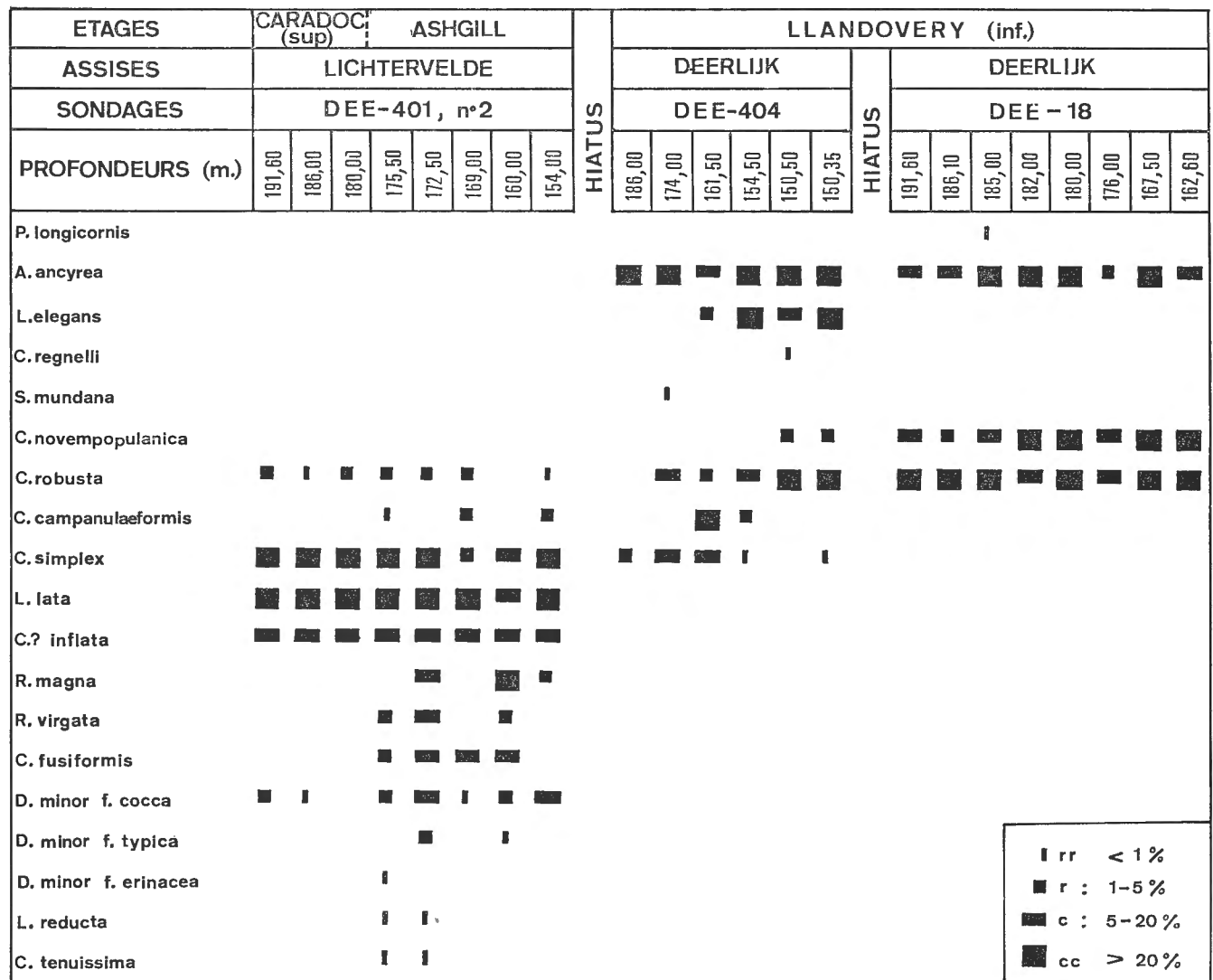


FIG. 25. — Tableau stratigraphique des chitinozoaires.

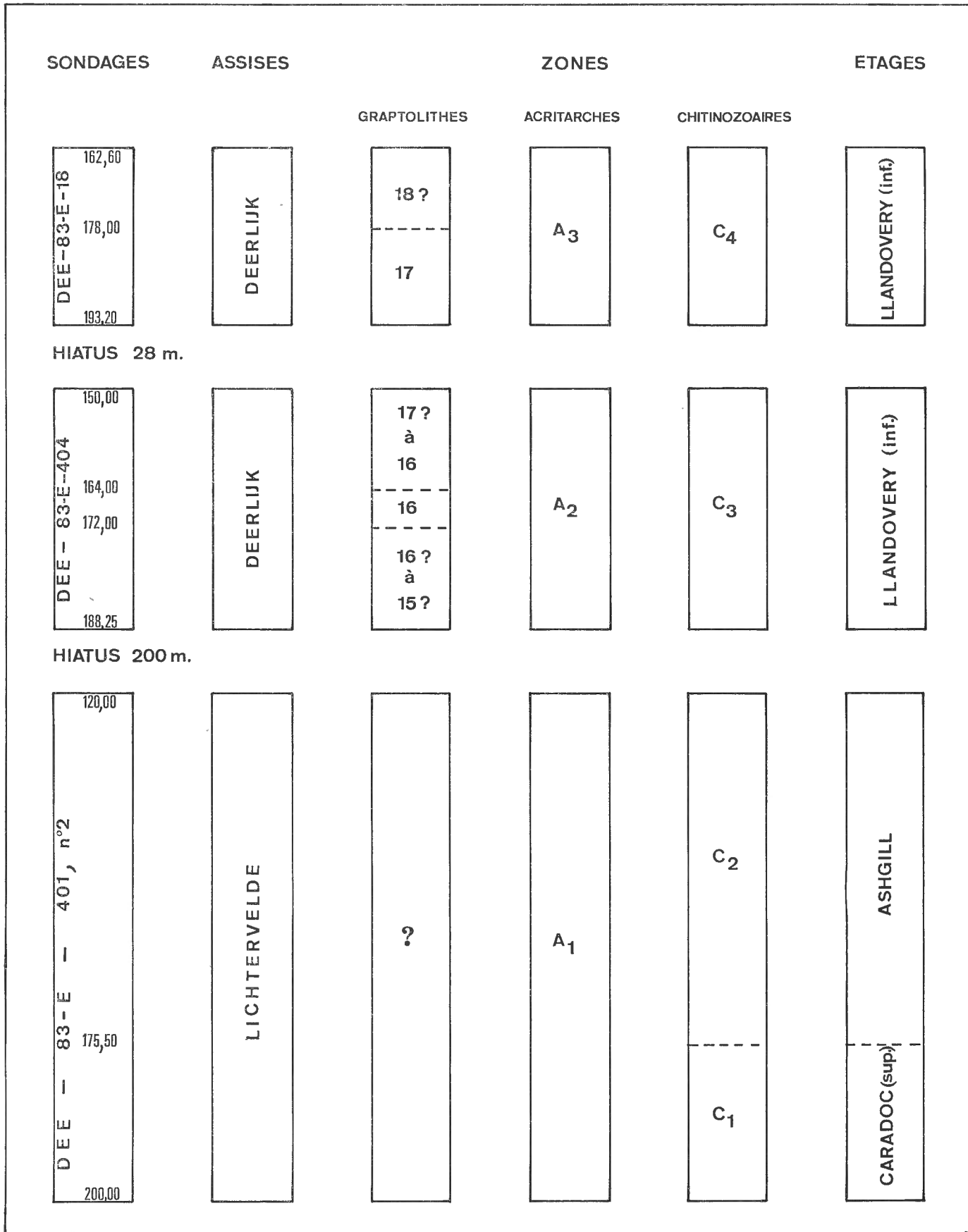


FIG. 26. — Synthèse stratigraphique.

CHAPITRE 3

EXAMEN DES MICROFACIES ET DES PALYNOFACIES

J'ai adopté la terminologie et la classification pétrographique proposée par P. MICHOT (1958) pour les roches lapidifiées de la série psammito-pélitique. Les échantillons analysés sont : des psammoquartzites fins et des psammites fins, des micropsammites et des micropsammophyllades, des pélitopsammites (=lutites sensu R. LEGRAND, 1966), des pélophyllades gris clair, des pélophyllades gris foncé, des pélophyllades laminés (1 lamination claire + 1 lamination foncée = 1 varve; succession continue de varves = ampélites sensu R. LEGRAND, 1966).

La caractérisation pétrographique du sondage DEE-83-E-404 est établie par F. MARTIN (1971). Du point de vue qualitatif, la composition des minéraux détritiques et authigènes reste identique dans le sondage DEE-83-E-18. La minéralisation secondaire s'effectue dans le même ordre pour les sédiments des deux sondages. Deux chaînes d'apparition successive des minéraux authigènes sont établies indépendamment l'une de l'autre : pyrite, calcite et quartz, d'une part, et lentille de feuillets de chlorite-muscovite, « blende » (?) et rutile, d'autre part.

Il existe toutefois entre les deux sondages une différence quantitative dans la représentation de minéraux. Dans le sondage DEE-83-E-18, les feutrages brunâtres, peu transparents, formés par une précipitation colloïdale de phyllite, accompagnés de petites aiguilles de rutile, de blende (?) et de lits continus de pyrite et de matière organique sont très rares; ils n'y forment que rarement les varves typiques de certains niveaux du sondage DEE-83-E-404.

Le sondage DEE-83-E-401, n° 2 offre plusieurs particularités pétrographiques par rapport aux deux précédents :

1° le quartz détritique est généralement de taille plus grande (80-100 μ) et en quantité plus importante;

2° des cristaux allongés, à bords émoussés, d'ilmérite-leucoxène sont présents. Ils abondent à chacun des niveaux sauf dans les pélitopsammites où ils sont absents. Longueur : 80-200 μ ; largeur : 30-40 μ . De la pyrite, à section cubique, peut localement occuper le leucoxène;

3° les lentilles de feuillets de chlorite-muscovite sont plus rares, plus aplaties et de section souvent

irrégulièrement ellipsoïdale. Longueur : 20-110 μ ; longueur/largeur : 1,5 à 5 μ , généralement : 2,5 à 3 μ ;

4° les carbonates microcristallins sont plus abondants; leur concentration diminue de bas en haut. Leur apparition suit celle de la silice authigène, au moins dans les pélitopsammites;

5° le rutile, la « blende » (?) et la pyrite sont nettement plus rares. Les aiguilles de rutile sont souvent corrodées et ne présentent pas de macles; leur authigénèse n'est pas démontrée comme elle l'était pour les deux autres sondages. Les pyritosphères sont absentes;

6° les lits opaques de pyrite et de matières organiques sont rares; ils ne sont pas ou guère accompagnés de minéraux argileux floculés.

3.1. ELEMENTS D'ORIGINE ORGANIQUE FIGURES EN LAMES MINCES.

L'observation pétrographique a permis d'identifier six éléments d'origine organique qui de par leur nature minéralisée ou de par l'état fragmentaire de leur paroi organique, échappent aux inventaires palynologiques.

Ces éléments se retrouvent uniquement dans les sédiments de l'Assise de Deerlijk; leur description est détaillée par F. MARTIN (1971); leur évaluation numérique n'est pas établie.

Ce sont :

- les rhabdosomes de graptolithes à paroi organique localement incrustée de pyrite et à cavité interne remplie de feuillets de muscovite;
- les paléophycées sédentaires, sphériques ou déca-lottées (*Pictonicopila dinae* MARTIN, 1971), à paroi organique exceptionnellement préservée et à sphères constitutives essentiellement diagenisées en pyrite, en pyritosphères et en feuillets de muscovite; elles sont toujours accompagnées d'une auréole bioturbée;
- les niches prismatiques, hexagonales, à base uni- ou bi-pyramidée, dressées ou renversées, à paroi diagenisée en « blende » (?) et en rutile et à cavité interne remplie de liant argileux détritique et/ou

de pyrite, de calcite et de quartz authigènes; leur appartenance biologique est inconnue; leur forme, mais non leurs dimensions réduites, suggèrent une analogie avec les éponges siliceuses paléozoïques de la famille des *Dictyospongiidae*;

- les foraminifères entièrement recristallisés et silicifiés;
- les spicules énigmatiques toujours minéralisés et généralement remplis de carbonate microcristallin et/ou de pyrite;
- les pyritosphères, à divers stades de recristallisation; ces derniers sont tous connus, dans les sédiments récents, dès les stades précoces de la diagenèse. J'inclus ici les pyritosphères parmi les éléments d'origine organique à titre d'indicateur de l'activité de bactéries sulfureuses en milieu réducteur.

3.2. CARACTERISATION DES ECHANTILLONS ANALYSES.

La caractérisation de chaque échantillon suit l'ordre suivant :

- profondeur;
- épaisseur du sédiment observée en lames transversales;
- fossiles macroscopiques;
- orientation connue ou non de l'échantillon;
- caractères lithologiques, de bas en haut quand l'orientation de la lame est connue;
- fossiles et microfossiles minéralisés reconnus en lames minces (les échantillons aussi observés en lames polies sont marqués d'une *);
- palynologie : composition des assemblages de microfossiles à paroi organique suivant l'analyse palynologique. Les données numériques sont rassemblées dans la figure 3 (p. 10).

DEE-83-E-401, n° 2.

Remarques : la pyrite est généralement très rare et seules les concentrations localement importantes sont indiquées. Des carbonates authigènes sont toujours présents; seules leurs concentrations importantes sont mentionnées.

- 154 m : 1 cm; échantillon non orienté; psammite fin.
Palynologie : acritarches dominants; chitinozoaires communs, spores et scolécodontes très rares.
- 160 m * : 2 cm; échantillon non orienté; micro-psammite.
Palynologie : acritarches dominants, chitinozoaires rares, spores, scolécodontes et larves de graptolithes très rares.

— 165 m : 1,8 cm; échantillon non orienté; pélophyllade gris clair.

Palynologie : acritarches dominants, chitinozoaires et spores rares, scolécodontes très rares.

— 169 m : 1,3 cm; échantillon non orienté; micro-psammophyllades et psammites fins.

Palynologie : acritarches dominants, chitinozoaires très communs, spores et scolécodontes rares.

— 172,50 m : 1,1 cm; échantillon non orienté; micro-psammites et psammites fins.

Palynologie : acritarches dominants, chitinozoaires très communs, spores rares, scolécodontes très rares.

— 175,50 m : 2 cm; échantillon non orienté; psammite fin et pélophyllade gris clair; laminations continues et espacées de pyrite.

Palynologie : acritarches dominants, chitinozoaires communs, spores rares, scolécodontes très rares.

— 180 m * : 2,1 cm; échantillon non orienté; micro-psammites à psammites fins; plan de stratification ondulé, déformation pénécotemporaine.

Palynologie : chitinozoaires dominants, spores et acritarches communs, scolécodontes très rares.

— 186 m : 2,2 cm; échantillon non orienté; pélophyllades et micro-psammites; « flow-casts » avec quartz détritique et authigène et carbonate authigène.

Palynologie : acritarches dominants, chitinozoaires communs, spores rares, scolécodontes et larves de graptolithes très rares.

— 191,60 m : 2,3 cm; échantillon non orienté; péli-topsammites très carbonatés.

Palynologie : chitinozoaires dominants, acritarches rares, spores très rares.

— 193 m : 2,3 cm; échantillon non orienté; péli-topsammites très carbonatés. Traces d'organismes : ? algues ou bryozoaires diagenisés en carbonates microcristallins.

Palynologie : chitinozoaires dominants, acritarches rares, spores très rares.

— 199,50 m : 1,2 cm; échantillon non orienté; péli-topsammites très carbonatés.

Palynologie : chitinozoaires dominants, acritarches communs, spores rares.

DEE-83-E-18.

Remarque : La pyrite et les pyritosphères sont toujours présentes et toujours abondantes dans les pélophyllades gris foncé; seules leurs concentrations importantes dans les pélophyllades gris clair et les facies plus psammitiques sont indiquées.

- 162,60 m : 1 cm; échantillon non orienté; pélophyllades gris clair; niches hexagonales formant un angle de 90 à 45° avec le plan de stratification; algues sphériques dispersées.
Palynologie : spores dominantes, acritarches et chitinozoaires communs, scolécodontes et larves de graptolithes très rares.
- 167,50 m * : 1,2 cm; graptolithes dispersés; échantillon non orienté; microquartzites à micropsammites; traces de courant; niches hexagonales à orientation quelconque ou parallèle aux traces de courant.
Palynologie : spores dominantes, chitinozoaires et acritarches communs, scolécodontes et larves de graptolithes rares.
- 169 m : 1,3 cm; échantillon orienté; psammoquartzites fins à psammites fins; traces de courant et niches hexagonales orientées parallèlement à ces dernières; passage progressif aux micropsammites à laminations parallèles; lit de calcite en « cone-in-cone ».
Palynologie : acritarches dominants, spores communes, chitinozoaires rares.
- 172 m : 1,1 cm; échantillon non orienté; psammoquartzites fins à psammites fins; traces de courant.
Palynologie : acritarches dominants, spores communes.
- 176 m * : 1,7 cm; échantillon non orienté; microquartzites et micropsammites à lits croisés; intercalation de pélophyllades laminés; coloration des laminations foncées due aux pyritosphères et à la concentration d'éléments minéraux flocculés.
Palynologie : acritarches très communs, spores, scolécodontes et chitinozoaires communs; larves de graptolithes rares.
- 180 m : 1,6 cm; échantillon non orienté; pélophyllades gris clair; niches hexagonales presque perpendiculaires au plan de stratification; algues sédentaires sphériques dispersées.
Palynologie : acritarches dominants, spores très communes, chitinozoaires et larves de graptolithes très rares.
- 182 m * : 1,3 cm; échantillon non orienté; pélophyllades gris clair avec intercalation de pélophyllades gris foncé à laminations peu distinctes; lits parallèles; niches hexagonales parallèles au plan de stratification dans les pélophyllades gris clair; algues sédentaires sphériques dispersées.
Matière organique incluant de la pyrite.
Palynologie : acritarches dominants, spores très communes, chitinozoaires rares, scolécodontes et larves de graptolithes très rares.
- 185 m : 1,8 cm; échantillon non orienté; pélophyllades gris clair; niches hexagonales formant un angle de 90 à 50° avec le plan de stratification.
Palynologie : spores dominantes, chitinozoaires très communs, acritarches communs, larves de graptolithes et scolécodontes très rares.
- 186,10 m * : 1,2 cm; accumulation de graptolithes; échantillon non orienté; pélophyllades gris foncé avec concentration de pyrite en globules millimétriques — sans pyritosphères distinctes — et auréolés de « blende » (?). Spores, rhabdosomes et sicules de graptolithes à membrane pyritisée. Des déchirures locales de spores contiennent des pyritosphères et du quartz authigène.
Palynologie : spores dominantes, larves de graptolithes, chitinozoaires et acritarches rares, scolécodontes très rares.
- 191,60 m : 1,5 cm; nombreux graptolithes; échantillon non orienté; pélophyllades gris foncé avec intercalations irrégulières de pélophyllades gris clair; concentrations locales de pyritosphères dans l'un et l'autre faciès; niches hexagonales à orientation variable : de perpendiculaire à parallèle au plan de stratification dans les pélophyllades gris clair.
Spores dont les membranes incluent de la pyrite; rhabdosomes de graptolithes à cavités internes micacées.
Palynologie : spores dominantes, acritarches communs, chitinozoaires rares, scolécodontes et larves de graptolithes très rares.

3.3. DISTRIBUTION DES GROUPES PALYNOLOGIQUES ET DES ÉLÉMENTS D'ORIGINE ORGANIQUE.

La figure 27 combine, par échantillon, les fréquences relatives des groupes palynologiques et les présences ou absences des éléments d'origine organique retrouvés en lames minces.

En parallèle, le microfaciès est symbolisé de la façon suivante :

- q. : microquartzite et/ou psammoquartzite;
uq. : micropsammite et/ou micropsammophyllade;
psp. : pélitopsammite;
pg. : pélophyllade gris clair;
pf. : pélophyllade gris foncé (varves homogénéisées);
v. : varves à laminations distinctes.

Quand un même échantillon contient différents faciès, le symbole souligné indique celui qui est le mieux représenté.

ASSISES	LICHTERVELDE											DEERLIJK											DEERLIJK															
	DEE-83-E-401, n°2											DEE-83-E-404											DEE-83-E-18															
SONDAGES																																						
FACIES	psp.	psp.	psp.	μq., pg.	μq.	μq., pg.	μq.	μq.	pg.	μq.	μq.	v.	pg.	pg.	pg., v., μq.	pg., μq.	pg., pf., μq.	pg., μq.	pg., pf., v., μq.	v.	μq.	v., pg., μq.	pg., μq.	pg.	pg., v., μq.	pg., pf., μq.	pg., pf., μq.	pg., pf.	pf., v.	pg.	pg., pf.	pg.	q., μq., v.	q., μq.	pg., μq.	q., μq.	pg.	
PROFONDEURS (m)	199,50	194,00	191,60	186,00	180,00	175,50	172,50	169,00	165,00	160,00	154,00	HIATUS	166,10	166,00	163,00	160,50	170,50	176,60	174,00	170,50	168,00	165,50	163,00	161,50	154,50	150,50	150,35	HIATUS	191,60	186,10	185,00	182,00	180,00	176,00	172,00	169,00	167,50	162,90
ELEMENTS BIOTIQUES																																						
CHITINOZOAIRES	85	94	<1	8	66	22	4	32	1	1	8	1	2	5	7	4	<1	4	<1	<1	3	<1	4	5	8	2	3	2	29	2	<1	19	0	1	25	10		
SPORES	3	2	<1	3	20	4	2	3	2	1	1	96	<1	7	90	14	99	3	97	97	2	97	9	8	87	82	76	93	55	33	33	21	15	20	53	58		
ACRITARCHES	12	4	99	87	13	73	93	61	96	97	90	2	97	87	2	82	<1	91	2	2	95	2	86	86	5	15	19	2	12	64	66	46	85	79	16	31		
SCOLECODONTES	0	0	<1	<1	<1	<1	<1	4	<1	<1	<1	0	0	0	<1	0	<1	<1	0	0	0	0	<1	<1	0	0	<1	<1	2	<1	<1	12	0	0	1	<1		
LARVES GRAPTOL.	0	0	0	<1	0	0	0	0	0	<1	0	<1	<1	<1	<1	0	0	<1	<1	<1	0	<1	<1	<1	<1	<1	<1	2	2	<1	<1	2	0	0	5	<1		
RHABDOSOMES GRAPTOL.																																						
PYRITOSPHERES																																						
PALEOPHYCEES DECALOTTEES																																						
PALEOPHYCEES SPHERIQUES																																						
FORAMINIFERES																																						
NICHES REDRESSEES																																						
NICHES BASCULEES																																						
SPICULES																																						

FIG. 27. — Distribution des groupes palynologiques et des éléments d'origine organique.

