

ALGUES VISEENNES DU SONDAGE DE TURNHOUT (CAMPINE, BELGIQUE)¹

par

B. MAMET², G. MORTELMANS³ & A. ROUX²

(3 figures et 6 planches)

RESUME.- Description de vingt-cinq Algues, en majorité des Algues Vertes (Codiaceées et Dasycladacées), observées dans les carbonates viséens du sondage de Turnhout. Deux espèces sont nouvelles : *Orthriosiphon turnhouti* et *Atractyliopsis weyanti*.

ABSTRACT.- The article describes twenty-five algae, mostly green algae (dasycladaceans and codiaceans) observed in the Viséan carbonates of the Turnhout borehole. Two species are new : *Orthriosiphon turnhouti* and *Atractyliopsis weyanti*

AVANT PROPOS - HISTORIQUE -

Le Sondage de Turnhout a été creusé jusqu'à 820 m pour le compte de la Ville de Turnhout. De mars 1953 à juillet 1955, il a été poursuivi jusqu'à la profondeur de 2.705,55 m pour celui de l'Institut National de l'Industrie Charbonnière. Les terrains post-paléozoïques, d'âge pléistocène et cénozoïque, s'arrêtent à 1000,30 m.

En 1954, M. GULINCK en a donné une coupe résumée. Les terrains primaires ont été décrits en détail par A. DELMER (1952). Cet auteur a montré que la limite Westphalien-Namurien pouvait y être située à 1.546,50 m et celle du Namurien-Viséen, à 2.168 m, cette dernière limite étant encadrée par *Eumorphoceras bisulcatum* et *Goniatites striatus*, respectivement rencontrés à 2.157,40 m et 2.168 m. Le Viséen terminal a fourni à G. MORTELMANS (1955) un ptérorbranche nouveau, *Rhabdopleura delmeri*, apparaissant entre 2.173,25 et 2.173,65 m, en même temps que les premiers schistes noirs siliceux. Cette forme se retrouve dans des environnements similaires, entre 2.154,20 et 2.155,20 m (zone E2) et vers 2,125 m (zone R1 inférieure). En 1963, dans une note préliminaire consacrée à l'interprétation micropaléontologique de quelques sondages de Campine, R. CONIL a révélé la remarquable richesse du Viséen de Turnhout en Foraminifères et Algues calcaires. Cette richesse lui a permis de montrer que les 537,55 m de Dinantien recoupés par le sondage s'étendaient du Viséen terminal à une partie importante du Viséen inférieur et permis aussi

de proposer certaines coupures biostratigraphiques au sein de cet ensemble.

INTRODUCTION

Le sondage de Turnhout (fig. 1) a traversé plus de cinq cents mètres de carbonates viséens (DELMER, 1962) sous des faciès assez différents de ceux généralement observés dans le Synclinal de Namur ou le Synclinorium de Dinant. En effet, les faciès récifaux à Brachiopodes (du type Knoll) et les boundstones et lagons associés à Algues, y représentent plus de la moitié de la stampe et s'observent depuis la base jusqu'au sommet du Viséen.

Une autre particularité du Viséen de Turnhout est le fait qu'il renferme des carbonates purs indiquant une faible bathymétrie, jusqu'à son extrême sommet; partout ailleurs en Belgique, le Viséen final se caractérise par l'apparition massive de spiculites chertifiées et phosphatées, ainsi que de shales silicifiés. A Turnhout, des passées de calcaires francs et notamment de grainstones pelloïdes à Foraminifères, s'observent associés aux spiculites, jusqu'aux "couches de passage".

1 Manuscrit déposé le 9 novembre 1978.

2 Département de Géologie, Université de Montréal, Montréal, P.Q., Canada.

3 Laboratoire de Géologie, Université Libre de Bruxelles, Bruxelles, Belgique.

CONIL (1963) a rapporté de ce sondage la présence d'une riche microfaune de Foraminifères dont il décrit les associations et qu'il illustre dans une planche : *Pachysphaera dervillei* (une Calcisphère, *Calcisphaera pachysphaerica* (Pronina), *Archaediscus globulus* (= *Archaediscus* du groupe *A. moelleri* Rauzer-Chernousova), *Howchinia gibba* (= *Howchinia bradyana* (Howchin), *Tetrataxis pusillus* (= *Pseudotaxis eominima* Rauzer-Chernousova), *Janischevskina sp.*, *Glomospirella pseudopulchra* (= *Brunsia pulchra* Mikhailov), *Lituo-tubella glomospiroides var scalaeformis* OBJ (= *Corri-gotubella* = *Pseudolituotubella*) et *Plectogyra pseudo-minuta var fleronensis* OBJ (= *Dainella* du groupe *D. chomatica* Dain).

Il rapporte également des Algues : *Girvanella densa* (= *Girvanella problematica* Nicholson et Etheridge) et *Girvanella distans* (= *Mitcheleania distans* Conil & Lys).

Plus récemment, CONIL & LONGERSTAEY in BLESS *et al.*, 1976 (pp. 96-101) ont révisé les attributions stratigraphiques de CONIL (1963), mais ils n'illustrent ni la microfaune ni la microflore.

BIOSTRATIGRAPHIE

L'objet de cette note est la description taxonomique d'une vingtaine d'Algues qui abondent à tous les niveaux du sondage (fig. 2). A part les Dasycladacées, aucune ne présente une réelle valeur chronostratigraphique et seules les *Koninckopora* permettent de séparer le Viséen Moyen et Supérieur du Viséen Inférieur. Il ne fait donc pas de doute que les assemblages de Foraminifères sont à valeur stratigraphique plus importante. On observe en effet :

Niveau 2168 à 2191 m.
Echantillonnage inadéquat. CONIL (1963) y souligne la présence de *Valvulinella*.

Niveau 2191 à 2210 m.

Spiculites, dolomies cherteuses, mudstones chertifiés, wackestones argileux zonés, grainstones d'épitaixie chertifiés, etc.

cf. Asteroarchaediscus sp.

Archaediscus sp.

Archadiscus karreri Brady non auct.

Archaediscus koktjubensis Rauzer-Chernousova.

Archaediscus krestovnikovi Rauzer-Chernousova.

Archaediscus du groupe *A. krestovnikovi* Rauzer-Chernousova.

Archaediscus du groupe *A. moelleri* Rauzer-Chernousova.

Archaediscus enormis Shlykova.

Earlandia clavatula (Howchin).

Earlandia vulgaris (Rauzer-Chernousova & Reitlinger).

Endothyra sp.

Endothyra bowmani Phillips *emend* Brady.

Endothyra du groupe *E. similis* Rauzer-Chernousova & Reitlinger.

Endostaffella sp.

Eostaffella sp.

Helicospirina sp.

Howchinia sp.

Mediocris sp.

Mediocris breviscula (Ganelina).

Neoarchaediscus sp.

Neoarchaediscus incertus (Grozdilova & Lebedeva).

Neoarchaediscus parvus (Rauzer-Chernousova).

Neoarchaediscus parvus regularis (Suleimanov).

Parathurammia sp.

Planospirodiscus sp.

Priscella sp.

Pseudoammodiscus sp.

Pseudotaxis sp.

Pseudoendothyra sp.

Tetrataxis sp.

Valvulinella sp.

Vissariotaxis sp., etc.

Age : Zone 16 sup, V 3 c sup.

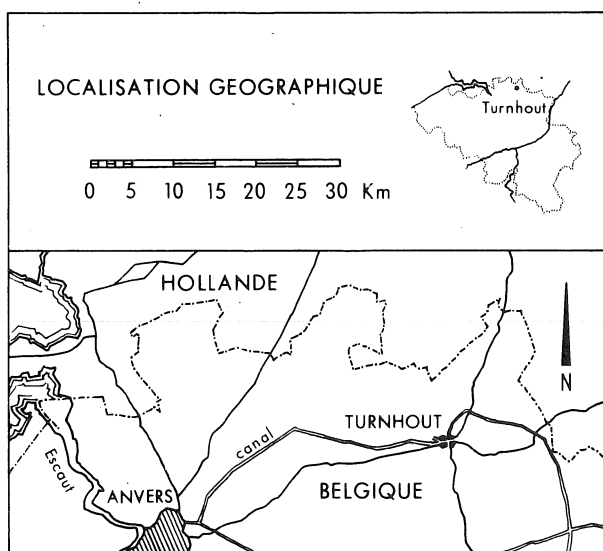


Figure 1.- Localisation géographique

Conil 1963	Echantillons	Interprétation proposée			
		Zones de Foram.	Profondeur en mètres	Subdivisions du Viséen	Microfaciès
		16s?	2176,36	V3cs	grainstones d'épitaixie chertifiés
V3bc		16s	2191- 2194,22		
		16s	2211,23-2220,98	V3cs/i	spiculites, micrites et grainstones pelloïdes
		16s/i	2225,41	V3ci	
		16i	2228,05-2249,50	V3b	boundstone à Algues (Spongiostromates)
V3a		16i/	2270,00-2271,50	V3b	récif à Brachiopodes
V2b		15	2292,00		lagon à Paléobéréselles
		14	2307,00-2318,00	V3a	
V2a		14			grainstone pseudolithique à <i>Koninckopora</i>
		13?	2346,40	'V2b'	lagon à birdseyes
		13	2356,00-2363,00		grainstone bothrolithique à <i>Koninckopora</i>
		13	2367,00-2368,00	V2a	grainstones bothrolithiques algaires
		12?	2381,00	V2a	grainstone bothrolithique à <i>Koninckopora</i>
		12?	2412,00		
		12?	2433,00	V2a	
		12	2443,00		
		12	↓	V2a	
		12	2462,00		
			2491,80		
			2507,80		boundstone à Paléobéréselles
VI			2551,00		
			↓		
				VI	lagon à birdseyes
				indiff.	
					grainstone bothrolithique
					lagon à birdseyes
		10?	2698,00		lagon micritique : loférites

Figure 2.- Stratigraphie

Niveau 2210 à 2222 m.

Spiculites, cherts, mudstones silicifiés, grainstones à interpénétration, wackestones zonaires, grainstones pelloïdes, mudstones à Ostracodes, wackestones argileux.

Archaeodiscus sp.
Archaeodiscus karreri Brady.
Archaeodiscus krestovnikovi Rauzer-Chernousova.
Archaeodiscus du groupe *A. krestovnikovi* Rauzer-Chernousova.
Archaeodiscus pauxillus Shlykova.
Bradyina sp.
Bradyina rotula (d'Eichwald).
Climacammina sp.
Climacammina antiqua Brady.
Earlandia sp.
Earlandia du groupe *E. clavata* (Howchin).
Earlandia vulgaris (Rauzer-Chernousova & Reitlinger).
Endothyra sp.
Endothyra bowmani Phillips emend Brady.
Endothyra obsoleta Rauzer-Chernousova.
Endothyra du groupe *E. similis* Rauzer-Chernousova & Reitlinger.
Endostaffella sp.
Endothyranopsis compressa (Rauzer-Chernousova & Reitlinger).
Endothyranopsis crassa (Brady).
Eostaffella sp.
Eostaffella radiata (Brady).
Eotuberitina sp.
Globoendothyra sp.
Howchinia sp.
Koskinotextularia sp.
Mediocris breviscula (Ganelina).
Mediocris mediocris (Vissarionova).
Neoarchaeodiscus sp.
Noearchaeodiscus incertus (Grozdilova & Lebedeva).
Noearchaeodiscus parvus (Rauzer-Chernousova).
Omphalotis circumplicata (Howchin).
Omphalotis omphalota (Rauzer-Chernousova & Reitlinger).
 "Palaeotextularia" du groupe "P". *consobrina* Lipina.
Parathurammmina sp.
Priscella sp.
Pseudoammodiscus sp.
Pseudoendothyra sp.
Pseudotaxis sp.
Tetrataxis sp.
Tuberitina sp.
Valvulinella youngi (Brady).
Vissariotaxis sp., etc.

Age : zone 16 inf, V 3 c inf. ou sommet du V 3 b supérieur.

Niveau 2222 à 2250 m.

Boundstones à Algues, boundstones à Spongiostromates, grainstones pelloïdes à Foraminifères, microbrèches périrécifales, brèches de boundstones, loférites.

Archaeodiscus chernousovensis Mamet.
Archaeodiscus convexus Grozdilova & Lebedeva.
Archaeodiscus enormis Shlykova.
Archaeodiscus karreri Brady non auct.
Archaeodiscus krestovnikovi Rauzer-Chernousova.
Archaeodiscus koktjubensis Rauzer-Chernousova.
Archaeodiscus moelleri Rauzer-Chernousova.
Archaeodiscus pauxillus Shlykova.
Bradyina rotula (d'Eichwald).
Climacammina sp.
Cribrostomum sp.
Earlandia vulgaris (Rauzer-Chernousova & Reitlinger).
Endothyra sp.
Endothyra du groupe *E. bowmani* Phillips emend Brady.
Endothyranopsis du groupe *E. similis* Rauzer-Chernousova & Reitlinger.
Endothyranopsis compressa (Rauzer-Chernousova & Reitlinger).
Endothyranopsis crassa (Brady).
Endostaffella sp.
Eostaffella radiata (Brady).
Eotuberitina sp.
Forschia sp.
Globoendothyra ishimica (Rauzer-Chernousova).
Globoendothyra globulus (d'Eichwald).
Howchinia bradyana (Howchin).
Janichevskina sp.
Koskinotextularia cribriformis Eickhoff.
Koskinobigenerina sp.
Mediocris sp.
Neoarchaeodiscus cf. *N. grandis* (Reitlinger).
Neoarchaeodiscus parvus regularis (Suleimanov).
Omphalotis circumplicata (Howchin).
Omphalotis omphalota (Rauzer-Chernousova & Reitlinger).
Palaeotextularia du groupe *P. consobrina* Lipina.
Palaeonubecularia? sp.
Priscella sp.
Pseudoammodiscus sp.
Pseudoglomospira sp.
Pseudolituotuba sp. (= *Vostokovella* sp.).
Tetrataxis, sp.

Tetrataxis decurrens Brady.

Tuberitina? sp.

Valvulinella sp.

Vissariotaxis sp., etc.

Age : zone 16 inf, V 3 b supérieur.

Niveau 2270 à 2292 m.

Packstones à interpénétration et à Palaeobéréselles, microbrèches périrécifales, boundstones à Brachiopodes, etc.

Archaeodiscus chernousovensis Mamet.

Archaeodiscus karreri Brady non auct. (rare).

Archaeodiscus krestovnikov Rauzer-Chernousova.

Archaeodiscus moelleri Rauzer-Chernousova.

Earlandia clavatulata (Howchin).

Endothyra du groupe *E. bowmani* Phillips emend Brady.

Endothyranopsis compressa (Rauzer-Chernousova & Reitlinger).

Endothyranopsis crassa (Brady).

Endothyranopsis du groupe *E. Hirosei* (Okimura).

Eostaffella sp.

Forschia parvula Rauzer-Chernousova.

Forschiella prisca Mikhailov.

Globoendothyra sp.

Lituotubella sp.

Omphalotis circumplicata (Howchin).

"*Palaeotextularia*" du groupe "*P.*" *consobrina* Lipina.

Palaeotextularia du groupe *P. longiseptata* Lipina.

Planoarchaeodiscus sp.

Priscella sp.

Propermodiscus? sp.

Tetrataxis sp.

Vissariotaxis sp., etc.

Age : zone 15, V 3 b. (CONIL & LONGESTAEY attribuent ce niveau au Viséen Moyen, mais les *Endothyranopsis* sont incompatibles avec ce niveau.

Niveau 2307 à 2318 m.

Grainstones oolithiques et pseudo-oolithiques à *Koninckopora*.

Archaeodiscus sp.

Brunsia sp.

Cribospira sp.

Cribospira rotundata (Howchin).

Dainella chomatica (Dain).

Dainella elegantula Brazhnikova.

Earlandia sp.

Edothyra du groupe *E. bowmani* Phillips emend Brady.

Endothyranopsis compressa (Rauzer-Chernousova & Reitlinger).

Endothyranopsis du groupe *E. Hirosei* Okimura.

Forschia sp.

Forschia parvula Rauzer-Chernousova.

Forschiella sp.

Lituotubella sp.

Lituotubella magna Rauzer-Chernousova.

Omphalotis sp.

Pseudoammodiscus sp.

cf. "*Propermodiscus*" sp.

Pseudoendothyra sp.

Tetrataxis sp.

Vissariotaxis sp., etc.

Age : zone 14, V 3 a.

Niveau 2342 à 2390 m.

Grainstones oolithiques et pseudo-oolithiques à *Koninckopora*, grainstones pelloïdes et loférites (birds-eyes).