CHAPITRE 4

INTERPRÉTATION DES TAPHOCOENOSSES

Partant des données d'analyse des taphocoenoses, je tenterai tout d'abord de grouper ces dernières suivant certains traits répétitifs, abstraction faite de la position stratigraphique et du microfacies.

En second lieu, les groupements ainsi constitués seront mis en parallèle avec les facies sédimentaires qui les contiennent.

En troisième lieu, je m'efforcerai d'individualiser les facteurs qui ont conditionné les taphocoenoses et d'interpréter la formation de celles-ci.

En dernier lieu, dans les conclusions, je verrai dans quelle mesure les données recueillies et les interprétations proposées peuvent concourir à une reconstitution des conditions de milieu.

4.1. GROUPEMENTS DES TAPHOCOENOSSES.

Tout ensemble, tel celui des taphocoenoses ici analysées, peut être soumis à différents types de classements. Celui que j'adopte admet un ordre de prééminence de critères; entendant par critère: absence, présence, abondance ou dominance d'un groupe palynologique ou d'éléments d'origine organique.

Sont admis comme critères de premier ordre: présence ou absence d'éléments d'origine organique benthiques contemporains du dépôt, à savoir les paléophycées et les niches hexagonales.

Sont admis comme critères de deuxième ordre: dominances respectives de spores, d'acritarches, de chitinozoaires, abondance de fragments disparates de scolécodontes; tous éléments qui, dans les cas ici envisagés, ne se trouvent pas en position de vie sur le fond marin.

Sont admis comme critères de troisième ordre: fréquence des larves de graptolithes; présence ou absence de pyritosphères et de rhabdosomes de graptolithes, éléments dont la conservation semble dépendre d'une diagenèse précoce en milieu réducteur.

La présence ou absence de restes d'organismes rares, tels que spicules indéterminés et foraminifères, est simplement mentionnée.

Les groupements reconnus se définissent et se répartissent comme suit :

Groupements à paléophycées.

Critère: paléophycées présentes, sphériques ou décalottées, et niches absentes sauf 1 exemple de niche renversée sur 6 préparations.

Avec spores dominantes: 3 cas.

Chitinozoaires: 2 à 8 %; spores: 82 à 90 %; acritarches: 2 à 15 %; larves de graptolithes: inf. à 1 %; rhabdosomes de graptolithes présents; pyritosphères présentes.

Avec acritarches dominants: 1 cas.

Chitinozoaires: 2 %; spores: inf. à 1 %; acritarches: 97 %; larves de graptolithes: inf. à 1 %; pyritosphères présentes.

Intermédiaires spores-acritarches: 2 cas.

Chitinozoaires: inf. à 1 à 2 %; spores: 33 %; acritarches: 64 à 66 %; larves de graptolithes: inf. à 1 %; pyritosphères présentes. Acritarches remaniés et d'âge trémadocien: inf. à 1 à 4 %.

Groupements à niches.

Critère: niches présentes, dressées ou non, et paléophycées très généralement absentes (dans 10 cas sur 11).

Avec niches *dressées* toujours présentes.

Avec spores dominantes: 3 cas.

Chitinozoaires: 3 à 29 %; spores: 55 à 76 %; acritarches: 12 à 31 %; pyritosphères présentes; niches dressées et renversées ensemble; acritarches remaniés d'âge trémadocien dans 2 cas: 1 à 3 %.

Avec acritarches dominants: 5 cas.

Chitinozoaires: 4 à 5 %; spores: 3 à 14 %; acritarches: 82 à 91 %; pyritosphères présentes; uniquement des niches dressées dans 4 cas sur 5; acritarches remaniés d'âge ordovicien post-trémadocien dans 3 cas: 2 à 3 %.

Avec niches toujours *renversées* :

Avec spores dominantes : 1 cas.

Chitinozoaires : 25 % ; spores : 53 % ; acritarches : 16 % ; larves de graptolithes : 5 % ; pyritosphères présentes ; acritarches remaniés d'âge trémadocien : 3 %.

Avec acritarches dominants : 2 cas.

Chitinozoaires : 0 à 1 % ; spores : 15 à 20 % ; acritarches : 79 à 85 % ; acritarches remaniés d'âge trémadocien : 13 à 25 %.

Groupements sans paléophycées ni niches.

Groupement à spores dominantes : 6 cas.

Rhabdosomes de graptolithes et pyritosphères toujours présents ; 1 cas de niche renversée, chitinozoaires : 1 à 2 % ; spores : 93 à 99 % ; acritarches : inf. à 1 à 2 %.

Groupement à acritarches dominants : 9 cas.

Avec rhabdosomes de graptolithes et pyritosphères : 1 cas.

Chitinozoaires : 3 % ; spores : 2 % ; acritarches : 95 % ; présence de foraminifères.

Sans rhabdosomes de graptolithes ni pyritosphères : 6 cas.

Chitinozoaires : 1 à 8 % ; spores : inf. à 1 à 3 % ; acritarches : 87 à 99 % ; scolécodontes toujours présents.

Sans rhabdosomes de graptolithes ni pyritosphères, plus une abondance de chitinozoaires : 2 cas.

Chitinozoaires : 22 à 32 % ; spores : 3 à 4 % ; acritarches : 61 à 73 % ; scolécodontes : inf. à 1 à 4 %.

Groupement à chitinozoaires dominants : 3 cas.

Sans rhabdosomes de graptolithes ni pyritosphères ; chitinozoaires : 66 à 94 % ; spores : 2 à 20 % ; acritarches : 4 à 13 %.

Groupement à Vermes (scolécodontes) abondants : 1 cas.

Chitinozoaires : 19 % ; spores : 21 % ; acritarches : 46 % ; scolécodontes : 12 % ; larves de graptolithes : 2 % ; pyritosphères présentes ; acritarches remaniés d'âge trémadocien : 10 %.

4.2. GROUPEMENTS DES TAPHOCOENOSSES ET MICROFACIES.

La figure 28 mentionne auprès de chaque échantillon, rangé dans son groupement, les microfacies et provenances correspondantes. Elle sert de base à l'interprétation des conditions de milieu. Les symboles utilisés sont les mêmes que ceux commentés page 53.

4.3. FACTEURS DE MILIEU.

Les groupements définis ci-avant peuvent être considérés comme des associations préférentielles de groupes palynologiques et d'éléments d'origine organique ; les limites de pourcentages qui les enferment sont relativement étroites et distinctes. Encore faut-il souligner que l'analyse a pu être troublée par les exigences des techniques palynologiques. En effet, 70 à 150 g de roche sont macérés afin de permettre des comptages représentatifs de microfossiles à paroi organique ; de ce fait un même échantillon palynologique peut parfois être préparé à partir d'un sédiment qui inclut des facies différents.

Dans ce qui suit, je rechercherai l'origine probable des différents composants des taphocoénoses et, ce faisant, j'essayerai de mettre en évidence les facteurs de milieu.

4.3.1. Indicateurs proprement benthiques.

Les *paléophycées* sont toujours localisées dans les pélophyllades gris clair, sans trace de courant. Elles sont auréolées de bioturbations qui prouvent leur origine autochtone. Elles sont sphériques quand le facies se poursuit de façon monotone et décalottées quand elles sont immédiatement surmontées de varves. Le stade décalotté résulte sans doute d'une modification biologique à l'annonce de conditions réductrices.

De par leur localisation préférentielle, elles impliquent un fond oxygéné meuble, stable du point de vue dynamique et où s'effectue une sédimentation tranquille. Elles s'établissent vraisemblablement dans le domaine néritique là où la lumière pénètre encore.

Les *niches* sont fixées dans les psammites fins, les micropsammites et les pélophyllades gris clair. Dans ce dernier facies seulement et lorsqu'il est dépourvu de traces de courant, leur orientation originale redressée est conservée. Elles sont exceptionnelles dans les varves, où dérivées, elles sont parallèles aux laminations. Les niches in situ vont de pair avec un fond marin meuble, toujours oxygéné, à sédimentation calme mais assez rapide que pour enfouir l'organisme de son vivant.

La présence des niches, d'une part, et celle des algues, d'autre part, tendent à s'exclure mutuellement (10 cas sur 12) ; leur biotopes respectifs diffèrent donc. Par rapport aux algues, les niches sont plus tolérantes à une sédimentation plus grossière et plus rapide, plus exigeantes quant aux conditions d'oxygénation et sans doute plus indifférentes à l'absence de lumière. On peut admettre qu'elles appartiennent au benthos du domaine néritique apothique.

Les *pyritosphères* sont plus caractéristiques d'une succession de facies que d'un facies isolé. Elles sont toujours présentes dans les varves et les pélophyllades gris foncé. Leur prolifération dans les

ET SILURIEN INFÉRIEUR A DEERLIJK (BELGIQUE)

Groupements des taphocoenoses	Provenance (DEE-83-E) et Microfacies
<p><i>Fonds à paléophycées :</i></p> <p>Avec spores dominantes :</p> <p>Avec acritarches dominants :</p> <p>Inter méd. spores-acritarches :</p>	<p>—404, 150,35 m : pg., <u>pf.</u>, uq. —404, 150,50 m : pg., <u>v.</u>, uq. —404, 180,50 m : pg., <u>v.</u>, uq.</p> <p>—404, 186,00 m : pg.</p> <p>—18, 180,00 m : pg. —18, 182,00 m : pg., <u>pf.</u></p>
<p><i>Fonds à niches :</i></p> <p>Niches dressées toujours présentes :</p> <p>Avec spores dominantes :</p> <p>Avec acritarches dominants :</p> <p>Niches renversées seulement :</p> <p>Avec spores dominantes :</p> <p>Avec acritarches dominants :</p>	<p>—18, 162,60 m : pg. —18, 185,00 m : pg. —18, 191,60 m : pg., <u>pf.</u></p> <p>—404, 154,50 m : pg. —404, 161,50 m : pg., uq. —404, 174,50 m : pg., uq. —404, 178,50 m : pg., uq. —404, 183,00 m : pg.</p> <p>—18, 167,50 m : q., uq.</p> <p>—18, 169,00 m : pg., uq. —18, 172,00 m : q., uq.</p>
<p><i>Fonds sans paléophycées ni niches :</i></p> <p>Avec spores dominantes :</p> <p>Avec acritarches dominants :</p> <p>Avec rhabdosomes et pyritosphères :</p> <p>Sans rhabdosomes ni pyritosphères :</p> <p>Sans rhabdosomes ni pyritosphères et avec une certaine abondance de chitinozoaires :</p> <p>Avec chitinozoaires dominants :</p> <p>Avec vermes abondants :</p>	<p>—404, 163,00 m : <u>v.</u>, pg., uq. —404, 168,00 m : <u>v.</u> —404, 170,50 m : pg., <u>pf.</u>, <u>v.</u>, uq. —404, 176,60 m : pg., <u>pf.</u>, uq. —404, 186,10 m : v. —18, 186,10 m : <u>pf.</u>, <u>v.</u></p> <p>—404, 165,50 m : uq.</p> <p>—401, n° 2, 154,50 m : uq. —401, n° 2, 160,00 m : uq. —401, n° 2, 165,00 m : pg. —401, n° 2, 172,50 m : uq. —401, n° 2, 186,00 m : uq., pg. —401, n° 2, 191,60 m : psp.</p> <p>—401, n° 2, 169,00 m : uq. —401, n° 2, 175,50 m : uq., pg.</p> <p>—401, n° 2, 180,00 m : uq. —401, n° 2, 194,00 m : psp. —401, n° 2, 199,50 m : psp.</p> <p>—18, 176,00 m : q., <u>uq.</u>, <u>v.</u></p>

FIG. 28. — Localisation des groupements des taphocoenoses.

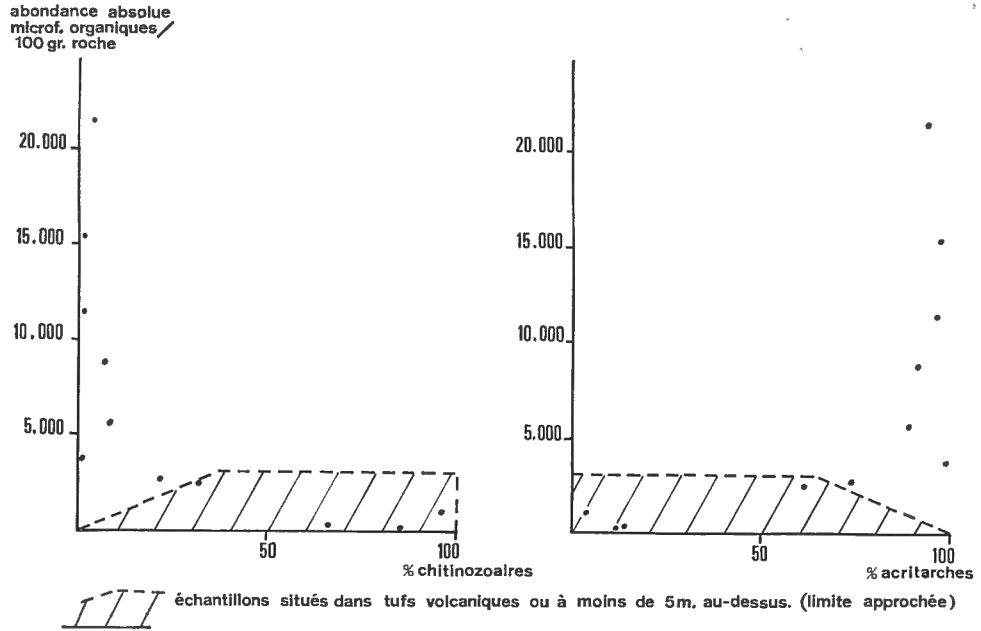


FIG. 29. — DEE-83-E-401, n° 2. Répartition des chitinozoaires et des acritarches.

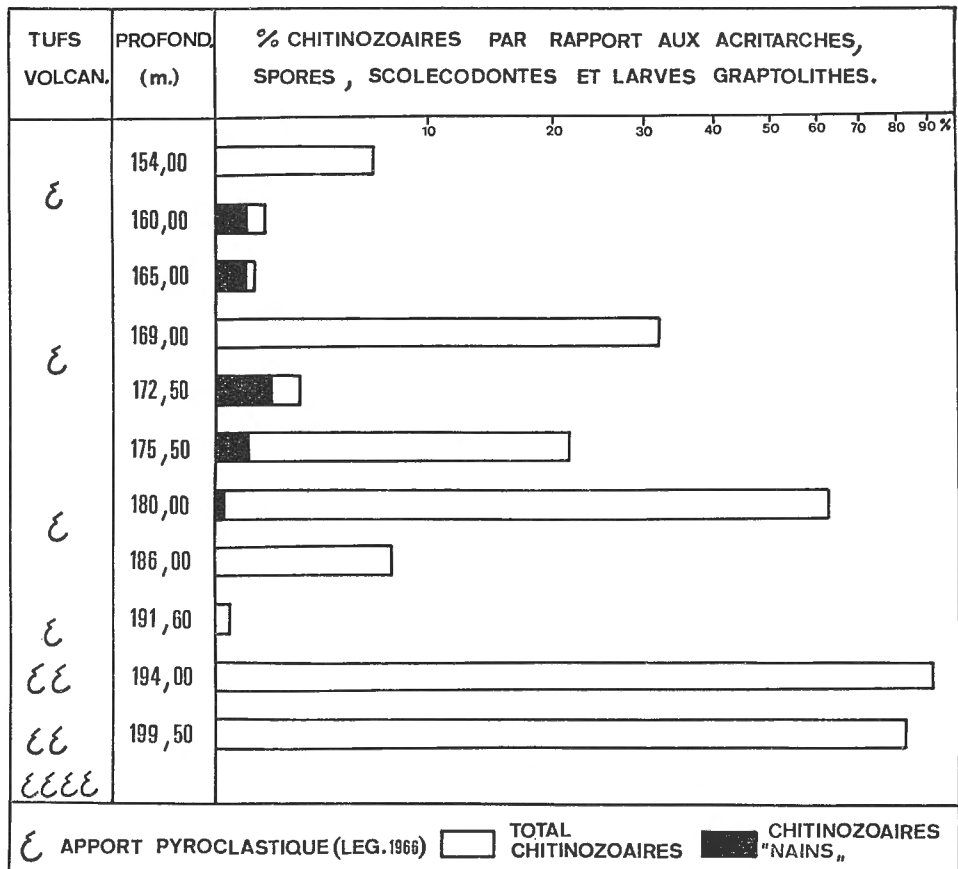


FIG. 30. — DEE-83-E-401, n° 2. Distribution des chitinozoaires.

pélophyllades gris clair et les micropsammites va de pair avec le voisinage, à quelques centimètres, de varves ou de pélophyllades gris foncé.

Leur répartition relativement ubiquiste dans les varves plus ou moins homogénéisées et les facies qui leur sont adjacents peut être le résultat de la migration, à un stade précoce d'enfouissement, du fer et des sulfures dissouts dans un sédiment à faible teneur en fer (R. A. BERNER, 1969).

Les conditions réductrices, où se développent les pyritosphères, peuvent résulter de dispositions variées du bassin : dépression fermée (bassin euxinique), absence de renouvellement des eaux (absence de « turnover ») ou fonds vaseux locaux.

4.3.2. Apports verticaux et latéraux.

Exception faite des éléments d'origine organique prouvés proprement benthiques, tout constituant d'une taphocoenose marine peut résulter d'un apport vertical ou latéral. Le facies peut toutefois aider à départager les modes de dépôts. Les facies détritiques très fins et réguliers, les facies à varves contenant d'abondantes floculations colloïdales sont révélateurs de la stabilité des fonds et plaident pour des amenées verticales. Au contraire, la présence, en lames minces, de microdiastèmes, de lits croisés ou de niches basculées est une première indication de l'action de courants ou de mouvements oscillatoires.

Les *assemblages à acritarches* dominants sont supposés résulter de la sédimentation très lente de restes planctoniques organiques sur le fond marin. Ce sont probablement pour la plupart des kystes d'organismes et des formes de reproduction issues du domaine pélagique. Les acritarches sont généralement mieux conservés dans les dépôts d'eaux tranquilles et profondes. Les assemblages à acritarches dominants se rencontrent dans 17 cas sur 36. Ils se présentent également souvent dans les dépôts clastiques fins dépourvus de pyritosphères et de traces d'organismes benthiques (8 cas) et dans les fonds à niches hexagonales (7 cas : 5 cas avec niches dressées, 2 cas avec niches renversées). Le premier facies est interprété comme appartenant au domaine bathyal, le second au domaine néritique aphotique. Ils ne se retrouvent qu'exceptionnellement dans les fonds à paléophycées (1 cas), interprétés comme néritiques photiques et dans le facies à pyritosphères, sans traces de vie benthique (1 cas).

Les *acritarches remaniés*, présents dans 11 cas sur 36, sont, à l'origine du moins, indicateurs d'apports latéraux. Des sédiments peu diagenisés et encore meubles lâchent des constituants organiques qui entrent en suspension dans l'eau de mer; les acritarches ainsi remis en circulation se comportent comme ceux qui sont autochtones : ils se déposent en pluie planctonique ou sont entraînés par des courants latéraux.

Les acritarches *remaniés d'âge ordovicien post-trémadocien* se cantonnent dans la partie la plus inférieure de l'Assise de Deerlijk (zone 16 à graptolithes). De faible fréquence, ils sont toujours inclus (3 cas sur 3) dans les assemblages à acritarches dominants déposés sur des fonds à niches droites; leur présence résulte sans doute d'un apport vertical.

Les acritarches *remaniés d'âge trémadocien* apparaissent ultérieurement dans les sédiments de l'Assise de Deerlijk (zones 17 et ?18 à graptolithes). Ils s'y présentent dans 8 cas. Ils ne sont pas associés à un assemblage palynologique préférentiel mais sont liés, dans 6 cas sur 8, à des conditions benthiques agitées que reflètent des niches basculées et/ou des traces de courant. Dans 2 cas au moins, où leur teneur atteint 13 et 25 %, ils sont sans doute amenés par des courants latéraux.

Les *assemblages à chitinozoaires dominants* sont au nombre de 3 sur 36, auquel il faut ajouter 2 cas très analogues où les chitinozoaires sont très abondants auprès d'une dominance d'acritarches. Pareilles proportions sont réellement exceptionnelles car, dans la plupart des sédiments, les acritarches, de taille beaucoup plus petite, sont normalement en nombre plus élevé. Soulignons que l'état de conservation ne peut être mis en cause car les chitinozoaires sont ici moins bien conservés que les acritarches.

Rappelons que le mode de vie des chitinozoaires est resté, jusqu'à présent, énigmatique; les données bibliographiques concernant la nature des dépôts où on les trouve préférentiellement sont contradictoires.

Les assemblages où ces microfossiles apparaissent préférentiellement sont ici inclus dans les dépôts psammito-pélitiques dépourvus de pyritosphères et de trace de vie benthique. Dans ce même genre de facies on peut également retrouver des assemblages à acritarches dominants. Les chitinozoaires apparaissent ici comme un remplacement du microplancton à acritarches, dans un même milieu sédimentaire.

Tous les échantillons précités (3 cas + 2 cas) proviennent du sondage DEE-83-E-401, n° 2 (Assise de Lichtervelde, Caradoc supérieur-Ashgill). Dans cette stampe, le classement régulier des apports pyroclastiques est récurrent; cette ordonnance s'accorde avec la pénécotemporanéité des phénomènes éruptifs et laisse supposer l'érosion immédiate de dépôts volcaniques. En remplaçant les échantillons dans leur contexte sédimentologique, il apparaît que les niveaux où pullulent les chitinozoaires se situent régulièrement à moins de 5 m environ au-dessus d'un apport pyroclastique important. Les dépôts situés au-delà de cette limite voient une décroissance du nombre de chitinozoaires et il y apparaît, d'une façon caractéristique, des chitinozoaires « nains ». Ces faits se trouvent illustrés par les figures 29 et 30.

Il se peut que les conditions chimiques engendrées dans le milieu marin par les fins d'explosions volcaniques ou d'apports pyroclastiques importants favorisent un pullulement subit des chitinozoaires.