Archaeodiscus sp.

Brunsia pulchra Mikhailov.

Brunsia spirillinoides Grozdilova & Glebovskaia.

Corrigotubella sp.

Corrigotubella scalaeformis (Conil & Lys).

Criospira sp.

Dainella chomatica (Dain).

Dainella elegantula Brazhnikova.

Earlandia vulgaris Rauzer-Chernousova & Reitlinger.

Endothyranopsis compressa (Rauzer-Chernousova & Reitlinger).

Endospiroplectammia sp.

Endostaffella sp.

Eoendothyranopsis donica Brazhnikova & Rostovceva.

Forschia sp.

Forschiella sp.

Globoendothyra sp.

Haplophragmella sp.

Lituotubella sp.

Mediocris breviscula (Ganelina).

Mediocris mediocris (Vissarionova).

Omphalotis sp.

"*Palaeotextularia*" du groupe "*P.*" *consobrina* Lipina.

Planoendothyra sp.

Priscella sp.

Pseudoendothyra sp.

cf. *Skippella?* sp.

Tetrataxis sp.

Urbanella nibelis Durkina.

Uvatournayella sp., etc.

Age : zone 13?, "V 2 b"? sous faciès pseudo-oolithique?

Niveau 2410 à 2462 m.

Grainstones oolithiques, pseudo-oolithiques et bothrolithiques à *Koninckopora*.

Packstones algaires. Quelques loférites remaniées. Nombreuses Algues et Calcisphères.

Archaeodiscus sp.

Brunsia pulchra Mikhailov.

Brunsia spirillinoides Grozdilova & Glebovskaia.

Corrigotubella scalaeformis (Conil & Lys).

Dainella chomatica (Dain).

Earlandia clavatula (Howchin).

Earlandia elegans (Rauzer-Chernousova & Reitlinger).

Earlandia vulgaris (Rauzer-Chernousova & Reitlinger).

Earlandinella sp.

Endospiroplectammina sp.

Endothyra sp.

Eoendothyranopsis donica (Brazhnikova & Rostovceva).

Eostaffella sp.

Forschia sp.

Globoendothyra sp.

Irregularina sp.

Lituotubella sp.

"*Palaeotextularia*" du groupe "*P. consobrina* Lipina.

Parathurammina sp.

Permodiscus aff. *P. rotundus* Chernysheva.

Priscella sp.

Propermodiscus sp.

Pseudoammodiscus sp.

Pseudolituotubella sp.

cf. *Skippella?* sp.

Tetrataxis sp., etc.

Age : zone 12, V 2 a.

Niveau 2491 à 2551 m.

Boundstones à Palaeobéréselles et boundstones à Spongiostromates. Contacts interpénétrants. Microfaune peu abondante et non caractéristique; *Dainella* sp., *Earlandia* sp., *Endothyra* sp., *Globoendothyra* sp., *Priscella* sp., etc.

Niveau 2551 à 2699 m.

Loférites à birdseyes et quelques grainstones pelloïdes à bothrolithes et oncolithes, dolomies et mudstones.

Brunsia sp.

Dainella sp.

Earlandia du groupe *E. elegans* (Rauzer-Chernousova & Reitlinger).

Earlandia vulgaris (Rauzer-Chernousova & Reitlinger).

Endospiroplectammina sp.

Endothyra sp.

Eoparastaffella sp.

Irregularina sp.

Globoendothyra sp.

Glomospiranella sp.

cf. *Inflatoendothyra* sp.

Latiendothyra sp.

Medioendothyra sp.

Priscella sp.

Pseudoammodiscus sp.

Tetrataxis sp., etc.

Age : Viséen Inférieur indifférencié. Le microfaciès entre 2687-2699 m. est semblable à celui du Marbre Noir de Dinant (V 1 a).

TAXONOMIE

SCHIZOPHYTA? (Falkenberg) Engler 1892
ou CHLOROPHYCOPHYTA? Papenfuss 1946
"Section" *Porostromata* Pia 1927
Genre *Girvanella* Nicholson & Etheridge 1878

Espèce-type. *Girvanella problematica* Nicholson & Etheridge 1878.

Diagnose.

Thalle composé de filaments tubulaires flexueux ou contournés, plus ou moins agglomérés; le diamètre de la lumière est constant, la paroi microcristalline, sombre.

Girvanella? sp.

Pl. 1 : 1-2

Voyez, pour comparaison :

1946 *Girvanella magna* Johnson, p. 1101, pl. 4 : 1.

1956 *Girvanella nicholsoni* Konishi, p. 126, pl. 3 : 2?, 4.

1956 *Girvanella ducii* Konishi, *pars*, p. 125, pl. 3 : 3, non 1.

1958 *Girvanella nicholsoni* Konishi, p. 102, pl. 3 : 10.

1964 *Girvanella nicholsoni* Conil & Lys, p. 26, pl. 3 : 5-6.

1972 *Girvanella?* sp. Mamet & Rudloff, p. 80, pl. 1 : 6.

1973 *Kenella ornata* Korde, p. 216, pl. 45 : 4, pl. 46 : 1.

1973 *Nicholsonia grandis* Korde, p. 215, pl. 45 : 2 a-b, 3.

1974 *Girvanella nicholsoni* Rich, *pars*, p. 363, pl. 1 : 2, 3, 4, non 1 et 5.

1974 *Girvanella ambigua* Luchinina in Nikitin et al., *pars*, p. 151, pl. 24 : 2, non 1.

Diagnose.

Girvanella? sp. dont le diamètre interne des tubes varie de 30 à 40 μ pour les échantillons figurés. L'épaisseur de la paroi microcristalline atteint 10 μ .

Remarque.

Ce groupe de *Girvanella?*, le cinquième de la classification des Girvanelles proposée par MAMET & ROUX 1975, englobe toutes les formes dont le diamètre des lumières des tubes excède 30 μ . *Girvanella?* peut être facilement confondu avec *Mitcheldeania*; il s'en distingue par le diamètre constant et l'absence de dichotomie. (Voir Mamet & Roux 1975).

Répartition stratigraphique.

Forme rare, connue depuis le Cambrien, cosmopolite. Les échantillons figurés proviennent du niveau 2231,61 m., zone 16 i, Viséen Supérieur.

CHLOROPHYCOPHYTA Papenfuss 1946
 Famille *Codiaceae* (Trevisan) Zanardini 1843
 Genre *Garwoodia* Wood 1941
 (= *Mitcheldeania* auct.)

Espèce-type. *Garwoodia gregaria* (Nicholson) 1888.

Diagnose.

Organisme encroûtant, dont le thalle est constitué par un assemblage de tubes rayonnants, bifurqués à angle droit. Tubes droits ou légèrement ondulés, sub-parallèles, de diamètre uniforme. Paroi microcristalline sombre.

Garwoodia gregaria (Nicholson) 1888 emend Wood 1941
 Pl. 1 : 4

1888 *Mitcheldeania gregaria* Nicholson, *pars*, p. 17 : 1, tubes larges.

1914 *Mitcheldeania gregaria* Garwood, pp. 266-267, pl. 21 : 2.

1931 *Mitcheldeania gregaria* Garwood, p. 139, pl. 13 : 2.

1937 *Mitcheldeania gregaria* Pia, pp. 788-789, pl. 5 : 1, pl. 6 : 1-3.

1941 *Garwoodia gregaria* Wood, p. 222, pl. 14 : 1-2, pl. 15 : 1.

1945 *Garwoodia aff. gregaria* Johnson, p. 839, pl. 3 : 2.

1953 *Garwoodia cf. gregaria* Endo, p. 100, pl. 9 : 11-12 (*non* 5-8, marquées par erreur p. 100), avec doute.

1956 *Garwoodia cf. gregaria* Johnson & Konishi, p. 93, pl. 3 : 1.

1956 *Garwoodia sp.* A. Johnson & Konishi, p. 95, pl. 3 : 2.

1972 *non Garwoodia gregaria* Homann, pp. 179-181, pl. 2 : 10.

1975 *Garwoodia gregaria* Mamet & Roux, p. 151, pl. 8 : 6, 8, 9.

1976 *Garwoodia gregaria* Guilbault & Mamet, p. 642, pl. 2 : 2-3.

1977 *Garwoodia gregaria* Héroux *et al.*, p. 2889, pl. 8 : 1.

Diagnose.