Les *assemblages à spores dominantes* se présentent dans 13 cas sur 36. Ils sont souvent liés (9 cas sur 13) aux fonds incluant des laminations nettes (varves ou des laminations estompées (pélrophyllades gris foncé). L'abondance des spores y est telle qu'elle se trouve confirmée par l'observation purement pétrographique.

On peut interpréter les dépôts de varves comme un phénomène saisonnier, fonction du débit d'un fleuve, dont le bassin couvrirait, au Silurien inférieur, une région subtropicale. Le contact des eaux douces chargées de colloïdes et des eaux marines favorise la floculation. La sédimentation des varves est rapide; leur épaisseur compactée (=lamination claire + lamination foncée) est estimée à 250 microns/an (F. MARTIN, 1972).

Lorsque la sédimentation s'effectue sur des fonds réducteurs à nombreuses pyritosphères, les rhabdosomes et les larves de graptolithes sont corrélativement conservés (9 cas sur 9). L'absence de convection sous la nappe d'eau douce peut expliquer le développement des fonds réducteurs sans qu'il soit besoin de faire appel à la présence d'un bassin euxinique.

Dans 3 cas sur 9, les varves, riches en spores, recouvrent brutalement un fond à paléophycées. Les

fluctuations des conditions d'oxydo-réduction du benthos s'accompagnent de l'enkystement des paléophycées à l'annonce des conditions réductrices.

La sédimentation d'une dominance de spores peut aussi s'effectuer (4 cas sur 13) sur des fonds à niches hexagonales où l'apport détritique latéral l'emporte sur les floculations et où apparaissent généralement des acritarches remaniés (3 cas sur 4).

L'intercalation, dans des échantillons épais de quelques centimètres, de fonds à varves entre les fonds à paléophycées et/ou à niches permet d'estimer que ces trois types de benthos néritiques se localisent à des profondeurs sensiblement équivalentes.

Les *assemblages mitigés à acritarches et à spores* se présentent dans 2 cas sur 36. Ils s'accompagnent d'acritarches remaniés. Le microfacies est détritique, fin, dépourvu de varves mais nanti de pyritosphères. La multiplicité des apports organo-détritiques y masque le domaine marin.

Un seul cas d'*assemblage à scolécodontes abondants* est détecté sur 36. Le sédiment est de type mixte: microquartzite, micropsammite et varves. Les scolécodontes sont d'âge indéterminé; ils s'accompagnent d'acritarches remaniés d'âge trémadocien. L'observation pétrographique ne permet de déceler aucune bioturbation en rapport avec des annélides.

CONCLUSIONS

Zonation.

Sur la base de critères lithologiques, R. LEGRAND (1966) a attribué un âge ashgillien aux couches du sondage DEE-83-E-401, n° 2. L'étude micropaléontologique m'a permis d'y établir les zones A₁ à acritarches et les zones C₁ et C₂ à chitinozoaires. J'attribue à la zone A₁ un âge caradocien s. s. supérieur ou ashgillien, à la zone C₁ un âge caradocien s. s. et à la zone C₂ un âge ashgillien.

Si les sédiments pyroclastiques intercalés dans les dépôts de la zone C₁ sont contemporains des déformations éocalédoniennes, ces dernières ont débutés, dans le Massif du Brabant, au Caradoc s. s. et non à l'Ashgill.

Les zones A₂ à acritarches et C₃ à chitinozoaires, d'âge llandoveryen inférieur (zone 16 à graptolithes), sont présentes dans le sondage DEE-83-404.

Les zones A₃ à acritarches et C₄ à chitinozoaires se trouvent dans le sondage DEE-83-E-18 et confirment l'âge llandoveryen inférieur (zones 17 et ? 18 à graptolithes) attribués par R. LEGRAND (1966).

L'ensemble des trois sondages ne présentant pas une stampe continue, les passages des zones (A₁+C₂) à (A₂+C₃) et (A₂+C₃) à (A₃+C₄) n'ont pas été observés.

Milieu.

Les fonds marins où les organismes ont été enfouis sont interprétés comme suit :

- fonds néritiques photiques, algaires, oxygénés, mais avec fluctuations possibles des conditions d'oxydo-réduction, à sédimentation calme;
- fonds néritiques aphotiques, à niches, oxygénés, à sédimentation lente ou rapide et dans ce dernier cas agitée;
- fonds néritiques réducteurs, à sédimentation calme, rapide et entraînant la formation de varves;
- fonds bathyaux, oxygénés, à sédimentation fine, sans bioturbation.

Les apports organo-détritiques, qui ont participé à la formation des taphocoenoses, sont les suivants :

- biocoenoses marines, d'âge contemporain de celui des dépôts : les acritarches (pro parte), les chitinozoaires (en totalité ou pro parte), les rhabdosomes et les larves de graptolithes et peut-être les scolécodontes;

- organismes remaniés, originaires de formations marines plus anciennes : les acritarches (pro parte);
- couverture végétale, d'origine continentale ou insulaire : les spores en proviennent.

Au cours du Caradoc s. s. supérieur-Ashgill (Assise de Lichtervelde), des sédiments psammitiques sont intercalés dans des dépôts volcaniques grossiers; seuls des cristaux corrodés d'ilménite-leucocène y témoignent d'un apport pyroclastique. Ces sédiments fins se sont vraisemblablement déposés dans des fonds calmes et bathyaux. La dominance des acritarches est parfois remplacée par celle des chitinozoaires, en des circonstances étroitement liées aux manifestations du volcanisme. Les spores trilètes sont rares et il ne paraît y avoir que peu ou pas d'acritarches remaniés.

Au début du Llandovery inférieur (base de l'Assise de Deerlijk = zone 16 à graptolithes), les apports fluviatiles sont importants. Ils peuvent se répandre sur des grandes distances au-dessus des eaux marines plus denses, dont le brassage est contrarié; ils favorisent de la sorte le développement de fonds réducteurs. La fraction colloïdale, emprisonnant les spores, se décante et forme des varves; celles-ci traduisent des fluctuations du débit fluviatile ou un phénomène saisonnier susceptible d'influencer l'érosion et la couverture végétale. Les conditions réductrices s'installent le plus souvent au-dessus des fonds boueux, oxygénés et calmes, soit à algues, soit à niches redressées. Dans ce dernier cas, les acritarches dominent parmi les apports planctoniques; ce sont en majorité des espèces siluriennes auxquelles se joignent de rares formes remaniées d'âge ordovicien post-trémadocien.

Pendant le Llandovery inférieur (couches de l'Assise de Deerlijk pro parte = zones 17 et ? 18 à graptolithes), le témoignage de l'influence fluviatile diminue. La sédimentation s'effectue dans un milieu plus agité. La vie benthique se modifie au fur et à mesure que les conditions dynamiques deviennent moins stables; les fonds algaires sont plus rares, ils tendent à être remplacés par les fonds à niches droites de la zone 17 et par ceux à niches renversées de la zone ? 18.

Les apports plus psammitiques de la zone ? 18 amènent un taux élevé d'acritarches remaniés d'âge trémadocien; ces derniers permettent de supposer une extension de l'érosion à un nouveau domaine sédimentaire.

REMERCIEMENTS

Cette étude, parrainée par le Fonds National de la Recherche Scientifique, a été effectuée dans le Département de Paléontologie de l'Institut royal des Sciences naturelles sur des échantillons de sondages fournis par le Service géologique.

Les électromicrographies au microscope à balayage ont été réalisées dans le Service du Prof^r A. LAGASSE, à la Rijksuniversiteit te Gent, avec la collaboration du D^r M. DE METS et de M. A. BIELEN.

RÉSUMÉ

Des échantillons de trois sondages traversant, en Flandre, la retombée méridionale du Massif du Brabant sont étudiés à l'aide de techniques palynologiques et pétrographiques. Les premières conduisent à la définition de trois zones à acritarches et de quatre zones à chitinozoaires. Les assemblages s'échelonnent de la partie supérieure du Caradoc s. s. au Llandovery

inférieur; leur étude indique que les mouvements éocaledoniens brabançons ont débuté au Caradoc s. s.

Les données palynologiques et pétrographiques combinées permettent de mettre en évidence des relations entre les apports terrigènes et marins benthiques et planctoniques; les conditions de milieu sont examinées.

ABSTRACT

Palynological and petrographical techniques are applied to the study of three cores which were taken in the south flank of the « Massif du Brabant » in Flandre.

The palynological approach leads to the definition of three assemblage zones of acritarchas and four assemblage zones of chitinozoans ranging from Upper Caradoc s. s. to Lower Llandovery and indicating that,

in the Massif of Brabant, the Eocaledonian folding started in Caradocian time.

Combined palynological and petrographical data show the relations between terrigenous and marine benthic and planktonic marine elements; environmental conditions are examined.

LISTE DES FIGURES DANS LE TEXTE

	Pages		Pages
FIG. 1. — Localisation des sondages à Deerlijk.	5	FIG. 19 et 20. — Tableaux systématiques des genres et espèces de chitinozoaires	41, 42
FIG. 2. — Coupes des sondages à Deerlijk (R. LEGRAND, 1966). Localisation des échantillons	6	FIG. 21. — Répartition numérique des espèces d'acritarches	44
FIG. 3. — Palynofacies. Données numériques ...	10	FIG. 22. — Acritarches d'âge anachronique	45
FIG. 4. et 5. — <i>Multiplicisphaeridium rusticum</i> nov. sp.	12	FIG. 23. — Tableau stratigraphique des acritarches.	46
FIG. 6. — <i>Baltisphaeridium</i> aff. <i>macroceros</i> (DEUNFF)	13	FIG. 24. — Répartition numérique des espèces de chitinozoaires	48
FIG. 7. — <i>Baltisphaeridium</i> ? <i>sanpetrensis</i> CRAMER	15	FIG. 25. — Tableau stratigraphique des chitinozoaires	49
FIG. 8. — <i>Dasydiacrodium fantasium</i> nov. sp. ...	21	FIG. 26. — Synthèse stratigraphique	50
FIG. 9. — <i>Buedingisphaeridium deerlijkianum</i> nov. sp.	23	FIG. 27. — Distribution des groupes palynologiques et des éléments d'origine organique ...	54
FIG. 10. — <i>Octogonium vanguardianii</i> nov. sp. ...	23	FIG. 28. — Localisation des groupements des taphocoenoses	57
FIG. 11 à 16. — Tableaux systématiques des genres et espèces d'acritarches	26, 27, 28, 29, 30, 31	FIG. 29. — DEE-83-E-401, n° 2. Répartition des chitinozoaires et des acritarches	58
FIG. 17. — <i>Conochitina tenuissima</i> nov. sp.	35	FIG. 30. — DEE-83-E-401, n° 2. Distribution des chitinozoaires	58
FIG. 18. — <i>Desmochitina</i> sp. I	39		

ADDENDUM

Les références bibliographiques concernent les publications disponibles en novembre 1970. Certaines déterminations d'Acritarches doivent être modifiées en fonction de travaux dont la liste est la suivante :

BURMANN, G., 1970, *Weitere organische Mikrofossilien aus dem unteren Ordovizium*. (Paläont. Abh., Abt. B., Paläobot., Bd. III, pp. 289-347.)
 CRAMER, F., 1970, *Distribution of selected Silurian Acritarchs*. (Rev. Espan. Micropal. Spec. Number.)
 VAVRDOVA, M., 1972, *Acritarchs from Klabava Shales (Arenig)*. Vest. Ust. Ust. Geol., roc. 47, pp. 79-86.)

Il convient de lire :

Frankea sartbernardensis (MARTIN, F., 1965) BURMANN, G., 1970, au lieu de *Veryhachium sartbernardense* MARTIN, F., 1965 : pp. 28 (fig. 13), 43, 44, 45 (fig. 22).

Frankea longiuscula BURMANN, G., 1970, au lieu de *Veryhachium* aff. *sartbernardense* MARTIN, F., 1965 : pp. 17, 28 (fig. 13), 43, explication de la Pl. IV, fig. 192.
Coryphidium VAVRDOVA, M., 1972, au lieu de *Octogonium* nov. gen. : pp. 23, 31 (fig. 16).
Coryphidium bohemicum VAVRDOVA, M., 1972, au lieu de *Octogonium vanguardianii* nov. sp. : pp. 23, 24, 31 (fig. 16), 43, 46 (fig. 23), 47, explication de la Pl. IV, fig. 119, 121.
Eupoikilofusa cabotti CRAMER, F., 1970, au lieu de *Schizaeoisporites* sp. I : p. 32, explication de la Pl. IV, fig. 115, 116, 123 et de la Pl. VII, fig. 233, 236.

En outre, deux erreurs doivent être rectifiées :

p. 46, fig. 23 : *P.* aff. *striatifera* au lieu de *P. striatifera*;
 p. 54, fig. 27 : « Groupes palynologiques et éléments d'origine organique » au lieu de « Eléments biotiques ».

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

- ANDREEVA, E. M., 1966, *Methods of paleopalynologic investigations and morphology of some fossil spores, pollen and other plant microfossils*. [Trudy Vses. Nauchno-Issledov Geol. Inst. (Vsegei), 141, pp. 114-135, pl. 1-29 et I-XI, in POKROVSKAYA, I. M. Ed. Leningrad.]
- BACHMAN, V. A. und SCHMID, M. E., 1964, *Mickrofossilien aus den österreichen Silur*. (Geol. Bundesanst., 1, pp. 53-64, 5 pl., Vienne.)
- BEJU, D., 1967, *Quelques spores, acritarches et chitinozoaires d'âge Dévonien inférieur de la Plate-Forme moesienne (Roumanie)*. (Rev. Palaeobot. Palynol., 5, pp. 39-49, pl. I-II, Amsterdam.)
- BEJU, D. et DANET, N., 1962, *Chitinozoare silurienne din Plateforma moldoveneasca si Platforma moezica*. (Petrol Si Gaze, 13, pp. 527-536, pl. I-II, Bucaresti.)
- BENOIT, A. et TAUGOURDEAU, P., 1961, *Sur quelques Chitinozoaires de l'Ordovicien du Sahara*. (Rev. Inst. franç. Pétrole, XVI, pp. 1403-1421, 5 pl., Paris.)
- BERNER, R. A., 1969, *Migration of iron and sulfur within anaerobic sediments during early diagenesis*. (Amer. Journ. Sci., 267, 19-42, New Haven.)
- BEUGNIES, A., 1964, *Essai de synthèse du géodynamisme paléozoïque de l'Ardenne*. (Rev. Géogr. Phys. et Géol. Dynam., (2), VI pp. 269-277, Paris.)
- BOUCHÉ, P. M., 1965, *Chitinozoaires du Silurien du Djado (Sahara nigérien)*. (Rev. Micropal., 8, pp. 151-164, 3 pl., Paris.)
- BRITO, I. M., 1965, *Novos microfosséis devonianos do Maranhão*. (Esc. Geol., 2, pp. 1-4, Univ. Bahia.)
- 1967, *Silurian and devonian acritarcha from Maranhao Basin, Brazil*. (Micropalaeontology, 13, pp. 473-482, 2 pl., New-York.)
- BRITO, I. M. et SANTOS, S. A., 1965, *Contribuição as cohecimento dos microfosséis silurianos e devonianos da Bacia do Maranhão. I: Leiofusidae*. (Div. Geol. Mineral. Notas Prelim. Estud., 129, pp. 1-21, Rio de Janeiro.)
- BURMANN, G., 1968, *Diacrodien aus dem unteren Ordovizium*. (Paläont. Abh. B., Paläobot., II, pp. 637-660, 7 pl. Berlin.)
- CHAUVEL, J. J., DEUNFF, J. et LE CORRE, C., 1969, *Découverte d'une association de minéral de fer-microplancton dans l'Ordovicien du flanc nord du Bassin de Laval (Mayenne) : étude pétrographique et micropaléontologique*. (C. R. hebd. séances Acad. Sci. Paris, D, 270, pp. 1219-1222, 1 pl., Paris.)
- COLLISON, C. and SCHWALB, H., 1955, *North American paleozoic chitinozoa*. (Illinois State Geol. Surv., report 186, 33 p., 2 pl., Urbana.)
- COMBAZ, A., 1964, *Les palynofaciès*. (Rev. Micropal., 7, 205-218, Paris.)
- 1967, *Leiosphaeridaceae EISENACK, 1954, et Protoleiosphaeridae TIMOFEEV, 1959. Leurs affinités, leur rôle sédimentologique et géologique*. [Rev. Palaeobot. Palynol., 1, (1966), pp. 309-321, Amsterdam.]
- COMBAZ, A., 1966, *Remarques sur les niveaux à Tasmanacées du Paléozoïque saharien*. (Palaeobotanist, 15, pp. 29-34, Luknow.)
- 1968, *Un microbios du Trémadocien dans un sondage d'Hassi-Messaoud*. (Act. Soc. Linn. Bordeaux, 104 B, sér. B., n° 29, 26 p., 4 pl., Bordeaux.)
- COMBAZ, A. et POUMOT, C., 1962, *Observations sur la structure des Chitinozoaires*. (Rev. Micropal., 5, pp. 147-160, 5 pl., Paris.)
- COMBAZ, A., LANGE, F. W. et PANSART, J., 1967, *Les « Leiofusidae » EISENACK, 1938*. [Rev. Palaeobot. Palynol., 1, (1966), pp. 291-307, Amsterdam.]
- COMBAZ, A. et al., 1967, *Microfossiles organiques du Paléozoïque. Les Chitinozoaires*. (Edit. C.N.R.S., vol. 1, 96 p., XI pl.; vol. 2, 42 p., V pl., Paris.)
- CORIN, F., 1965, *Atlas des roches éruptives de Belgique*. (Mém. Expl. Cartes Géol. et Min. Belgique, 4, 190 p., 21 pl.)
- CRAMER, F. H., 1964, *Some Acritarchs from the San Pedro Formation (Gedinnian) of the Cantabric Mountains in Spain*. (Bull. Soc. Belge Géol. Paléont. Hydrol., LXXIII, pp. 33-38, pl. I et II, Bruxelles.)
- 1964, *Microplankton from three palaeozoic formations in the province of Leon (NW-Spain)*. (Leidse Geol. Meded., XXX, pp. 253-361, pl. I-XXIV, Leiden.)
- 1966, *Additional morphographic information on some characteristic Acritarchs of the San Pedro and Furada Formations (Silurian-Devonian Boundary) in Leon and Asturias, Spain*. (Notas y comunic. Inst. Geol. y Min. de Espana, 83, pp. 27-48, pl. I-V, Madrid.)
- 1966, *Palynomorphs from the Siluro-Devonian boundary in NW-Spain*. (Notas y comunic. Inst. Geol. y Min. de Espana, 85, pp. 71-82, pl. I-III, Madrid.)
- 1966, *Palynology of Silurian and Devonian rocks in Northwest Spain*. (Bol. Inst. Geol. y Min., LXXXVII, pp. 223-226, pl. I-IV, Madrid.)
- 1967, *Chitinozoans of a composite section of Upper Llandoveryian to basal Lower Gedinnian sediments in northern Leon, Spain. A preliminary report*. (Bull. Soc. Belge Géol. Paléont. Hydrol., LXXV, pp. 71-129, pl. I à V, Bruxelles.)
- 1968, *Palynologic microfossils of the Middle Silurian Maplewood Shale in New York*. (Rev. Micropal., 11, pp. 61-70, 1 pl., Paris.)
- 1969, *Possible implications for Silurian paleogeography from phytoplankton assemblages on the Rose Hill and Tuscarora Formations of Pennsylvania*. (Journ. Paleont., 43, pp. 485-491, pl. 70, Wisconsin.)
- CRAMER, F. H. et DIEZ DE CRAMER, C., 1968, *Consideraciones taxonomicas sobre las acritarchas acantomorficas*. (Bol. Inst. Geol. y Min., LXXXIX, pp. V 1541 - VI 574, Madrid.)
- DEFLANDRE, G., 1942, *Sur les microfossiles des calcaires siluriens de la Montagne Noire. Les Chitinozoaires (EISENACK)*. (C. R. hebd. séances Acad. Sci., 215, pp. 286-288, Paris.)

ET SILURIEN INFÉRIEUR A DEERLIJK (BELGIQUE)

- DEFLANDRE, G., 1942, *Sur les Hystrichosphères des calcaires siluriens de la Montagne Noire*. (C. R. hebdomadaires Acad. Sci., 215, pp. 475-476, Paris.)
- 1945, *Microfossiles des calcaires siluriens de la Montagne Noire*. (Ann. Paléont., 31, 1944-1945, pp. 41-76, pl. 1-3, Paris.)
- 1946, *Fichier micropaléontologique* (Arch. orig. Serv. Document. C.N.R.S., sér. n° 8, Paris.)
- DEFLANDRE, G. et DEFLANDRE-RIGAUD, M., 1964, *Notes sur les Acritarches*. (Rev. Micropal., 7, pp. 111-114, Paris.)
- 1964, *Fichier micropaléontologique général. Acritarches. I*. (Arch. orig. Centre Document. C.N.R.S., sér. n° 12, n° 392.)
- (1946), 1965, *Chitinozoaires. Fichier micropaléontologique, série B*. (Arch. orig. Centre Document. C.N.R.S., sér. n° 7, n° 238, Paris.)
- 1965, *Fichier micropaléontologique général. Acritarches. II*. (Arch. orig. Centre Document. C.N.R.S., sér. n° 13, n° 402, Paris.)
- DEFLANDRE, G. et TERS, M., 1966, *Sur la présence d'acritarches ordoviciens dans les schistes subardoisiers de la région de La Mothe-Achard (Vendée). Extinction du Silurien (grès armoricain et schistes d'Angers) en Vendée littorale*. (C. R. hebdomadaires Acad. Sci. Paris, 262, D, pp. 237-240, 1 pl., Paris.)
- DE JEKHOWSKY, B., 1961, *Sur quelques Hystrichosphères permotriassiques d'Europe et d'Afrique*. (Revue Micropal., 4, pp. 207-212, pl. I et II, Paris.)
- DE JEKHOWSKY, B. et TAUGOURDEAU, P., 1959, *Sur la présence de nombreux chitinozoaires dans le Siluro-Dévonien du Sahara*. (C. R. Somm. séances Soc. Géol. France, 1, pp. 17-18, Paris.)
- DEUNFF, J., 1954, *Sur le microplancton du Gothlandien armoricain*. (C. R. Somm. séances Soc. Géol. France, 3, pp. 54-55, Paris.)
- 1954, *Microorganismes planctoniques (Hystrichosphères) dans le Dévonien du Massif armoricain*. (C. R. Somm. séances Soc. Géol. France, 11, pp. 239-242, Paris.)
- 1954, *Veryhachium, genre nouveau d'Hystrichosphères du Primaire*. (C. R. Somm. séances Soc. Géol. France, pp. 305-307, Paris.)
- 1954, *Sur un microplancton du Dévonien du Canada recelant des types nouveaux d'Hystrichosphères*. (C. R. hebdomadaires Acad. Sci., 239, pp. 1064-1066, Paris.)
- 1955, *Un microplancton fossile dévonien à Hystrichosphères du continent Nord-Américain*. (Bull. Microsc. Appl., 5, pp. 138-149, pl. I à IV.)
- 1957, *Microorganismes nouveaux (Hystrichosphères) du Dévonien de l'Amérique du Nord*. (Bull. Soc. Géol. Minéral. Bretagne, N.S., fasc. 2, pp. 5-14, Rennes.)
- 1958, *Microorganismes planctoniques du Primaire armoricain. I: Ordovicien du Veryhach' (presqu'île de Crozon)*. (Bull. Soc. Géol. Minéral. Bretagne, N.S., fasc. 2, pp. 1-42, pl. I-XII, Rennes.)
- 1961, *Un microplancton à Hystrichosphères dans le Trémadoc du Sahara*. (Rev. Micropal., 4, n° 1, pp. 37-52, pl. 1-3, Paris.)
- 1961, *Quelques précisions concernant les Hystrichosphéridae du Dévonien du Canada*. (C. R. Somm. séances Soc. Géol. France, 8, pp. 216-218.)
- 1964, *Sur une série à Acritarches dans le Dévonien moyen du Finistère*. (Colloque franç. Stratigr. du Dév. Inf., 6 p., 1 pl., Rennes.)
- DEUNFF, J., 1964, *Systématique du Microplancton fossile à Acritarches. Révision de deux genres de l'Ordovicien inférieur*. (Rev. Micropal., 7, pp. 119-124, I pl., Paris.)
- 1965, *Acritarches du Dévonien supérieur de la presqu'île de Crozon*. (C. R. Somm. séances Soc. Géol. France, 5, pp. 162-163, Paris.)
- 1966, *Acritarches du Dévonien de Tunisie*. (C. R. Somm. séances Soc. Géol. France, 1, pp. 22-23, Paris.)
- 1966, *Recherches sur le microplancton du Dévonien (Acritarches et Dinophyceae)*. (Thèse d'Université, Rennes.)
- 1967, *Présence d'Acritarches dans une série dévonienne du lac Huron (Canada)*. (C. R. Somm. séances Soc. Géol. France, 6, pp. 258-260.)
- DEUNFF, J. and EVITT, W. R., 1968, *Tunisphaeridium, a new Acritarch genus from the Silurian and Devonian*. (Public. Geol. Sci., Stanford Univ. XII, 13 p., 2 pl., Stanford.)
- DOWNIE, C., 1958, *An assemblage of Microplancton from the Shineton Shales (Trémadocian)*. (Proceed. York. Geol. Soc., 31, pp. 331-349, pl. 16 et 17, Hull.)
- 1959, *Hystrichospheres from the Silurian Wenlock Shales of England*. (Palaeontology, 2, pp. 56-71, pl. 10-12, London.)
- 1963, « *Hystrichospheres* » (Acritarchs) and spores of the Wenlock Shales (Silurian) of Wenlock, England. (Palaeontology, 6, pp. 625-652, pl. 91 et 92, London.)
- 1967, *The geological history of the microplankton*. [Rev. Palaeobot. Palynol., 1, (1966), pp. 269-281, Amsterdam.]
- DOWNIE, C., EVITT, W. R. and SARJEANT, W. A. S., 1963, *Dinoflagellates, hystrichospheres and classification of the acritarchs*. (Publ. Geol. Sci., Stanford Univ., VII, pp. 1-16, Stanford.)
- DOWNIE, C. and SARJEANT, W. A. S., 1963, *On the interpretation and status of some hystrichosphere genera*. (Palaeontology, 6, pp. 83-96, London.)
- 1964, *Bibliography and index of fossil Dinoflagellates and Acritarchs*. (Geol. Soc. Amer., Mem. 94, pp. 1-156, New York.)
- ECHOLS, D. J. and LEVIN, H. L., 1966, *Ordovician Chitinozoa from Missouri*. (Oklahoma Geol. Notes, 26, pp. 134-138, pl. I-II, Oklahoma.)
- EISENACK, A., 1931, *Neue Mikrofossilien des baltischen Silurs. I*. (Paläont. Z., 13, pp. 74-118, pl. 1-5, Berlin.)
- 1932, *Neue Mikrofossilien des baltischen Silurs. II*. (Paläont. Z., 14, pp. 255-277, 2 pl., Berlin.)
- 1934, *Neue Mikrofossilien des baltischen Silurs. III*. (Paläont. Z., 16, pp. 52-76, 2 pl., Berlin.)
- 1937, *Neue Mikrofossilien des baltischen Silurs. IV*. (Paläont. Z., 19, pp. 217-243, 2 pl., Berlin.)
- 1948, *Mikrofossilien aus Kieselknollen des böhmischen Ordoviziums*. (Senckenb. Leth., 28, pp. 105-117, 3 pl., Frankfurt a. M.)
- 1955, *Chitinozoen, Hystrichosphären und andere Mikrofossilien aus dem Beyrichia-Kalk*. (Senckenb. Leth., 36, pp. 157-188, pl. 1-5, Frankfurt a. M.)
- 1955, *Neue Chitinozoen aus dem Silur des Baltikums und dem Devon der Eifel*. (Senckenb. Leth., 36, pp. 311-319, 1 pl., Frankfurt a. M.)
- 1958, *Mikrofossilien aus dem Ordovizium des Baltikums. I: Markasitschicht, Dictyonema-Schiefer, Glaukonitsand, Glaukonitkalk*. (Senckenb. Leth., 39, pp. 389-405, pl. 1 et 2, Frankfurt a. M.)
- 1959, *Neotypen Baltischer Silur-Hystrichosphären und neue Arten*. (Palaeontographica, A, 112, pp. 193-211, pl. 15-16, Stuttgart.)

- EISENACK, A., 1959, *Neotypen baltischer Silur-Chitinozoen und neue Arten*. (N. Jb. Geol. Paläont. Abh., 108, pp. 1-20, Stuttgart.)
- 1962, *Chitinozoen aus Sedimenten Gotlands*. (N. Jb. Geol. Paläont., Mh., 4, pp. 218-219, Tübingen.)
- 1962, *Neotypen baltischer Silur-Chitinozoen und neue Arten*. (N. Jb. Geol. Paläont. Abh., 114, pp. 291-316, pl. 14-17, Stuttgart.)
- 1962, *Mikrofossilien aus dem Ordovizium des Baltikums. Vaginatenkalk bis Lyckholmer Stufe*. (Senckenb. Leth., 43, pp. 349-366, 1 pl., Frankfurt a. M.)
- 1963, *Zur Membranilarnax-Frage*. (N. Jb. Geol. Paläont., Mh., 2, pp. 98-103, Stuttgart.)
- 1963, *Über einige arten des gattung Tasmanites* NEWTON, 1875. (Grana palynol., IV, pp. 203-216, Stockholm.)
- 1964, *Microfossilien aus dem Silur Gotlands*. (N. Jb. Geol. Paläont. Abh., 120, pp. 308-342, Stuttgart.)
- 1965, *Microfossilien aus dem Silur Gothlands - Hystrichosphären, Problematica*. (N. Jb. Geol. Paläont. Abh., 122, pp. 257-274, pl. 21-24, Stuttgart.)
- 1965, *Die Mikrofauna des Ostseekalke. 1: Chitinozoen, Hystrichosphären*. (N. Jb. Geol. Paläont. Abh., 123, pp. 115-148, pl. 9-13, Stuttgart.)
- 1967, *Axisphaeridium n.g., ein axialsymmetrische Hystrichosphäre aus dem baltischen Ordovizium*. (N. Jb. Geol. Paläont. Mh., 7, pp. 398-400, Stuttgart.)
- 1968, *Über die Fortplanzung paläozoischer Hystrichosphären*. (N. Jb. Geol. Paläont. Abh., 131, pp. 1-22, pl. I-III, Stuttgart.)
- 1968, *Problematica aus baltischem Ordovizium und Silur*. (N. Jb. Geol. Paläont. Abh., 131, pp. 305-309, Stuttgart.)
- 1968, *Über Chitinozoen des baltischen Gebietes*. (Palaeontographica, 131, A, pp. 137-198, pl. 24-32, Stuttgart.)
- 1968, *Mikrofossilien eines Geschiebes der Borkholmer Stufe, baltisches Ordovizium, F2*. (Mitt. Geol. Staatsinst. Hamburg, 37, pp. 81-94, pl. 23-25, Hamburg.)
- 1969, *Zur Systematik einiger paläozoischer Hystrichosphären (Acritarcha) des baltischen Gebietes*. (N. Jb. Geol. Paläont. Abh., 133, pp. 245-266, Stuttgart.)
- EVITT, W. R., 1967, *Dinoflagellates studies. II: The Archeopyle*. (Public. Geol. Sci., Stanford Univ., X, 82 p., 11 pl.)
- FISCHER, D. W., 1953, *A microflore in the Maplewood and Nehaga Shales*. (Buffalo Soc. Nat. Sci. Bull., 21, pp. 13-18.)
- GOLDSTEIN, R. F., CRAMER, F. H. and ANDRESS, N. E., 1969, *Silurian chitinozoans from Florida well samples*. (Trans.-Gulf Coast Assoc. Geol. Soc., XIX, pp. 377-384, pl. I-II.)
- GORKA, H., 1967, *Quelques nouveaux Acritarches des silexites du Trémadocien supérieur de la région de Kielce (Montagne de Sainte-Croix, Pologne)*. (Arch. orig. Centre Docum. C.N.R.S., série n° 441, Cahier Micropal., sér. I, n° 6, 7 p., 2 pl., Paris.)
- 1969, *Microorganismes de l'Ordovicien de Pologne*. (Palaeont. Pol., 22, 121 p., 31 pl., Varsovie.)
- GRAINDOR, M. J., ROBARDET, M. et TAUGOURDEAU, P., 1966, *Chitinozoaires du Siluro-Dévonien dans le Nord du Massif Armoricaïn*. (Ann. Soc. Géol. Nord, 85, (1965), pp. 337-343, 1 pl., Lille.)
- GRIGNANI, D., 1967, *Correlation with Chitinozoa in the Devonian and Silurian in some Tunisian well samples*. (Rev. Palaeobot. Palynol., 5, pp. 315-325, 2 pl., Amsterdam.)
- GRIGNANI, D. et MANTOVANI, P. M., 1964, *Les Chitinozoaires du sondage Oum Dou 1 (Maroc)*. (Rev. Micropal., 6, pp. 243-258, Paris.)
- HENRY, J. L., 1966, *Quelques Acritarches (microorganismes incertae sedis) de l'Ordovicien de Bretagne*. (C. R. Somm. séances Soc. Géol. France, 7, pp. 265-267, Paris.)
- 1969, *Micro-organismes incertae sedis (Acritarches et Chitinozoaires) de l'Ordovicien de la Presqu'île de Crozon (Finistère): Gisements de Mort-Anglaise et de Kerglentin*. (Bull. Soc. Géol. Minér. Bretagne, N. S., pp. 59-100, pl. I-XIII, Rennes.)
- HOFMEISTER, W. S., 1959, *Lower Silurian plant spores from Lybia*. (Micropaleontology, 5, pp. 331-334, pl. I, New York.)
- JAGIELSKA, L., 1962, *Note préliminaire sur les Microspores de l'Ordovicien de Brzeziny dans les Monts de Sainte-Croix*. (Inst. Geol. Biul. Polska, 5, n° 174, pp. 51-62, 8 pl., Varsovie.)
- 1962, *Microspores of the Older Palaeozoic from bore-hole Uszkowce I*. (Kwartal. Geol., 6, n° 3, pp. 330-344, pl. I-IV, Varsovie.)
- JANSONIUS, J., 1964, *Morphology and classification of some chitinozoa*. (Bull. Can. Petrol. Geol., 12, pp. 901-917, 2 pl., Calgary.)
- 1967, *Systematics of the Chitinozoa*. (Rev. Palaeobot. Palynol., 1, pp. 345-360, Amsterdam.)
- JARDINÉ, S. et YAPAUDJIAN, L., 1968, *Lithostratigraphie et palynologie du Dévonien-Gothlandien gréseux du Bassin de Pognac (Sahara)*. (Rev. Inst. franç. Pétrole, XXIII, pp. 439-469, 6 pl., Paris.)
- JENKINS, W. A. M., 1967, *Ordovician Chitinozoa from Shropshire*. (Palaeontology, 10, pp. 436-488, pl. 68-75, London.)
- 1969, *Chitinozoa from the Ordovician Viola and Fernvale Limestones of the Arbuckle Mountains Oklahoma*. (Spec. Pap. Palaeont., 5, 44 p., 9 pl., London.)
- KONZALOVA-MAZANKOVA, M., 1969, *Acritarcha EVITT 1963 aus dem Unter-Ashgill Böhmens*. (Palaeontographica, A, 125, pp. 81-92, pl. 15-16, Stuttgart.)
- KOZLOWSKY, R., 1963, *Sur la nature des Chitinozoaires*. (Acta Pal. Pol., 8, pp. 425-449, Varsovie.)
- KRUTZSCH, W., 1959, *Mikropaläontologisches (sporenpaläontologische) Untersuchungen in der Braunkohle des Geiseltales*. (Geologie, 8, 21-22, 425 p., Berlin.)
- LAUFELD, S., 1967, *Caradocian Chitinozoa from Dalarna, Sweden*. (Geol. Fören. Föhr., 89, pp. 275-349, Stockholm.)
- LEGRAND, R., 1961, *Mise à jour de la légende stratigraphique du Gothlandien inférieur du Massif du Brabant*. (Bull. Soc. belge de Géol., LXX, pp. 186-195, Bruxelles.)
- 1964, *Mise au point concernant l'Ashgillien en Belgique*. (Bull. Soc. Belg. Géol. Paléont. Hydrol., LXXIII, pp. 191-192, 1 tabl., Bruxelles.)
- 1966, *Sondage à Deerlijk*. Serv. Géol. Belgique, Prof. Pap. 1966, n° 4, 17 p., Bruxelles.)
- 1968, *Le Massif du Brabant*. (Mém. Expl. Cartes Géol. Min. Belgique, 9, 148 p., 5 pl., Bruxelles.)
- LEWIS, H. P., 1940, *The microfossils of the Upper-Caradocian phosphata deposits of Montgomeryshire, North Wales*. (Ann. Mag. Nat. Hist., 11 ser., 5, pp. 1-39, London.)
- LISTER, T. R., BURGESS, I. C. and WADGE, A. J., 1969, *Microfossils from the cleaved Skiddaw Slates or Murton Pike and Brownber (Cross Fell Inlier)*. (Geol. Mag., 106, pp. 97-99, Hertford.)
- LOEBLICH, A. R. and TAPPAN, H., 1969, *Acritarch excystment and surface ultrastructure*. (Rev. Espan. Micropal., I, pp. 45-57, pl. I-IV, Madrid.)

ET SILURIEN INFÉRIEUR A DEERLIJK (BELGIQUE)

- MARTIN, F., 1965, *Les Acritarches du sondage de la brasserie Lust à Kortrijk (Courtrai) (Silurien belge)*. (Bull. Soc. Belg. Géol. Paléont. Hydrol., LXXIV, pp. 354-400, pl. I, Bruxelles.)
- 1965, *Les Acritarches de Sart-Bernard (Ordovicien belge)*. (Bull. Soc. Belg. Géol. Paléont. Hydrol., LXXIV, pp. 423-444, Bruxelles.)
- 1966, *Les Acritarches de Neuville-sous-Huy (Silurien belge)*. (Bull. Soc. Belg. Géol. Paléont. Hydrol., LXXV, pp. 306-335, pl. I, Bruxelles.)
- 1969, *Les Acritarches de l'Ordovicien et du Silurien belges. Détermination et valeur stratigraphique*. (Mém. Inst. r. Sci. nat. Belg., n° 160, 175 p., 8 pl., Bruxelles.)
- 1969, *Chitinozoaires de l'Arenig supérieur-Llanvirn inférieur en Condroz (Belgique)*. (Rev. Micropal., 12, pp. 99-106, 2 pl., Paris.)
- 1969, *Ordovicien et Silurien belges. Données nouvelles apportées par l'étude des Acritarches*. (Bull. Soc. Belg. Géol. Paléont. Hydrol., LXXVII, pp. 175-181, Bruxelles.)
- 1970, *Palynofacies et microfacies du Silurien inférieur belge*. (Bull. Inst. r. Sci. nat. Belg., 47, 26 p., Bruxelles.)
- MARTIN, F., MICHOT, P. et VANGUESTAINE, M., 1970, *Le flysch caradocien d'Ombret*. (Ann. Soc. Géol. Belg., 93, pp. 337-362.)
- MICHOT, P., 1934, *La stratigraphie du Silurien de la bande de Sambre-et-Meuse*. (Mém. Acad. roy. de Belgique, Cl. Sci., XIII, fasc. 2, 108 p., 7 pl.)
- 1954, *Le Silurien in Prodrôme d'une description géologique de la Belgique*, dir. P. FOURMARIER. (Soc. Géol. Belgique, pp. 39-82, Liège.)
- 1958, *Classification et terminologie des roches lapidifiées de la série psammito-pélitique*. (Ann. Soc. Géol. Belg., 81, pp. B 311-342.)
- MILLER, T. H., 1967, *Techniques for processing and photographing chitinozoans*. (Univ. Kansas Paleont. Contrib., 21, Kansas.)
- MOREAU-BENOIT, A., 1969, *Etude palynologique des formations schisto-gréseuses associées au Calcaire de Châlennes aux carrières Saint-Charles et Tarare en Chauffonds (Maine-et-Loire)*. (Bull. Soc. Et. Sci. Anjou, N.S., VII, pp. 93-99, pl. I-III, Paris.)
- MORTELMANS, G., 1952, *Observations nouvelles sur les porphyroïdes caradociens de la gare d'Hennuyères*. (Bull. Soc. Belg. Géol. Paléont. Hydrol., LXI, pp. 176-197, Bruxelles.)
- 1953, *Efforts calédoniens et efforts hercyniens dans le Silurien de la Vallée de l'Orneau*. (Bull. Soc. Belg. Géol. Paléont. Hydrol., LXII, pp. 143-164, 1 pl., Bruxelles.)
- 1955, *Considérations sur la structure tectonique et la stratigraphie du Massif du Brabant*. (Bull. Soc. Belg. Géol. Paléont. Hydrol., LXIV, pp. 179-218, Bruxelles.)
- NORRIS, G. and SARJEANT, W. A. S., 1965, *A descriptive index of genera of fossil Dinophyceae and Acritarcha*. (New Zealand Geol. Surv. Paleont. Bull., 40, New Zealand.)
- PARIS, F. et DEUNFF, J., 1969, *Découverte d'un riche microbios à acritarches et chitinozoaires dans les formations du synclinal médian (Massif armoricain, environs de Saint-Médard-sur-Ille). Présence de spores et de Scolécodontes*. (C. R. hebd. séances Acad. Sci. Paris, 269, D, pp. 308-311, Paris.)
- RAILEANU, G. R., IORDAN, M., DANET, N. A. M. et BEJU, D., 1964-65, *Etude du Dévonien dans le forage de Mangalia*. (Dari de Seama ale Sedintelor, LII, pp. 338-350, pl. I-VII, Bucaresti.)
- RAUSCHER, R., 1968, *Chitinozoaires de l'Arenig de la Montagne Noire (France)*. (Rev. Micropal., 11, pp. 51-68, 3 pl., Paris.)
- 1969, *Présence de chitinozoaires dans le Siluro-Dévonien charrié du Pas-de-Calais*. (Ann. Soc. Géol. Nord, LXXXVIII, pp. 123-128, pl. X, Lille.)
- RAUSCHER, R. et DOUBINGER, J., 1967, *Associations de Chitinozoaires de Normandie et comparaisons avec les faunes déjà décrites*. (Bull. Serv. Carte Géol. Als.-Lor., 20, pp. 307-328, pl. I-V, Strasbourg.)
- 1969, *Etude palyno-planctologique dans le bassin de Sainte-Mère-Eglise (Normandie)*. I: Acritarches. II: Spores. (Bull. Serv. Carte Géol. Als.-Lor., 21, pp. 315-320; 22, pp. 149-158, Strasbourg.)
- RHODES, F. H. T., 1961, *Chitinozoa from the Ordovician Nod Glas Formation of Merioneth*. (Nature, n° 4799, pp. 275-276, London.)
- SANNEMAN, D., 1955, *Hystrichosphaerideen aus dem Gotlandium und Mittel-Devon des Frankenwaldes und ihr Feinbau*. (Senck. Leth., 36, pp. 321-246, Frankfurt a. M.)
- SCHALLREUTER, R., 1963, *Neue Chitinozoen aus ordovizischen Geschieben und Bemerkungen zur Gattung Illichitina*. (Paläont. Abh., I, pp. 389-403, 2 pl., Berlin.)
- STAPLIN, F. L., 1961, *Reef-controlled distribution of Devonian microplankton in Alberta*. (Palaeontology, 4, pp. 392-424, pl. 48-51, London.)
- STAPLIN, F. L., JANSONIUS, J. and POCOCK, S. A. J., 1965, *Evaluation of some acritarchous hystrichosphere genera*. (N. Jb. Geol. Paläont. Abh., 123, pp. 167-201, Stuttgart.)
- STOCKMANS, F. et WILLIÈRE, Y., 1969, *Acritarches du Faménien inférieur*. (Mém. Acad. roy. Sci. de Belgique, XXXVIII, 51 p., 5 pl., Bruxelles.)
- TAUGOURDEAU, P., 1961, *Chitinozoaires du Silurien d'Aquitaine*. (Rev. Micropal., 4, pp. 135-154, 6 pl., Paris.)
- 1962, *Associations de Chitinozoaires dans quelques sondages de la région d'Edjelé (Sahara)*. (Rev. Micropal., 4, pp. 229-236, 1 pl., Paris.)
- 1963, *Etude de quelques espèces critiques de Chitinozoaires de la région d'Edjelé et compléments à la faune locale*. (Rev. Micropal., 6, pp. 130-144, Paris.)
- 1965, *Chitinozoaires de l'Ordovicien des U.S.A. Comparaison avec les faunes de l'Ancien Monde*. (Rev. Inst. Franç. Pétrole, XX, pp. 463-485, pl. I-III, Paris.)
- 1966, *Les Chitinozoaires, Techniques d'étude, Morphologie et Classification*. (Mém. Soc. Géol. France, N.S., XLV, 64 p., pl. I-IV, Paris.)
- 1968, *Les Scolécodontes du Siluro-Dévonien et du Carbonifère de sondages sahariens. Stratigraphie. Systématique*. (Rev. Inst. Franç. Pétrole, XXIII, pp. 1219-1257, pl. I-VII, Paris.)
- TAUGOURDEAU, P. et DE JEKHOWSKY, B., 1960, *Répartition et description des Chitinozoaires siluro-dévoniens de quelques sondages de la C.R.E.P.S., de la C.F.P.A. et de la S.N. REPAL au Sahara*. (Rev. Inst. Franç. Pétrole, XV, pp. 1199-1260, pl. I-XIII, Paris.)
- 1964, *Chitinozoaires siluriens du Gotland*. (Rev. Inst. Franç. Pétrole, XIX, pp. 845-871, pl. I-IV, Paris.)
- TAUGOURDEAU, P. et MAGLOIRE, L., 1964, *Le dimorphisme chez les Chitinozoaires*. (Bull. Soc. Géol. France, VI, pp. 674-677, Paris.)
- TERS, M. et DEFLANDRE, G., 1966, *Sur l'âge des terrains anciens de la Vendée littorale (ex-Briovérien)*. (C. R. hebd. séances Acad. Sci. Paris, 262, pp. 339-342, Paris.)