Nous rapportons à cette espèce un exemplaire de *Garwoodia* dont le diamètre interne des tubes, variant de 60 à 90 μ , est légèrement plus élevé que celui de *Garwoodia gregaria* (Nicholson) emend Wood 1941, qui varie de 50 à 72 μ .

Répartition stratigraphique

Ordovicien à Dinantien, cosmopolite. L'échantillon figuré provient du niveau 2446,00 m, zone 12, Viséen Moyen.

Genre *Ortonella* Garwood 1914.

Espèce-type. *Ortonella furcata* Garwood 1914.

Diagnose

Thalle encroûtant ou noduleux, formé de tubes dichotomes, de diamètre uniforme, droits ou légèrement ondulés, plus ou moins rapprochés suivant l'angle de dichotomie. Paroi microcristalline sombre.

Ortonella tyrrelensis Mamet & Rudloff 1972
 Pl. 1 : 6-7

1972 *Ortonella tyrrelensis* Mamet & Rudloff, p. 81, pl. 1 : 7-8.

1975 *Ortonella tyrrelensis* Mamet & Roux, p. 153, pl. 9 : 7.

Diagnose

Nous rapportons à cette espèce deux formes dont le diamètre des tubes varie de 50 à 65 μ . L'angle de dichotomie est faible à modéré, en moyenne 20°.

Répartition stratigraphique

Tournaisien - Viséen Supérieur, cosmopolite. Les échantillons figurés proviennent du niveau 2367,00 m, zone 13, Viséen Moyen.

Ortonella sp.

Pl. 1 : 8

Diagnose

Ortonella dont les tubes sont à bifurcation très faible, de l'ordre de 10°, pour un diamètre légèrement supérieur à 50 μ .

Comparaison

Fort semblable à *Ortonella tyrrelensis* et ne s'en distingue que par le mode de bifurcation.

Répartition stratigraphique

Notre échantillon unique provient du niveau 2445,94 m, zone 12, Viséen Moyen.

Codiacée indéterminée

Pl. 1 : 5

Diagnose

Thalle incomplet, de forme subcylindrique, probablement verticillé(?). Les verticilles seraient composés de 6 (?) touffes irrégulières de tubes radiaires bifurqués (diamètre de 60 à 90 μ).

Comparaison

Cet exemplaire unique n'est pas sans rappeler *Lowwillia*, une Codiacée ordovicienne.

Répartition stratigraphique

L'échantillon figuré provient du niveau 2446,00m, zone 12, Viséen Moyen.

Genre *Mitcheledeania* Wethered 1896 non Wood 1941
emend. Mamet & Roux 1975.

Espèce-type. *Mitcheledeania nicholsoni* Wethered 1886,
pars.

Diagnose

Thalle composé de tubes "girvanelloïdes" de grande taille, plus ou moins dissociés, non cloisonnés, dichotomes et présentant des pincements irréguliers (diamètre non constant). Paroi microcristalline sombre. (Voir la discussion du genre *Mitcheledeania* dans Mamet & Roux, 1975).

Mitcheledeania distans (Conil & Lys) 1964

Pl. 2 : 1-7

"1963" *Girvanella distans* Conil, pl. 1 : 8.

1964 *Girvanella distans* Conil & Lys, p. 26, pl. 3 : 7-8.

Diagnose

Mitcheledeania dont le diamètre interne des tubes varie de 70 à 130 μ . L'épaisseur de la paroi microcristalline oscille autour de 10 μ .

Remarque

Cette espèce, qui se différencie de *M. nicholsoni* Wethered 1886 par un diamètre plus élevé, a été décrite par Conil & Lys 1964 du Viséen Inférieur et Moyen de Campine (Turnhout) et du Viséen Moyen du Bassin de Dinant et du massif de la Vesche, sous le nom de *Girvanella distans*. L'holotype (pl. 3 : 7 in Conil & Lys) provient du sondage de Turnhout (sondage 120/2414 m).

Répartition stratigraphique

Viséen Inférieur et Moyen. Abondante dans les faciès de lagon à birdseyes : niveau 2356,00 m (fig. 1 et 3), zone 13, Viséen Moyen, et niveaux 2557,35 m (fig. 4-7) et 2558,00 m (fig. 2), Viséen Inférieur indéfini.

Famille *Dasycladaceae*? Kützing 1843

ou *Codiaceae*? (Trevisan) Zanardini 1843

Genre *Orthriosiphon* Johnson et Konishi 1956

Espèce-type. *Orthriosiphon saskatchewanensis* Johnson
& Konishi 1956

Diagnose

Thalle en forme de massue, avec une médulla bien développée. Le cortex est irrégulièrement calcifié et perforé par des pores plusieurs fois dichotomes s'élargissant vers l'extérieur. Conceptacles subsphériques présents.

Orthriosiphon turnhouti n. sp.

Pl. 5 : 12-14

Type de l'espèce. pl. 5 : 12.

Derivatio nominis : Du sondage de Turnhout, d'où provient le matériel-type

Diagnose

Orthriosiphon dont le diamètre du thalle atteint 1300 à 1400 μ . Le diamètre de la médulla, bien déve-

loppée, varie de 650 à 780 μ , pouvant atteindre 800 μ . Le cortex irrégulièrement calcifié atteint un maximum d'épaisseur de 265 μ pour les échantillons figurés. Le diamètre des pores oscille autour de 20-30 μ , atteignant 50 à 60 μ dans la partie renflée.

Comparaison

Diffère de *Orthrosiphon saskatchewanensis* par une médulla plus importante et par suite un cortex relativement réduit, et par des pores très gros, nombreux, renflés et apparemment non bifurqués.

Répartition stratigraphique

Viséen Moyen et Supérieur, zones 12? et 14. Les échantillons figurés proviennent des niveaux 2307,00 m (fig. 14), zone 14, base du Viséen Supérieur et 2381,00 m zone 12?, Viséen Moyen (fig. 12 et 13).

Orthrosiphon sp

Pl. 5 : 10-11

Diagnose

Orthrosiphon de grande taille, caractérisé par un cortex très réduit par rapport à une médulla très développée. Le diamètre du thalle atteint 1500 μ ; diamètre de la médulla : 1200 μ ; l'épaisseur du cortex varie de 115 à 160 μ , en moyenne 140 μ . Diamètre des pores : 15-30 μ .

Comparaison

Diffère des autres espèces du genre par un développement considérable de la médulla et un cortex très réduit.

Répartition stratigraphique

Les échantillons figurés proviennent des niveaux 2307,00 m (fig. 10), zone 14, base du Viséen Supérieur et 2381,00 m (fig. 11), zone 12? Viséen Moyen. La répartition est la même que celle d'*Orthrosiphon turnhouti*.

Famille *Dasycladaceae*? Kützing 1843

Tribu *Palaeobereselleae* Mamet & Roux 1974

Genre *Kamaena* Antropov 1967

Espèce-type. *Kamaena delicata* Antropov 1967.

Diagnose

Thalle cylindrique en manchon allongé, régulier, droit ou légèrement arqué, dichotome. Médulla divi-

sée par des cloisons régulières, droites, perpendiculaires au cortex et de la même épaisseur que ce dernier. Cavités médullaires rectangulaires à subrectangulaires plus larges que hautes. Le cortex est traversé de pores fins, droits, simples, qui lui sont perpendiculaires.

Kamaena pirlleti Mamet & Roux 1974

Pl. 3 : 12-13

1974 *Kamaena pirlleti* Mamet & Roux, p. 142, pl. 2 : 6-9.

1975 *Nodosinella (?) tenuithec* Malakhova, p. 85, pl. 9 : 3-4.

Diagnose

Diamètre du manchon : 330-400 μ ; diamètre de la médulla : 255-300 μ ; épaisseur du cortex : 30-60 μ ; épaisseur des cloisons : 40-50 μ .

Répartition stratigraphique

Tournaisien Supérieur - Viséen Supérieur. Téthys. Les échantillons figurés proviennent du niveau 2307,00 m, zone 14, base du Viséen Supérieur.

Genre *Exvotarisella* Elliott 1970

Espèce-type. *Nodosinella index* (Ehrenberg 1854) *sensu* von Möller 1879 (= *Exvotarisella maponi* Elliott 1970).

Diagnose

Thalle ramifié? en manchon cylindrique régulier. Médulla divisée par des cloisons curvilignes épaisses, perpendiculaires au cortex. Cavités médullaires elliptiques tronquées, paraissant sphériques ou rectangulaires, suivant que la coupe passe dans la partie centrale ou au voisinage du cortex. Pores fins, nombreux, dichotomes de troisième ordre.