- TIMOFEEV, B. 1959, *La plus ancienne flore des régions de la Baltique et sa signification stratigraphique*. (V.N.I.G.R.I., n° 129. Traduction B.R.G.M. n° 4686, 142 p., pl. I-XXV.)
- 1966, *Recherches micropaléontologiques sur les suites anciennes*. (Acad. Sc. U.R.S.S., Lab. Géol. du Précambrien, 147 p., pl. I-LXXXIX.)
- UMNOVA, N. J., 1969, *Répartition des Chitinozoa dans les dépôts ordoviciens de la Plate-Forme russe*. (Paleont. Zh., 3, pp. 45-62, pl. I-II, Moscou.)
- URBAN, J. B. and KLINE, J. K., 1970, *Chitinozoa of the Cedar City Formation, Middle Devonian of Missouri*. (Journ. Palaeont., 44, pp. 69-76, pl. 18, Menasha.)
- VAN BOEKEL, N. M., 1966, *Quitinozoarios de Ribeirao do Monte Goias*. (Div. Geol. Mineral. Notas Prelim. Estud., 132, pp. 3-25, 4 pl., Rio de Janeiro.)
- VAN BOEKEL, N. M., 1967, *Quitinozoarios Silurianos e Devonianos da bacia Amazonica e sua Correlação estratigráfica*. [Atlas do Simposio sobre a Biota Amazonica, I (Geociencias), pp. 87-119, pl. I-III, Rio de Janeiro.]
- VANGUESTAINE, M., 1967, *Découverte d'Acritarches dans le Revinien supérieur du Massif de Stavelot*. (Ann. Soc. Géol. Belgique, 90, pp. B. 585-599, pl. I-III, Liège.)
- VAVRDOVA, M., 1965, *Ordovician Acritarchs from Central Bohemia*. (Vestnik Ust. Ust. Geol., XL, pp. 351-357, pl. I-IV.)
- 1966, *Palaeozoic microplankton from Central Bohemia*. (Casops Miner. Geol., 11, pp. 409-414, pl. I-III.)
- WADGE, A. J., OWENS, B. and DOWNIE, C., 1967, *Microfossil from the Skiddaw Group*. (Geol. Mag., 104, pp. 506-507, Hertford.)

INDEX DES TAXA

L'index paléontologique concerne uniquement les espèces d'acritarches et de chitinozoaires reconnus dans les sondages à Deerlijk.

Les chiffres en caractères ordinaires indiquent les pages où les fossiles sont cités, ceux en caractères gras signalent celles où les fossiles sont décrits.

A	Pages.	I	Pages.
<i>afriçana</i> , <i>Vulcanisphaera</i>	31, 43, 44, 45	<i>imitatum</i> , <i>Multiplicisphaeridium</i>	26, 43
<i>ampulliformis</i> , <i>Leiofusa</i> ?	29, 43	<i>inconspicuum</i> , <i>Micrhystridium</i>	26, 43
<i>ampulliformis</i> aff., <i>Leiofusa</i> ?	18, 19 , 29, 43	<i>inflata</i> , <i>Conochitina</i> ?	33, 34 , 41, 47, 48, 49
<i>ancyrea</i> , <i>Ancyrochitina</i>	37 , 41, 48, 49	<i>irregulare</i> , <i>Multiplicisphaeridium</i>	26, 43
<i>angustum</i> , <i>Lophodiacrodium</i>	30, 43, 44, 45	<i>irregulare</i> , <i>Veryhachium</i>	17 , 28, 43
<i>arbusculiferum</i> aff., <i>Multiplicisphaeridium</i>	9, 11 , 26, 43		
		L	
B		<i>lairdi</i> , <i>Veryhachium</i>	28, 43
<i>bifurcatum</i> , <i>Multiplicisphaeridium</i>	11 , 26, 43	<i>lata</i> , <i>Lagenochitina</i>	33 , 41, 47, 48, 49
<i>borracherosum</i> , <i>Multiplicisphaeridium</i>	26, 43	<i>latiradiatum</i> aff., <i>Baltisphaeridium</i>	12 , 27, 43
<i>brasiliensis</i> <i>lingula</i> , <i>Navifusa</i>	20 , 29, 43	<i>lobeznum</i> , <i>Multiplicisphaeridium</i>	26, 43, 44, 46, 47
<i>breviradiatum</i> , <i>Peteinosphaeridium</i>	16 , 27, 43, 44, 46	<i>longicornis</i> , <i>Plectochitina</i>	38 , 42, 48, 49
<i>bulmani</i> aff., <i>Ancyrochitina</i>	38 , 41, 48	<i>longispinosum</i> , <i>Baltisphaeridium</i>	12, 13 , 27, 43, 46
		<i>lucidum</i> , <i>Baltisphaeridium</i>	27, 43
C		M	
<i>calix</i> cf., <i>Cyatochitina</i>	35 , 41, 48	<i>macroceros</i> , <i>Baltisphaeridium</i>	13 , 27, 43, 44
<i>campanulaeformis</i> , <i>Cyatochitina</i>	36 , 41, 47, 48, 49	<i>macroceros</i> aff., <i>Baltisphaeridium</i>	13 , 27, 43, 44
<i>camptoe</i> , <i>Micrhystridium</i>	26, 43	<i>magna</i> , <i>Rhabdochitina</i>	35 , 41, 47, 48, 49
<i>carminae</i> , <i>Veryhachium</i>	28, 43, 46, 47	<i>marahensis</i> aff., <i>Dactylofusa</i>	20 , 29, 43
<i>celestum</i> , <i>Veryhachium</i>	28, 43	<i>massilum</i> , <i>Baltisphaeridium</i> ?	13, 14 , 27, 43
<i>chattoni</i> , <i>Multiplicisphaeridium</i>	26, 43	<i>minor</i> f. <i>cocca</i> , <i>Desmochitina</i>	38 , 42, 47, 48, 49
<i>comatum</i> , <i>Micrhystridium</i>	26, 43	<i>minor</i> f. <i>erinacea</i> , <i>Desmochitina</i>	39 , 42, 47, 49
<i>cutissianum</i> , <i>Baltisphaeridium</i>	27, 43	<i>minor</i> f. <i>typica</i> , <i>Desmochitina</i>	39 , 42, 47, 49
<i>corallinum</i> aff., <i>Multiplicisphaeridium</i>	26, 43	<i>minutum</i> , <i>Veryhachium</i>	28, 43, 44, 45
		<i>monstrorum</i> , <i>Dasydiacrodium</i>	30, 43, 44, 45
D		<i>mucronatum</i> , <i>Veryhachium</i>	28, 43, 46, 47
<i>decipiens</i> , <i>Conochitina</i>	33 , 41, 48	<i>multipliosum</i> cf., <i>Baltisphaeridium</i>	14 , 27, 43
<i>deerlijkianum</i> , <i>Buedingisphaeridium</i>	23 , 31, 43, 44, 46	<i>mundana</i> , <i>Sphaerochitina</i>	37 , 41, 47, 49
<i>denticulatum</i> , <i>Baltisphaeridium</i> ?	27, 43, 44, 46, 47		
<i>downiei</i> , <i>Veryhachium</i>	28, 46, 47	N	
E		<i>nanum</i> , <i>Baltisphaeridium</i>	27, 43
<i>elegans</i> , <i>Lagenochitina</i>	32 , 41, 48, 49	<i>novempopulana</i> , <i>Cyatochitina</i>	36 , 41, 47, 48, 49
<i>estrecha</i> , <i>Leiofusa</i>	19 , 29, 43	<i>nudum</i> , <i>Peteinosphaeridium</i>	16 , 27, 43, 44, 46, 47
<i>europaeum</i> , <i>Veryhachium</i>	28, 43, 46, 47		
<i>evittii</i> , <i>Tunisphaeridium</i>	24 , 31, 43, 46	P	
F		<i>pachyacanthum</i> , <i>Baltisphaeridium</i>	14 , 27, 43, 44, 46
<i>fakirum</i> , <i>Veryhachium</i>	28, 43, 44, 45	<i>papillatum</i> , <i>Lophosphaeridium</i>	29, 43
<i>fantasium</i> , <i>Dasydiacrodium</i>	21 , 30, 43, 44, 46	<i>paraguaferum</i> , <i>Multiplicisphaeridium</i>	26, 43, 44, 46, 47
<i>filamentosum</i> , <i>Dasydiacrodium</i>	30, 43, 45	<i>parinconspicuum</i> , <i>Micrhystridium</i>	26, 43
<i>fusiformis</i> , <i>Cyatochitina</i>	36 , 41, 47, 48, 49	<i>parverarum</i> , <i>Lophosphaeridium</i>	29, 43
		<i>perforata</i> , <i>Leiosphaeridia</i>	18 , 29, 43
		<i>philipotti</i> , <i>Cymatiogalea</i>	21, 22 , 30, 43, 45
		<i>piliferum</i> , <i>Veryhachium</i>	28, 43, 45
		<i>polygonale</i> , <i>Goniosphaeridium</i>	17, 18 , 28, 43, 44

R	Pages.
<i>radians</i> , <i>Micrhystridium</i>	26, 43
<i>rakoae</i> , <i>Baltisphaeridium</i> ?	15 , 27, 43
<i>raspa</i> , <i>Multiplicisphaeridium</i>	11 , 26, 43, 44, 46, 47
<i>reducta</i> , <i>Lagenochitina</i>	33 , 41, 48, 49
<i>regnelli</i> , <i>Cyatochitina</i>	36, 37 , 41, 47, 49
<i>robertinum</i> aff. <i>Multiplicisphaeridium</i> .. ... .. .	... .. . 26, 43
<i>robusta</i> , <i>Conochitina</i>	34 , 41, 47, 48, 49
<i>rosendae</i> , <i>Veryhachium</i>	28, 43, 44, 46
<i>rusticum</i> , <i>Multiplicisphaeridium</i>	11 , 26, 43, 44, 46, 47

S	
<i>sanpetrensis</i> , <i>Baltisphaeridium</i> ?	15 , 27, 43, 46, 47
<i>sartbernardense</i> , <i>Veryhachium</i>	28, 43, 44, 45
<i>sartbernardense</i> aff., <i>Veryhachium</i>	17 , 28, 43
<i>scabratum</i> , <i>Veryhachium</i>	28, 43
<i>serpentinatum</i> , <i>Veryhachium</i>	28, 43
<i>simplex</i> , <i>Conochitina</i>	34 , 41, 47
<i>simpliusculum</i> , <i>Acanthodiacrodiium</i> . ... .. .	... .. . 30, 43, 45
sp. I, <i>Acanthodiacrodiium</i>	20, 21 , 30, 43, 45
sp. II, <i>Acanthodiacrodiium</i>	21 , 30, 43, 45
sp. I, <i>Asketopella</i>	22 , 31, 43
sp. I, <i>Cymatiogalea</i>	22 , 30, 43
sp. I, <i>Desmochitina</i>	39 , 42, 48
sp. I, <i>Sphaerochitina</i>	37 , 41, 48
sp. I, <i>Valensiella</i>	25 , 31, 43
<i>spinata</i> aff., <i>Poikilofusa</i>	19 , 29, 43, 46, 47
<i>stellatum</i> , <i>Micrhystridium</i> .. ... .. .	... .. . 26, 43
<i>stenodictyum</i> , <i>Dictyotidium</i> .. ... .. .	... .. . 30, 43, 46, 47
<i>striatifera</i> , <i>Poikilofusa</i>	19 , 20, 29, 43, 46, 47
<i>striatula</i> , <i>Priscogalea</i>	24 , 25, 31, 43, 44, 45
<i>sydus</i> , <i>Micrhystridium</i> ... .. .	... .. . 26, 43

T	
<i>tasselli</i> , <i>Acanthodiacrodiium</i> ... .. .	... .. . 30, 43, 44, 45
<i>tentaculaferum</i> , <i>Tunisphaeridium</i>	24, 31, 43, 46, 47
<i>tenuiramulosum</i> , <i>Baltisphaeridium</i> ?	27, 43, 46, 47
<i>tenuissima</i> , <i>Conochitina</i>	34, 35 , 41, 48, 49
<i>trifurcatum</i> , <i>Peteinosphaeridium</i>	16, 17 , 27, 43, 44, 46, 47
<i>trispinosum</i> , <i>Veryhachium</i>	28, 43, 44, 46, 47
<i>tubulosa</i> cf., <i>Leiosphaeridia</i> ... .. .	... .. . 18 , 29, 43
<i>tumida</i> , <i>Leiofusa</i> ... .. .	... .. . 29, 43, 46, 47

U	
<i>ubui</i> , <i>Acanthodiacrodiium</i>	30, 43, 44, 45
<i>uncinatum</i> , <i>Baltisphaeridium</i>	27, 43, 44, 45
<i>uniforme</i> , <i>Acanthodiacrodiium</i>	20 , 30, 43, 45

V	
<i>vanguetainii</i> , <i>Octogonium</i>	23, 24 , 31, 43, 46, 47
<i>varians</i> , <i>Multiplicisphaeridium</i> ... .. .	... .. . 26, 43
<i>velifera</i> , <i>Cymatiogalea</i> ... .. .	... .. . 30, 43, 45
<i>virgata</i> , <i>Rhabdochitina</i>	35 , 41, 47, 48, 49
<i>visbyense</i> , <i>Multiplicisphaeridium</i>	12 , 26, 43, 46, 47

W	
<i>williereae</i> , <i>Micrhystridium</i> ... .. .	... .. . 26, 43, 46, 47
<i>wimani</i> , <i>Hystrichosphaeridium</i>	22 , 30, 43, 44, 46

TABLE DES MATIÈRES

	Pages		Pages
INTRODUCTION	3	3.2. Caractérisation des échantillons analysés.	52
CHAPITRE PREMIER. — Localisation et traitement du matériel étudié	5	3.3. Distribution des groupes palynologiques et des éléments d'origine organique	53
1.1. Cadre régional des sondages et des échantillons	5	CHAPITRE 4. — Interprétation des taphocoénoses	55
1.2. Techniques et méthodes	7	4.1. Groupements des taphocoénoses	55
CHAPITRE 2. — Examen palynologique.	9	4.2. Groupements des taphocoénoses et microfacies	56
2.1. Estimations d'abondance des microfossiles à paroi organique	9	4.3. Facteurs de milieu	56
2.2. Etude systématique des microfossiles à paroi organique	9	4.3.1. Indicateurs proprement benthiques .	56
2.2.1. Groupe des <i>Acritarcha</i> EVITT, 1963.	9	4.3.2. Apports verticaux et apports latéraux	59
2.2.2. <i>Sporae dispersae</i>	25	CONCLUSIONS	61
2.2.3. Groupe des <i>Chitinozoa</i> EISENACK, 1931	32	REMERCIEMENTS	62
2.2.4. Classe des <i>Graptolithina</i> BRONN, 1846	40	RÉSUMÉ	62
2.3. Discussion des assemblages d'acritarches ...	40	ABSTRACT	62
2.4. Discussion des assemblages de chitinozoaires	47	LISTE DES FIGURES DANS LE TEXTE	63
CHAPITRE 3. — Examen des microfacies et des palynofacies	51	ADDENDUM	63
3.1. Eléments d'origine organique figurés en lames minces	51	INDEX BIBLIOGRAPHIQUE	64
		INDEX DES TAXA	69

EXPLICATIONS DES PLANCHES I à VIII

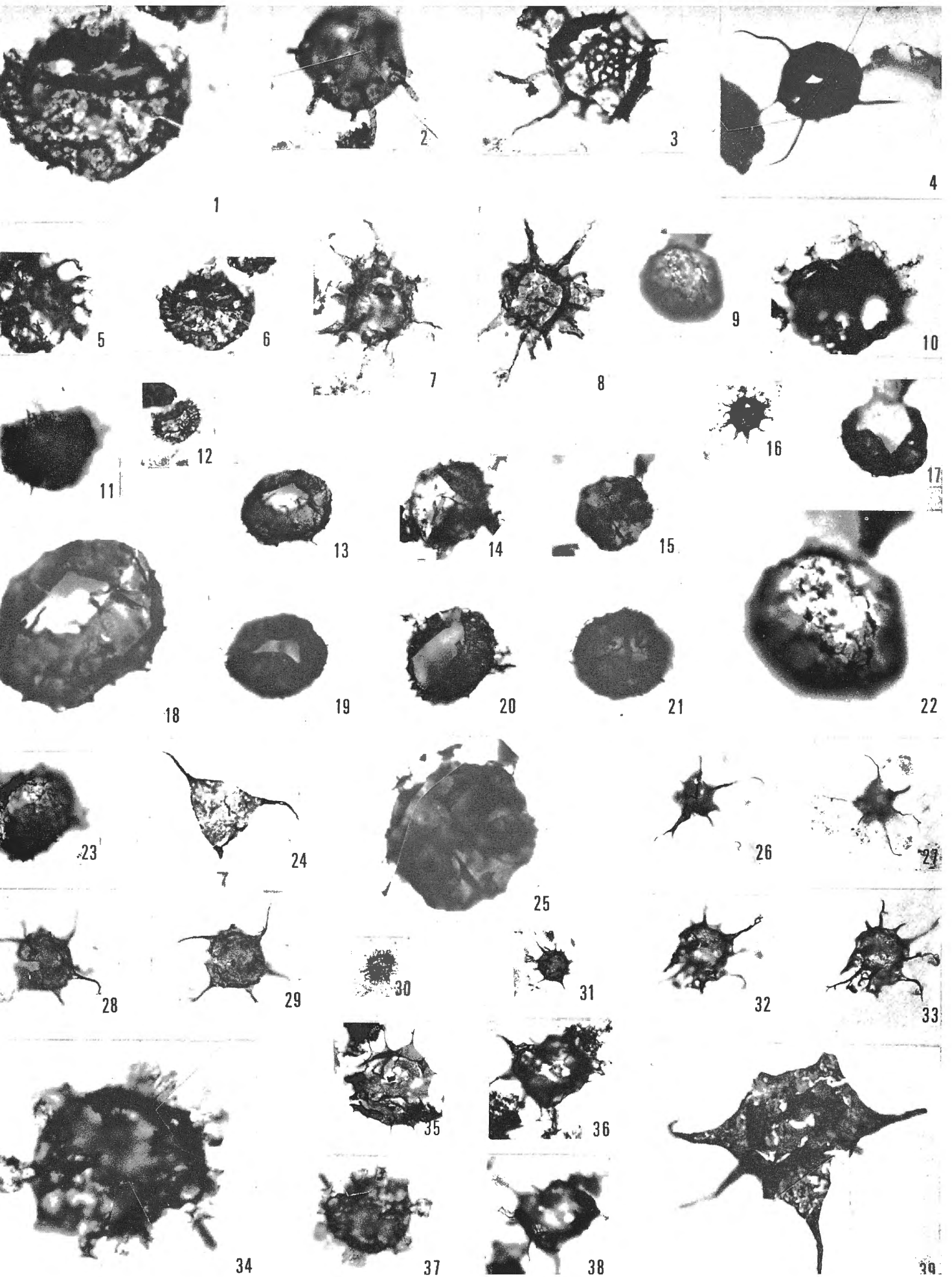
Sauf indication particulière, les photographies sont prises en lumière photographique transmise et les microfossiles à paroi organique sont inclus dans des préparations palynologiques.

EXPLICATIONS DE LA PLANCHE I.

Tous les spécimens figurés proviennent du sondage DEE-83-E-401, n° 2.