Exvotarisella index (Ehrenberg 1854

emend von Möller 1879)

Pl. 3 : 11

Pour la liste synonymique antérieure à 1970, voir Mamet & Roux 1974, p. 148.

1970 *Exvotarisella maponi* Elliott, pp. 446-449, pl. 82 : 1-5, pl. 83 : 1-5.

1973 "*Kamaena*" *index* Mamet, p. 108, pl. 2 : 11-12.

1974 *Exvotarisella index* Mamet & Roux, p. 148, pl. 5 : 1-24, pl. 6 : 1-6.

1975 *Nodosinella crassithec* Malakhova, p. 85, pl. 9 : 1-2.

- 1975 *Anthracoporellopsis index* Vachard in Termier, Termier & Vachard, pp. 80-81, pl. 5 : 1, pl. 10 : 5.
 1976 *Exvotarissella index* Mamet, pl. 15 : 2?, pl. 59 : 2.
 1977 *Exvotarissella index* Jansa, Mamet & Roux, p. 1434, pl. 1 : 14.

Diagnose

Diamètre du manchon : atteint près de 280μ ; diamètre de la médulla : 125μ environ, occupant à peine la moitié de l'épaisseur du thalle; cortex fortement calcifié avoisinant 80μ d'épaisseur. La longueur des pores primaires n'excède pas 30μ . Pores secondaires et ternaires dichotomes, les premiers à 45° , les seconds sous un angle plus faible.

Remarque

Cette coupe transversale d'*Exvotarissella index* pourrait être facilement confondue avec une coupe transversale de *Palaeoberesella* Mamet & Roux 1974 (voir en particulier pl. 4 : 15-17 in Mamet & Roux 1974). Cependant, les pores de *Palaeoberesella* ne sont pas dichotomes de 3^{ème} ordre.

Répartition stratigraphique

Viséen-Namurien Inférieur. Téthys. L'échantillon figuré provient du niveau 2381,00 m, zone 12?, Viséen Inférieur.

Tribu *Palaeobereselleae*? Mamet & Roux 1974

Genre *Anthracoporellopsis* Maslov 1956

Espèce-type. *Anthracoporellopsis machaevii* Maslov 1956

Diagnose

Thalle cylindrique dichotome en manchon plus ou moins régulier. La médulla est divisée par des cloisons grossières, irrégulières, plus ou moins perpendiculaires au cortex. Pores irréguliers, disposés en tous sens et qui traversent aussi bien le cortex que les cloisons.

Anthracoporellopsis? sp

Pl. 3 : 15

Diagnose.

L'échantillon que nous rapportons avec doute à ce genre, présente des pores disposés en tous sens, disposition caractéristique du genre *Anthracoporellopsis*. Cependant la morphologie du thalle et des "chambres" est très régulière, ce qui tranche d'avec les illustrations

de Maslov. Diamètre du manchon : atteint 385μ ; diamètre de la médulla : oscille autour de 260μ ; épaisseur du cortex : $50-65\mu$; épaisseur des cloisons : $40-50\mu$; diamètre des pores : 4μ environ.

Répartition stratigraphique

Notre échantillon provient du niveau 2292,00 m, Viséen Supérieur indifférencié.

Anthracoporellopsis aff. machaevii Maslov 1956

Pl. 3 : 16

Voyez, pour comparaison :

- 1956 *Anthracoporellopsis machaevii* Maslov, p. 62, pl. 13 : 3-4.
 1964 *Anthracoporellopsis machaevii*? Chanton, p. 565, texte : 1, pl. 17 : 3-4, avec doute.
 1968 non *Anthracoporellopsis machaevii* Pelhate, p. 901, pl. 32 : 15.
 1969 non *Anthracoporellopsis machaevii* Pelhate, pp. 67-68, pl. 6 : 74-76.
 1974 *Donezella lunaensis* Chuvashov, *pars*, p. 33, pl. 20 : 1-2?, non 3-4.
 1975 *Anthracoporellopsis machaevii* Mamet & Roux, p. 264, pl. 13 : 9-11.

Diagnose

Exemplaire de grande taille : le diamètre du manchon atteint 500μ ; diamètre de la médulla : 285μ ; épaisseur du cortex : $100-115\mu$; les pores simples, aussi bien perpendiculaires que parallèles au cortex, atteignent un diamètre d'environ 8μ .

Répartition stratigraphique

Notre exemplaire unique provient du niveau 2462,00 m, zone 12, Viséen Moyen.

Famille *Dasycladaceae*? Kützing 1843

Béréselle? indéterminée

Pl. 3 : 14

L'échantillon figuré présente un manchon droit, allongé, dont le cortex est constitué de deux parties :

- Une partie extérieure de calcite claire, d'où partent à intervalles plus ou moins réguliers les cloisons perpendiculaires, délimitant une succession de "chambres" subquadratiques ou quadrangulaires.
- Une partie interne sombre, plus épaisse, probablement perforée par de nombreux pores simples "aveugles", également perpendiculaires au cortex.

Le diamètre du manchon, très élevé, atteint 580μ ; épaisseur de la partie externe du cortex : ne semble guère excéder 65μ ; épaisseur de la partie interne du cortex : 130μ ; épaisseur des cloisons : $50-60\mu$; diamètre de la médulla : $190-200\mu$.

Remarque

Par la morphologie de ses "chambres", notre échantillon est assez comparable à *Donezella* Maslov 1929. Cependant, le mauvais état de conservation, l'impossibilité de reconnaître la forme des pores et l'absence de ramification visible ne permettent pas de conclure. S'il s'agit bien d'une Béréselle, cette forme serait l'ancêtre de la tribu qui, jusqu'à présent, n'est connue que dès le Carbonifère Moyen.

Répartition stratigraphique

Cet échantillon unique provient du niveau 2292,00m, Viséen Supérieur indifférencié.

Famille *Dasycladaceae* Kützing 1843
Genre *Issinella* Reitlinger 1954

Espèce-type. *Issinella devonica* Reitlinger 1954.

Diagnose

Thalle cylindrique tubulaire non ramifié, droit ou légèrement arqué. Muraille claire, hyaline, traversée par de très nombreux pores fins, droits, simples, perpendiculaires au cortex. Cloisonnement rudimentaire sous forme de légères constrictions médullaires. Division par processus septiformes.

Issinella devonica Reitlinger 1954
pl. 3 : 1-5, 6 ?, 7-10

1954 *Issinella devonica* Reitlinger, p. 80, pl. 22 : 14.
1965 non *Issinella devonica* Chuvashov, p. 76, pl. 20 : 4-5.

1975 non *Issinella devonica* Vachard in Termier, Termier & Vachard, p. 78, pl. 9 : 6.

1977 *Issinella devonica* Jansa, Mamet & Roux, p. 1431, pl. 1 : 12-13.

Diagnose

Issinella de taille moyenne. Diamètre du manchon : $220-470\mu$; diamètre de la médulla : $100-250\mu$; épaisseur du cortex : $50-100\mu$. Pores très fins, de l'ordre de quelques microns. Comme l'ont fait remarquer Mamet & Rudloff 1972, p. 86, "l'apparence d'une fine paroi

microcristalline externe est trompeuse; il s'agit d'un recouvrement d'"algal dust".

Comparaison

Cette espèce diffère peu, par ses dimensions, de *Issinella devonica* Reitlinger 1954, pl. 22 : 14, du Dévonien de la Plate-forme russe, mais la figuration originale n'est pas concluante quant à la nature et à la morphologie exactes de cette Algue. L'examen du matériel-type conservé à l'Institut de Géologie de l'Académie des Sciences de l'U.R.S.S. à Moscou, obligeamment mis à notre disposition par Madame Reitlinger, permet de conclure à l'identité des deux matériaux.

Cette espèce diffère également de *Issinella sainsii* Mamet & Roux 1975 et *Issinella? sp* Mamet & Roux 1975, par des dimensions très supérieures. Elle diffère enfin de *Issinella grandis* Chuvashov 1965 et "*Issinella? grandis* Chuvashov 1965 in Mamet & Roux 1975, par l'absence de constrictions internes et externes bien marquées.

Répartition stratigraphique

Partie supérieure du Viséen Inférieur - Viséen Supérieur. Les échantillons figurés proviennent des niveaux 2381,00 m (fig. 5 et 9), zone 12?, Viséen Moyen; 2443,00 m (fig. 4 et 6), 2461,00 m (fig. 1, 3, 7 et 10), zone 12, Viséen Moyen; 2346,00 m (fig. 2), zone 13?, Viséen Moyen.