- FIG. 1 et 6. — *Priscogalea species*; même spécimen. — 175,50 m. b 417.
FIG. 2. — *Baltisphaeridium pachyacanthum* (EISENACK). — 154,00 m. b 392.
FIG. 3. — *Baltisphaeridium pachyacanthum* (EISENACK). — 175,50 m. b 418.
FIG. 4. — *Baltisphaeridium longispinosum* (EISENACK). — 175,50 m. b 422.
FIG. 5. — *Peteinosphaeridium breviradiatum* (EISENACK). — 169,00 m. b 401.
FIG. 7 et 8. — *Baltisphaeridium lucidum* DEUNFF. — 175,50 m. b 414 et b 419.
FIG. 9, 17 et 22. — *Priscogalea striatula* (VAVRDOVA); même spécimen; ouverture de type 2. — 175,50 m. b 420.
FIG. 10. — *Peteinosphaeridium breviradiatum* (EISENACK). — 154,00 m. b 393.
FIG. 11. — *Priscogalea striatula* (VAVRDOVA); ouverture de type 3. — 165,00 m. b 400.
FIG. 12. — *Priscogalea species*. — 175,50 m. b 416.
FIG. 13 et 18. — *Priscogalea striatula* (VAVRDOVA); même spécimen; ouverture de type 1. — 160,00 m. b 399.
FIG. 14. — *Priscogalea striatula* (VAVRDOVA); ouverture déformée de type 1 ou 2. — 154,00 m. b 395.
FIG. 15. — *Peteinosphaeridium* sp. I. — 154,00 m. b 393.
FIG. 16. — *Multiplicisphaeridium lobeznum* (CRAMER). — 172,50 m. b 408.
FIG. 19 et 21. — *Priscogalea striatula* (VAVRDOVA); même spécimen; ouverture de type 2. — 175,50 m. b 420.
FIG. 20 et 23. — *Priscogalea striatula* (VAVRDOVA); même spécimen; ouverture de type 1. — 154,00 m. b 393.
FIG. 24. — *Veryhachium downiei* STOCKMANS et WILLIÈRE. — 175,50 m. b 418.
FIG. 25. — *Peteinosphaeridium* sp. I; même spécimen que fig. 15. — 154,00 m. b 393.
FIG. 26 et 27. — *Multiplicisphaeridium bifurcatum* STAPLIN, JANSONIUS et POCCOCK; même spécimen. — 191,60 m. b 425.
FIG. 28 et 29. — *Multiplicisphaeridium rusticum* nov. sp.; même spécimen. — 175,50 m. b 422.
FIG. 30. — *Micrhystridium campoae* STOCKMANS et WILLIÈRE. — 172,50 m. b 410.
FIG. 31. — *Micrhystridium comatum* STOCKMANS et WILLIÈRE. — 172,50 m. b 409.
FIG. 32 et 33. — *Multiplicisphaeridium rusticum* nov. sp.; même spécimen. — 175,50 m. b 421.
FIG. 34 et 37. — *Hystrichosphaeridium wimani* EISENACK; même spécimen. — 175,50 m. b 420.
FIG. 35. — *Baltisphaeridium coutissianum* MARTIN. — 169,00 m. b 401.
FIG. 36 et 38. — *Peteinosphaeridium trifurcatum* (EISENACK); même spécimen; ouverture déformée. — 154,00 m. b 394.
FIG. 39. — *Goniosphaeridium polygonale* (EISENACK). — 172,50 m. b 413.

× 500, sauf fig. 1, 18, 22, 25 et 34 : × 1.000.



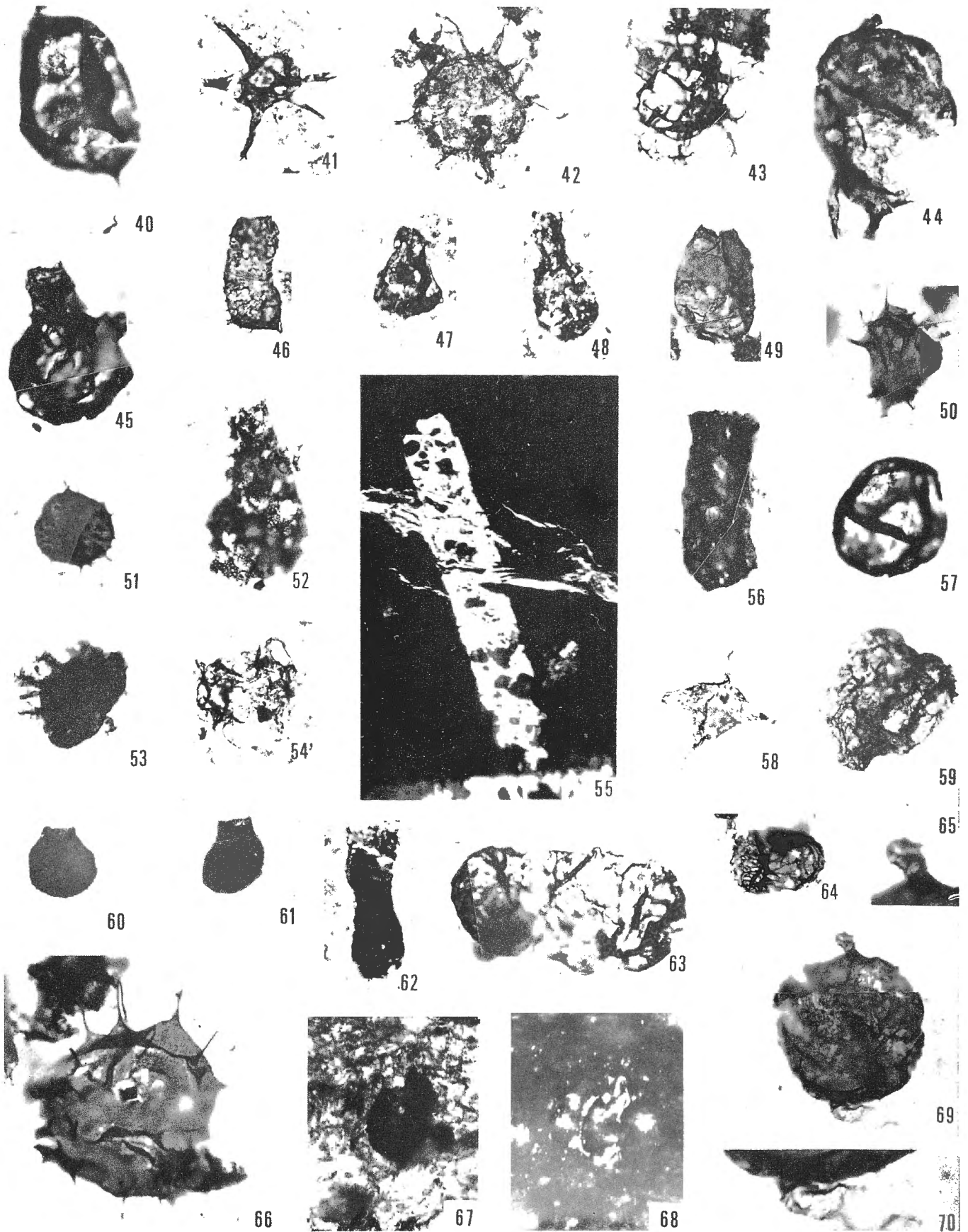
F. MARTIN. — Ordovicien supérieur et Silurien inférieur à Deerlijk (Belgique).
Palynofacies et microfacies.

EXPLICATIONS DE LA PLANCHE II.

Tous les spécimens figurés proviennent du sondage DEE-83-E-401 n° 2.

- FIG. 40. — *Baltisphaeridium macroceros* (DEUNFF). — 175,50 m. b 419.
FIG. 41. — *Baltisphaeridium ? denticulatum* STOCKMANS et WILLIÈRE.
— 172,50 m. b 407.
FIG. 42. — *Baltisphaeridium lucidum* (DEUNFF). — 154,00 m. b 393.
FIG. 43. — *Peteinosphaeridium nudum* (EISENACK). — 175,50 m. b 421.
FIG. 44. — *Baltisphaeridium macroceros* (DEUNFF). — 175,50 m. b 420.
FIG. 45. — *Leiosphaeridia cf. tubulosa* EISENACK. — 175,50 m. b 420.
FIG. 46. — Indéterminé. ? Prosome de chitinozoaire. — 175,50 m. b 421.
FIG. 47. — *Lagenochitina reducta* nov. sp. — 172,50 m. b 406.
FIG. 48. — *Lagenochitina reducta* nov. sp.; holotype. — 172,50 m. b 406.
FIG. 49. — *Desmochitina* sp. I. — 175,50 m. b 419.
FIG. 50. — *Dasydiacrodium fantasium* nov. sp.; holotype. — 154,00 m. b 395.
FIG. 51. — *Acanthodiacrodium* sp. I. VANGUESTAINE. — 172,50 m. b 409.
FIG. 52. — Chitinozoaire. Les orifices polygonaux criblant la paroi résultent de l'évacuation de cristaux de pyrite. — 172,50 m. b 410.
FIG. 53. — *Peteinosphaeridium breviradiatum* (EISENACK). — 175,50 m. b 416.
FIG. 54. — *Acanthodiacrodium uniforme* BURMANN. — 172,50 m. b 406.
FIG. 55. — Cristal corrodé d'ilménite-leucoxène avec recristallisation de pyrite; cette dernière apparaît en blanc sur la photo. Lame mince polie perpendiculaire au plan de stratification; lumière réfléchie. — 175,50 m. b 325.
FIG. 56. — *Conochitina tenuissima* nov. sp.; holotype. — 175,50 m. b 421.
FIG. 57. — *Lophosphaeridium papillatum* (STAPLIN). — 172,50 m. b 409.
FIG. 58. — *Veryhachium lairdi* (DEFLANDRE). — 175,50 m. b 421.
FIG. 59. — Indéterminé. ? Acritarce ou Chitinozoaire. — 175,50 m. b 420.
FIG. 60. — *Desmochitina minor* f. *erinacea* EISENACK. — 175,50 m. b 414.
FIG. 61. — *Conochitina ? inflata* TAUGOURDEAU. — 175,50 m. b 412.
FIG. 62. — cf. *Lagenochitina reducta* nov. sp. — 172,50 m. b 406.
FIG. 63. — *Navifusa brasiliensis lingula* (BRITO et SANTOS). — 175,50 m. b 419.
FIG. 64. — *Acanthodiacrodium* sp. — 191,60 m. b 424.
FIG. 65, 69 et 70. — *Baltisphaeridium* aff. *macroceros* (DEUNFF); même spécimen. — 172,50 m. b 410.
FIG. 66. — *Baltisphaeridium coutissianum* MARTIN. — 169,00 m. b 401.
FIG. 67 et 68. — *Peteinosphaeridium* sp.
Lame mince polie parallèle au plan de stratification.
Fig. 67 : lumière transmise.
Fig. 68 : lumière réfléchie, la matière carbonée apparaît sous forme de liseré blanc plus ou moins continu.
— 180,00 m. b 326.

× 500, sauf fig. 60 et 61 : × 150 et fig. 65, 66 et 70 : × 1.000.



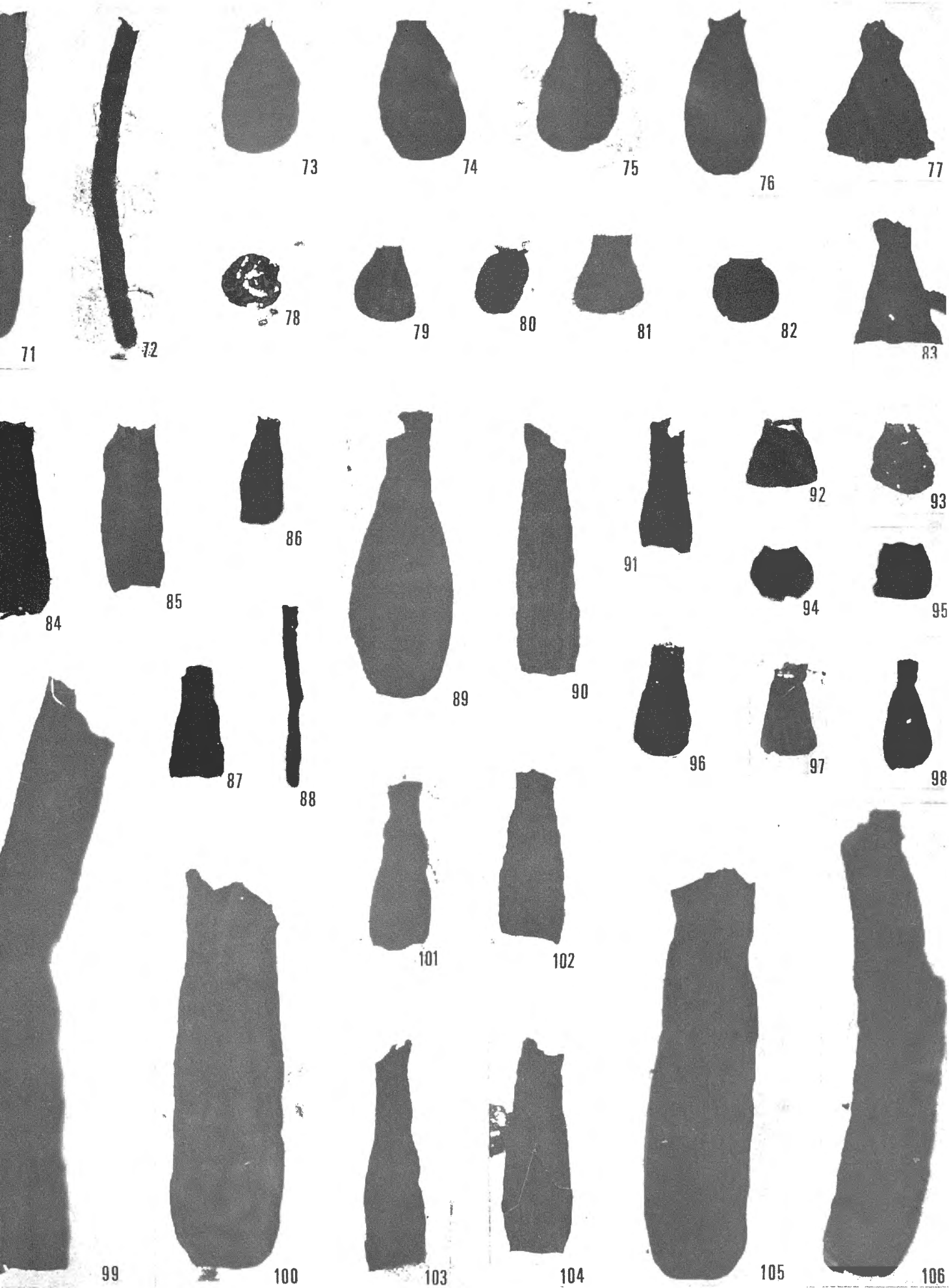
F. MARTIN. — Ordovicien supérieur et Silurien inférieur à Deerlijk (Belgique).
Palynofacies et microfacies.

EXPLICATIONS DE LA PLANCHE III.

Tous les spécimens figurés proviennent du sondage DEE-83-E-401, n° 2.

- FIG. 71. — *Rhabdochitina virgata* TAUGOURDEAU. — 175,50 m. b 413.
FIG. 72. — *Rhabdochitina virgata* TAUGOURDEAU. — 172,50 m. b 405.
FIG. 73 à 76. — *Lagenochitina lata* TAUGOURDEAU et DE JEKHOWSKY.
Fig. 73 : — 172,50 m; fig. 74 à 76 : — 175,50 m. b 404, b 413, b 415 et b 412.
FIG. 77. — *Cyatochitina* sp. — 175,50 m. b 414.
FIG. 78. — Indéterminé. Spore ou panse de chitinozoaire à paroi organique criblée de perforations à bords irrégulièrement dentelés; état de conservation caractéristique de ce niveau. — 186,00 m. b 423.
FIG. 79. — *Conochitina ? inflata* TAUGOURDEAU. — 175,50 m. b 414.
FIG. 80. — *Desmochitina minor* f. *typica* EISENACK. — 172,50 m. b 404.
FIG. 81. — *Conochitina ? inflata* TAUGOURDEAU. — 172,50 m. b 402.
FIG. 82. — *Desmochitina minor* f. *cocca* EISENACK. — 175,50 m. b 413.
FIG. 83. — *Cyatochitina campanulaeformis* EISENACK. — 175,50 m. b 414.
FIG. 84. — *Conochitina* sp. — 175,50 m. b 411.
FIG. 85. — *Cyatochitina fusiformis* BOUCHÉ. — 175,50 m. b 414.
FIG. 86. — *Conochitina simplex* EISENACK. — 175,50 m. b 414.
FIG. 87. — *Cyatochitina species*. — 175,00 m. b 411.
FIG. 88. — *Rhabdochitina virgata* TAUGOURDEAU. — 175,50 m. b 411.
FIG. 89. — *Lagenochitina* sp. — 172,50 m. b 404.
FIG. 90. — *Cyatochitina fusiformis* BOUCHÉ. — 175,50 m. b 411.
FIG. 91. — *Cyatochitina* cf. *calix* (EISENACK). — 160,00 m. b 396.
FIG. 92 et 93. — *Conochitina ? inflata* TAUGOURDEAU. — 175,50 m.
Perforations circulaires (fig. 93) laissées après l'évacuation de pyritosphères. b 413.
FIG. 94 et 95. — *Desmochitina minor* f. *cocca* EISENACK. — 175,50 m. b 413 et b 414.
FIG. 96 et 97. — *Conochitina simplex* EISENACK. — 175,50 m. b 413 et b 412.
FIG. 98. — *Lagenochitina* aff. *lata* TAUGOURDEAU et DE JEKHOWSKY. — 175,50 m. b 414.
FIG. 99 et 100. — *Rhabdochitina magna* EISENACK. — 160,00 m. b 398 et b 397.
FIG. 101. — *Cyatochitina* cf. *calix* (EISENACK). — 172,50 m. b 403.
FIG. 102 à 104. — *Cyatochitina fusiformis* BOUCHÉ.
Fig. 103 : — 172,50 m, b 402; fig. 102 et 104 : — 175,50 m, b 414.
FIG. 105. — *Rhabdochitina magna* EISENACK. — 160,00 m. b 398.
FIG. 106. — *Rhabdochitina magna* EISENACK. — 172,50 m. b 403.

× 150.



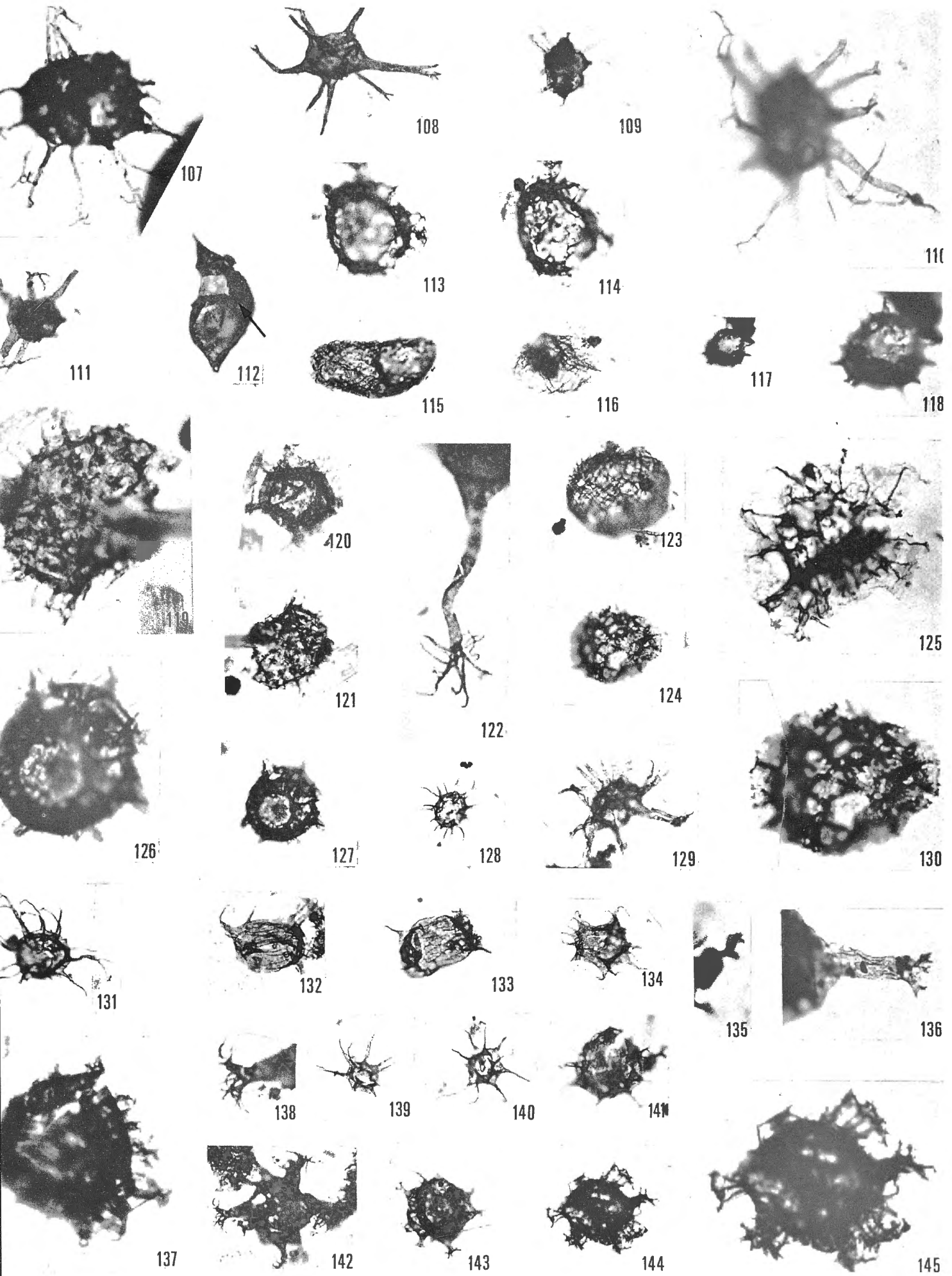
F. MARTIN. — Ordovicien supérieur et Silurien inférieur à Deerlijk (Belgique).
Palynofacies et microfacies.

EXPLICATIONS DE LA PLANCHE IV.

Tous les spécimens figurés proviennent du sondage DEE-83-E-404.