Genre *Koninckopora* Lee 1912

Espèce-type. *Koninckopora inflata* (de Koninck) 1842.

Diagnose

Dasycladacée dont le thalle apparaît comme un tube creux, cylindrique, allongé. La paroi externe est constituée d'alvéoles jointives, subpolygonales à circulaires suivant le niveau de la coupe; ces alvéoles montrent souvent un étranglement vers le milieu de leur longueur et leur paroi est composée de calcite microcristalline sombre, tapissée d'une couche interne de calcite fibreuse claire. Elles représentent les terminaisons de rameaux verticillés. Pour la classification des espèces du genre *Koninckopora*, voir Mamet & Roux 1975.

Koninckopora pruvosti Güvenç, 1966

Pl. 4 : 1, 2, 3

- 1964 *Koninckopora saariensis* Chanton, *pars*, p. 566, pl. 17 : 6, non 5, 7, 9.
 1966 *Koninckopora pruvosti* Güvenç, p. 100, pl. 3 : 1-3.
 1970 *Koninckopora cf. pruvosti* Veevers, p. 179, pl. 28 : 1-3.
 1975 *Koninckopora pruvosti* Mamet & Roux, p. 254, Pl. 3 : 1-8.
 1975 *Koninckopora pruvosti* Vachard in Termier, Termier & Vachard, p. 24, pl. 1 : 4.

Diagnose

Les échantillons que nous rapportons à cette espèce ont un diamètre des alvéoles variant de 65 à 96 μ . l'épaisseur de la gaine oscille autour de 265 μ .

Répartition stratigraphique

Viséen Moyen et Supérieur, zone 13 à 15. Forme exclusivement téthysienne. Les échantillons figurés proviennent des niveaux 2367,00 m (fig. 2) et 2368,00 m (fig. 1), zone 13, Viséen Moyen, et 2307,00 m (fig. 3), zone 14, base du Viséen Supérieur.

Koninckopora minuta Weyer 1968
 Pl. 4 : 4-7

- 1942 *Koninckopora inflata* Wood, *pars*, p. 212, pl. 9 : 2-3, non 1 et 4.
 1964 *Koninckopora sahariensis* Chanton, *pars*, p. 566, pl. 17 : 5, 7, 9, non 6.
 1967 *Koninckopora inflata* Weyant, *pars*, p. 65, pl. 1 : 1, 2, 4, non 3.
 1968 *Koninckopora minuta* Weyer, pp. 183-184, pl. 2 : 1-7, pl. 3 : 1-4.
 1970 *Koninckopora inflata* Hallett, pl. 2 : 5.
 1972 *Koninckopora sahariensis* Chanton, pl. 13 : 5.
 1972 *Koninckopora minuta* Mamet & Rudloff, p. 82, pl. 2 : 8 et 13, pl. 3 : 3, 4, 5.
 1972 *Koninckopora inflata* Termier & Termier, pl. B : 4-6, pl. C : 6.
 1973 *Koninckopora minuta* Bozorgnia, pp. 41-42, pl. 19 : 1-2.
 1973 *Koninckopora minuta* Mamet, pl. 2 : 7 et 10.
 1973 *Koninckopora minuta* Kulik, p. 43, pl. 1 : 3.
 1975 *Koninckopora minuta* Mamet & Roux, p. 254, pl. 3 : 9, pl. 4 : 1-10.
 1975 *Koninckopora tenuiramosa* Vachard in Termier, Termier & Vachard, pp. 24-25, pl. 1 : 6, pl. 6 : 3.
 1976 *Koninckopora minuta* in Bless *et al.*, pl. 10 : 8.

Diagnose

Les échantillons que nous rapportons à cette

espèce présentent des alvéoles dont le diamètre varie de 80 à 130 μ . Epaisseur de la gaine : 160-250 μ .

Répartition stratigraphique

Viséen Moyen et Supérieur, zones 13 à 16, cosmopolite. Les échantillons figurés proviennent tous du niveau 2307,00 m, zone 14, base du Viséen Supérieur.

Koninckopora cf. mortelmansi Mamet 1973
 Pl. 4 : 8-9

- 1973 *Koninckopora macropora* Malakhova, pl. 15 : 2.
 1975 *Koninckopora cf. mortelmansi* Mamet & Roux, p. 256, pl. 8 : 4-13.
 1976 *Koninckopora mortelmansi* in Bless *et al.*, pl. 10 : 1.

Voir aussi pour comparaison :

- 1973 *Koninckopora mortelmansi* Mamet, pp. 105-106, pl. 2 : 4-6.
 1974 *Koninckoporoides monteagensis* Rich, p. 368, pl. 2 : 10, 12, 13, 18, pl. 5 : 1, 2.
 1975 *Koninckopora mortelmansi* Mamet & Roux, p. 256, pl. 9 : 1-12.
 1975 *Koninckopora macropora* Malakhova, *pars*, p. 84, pl. 7 : 3, non 2 et 4.

Diagnose.

Les exemplaires que nous rapportons à ce taxon, avec un diamètre des alvéoles de 215 à 225 μ , sont légèrement plus petits que les échantillons figurés par Mamet & Roux 1975 (diamètre variant de 225 à 320 μ).

Répartition stratigraphique

Viséen Moyen et Supérieur, cosmopolite. Rare au sommet de la zone 12, abondante dans la zone 13, décline dans les zones 14 et 15 et disparaît à la base de la zone 16i. Les échantillons figurés proviennent des niveaux 2445,94 m (fig. 9), zone 12, Viséen Moyen et 2307,00 m (fig. 8), zone 14, Viséen Supérieur.

Genre *Coelosporella* Wood 1940

Espèce-type. *Coelosporella wetheredii* Wood 1940.

Diagnose

Le thalle est cylindrique, tubulaire, creux. La gaine calcifiée renferme des "sporangies" (?) elliptiques dont le grand axe est perpendiculaire à la paroi, distribués irrégulièrement et ouverts à l'extérieur et à l'intérieur du cortex.

Coelosporella jonesii Wood 1940

Pl. 5 : 1-8

- 1940 *Coelosporella jonesii* Wood, p. 16, pl. 2 : 3-4
(non 2 marquée par erreur p. 16).
1968 *Coelosporella jonesii* Conil & Lys, pl. 1 : 1-2.
1970 *Coelosporella jonesii* Hallett, pl. 2 : 1-2.
1973 non *Coelosporella jonesii* Brazhnikova & Vdovenko, p. 296, pl. 40 : 22.
1973 *Coelosporella cf. jonesii* Kulik pars, p. 44, pl. 2 :
9, non 8.
1974 non *Coelosporella cf. jonesii* Rich, p. 367, pl. 1 :
13.
1975 *Coelosporella jonesii* Mamet & Roux, p. 259, pl.
10 : 2-13.

Diagnose

L'épaisseur de la paroi calcifiée est supérieure à 200 μ (variation observée : 200-290 μ). Le grand axe des "sporangies" varie de 160 à 260 μ ; le petit axe, de 130 à 180 μ .

Remarque

Conil & Lys 1968, pl. 1 : 1-2, ont figuré deux échantillons de *Coelosporella jonesii* provenant du Sondage de Turnhout, niveau 2231 m c (V 3 b, zone 16i).

Répartition stratigraphique

Viséen Supérieur, zones 15 et 16; connue également dans le Viséen final (zone 16 s.). Téthys et Américaine du Nord. Les échantillons figurés proviennent des niveaux 2231,61 m (fig. 1-3, 5 et 7) et 2231,61-2234,35 m (fig. 4, 6 et 8), tous de la zone 16i, Viséen Supérieur.

Genre *Atractyliopsis* Pia 1937

Espèce-type. *Atractyliopsis lastensis* Accordi 1956.

Diagnose

Le thalle est cylindrique, formé d'un long tube creux, droit ou légèrement arqué et dont la gaine calcifiée renferme une rangée simple d'ovoïdes adjacents.

Atractyliopsis weyanti n. sp.

Pl. 5 : 9

- 1967 *Atractyliopsis* sp. Weyant, pars, p. 66, pl. 1 : 5
et 7, non 6.

Type de l'espèce. Pl. 5 : 9.

Derivatio nominis : Dédiée à Marcel Weyant.

Diagnose

Atractyliopsis dont le diamètre du thalle atteint 800 μ ; le diamètre des ovoïdes varie de 130 à 145 μ .

Remarque

Nous rapportons à cette espèce les échantillons d'*Atractyliopsis* sp. figurés par Weyant 1967 (pl. 1 : 5 et 7, non 6) du Viséen de Montmartin-sur-Mer (Manche, France) et qui, pour des dimensions du thalle avoisinant 700 μ , présentent des ovoïdes dont le diamètre varie de 125 à 140 μ .

Comparaison

Cette espèce est très voisine de *Atractyliopsis cumberlandensis* Rich 1974, mais s'en distingue par des ovoïdes de plus grande taille (125-145 μ contre 50-120 μ). Elle est voisine également de *Atractyliopsis forezi* Mamet & Roux 1975, mais s'en distingue par un diamètre inférieur du thalle (700-800 μ au maximum contre 1000 à 1200 μ).

Répartition stratigraphique

Les échantillons de Weyant proviennent du Viséen de Beaucoudrey (Synclinal de Montmartin-sur-Mer); notre échantillon provient du niveau 2346,00 m, zone 13? Viséen Moyen.

Genre *Anatolipora* Konishi 1956

Espèce-type. *Anatolipora carbonica* Konishi 1956.

Diagnose

Thalle cylindrique court, médulla réduite, paroi calcifiée épaisse. Verticilles superposés, constitués chacun d'un nombre relativement faible de ramifications coniques simples, inclinées vers la tige centrale.

Anatolipora aff. carbonica Konishi 1956

Pl. 5 : 15

- 1972 *Anatolipora aff. carbonica* Petryk & Mamet,
pp. 776-777, pl. 3 : 7.

Diagnose

Le diamètre du thalle est de 860 μ environ; diamètre de la médulla : 340 μ ; épaisseur du cortex :

235-265 μ ; diamètre des pores : oscille autour de 40-50 μ ; environ une vingtaine de ramifications par verticille.

Comparaison

Cette forme se distingue de l'holotype de Koinishi par une médulla plus épaisse et un diamètre du thalle plus élevé. Elle diffère également de l'exemplaire figuré par Petryk & Mamet 1972 (pl. 3 : 7), du Tournaisien Supérieur, zone 9, de l'Alberta, Canada, par des dimensions supérieures. Cependant, la morphologie étant très semblable et le nombre de ramifications par verticille étant très voisin, nous l'attribuons au même taxon. Il se rapproche également par son diamètre extérieur, de *Anatolipora* sp. décrite par Mamet & Roux 1975, p. 262, pl. 11 : 6, du Viséen Supérieur, zone 16 i de Cabrières, France.

Le spécimen français, qui serait à rapprocher de *Anatolipora* sp. Petryk & Mamet 1972, p. 777, pl. 3 : 8, se distingue cependant par un cortex plus épais, de l'ordre de 300 μ et surtout par un nombre beaucoup plus élevé de ramifications par verticille (une quarantaine environ).

Répartition stratigraphique

L'échantillon de Petryk & Mamet provient du Tournaisien Supérieur, zone 9, notre exemplaire unique provient du niveau 2307,00 m, zone 14, base du Viséen Supérieur.

CHLOROPHYCOPHYTA? Papenfuss 1946

Genre *Aphralysia* Garwood 1914

Espèce-type. *Aphralysia carbonaria* Garwood 1914.

Diagnose

Organisme encroûtant ou noduleux, constitué par l'enchevêtrement de tubes aplatis, de section semi-circulaire ou généralement semi-elliptique et disposés en couches alternant irrégulièrement. Paroi des tubes microcristalline simple, très fine.

Aphralysia aff. *capriorae* Mamet & Roux 1975

Pl. 6 : 2-3

Voyez pour comparaison :

1975 *Aphralysia capriorae* Mamet & Roux, p. 157, pl. 12 : 10-15, pl. 13 : 1-3.

Diagnose

De morphologie sensiblement identique à *Aphralysia capriorae* Mamet & Roux 1975, mais en diffère par des dimensions plus élevées : la hauteur des sections des tubes varie de 40 à 110 μ (de 25 à 50 μ pour *A. capriorae*, seuls les tubes les plus externes, subcirculaires, atteignant 80 μ de diamètre). Epaisseur de la paroi microcristalline : 5 μ environ.

Répartition stratigraphique

Les échantillons figurés proviennent des niveaux 2231,61 m et 2231,61-2234,35 m, zone 16 i, Viséen Supérieur. *Aphralysia capriorae* est connue du Viséen Supérieur de la Téthys.

Genre *Fasciella* Ivanova 1973

Espèce-type. *Fasciella kizilia* Ivanova 1973.

Diagnose

Thalle (?) de morphologie très variable, encroûtant des débris divers, formé par l'empilement de plaques allongées, irrégulières, d'épaisseur variable, généralement effilées sur leurs bords et délimitant des cellules de même morphologie et de faible hauteur, la plupart du temps oblitérées par une recristallisation très poussée. (Voir reconstitution dans Mamet & Roux 1975, fig. 4).

Fasciella kizilia Ivanova 1973

Pl. 6 : 4-6

1973 *Fasciella kizilia* Ivanova, p. 39, pl. 21 : 2, pl. 27 : 1-6.

1973 *Shartymophycus fusus* Kulik, pp. 45-46, pl. 3 : 2-6.

1975 *Shartymophycus fusus* Mamet & Roux, pp. 168-170, pl. 14 : 2-17, pl. 15 : 1-16.

1976 *Shartymophycus fusus* Guibault, Hubert & Mamet, pl. 2 : 1-3.

1976 non *Fasciella kizilia* in Bless et al., pl. 12 : 21?-22.

Diagnose

Organisme formant des croûtes (fig. 4 et 5) ou des nodules (fig. 6); la hauteur des plaques est extrêmement variable, de 15 à 80 μ (12-65 μ pour les échantillons de Kulik).

Répartition stratigraphique

Espèce remarquablement ubiquiste, cosmopolite,

très répandue dans la Téthys et en Amérique du Nord. Nos exemplaires proviennent des niveaux 2252,00 m (fig. 4), 2231,61-2234,35 m (fig. 5) et 2228,05-2229,58 m (fig. 6), tous de la zone 16i, Viséen Supérieur. L'espèce a été décrite originellement de la partie supérieure du Carbonifère Inférieur et du Bashkirien Inférieur.

Algue ?

Famille *Chabakoviaceae* Korde 1973

Genre *Izhella* Antropov 1955

Espèce-type. *Izhella nubiformis* Antropov 1955.

Diagnose

Le thalle consiste en un agrégat de contre-empreintes de cellules hémisphériques à réniformes plus ou moins superposées, dont la "paroi" est épaisse, constituée de calcite microcristalline sombre. Cette dernière serait traversée partiellement par des pores (?) fusiformes communicant avec l'intérieur de la cellule seulement.

Discussion

Selon RIDING & BRASIER 1975, repris par RIDING 1977, l'affinité algair qui a été attribuée aux genres *Izhella* et *Renalcis* ne serait pas compatible avec leur morphologie et ces deux auteurs les classent parmi les Foraminifères paléozoïques, dans la nouvelle famille des Renalcidae (superfamille des Parathuramminaceae). Les formes cambriennes représenteraient donc les plus anciens Foraminifères calcaires, de morphologie déjà relativement complexe. Ces Renalcidae seraient caractérisés par une paroi calcaire microgranuleuse; les chambres, superposées en files bifurquées, seraient séparées par des septa et communiqueraient entre elles par des foramens. Les ouvertures seraient latérales et il n'y a pas de pores dans la paroi des chambres (voir fig 1, p.209, in RIDING & BRASIER).

Les chambres se développeraient à partir d'un groupe de chambres plus petites ou à partir d'une chambre initiale de grandes dimensions, laquelle pourrait être le proloculum.

Or, aucun proloculum n'a été observé ni chez *Renalcis*, ni chez *Izhella* où les formes voisines et aucun des caractères de la paroi, ni les septa, ne permettent d'affirmer que ces genres appartiennent aux Foraminifères. Les ouvertures latérales mentionnées par RIDING & BRASIER n'ont rien de caractéristique et correspondent à des intervalles séparant les divers empilements de "cellules".

Il est à noter, de plus, que *Chabakovia* est considéré par RIDING & BRASIER comme synonyme de *Renalcis* et *Izhella*. Or, *Chabakovia* est le type de la famille des Chabakoviaceae Korde 1973 et la nouvelle famille des Renalcidae publiée en 1975 est donc sans emploi.