- FIG. 107. — *Baltisphaeridium* ? *tenuiramulosum* STOCKMANS et WILLIÈRE.
— 154,50 m. b 365.
- FIG. 108. — *Baltisphaeridium* ? *denticulatum* STOCKMANS et WILLIÈRE.
— 154,50 m. b 360.
- FIG. 109 et 110. — *Multiplicisphaeridium* aff. *arbusculiferum* (DOWNIE); même spécimen; corps central déformé par des pyritosphères.
— 154,50 m. b 366.
- FIG. 111. — *Multiplicisphaeridium* aff. *arbusculiferum* (DOWNIE). — 154,50 m. b 365.
- FIG. 112. — *Leiofusa* ? aff. *ampulliformis* MARTIN; ouverture quadrangulaire avec encoche ? sulcale. — 186,00 m. b 390.
- FIG. 113 et 114. — *Cymatiogalea philipotti* HENRY; même spécimen; ouverture circulaire. — 174,00 m. b 376.
- FIG. 115, 116 et 123. — *Schizaeosporites* sp. I.
Fig. 115 et 123 : — 186,00 m, b 390; fig. 116 : — 183,00 m, b 383.
- FIG. 117 et 118. — *Multiplicisphaeridium raspa* (CRAMER); même spécimen; ouverture hexagonale. — 183,00 m. b 384.
- FIG. 119 et 121. — *Octogonium* nov. gen. *vanguetainii* nov. sp.; même spécimen; holotype. — 154,50 m. b 366.
- FIG. 120. — *Cymatiogalea velifera* (DOWNIE); ouverture polygonale.
— 183,00 m. b 385.
- FIG. 122. — *Veryhachium* aff. *sartbernardense* MARTIN; détail d'un appendice.
— 154,50 m. b 365.
- FIG. 124 et 130. — *Valensiella* sp. I; même spécimen. — 154,50 m. b 363.
- FIG. 125. — *Tunisphaeridium tentaculaferum* (MARTIN). — 154,50 m. b 358.
- FIG. 126 et 127. — *Cymatiogalea* sp. I; même spécimen; ouverture circulaire bordée d'un épaissement. — 154,50 m. b 361.
- FIG. 128. — *Micrhystridium comatum* STOCKMANS et WILLIÈRE. — 154,50 m. b 363.
- FIG. 129. — *Baltisphaeridium lucidum* DEUNFF. — 183,00 m. b 384.
- FIG. 131. — *Multiplicisphaeridium rusticum* nov. sp. — 154,50 m. b 363.
- FIG. 132. — *Acanthodiacrodium* sp. — 154,50 m. b 360.
- FIG. 133. — *Dasydiacrodium filamentosum* VAVRDOVA. — 154,50 m. b 365.
- FIG. 134. — *Acanthodiacrodium* sp. II. — 154,50 m. b 359.
- FIG. 135. — *Peteinosphaeridium nudum* (EISENACK); détail d'un appendice.
— 174,00 m. b 378.
- FIG. 136. — *Multiplicisphaeridium visbyense* (EISENACK); détail d'un appendice.
— 174,00 m. b 373.
- FIG. 137. — *Peteinosphaeridium breviradiatum* (EISENACK); ouverture déformée bordée d'un épaissement. — 154,50 m. b 360.
- FIG. 138. — *Multiplicisphaeridium* aff. *corallinum* (EISENACK); détail d'un appendice. — 154,50 m. b 365.
- FIG. 139 et 140. — *Micrhystridium stellatum* DEFLANDRE.
Fig. 139 : — 154,50 m, b 363; fig. 140 : — 183,00 m, b 386.
- FIG. 141. — *Peteinosphaeridium nudum* (EISENACK); même spécimen que fig. 135. — 174,00 m. b 378.
- FIG. 142. — *Multiplicisphaeridium* aff. *corallinum* (EISENACK). — 154,50 m. b 365.
- FIG. 143. — *Multiplicisphaeridium borracherosum* CRAMER. — 154,50 m. b 362.
- FIG. 144 et 145. — *Peteinosphaeridium breviradiatum* (EISENACK); même spécimen. — 154,50 m. b 364.

× 500, sauf fig. 107, 110, 119, 122, 125, 126, 130, 135, 136, 137, 138 et 145 : × 1.000.



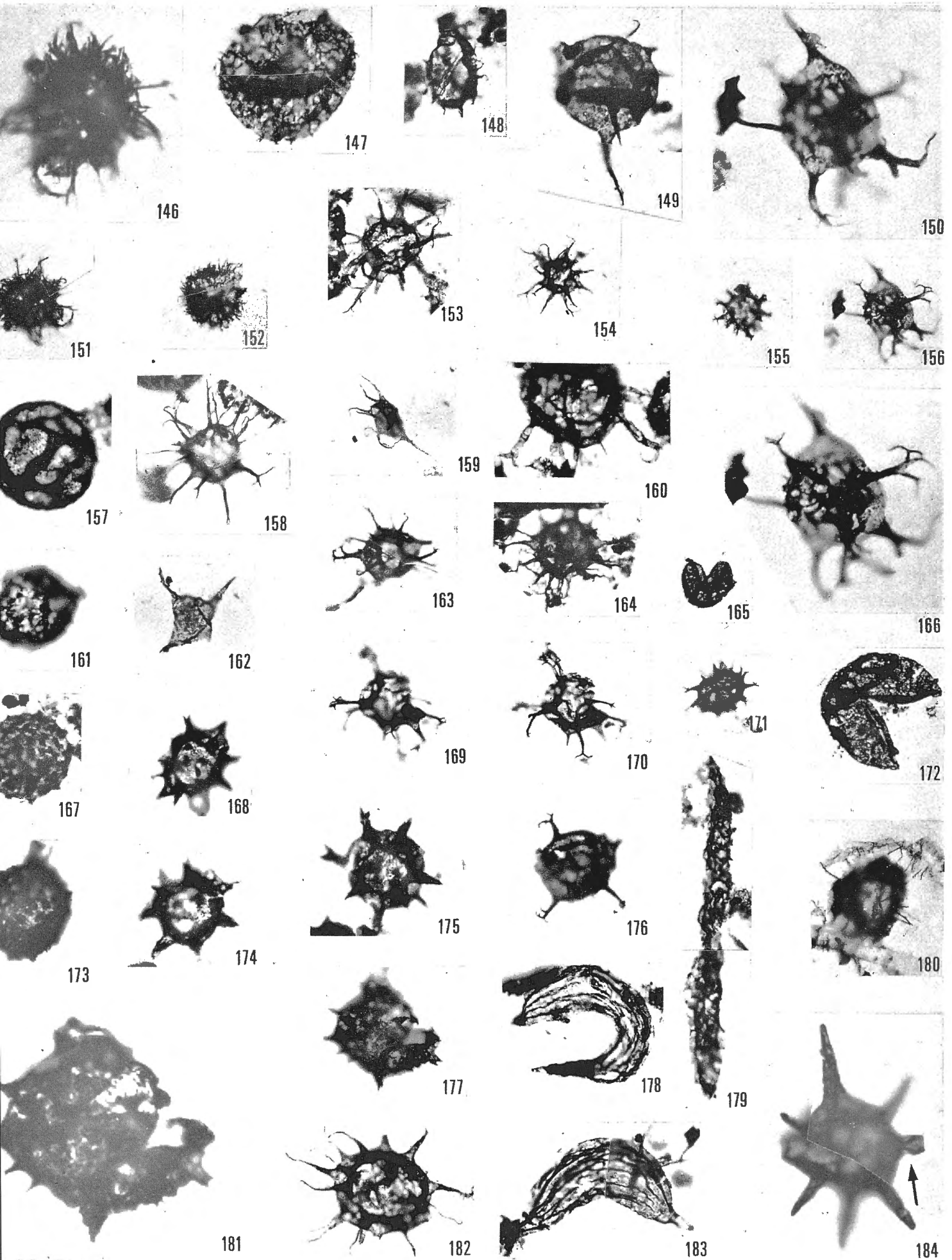
F. MARTIN. — Ordovicien supérieur et Silurien inférieur à Deerlijk (Belgique).
Palynofacies et microfacies.

EXPLICATIONS DE LA PLANCHE V.

Tous les spécimens figurés proviennent du sondage DEE-83-E-404.

- FIG. 146. — *Baltisphaeridium* cf. *multipilosum* (EISENACK). — 154,50 m. b 365.
 FIG. 147. — *Baltisphaeridium* ? *massilum* MARTIN; ouverture circulaire à contour proéminent. — 174,00 m. b 375.
 FIG. 148. — *Baltisphaeridium* ? *rakoae* STOCKMANS et WILLIÈRE; spécimen déchiré longitudinalement en deux moitiés dont l'une manque; rutile coincé dans la cavité du corps central. — 161,50 m. b 372.
 FIG. 149. — *Baltisphaeridium longispinosum* (EISENACK). — 186,00 m. b 389.
 FIG. 150, 156 et 166. — *Multiplicisphaeridium rusticum* nov. sp.; même spécimen; holotype. — 154,50 m. b 365.
 FIG. 151 et 152. — *Baltisphaeridium* cf. *multipilosum* (EISENACK). — 154,50 m. b 365.
 FIG. 153. — *Multiplicisphaeridium rusticum* nov. sp. — 154,50 m. b 359.
 FIG. 154. — *Multiplicisphaeridium imitatum* (DELFLANDRE). — 154,50 m. b 358.
 FIG. 155. — *Multiplicisphaeridium lobeznum* (CRAMER); ouverture polygonale. — 183,00 m. b 383.
 FIG. 157. — *Lophosphaeridium papillatum* (STAPLIN). — 154,50 m. b 361.
 FIG. 158. — *Multiplicisphaeridium irregulare* STAPLIN, JANSONIUS et POCKOCK. — 183,00 m. b 384.
 FIG. 159. — *Micrhystridium stellatum* DELFLANDRE. — 154,50 m. b 360.
 FIG. 160. — *Baltisphaeridium* sp. cf. *B. sp. 4* GORKA. — 154,50 m. b 362.
 FIG. 161. — *Asketopella* sp. I. — 154,50 m. b 361.
 FIG. 162. — *Veryhachium fakirum* MARTIN. — 174,00 m. b 378.
 FIG. 163. — *Multiplicisphaeridium rusticum* nov. sp. — 154,50 m. b 364.
 FIG. 164. — *Multiplicisphaeridium irregulare* STAPLIN, JANSONIUS et POCKOCK. — 161,50 m. b 372.
 FIG. 165 et 172. — *Leiosphaeridia perforata* (EISENACK). — 178,50 m. b 379.
 FIG. 167. — *Buedingisphaeridium deerlijkianum* nov. sp.; holotype. — 150,50 m. b 353.
 FIG. 168 et 174. — *Baltisphaeridium* ? *sanpetrensis* (CRAMER); même spécimen; ouverture hexagonale. — 154,50 m. b 362.
 FIG. 169 et 170. — *Multiplicisphaeridium* cf. *rusticum* nov. sp.; même spécimen. — 174,00 m. b 378.
 FIG. 171. — *Multiplicisphaeridium lobeznum* (CRAMER); ouverture polygonale. — 183,00 m. b 384.
 FIG. 173. — *Buedingisphaeridium deerlijkianum* nov. sp. — 154,50 m. b 358.
 FIG. 175. — *Baltisphaeridium* ? *sanpetrensis* (CRAMER). — 154,50 m. b 362.
 FIG. 176. — *Multiplicisphaeridium* aff. *robertinum* (CRAMER). — 154,50 m. b 358.
 FIG. 177 et 181. — *Baltisphaeridium* ? *sanpetrensis* (CRAMER); même spécimen; ouverture polygonale avec bord en zigzag. — 174,00 m. b 378.
 FIG. 178. — *Poikilofusa striatifera* (CRAMER); spécimen très incurvé au niveau de la zone équatoriale. — 154,50 m. b 359.
 FIG. 179. — *Dactylofusa* aff. *marahensis* BRITO et SANTOS. — 154,50 m. b 359.
 FIG. 180. — *Tunisphaeridium evittii* CRAMER; ouverture à contour vraisemblablement circulaire mais déformé par les pyritosphères qui se sont formées dans la membrane du corps central. — 174,00 m. b 373.
 FIG. 182. — *Baltisphaeridium lucidum* DEUNFF. — 154,50 m. b 352.
 FIG. 183. — *Poikilofusa* aff. *spinata* STAPLIN, JANSONIUS et POCKOCK; spécimen peu incurvé au niveau de la zone équatoriale. — 186,00 m. b 390.
 FIG. 184. — *Baltisphaeridium* aff. *latiradiatum* (EISENACK); constriction de la membrane interne à la base d'un appendice. — 154,50 m. b 365.

× 500, sauf fig. 165 et 172 : × 150; fig. 146, 150, 166, 181 et 184 : × 1.000.



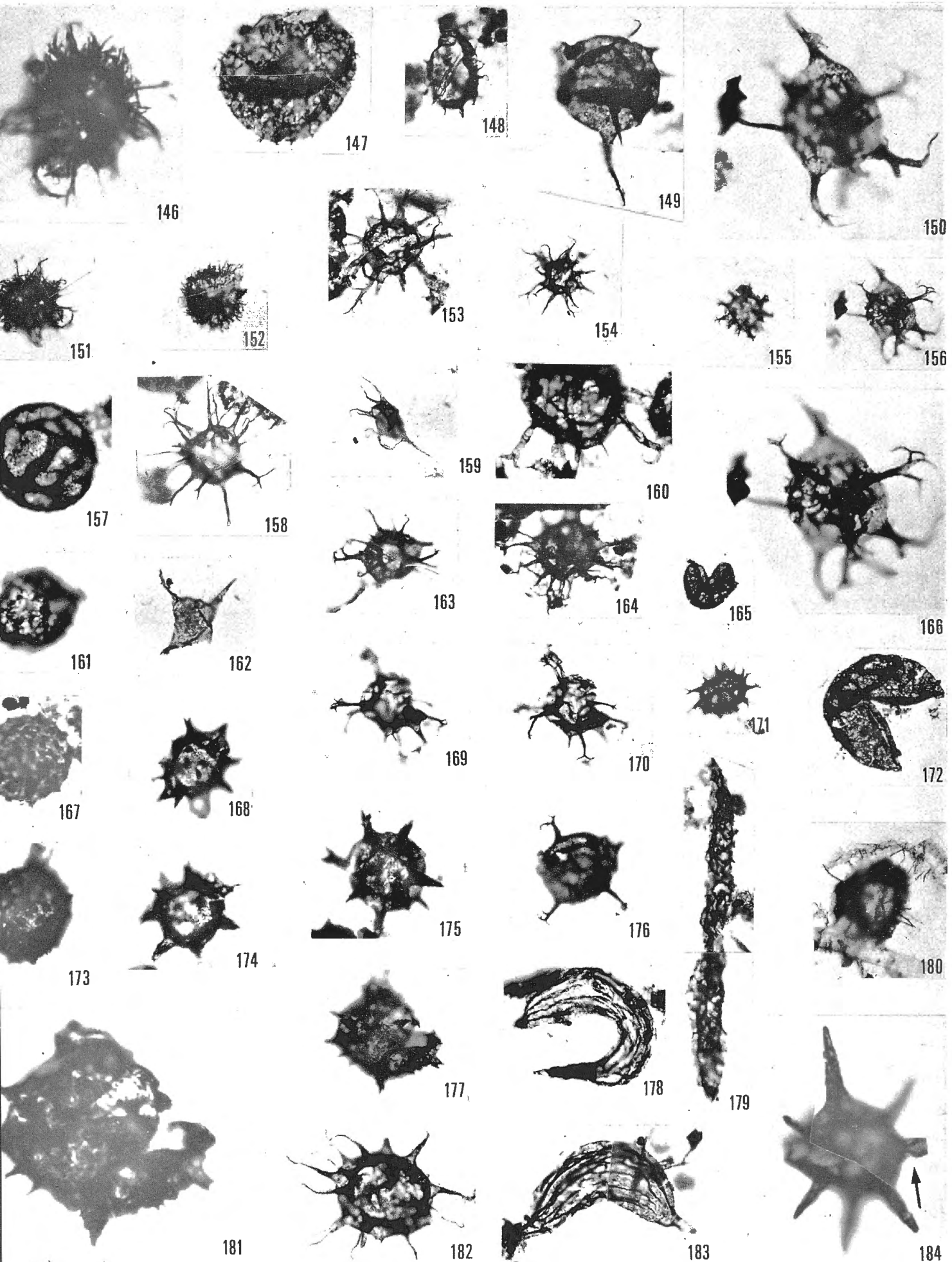
F. MARTIN. — Ordovicien supérieur et Silurien inférieur à Deerlijk (Belgique).
Palynofacies et microfacies.

EXPLICATIONS DE LA PLANCHE V.

Tous les spécimens figurés proviennent du sondage DEE-83-E-404.

- FIG. 146. — *Baltisphaeridium* cf. *multipilosum* (EISENACK). — 154,50 m. b 365.
 FIG. 147. — *Baltisphaeridium* ? *massilum* MARTIN; ouverture circulaire à contour proéminent. — 174,00 m. b 375.
 FIG. 148. — *Baltisphaeridium* ? *rakoae* STOCKMANS et WILLIÈRE; spécimen déchiré longitudinalement en deux moitiés dont l'une manque; rutile coincé dans la cavité du corps central. — 161,50 m. b 372.
 FIG. 149. — *Baltisphaeridium longispinosum* (EISENACK). — 186,00 m. b 389.
 FIG. 150, 156 et 166. — *Multiplicisphaeridium rusticum* nov. sp.; même spécimen; holotype. — 154,50 m. b 365.
 FIG. 151 et 152. — *Baltisphaeridium* cf. *multipilosum* (EISENACK). — 154,50 m. b 365.
 FIG. 153. — *Multiplicisphaeridium rusticum* nov. sp. — 154,50 m. b 359.
 FIG. 154. — *Multiplicisphaeridium imitatum* (DELFLANDRE). — 154,50 m. b 358.
 FIG. 155. — *Multiplicisphaeridium lobeznum* (CRAMER); ouverture polygonale. — 183,00 m. b 383.
 FIG. 157. — *Lophosphaeridium papillatum* (STAPLIN). — 154,50 m. b 361.
 FIG. 158. — *Multiplicisphaeridium irregulare* STAPLIN, JANSONIUS et POCKOCK. — 183,00 m. b 384.
 FIG. 159. — *Micrhystridium stellatum* DELFLANDRE. — 154,50 m. b 360.
 FIG. 160. — *Baltisphaeridium* sp. cf. *B. sp. 4* GORKA. — 154,50 m. b 362.
 FIG. 161. — *Asketopella* sp. I. — 154,50 m. b 361.
 FIG. 162. — *Veryhachium fakirum* MARTIN. — 174,00 m. b 378.
 FIG. 163. — *Multiplicisphaeridium rusticum* nov. sp. — 154,50 m. b 364.
 FIG. 164. — *Multiplicisphaeridium irregulare* STAPLIN, JANSONIUS et POCKOCK. — 161,50 m. b 372.
 FIG. 165 et 172. — *Leiosphaeridia perforata* (EISENACK). — 178,50 m. b 379.
 FIG. 167. — *Buedingisphaeridium deerlijkianum* nov. sp.; holotype. — 150,50 m. b 353.
 FIG. 168 et 174. — *Baltisphaeridium* ? *sanpetrensis* (CRAMER); même spécimen; ouverture hexagonale. — 154,50 m. b 362.
 FIG. 169 et 170. — *Multiplicisphaeridium* cf. *rusticum* nov. sp.; même spécimen. — 174,00 m. b 378.
 FIG. 171. — *Multiplicisphaeridium lobeznum* (CRAMER); ouverture polygonale. — 183,00 m. b 384.
 FIG. 173. — *Buedingisphaeridium deerlijkianum* nov. sp. — 154,50 m. b 358.
 FIG. 175. — *Baltisphaeridium* ? *sanpetrensis* (CRAMER). — 154,50 m. b 362.
 FIG. 176. — *Multiplicisphaeridium* aff. *robertinum* (CRAMER). — 154,50 m. b 358.
 FIG. 177 et 181. — *Baltisphaeridium* ? *sanpetrensis* (CRAMER); même spécimen; ouverture polygonale avec bord en zigzag. — 174,00 m. b 378.
 FIG. 178. — *Poikilofusa striatifera* (CRAMER); spécimen très incurvé au niveau de la zone équatoriale. — 154,50 m. b 359.
 FIG. 179. — *Dactylofusa* aff. *marahensis* BRITO et SANTOS. — 154,50 m. b 359.
 FIG. 180. — *Tunisphaeridium evittii* CRAMER; ouverture à contour vraisemblablement circulaire mais déformé par les pyritosphères qui se sont formées dans la membrane du corps central. — 174,00 m. b 373.
 FIG. 182. — *Baltisphaeridium lucidum* DEUNFF. — 154,50 m. b 352.
 FIG. 183. — *Poikilofusa* aff. *spinata* STAPLIN, JANSONIUS et POCKOCK; spécimen peu incurvé au niveau de la zone équatoriale. — 186,00 m. b 390.
 FIG. 184. — *Baltisphaeridium* aff. *latiradiatum* (EISENACK); constriction de la membrane interne à la base d'un appendice. — 154,50 m. b 365.

× 500, sauf fig. 165 et 172 : × 150; fig. 146, 150, 166, 181 et 184 : × 1.000.



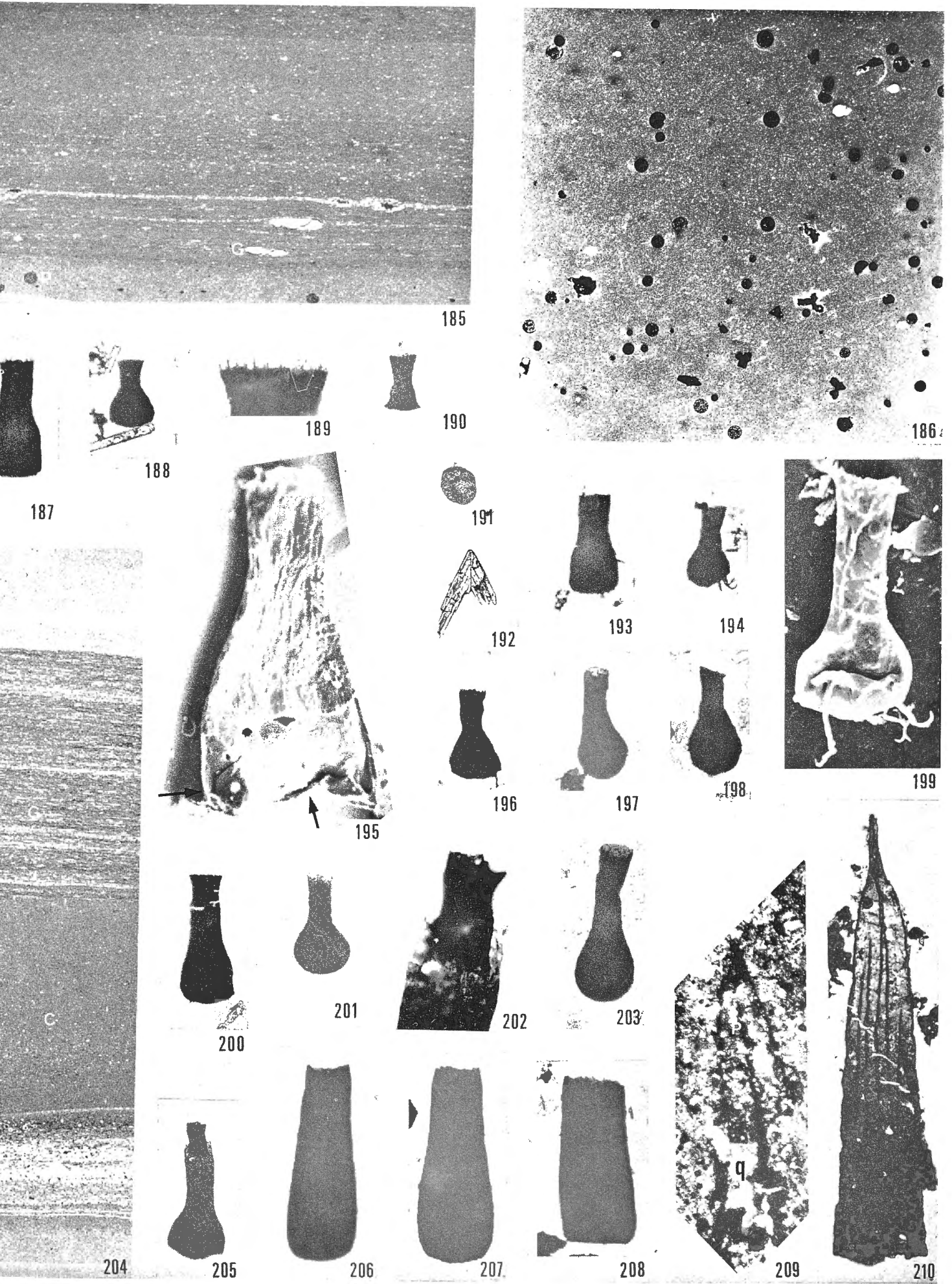
F. MARTIN. — Ordovicien supérieur et Silurien inférieur à Deerlijk (Belgique).
Palynofacies et microfacies.

EXPLICATIONS DE LA PLANCHE VI.

Tous les spécimens figurés proviennent du sondage DEE-83-E-404.

- FIG. 185. — De bas en haut : pélophyllades gris clair avec algues sédentaires (P.), sphériques et décalottées (*Pictonicopila dinae* MARTIN); pélophyllades gris foncé à laminations estompées contenant des graptolithes (G.), à cavité interne diagenisée en muscovite, et des intercalations micropsammitiques secondairement minéralisées en pyrite, en calcite et en quartz; alternance de pélophyllades gris clair et gris foncé.
Lame mince perpendiculaire au plan de stratification — 176,60 m. b 322.
- FIG. 186. — Pélophyllade gris clair avec concentration d'algues sédentaires sphériques et diagenisées essentiellement en pyritosphères.
Lame mince parallèle au plan de stratification. — 178,00 m. b 323.
- FIG. 187. — *Ancyrochitina* aff. *bulmani* (JANSONIUS). — 180,50 m. b 387.
- FIG. 188. — *Sphaerochitina mundana* TAUGOURDEAU. — 186,00 m. b 388.
- FIG. 189. — *Ancyrochitina* aff. *bulmani* (JANSONIUS); détail de la collerette. — 178,50 m. b 380.
- FIG. 190. — *Cyatochitina regnelli* EISENACK. — 150,50 m. b 357.
- FIG. 191. — *Leiotriletes* sp. I; lumières transmises et réfléchies. — 154,50 m. b 366.
- FIG. 192. — Rutile en macles géiculées. — 154,50 m. b 361.
- FIG. 193. — *Conochitina simplex* EISENACK. — 183,00 m. b 387.
- FIG. 194. — *Ancyrochitina ancyrea* (EISENACK). — 174,00 m. b 374.
- FIG. 195. — *Cyatochitina campanulaeformis* EISENACK; perforations circulaires laissées après l'évacuation de pyritosphères; microscopie électronique à balayage. — 154,50 m. b 369.
- FIG. 196. — *Ancyrochitina ancyrea* (EISENACK). — 161,50 m. b 370.
- FIG. 197 et 198. — *Lagenochitina elegans* BEJU et DANET. — 154,50 m. b 368 et b 367.
- FIG. 199. — *Ancyrochitina ancyrea* (EISENACK); microscopie électronique à balayage. — 186,00 m. b 391.
- FIG. 200. — *Ancyrochitina* aff. *bulmani* (JANSONIUS). — 180,50 m. b 382.
- FIG. 201. — *Lagenochitina elegans* BEJU et DANET. — 150,50 m. b 354.
- FIG. 202. — *Sphaerochitina* sp. I; détail du tube oral avec prosome évaginé. — 150,50 m. b 357.
- FIG. 203. — *Lagenochitina elegans* BEJU et DANET. — 154,50 m. b 367.
- FIG. 204. — De bas en haut : pélitopsammite; psammites fins avec foraminifères (F.) au sommet; pélophyllades gris foncé avec passées micropsammitiques à la base, la distribution des lentilles de feuillettes de chlorite-muscovite (C.) y imite celle d'un graded-bedding; pélophyllades laminés avec graptolithes (G.) et foraminifères; pélophyllades gris clair.
Lame mince perpendiculaire au plan de stratification. — 165,50 m. b 324.
- FIG. 205. — *Sphaerochitina* sp. I; même spécimen que fig. 202.
- FIG. 206 à 208. — *Conochitina robusta* EISENACK. — 150,50 m. b 356, b 354 et b 355.
- FIG. 209. — Larve de graptolithe; fragment; paroi organique en liseré noir continu; cavité interne déchirée remplie de liant phylliteux, de pyritosphères (P.), de quartz (Q.) et de lentilles de feuillettes de chlorite-muscovite (C.).
Lame mince polie parallèle au plan de stratification; lumière transmise. — 150,50 m. b 321.
- FIG. 210. — Larve de graptolithe; métasicule; côtes longitudinales primaires et ligne hélicoïdale visible. — 161,50 m. b 371.

×150, sauf fig. 186 et 204 : ×4; fig. 185 : ×6; fig. 209 : ×275; fig. 195 et 199 : ×400 et fig. 189 et 192 : ×500.



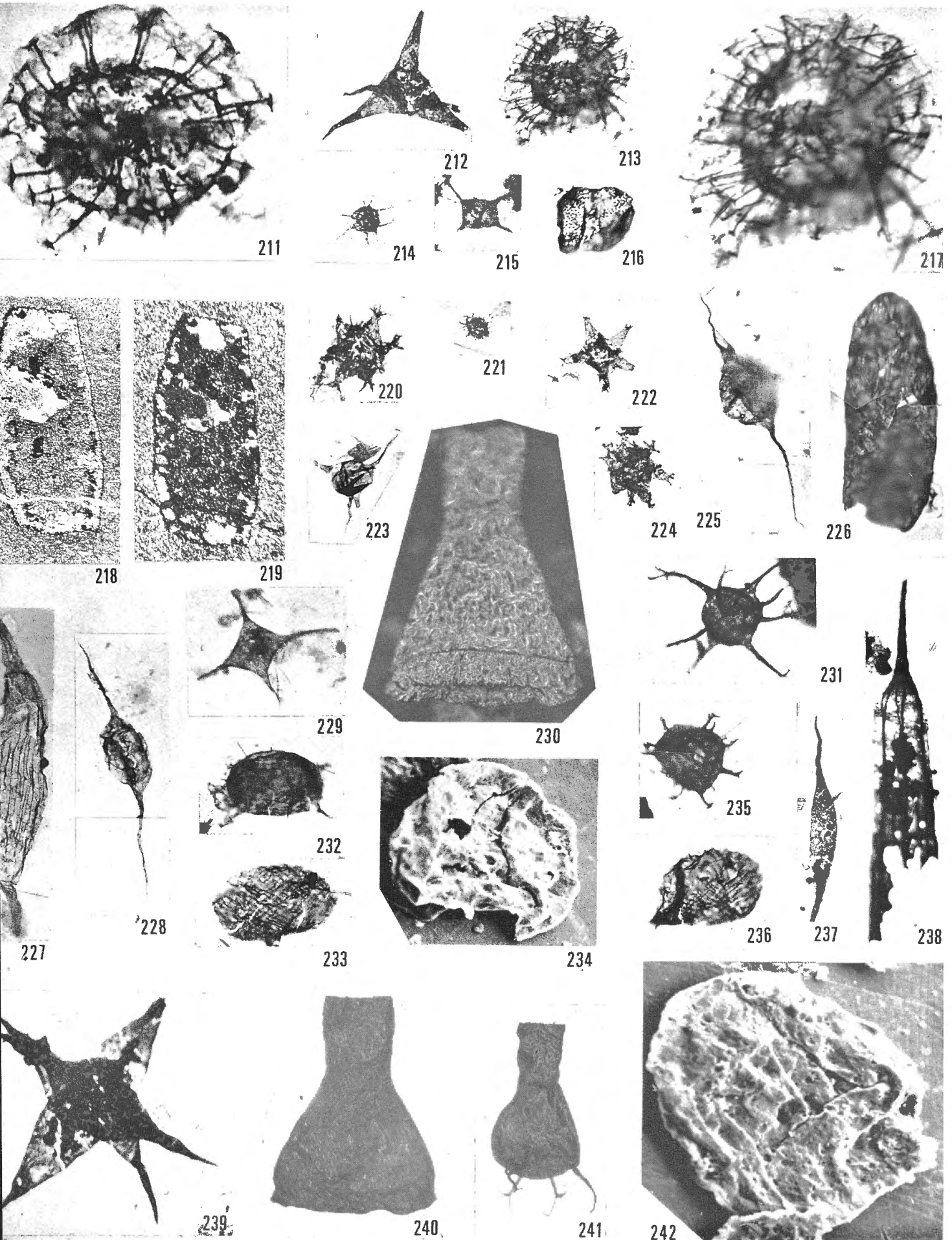
F. MARTIN. — Ordovicien supérieur et Silurien inférieur à Deerlijk (Belgique).
Palynofacies et microfacies.

EXPLICATIONS DE LA PLANCHE VII.

Tous les spécimens figurés proviennent du sondage DEE-83-E-18.

- FIG. 211. — *Tunisphaeridium evittii* CRAMER. — 180,00 m. b 342.
 FIG. 212. — *Goniosphaeridium polygonale* (EISENACK). — 167,50 m. b 335.
 FIG. 213 et 217. — *Tunisphaeridium evittii* CRAMER; même spécimen.
 — 182,00 m. b 343.
 FIG. 214. — *Micrhystridium stellatum* DEFLANDRE. — 180,00 m. b 339.
 FIG. 215. — *Veryhachium minutum* DOWNIE. — 185,00 m. b 345.
 FIG. 216. — *Lophodiacrodium angustum* DOWNIE. — 191,60 m. b 352.
 FIG. 218 et 219. — Section longitudinale dans une niche prismatique, hexagonale
 et supposée d'origine biologique.
 Paroi diagenisée en « blende » (?) et en rutile. Cavité interne
 remplie de liant phylliteux et de minéraux authigènes : pyrite,
 calcite et quartz.
 Fig. 218 : lumière normale; fig. 219 : nicols croisés.
 lame mince perpendiculaire au plan de stratification. — 180,00 m.
 b 320.
 FIG. 220. — *Multiplicisphaeridium* aff. *corallinum* (EISENACK). — 167,50 m.
 b 322.
 FIG. 221. — *Micrhystridium sydus* VALENSI. — 172,00 m. b 337.
 FIG. 222 et 224. — *Multiplicisphaeridium visbyense* (EISENACK). — 167,50 m.
 b 336 et b 332.
 FIG. 223. — *Veryhachium irregulare* DE JEKOWSKY. — 180,00 m. b 341.
 FIG. 225. — *Leiofusa tumida* DOWNIE. — 180,00 m. b 342.
 FIG. 226. — *Navifusa brasiliensis lingula* (BRITO et SANTOS). — 182,00 m. b 343.
 FIG. 227. — *Poikilofusa striatifera* (CRAMER). — 180,00 m. b 339.
 FIG. 228. — *Leiofusa tumida* DOWNIE. — 180,00 m. b 339.
 FIG. 229. — *Veryhachium lairdi* DEFLANDRE. — 182,00 m. b 343.
 FIG. 230. — *Cyatochitina novempopularica* TAUGOURDEAU; lumière réfléchie.
 — 167,50 m. b 331.
 FIG. 231. — *Baltisphaeridium* ? *denticulatum* STOCKMANS et WILLIÈRE.
 — 185,00 m. b 344.
 FIG. 232. — *Dasydiacrodium filamentosum* VAVRDOVA. — 167,50 m. b 344.
 FIG. 233 et 236. — *Schizaeoisporites* sp. I. — 180,00 m. b 342 et b 340.
 FIG. 234 et 242. — *Leiotriletes* sp. I; microscopie électronique à balayage.
 — 186,10 m. b 351.
 FIG. 235. — *Multiplicisphaeridium* aff. *robertinum* (CRAMER). — 185,00 m.
 b 344.
 FIG. 237. — *Leiofusa estrecha* CRAMER. — 167,50 m. b 335.
 FIG. 238. — Larve de graptolithe; ligne hélicoïdale nette. — 167,50 m. b 332.
 FIG. 239. — *Goniosphaeridium polygonale* (EISENACK). — 167,50 m. b 333.
 FIG. 240. — *Cyatochitina novempopularica* TAUGOURDEAU; lumières transmise
 et réfléchie. — 167,50 m. b 331.
 FIG. 241. — *Ancyrochitina ancyrea* (EISENACK); lumière transmise et réfléchie.
 — 185,00 m. b 348.

Fig. 218 et 219 : $\times 35$; fig. 212, 220, 222, 224, 237 et 238 : $\times 150$; fig. 230,
 240, 241 : $\times 200$; fig. 239 : $\times 300$; fig. 213 à 216, 221, 223, 225 à 229, 231
 à 236 et 242 : $\times 500$; fig. 211 et 217 : $\times 1.000$.



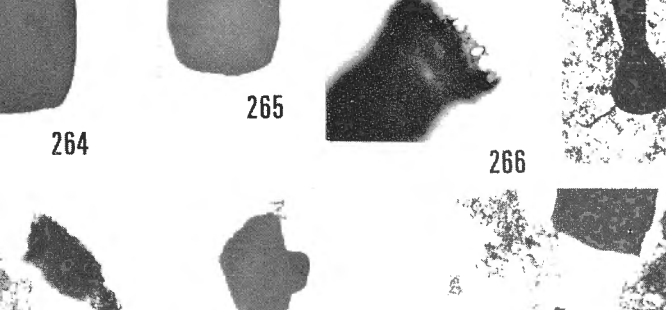
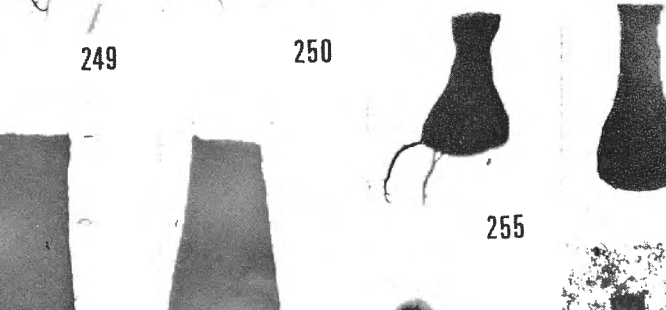
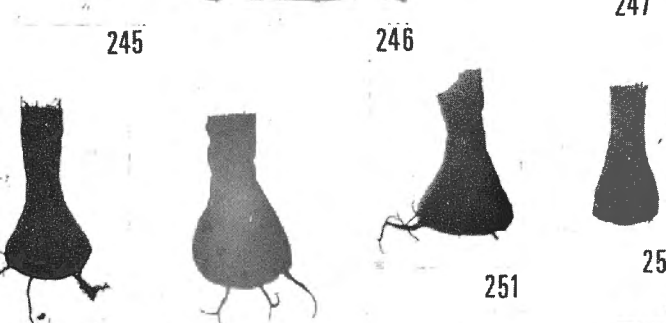
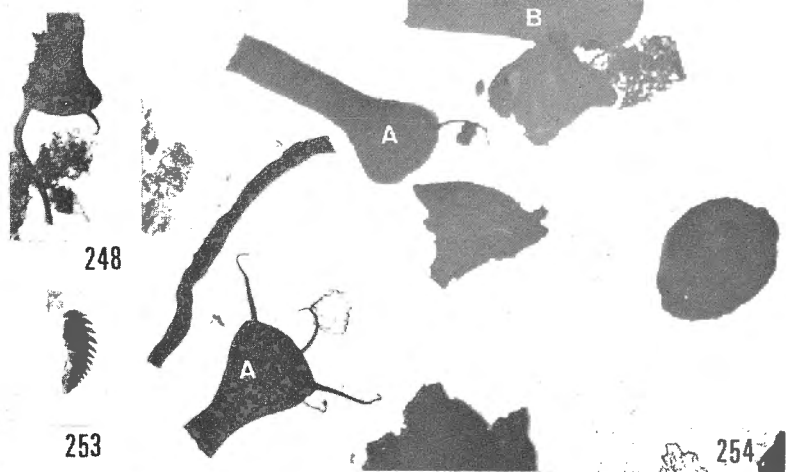
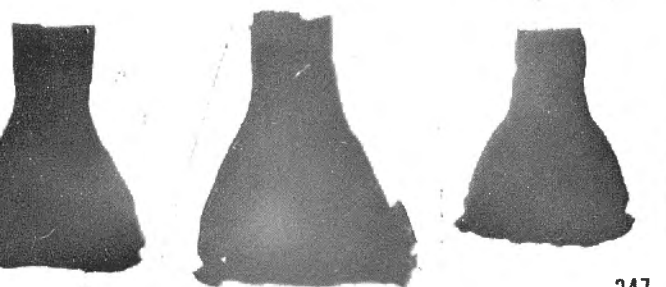
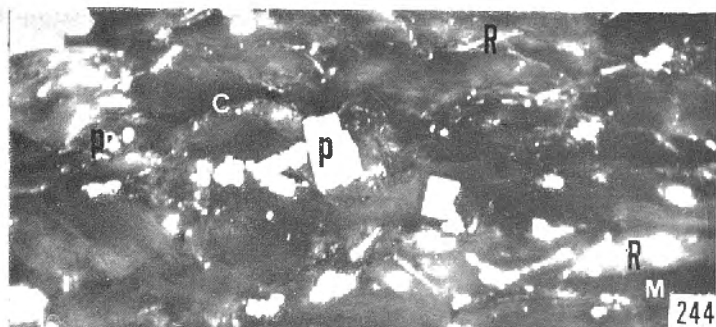
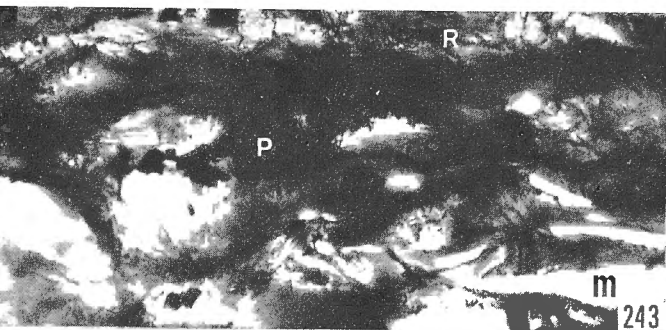
F. MARTIN. — Ordovicien supérieur et Silurien inférieur à Deerlijk (Belgique).
Palynofacies et microfacies.

EXPLICATIONS DE LA PLANCHE VIII.

Tous les spécimens figurés proviennent du sondage DEE-83-E-18.

- FIG. 243 et 244. — Détails de varves; de bas en haut : lamination claire/lamination foncée/lamination claire.
p : pyrite; p' : pyritosphère; c : matière organique non polie en liseré noir continu; r : rutile; m : mica.
Fig. 243 : lumière transmise; fig. 244 : lumière réfléchie.
Lame mince polie perpendiculaire au plan de stratification.
— 176,00 m. b 318.
- FIG. 245 à 247. — *Cyatochitina novempopularica* TAUGOURDEAU.
Fig. 245 et 247 : — 167,50 m, b 336 et b 335; fig. 246 :
— 185,00 m.
- FIG. 248. — *Plectochitina longicornis* (TAUGOURDEAU et DE JEKHOWSKY).
— 185,00 m. b 345.
- FIG. 249, 250, 251 et 255. — *Ancyrochitina ancyrea* (EISENACK).
Fig. 249 : — 167,50 m, b 333; fig. 250, 251 et 255 : — 185,00 m.
b 346.
- FIG. 252. — *Ancyrochitina* aff. *bulmani* (JANSONIUS). — 185,00 m. b 346.
- FIG. 253. — *Staurocephalites* sp. — 185,00 m.
- FIG. 254. — Palynofacies; A : *Ancyrochitina ancyrea* (EISENACK); B : *Conochitina robusta* EISENACK. — 167,50 m. b 331.
- FIG. 256. — *Ancyrochitina ancyrea* (EISENACK); appendices brisés; épines sur le tube oral. — 162,60 m. b 348.
- FIG. 257 et 258. — *Oeononites* sp. — 167,50 m. b 331.
- FIG. 259. — *Oeononites* sp. — 185,00 m. b 348.
- FIG. 260. — *Paleoenites* sp. — 185,00 m. b 350.
- FIG. 261. — *Oeononites* sp. — 167,50 m. b 332.
- FIG. 262. — *Staurocephalites* sp. — 167,50 m. b 331.
- FIG. 263. — *Kettnerites* sp. — 185,00 m. b 350.
- FIG. 264 et 265. — *Conochitina robusta* EISENACK.
Fig. 264 : — 167,50 m, b 331; fig. 265 : — 185,00 m, b 346.
- FIG. 266. — *Ancyrochitina ancyrea* (EISENACK); détail de la collerette.
— 167,50 m, b 232.
- FIG. 267. — *Ancyrochitina ancyrea* (EISENACK) inclus dans le sédiment. Lame mince parallèle au plan de stratification. — 182,00 m. b 319.
- FIG. 268. — *Staurocephalites* sp. — 185,00 m. b 344.
- FIG. 269. — *Ancyrochitina ancyrea* (EISENACK). — 185,00 m. b 347.
- FIG. 270. — *Ancyrochitina* aff. *bulmani* (JANSONIUS). — 185,00 m. b 349.
- FIG. 271. — Palynofacies; A : *Ancyrochitina ancyrea* (EISENACK); B : *Leiotriletes* sp.; C : proscicule de graptolithe. — 167,50 m. b 335.
- FIG. 272. — *Cyatochitina novempopularica* TAUGOURDEAU. — 167,50 m. b 331.
- FIG. 273. — Mélanosclérite. — 167,50 m. b 350.
- FIG. 274. — *Conochitina decipiens* TAUGOURDEAU et DE JEKHOWSKY.
— 176,00 m. b 338.

×150, sauf fig. 243, 244 et 226 : ×500.



F. MARTIN. — Ordovicien supérieur et Silurien inférieur à Deerlijk (Belgique).
Palynofacies et microfacies.