Partant d'une interprétation nouvelle de la micro-structure des Stromatolithes précambriens de la Baie d'Hudson et dans laquelle les différences de teintes des lamellae correspondraient non pas à une différence granulométrique de la calcite, mais à une pigmentation différentielle du matériel algair constituant ces lamellae, HOFMANN 1975 propose, pour le genre *Renalcis*, une affinité algair sans doute plus proche de la vérité, et applicable au genre *Izhella*.

Renalcis et *Izhella* représenteraient donc les restes d'un empilement irrégulier de colonies d'Algues Chroococcales gélatineuses, non calcaires, avec des gradients de pigmentation marqués.

Les "parois" épaisses constitueraient les parties externes très pigmentées de la colonie et les "chambres" correspondraient aux parties internes plus claires. Une telle interprétation s'accorde avec les grandes variations dans les dimensions, puisque les "chambres" ne sont pas des cellules individuelles, mais des colonies de cellules; les contacts souvent transitionnels entre les "parois" et les "chambres", etc...

Quant aux "fentes" qui affectent les "parois" d'*Izhella*, elles représenteraient des craquelures dans des masses gélatineuses de *Renalcis*.

Si la nature algair de *Renalcis* et *Izhella* ne fait guère de doute, cette dernière interprétation des "pores" de *Izhella* ne nous paraît pas convaincante, car elle n'explique pas pourquoi ces "fentes" n'affectent souvent que la partie interne de la "paroi" microcristalline (voir WRAY 1967, pl. 11 : 2) et paraissent extrêmement régulières, avec une disposition en buisson.

Discutant cette hypothèse de Hofmann, PONCET 1976 a proposé un autre modèle, suivant lequel le thalle de *Renalcis* serait le résultat de la calcification incomplète "d'une colonie d'Algues filamenteuses croissant en touffe", suggérant ainsi pour *Renalcis* une affinité avec les Rivulariacées actuelles.

La zone corticale (zone foncée) du thalle de *Renalcis* serait due à la précipitation de carbonate de calcium au niveau seulement de la partie externe de la colonie, où l'activité photosynthétique produit une élévation telle du pH, que la précipitation sera possible. La limite inférieure de cette zone corticale

marquerait la limite inférieure au-delà de laquelle la précipitation n'est plus possible par suite de la limitation ou de la suppression des échanges avec le milieu extérieur. A la mort de la colonie, cette zone interne se traduira par un "vide" qui sera comblé ultérieurement par une calcite sparitique de néoformation. Les "fentes" qui affectent la zone corticale seraient le résultat de la dessiccation et du tassement après enfouissement.

Or, il y a ici assimilation entre *Renalcis* et *Izhella*, genres dont la synonymie est loin d'être prouvée. Par suite, là encore, il nous semble difficile de considérer les "fentes" d'*Izhella* comme de simples fentes de dessiccation. De telles figures se produiraient davantage à la surface externe de la zone corticale et non dans sa partie interne où elles sont toujours localisées et où elles ne dépassent généralement pas sa partie médiane.

Izhella sp.

Pl. 6 : 7

Diagnose

L'exemplaire unique que nous rapportons avec doute à ce genre, ne montre pas les "fentes" fusiformes caractéristiques qui devraient affecter la "paroi" des cellules. Celle-ci a une épaisseur qui avoisine 70μ , mais est très variable tant en épaisseur qu'en calcification.

Remarque

Par l'épaisseur de la "paroi" de ses cellules, cette forme pourrait être rapprochée de *Izhella nubiformis* Antropov 1955. La rareté du matériel et le mauvais état de conservation ne nous permettent pas de conclure.

Répartition stratigraphique

L'échantillon unique figuré provient du niveau 2446,00 m, zone 12, Viséen Moyen. L'exemplaire de *Izhella* sp. figuré du sondage de Turnhout in Bless et al. (1976, pl. 12 : 23), provient de la "séquence remaniée", 2271,5 m, soit du V3b, zone 15/16 i.

RHODOPHYCOPHYTA Papenfuss 1946

Famille *Ungdarellaceae* Maslov 1956

Sous-Famille *Stacheiinea* Loeblick & Tappan 1961

Genre *Mametella* Brenckle 1977

Espèce-type. *Mametella skimoensis* (Mamet & Rudloff) 1972)

Diagnose (d'après Brenckle)

Thalle encroûtant, cylindrique, fusiforme ou en forme de citron. La structure interne consiste en de nombreuses cellules quadratiques ou quadrangulaires, disposées régulièrement en rangées concentriques autour du support. Les éléments horizontaux et verticaux ont une épaisseur sensiblement équivalente. Muraille calcaire claire, jaunâtre, hyaline.

Remarque

BRENCKLE a créé le genre *Mametella* pour distinguer des spécimens de *Stacheiinae* auparavant inclus dans le genre *Stacheia*. La distinction est fondée sur les différences morphologiques du thalle, par comparaison avec les exemplaires de BRADY (1876) dont BRENCKLE illustre le matériel original (pl. 1 : 1-5). Alors que *Stacheia* s'accroît par la formation successive de laminae de cellules arquées et de hauteur croissante, *Mametella* se développe par la formation régulière de rangées de cellules sensiblement isodiamétriques, concentriques autour du support, dont la position, contrairement à l'opinion de BRENCKLE, ne saurait servir de critère de distinction générique.

Les cellules de *Mametella* sont quadratiques ou quadrangulaires, tandis que celles de *Stacheia* sont quadrangulaires allongées en coupe longitudinale. Il est à noter que cette différence dans la structure interne des deux genres n'est bien visible qu'en coupe longitudinale; le caractère quadrangulaire allongé des cellules de *Stacheia* n'apparaîtra pas sur une coupe transversale.

Nous rapportons au genre *Mametella* :

- *Stacheia polytrematoides* Brady 1876, *pars*, p. 118, pl. 9 : 13 seulement, avec doute : bien que l'illustration de Brady montre des cellules quadratiques ou quadrangulaires régulièrement disposées en rangées successives, elle est trop fragmentaire et idéalisée. Il pourrait tout aussi bien s'agir d'un autre genre de *Stacheiinae*.
- *Stacheia* sp. Mamet & Armstrong 1972, fig. 4H.
- *Stacheia* sp. Petryk & Mamet 1972, pl. 7 : 7.
- *Stacheia* ? *skimoensis* Mamet & Rudloff 1972, p. 89, pl. 6 : 3-6.
- *Stacheia* ? *skimoensis* Armstrong & Mamet 1977, pl. 37 : 1-13; pl. 38 : 1.
- *Stacheia* ? *skimoensis* Mamet 1976, pl. 19 : 2; pl. 82 : 3.
- *Stacheia* ? *skimoensis* Mamet & Roux 1976, p. 222, pl. 1 : 5-13; pl. 2 : 1.

Mametella skimoensis (Mamet & Rudloff) 1972
Pl. 6 : 8

- 1972 *Stacheia* sp. Mamet & Armstrong, fig. 4 H.
1972 *Stacheia* sp. Petryk & Mamet, pl. 7 : 7.
1972 *Stacheia* ? *skimoensis* Mamet & Rudloff, p. 89,
pl. 6 : 3-6.
1977 *Stacheia* ? *skimoensis* Armstrong & Mamet,
pl. 37 : 1-13, pl. 38 : 1.
1977 *Stacheia* ? *skimoensis* Mamet, pl. 19 : 2, pl. 82 : 3.
1977 *Stacheia* ? *skimoensis* Mamet & Roux, p. , pl.
1 : 5-13, pl. 2 : 1.
1977 *Mametella chautauquae* Brenckle, p.252 , pl. 1 :
6-9.

Diagnose

Thalle de forme extérieure régulière, atteignant 1500 μ dans sa plus grande dimension. Les cellules sub-carrées ou rectangulaires mesurent en moyenne 25 μ de largeur pour une longueur (allongement radial) de 25 à 30 μ , pouvant atteindre 40 μ . L'épaisseur des planchers varie de 6 à 10 μ . Les murs plus ou moins épaissis, ont une épaisseur de 9 à 12 μ .

Remarque

Nous rapportons à cette espèce, *Mametella chautauquae*, décrite par BRECKLE (1977) des Formations Fern Glen et Meppen (partie inférieure de l'Osage, Tournaisien), de l'Illinois. Les exemplaires de BRECKLE présentent en effet une morphologie et des dimensions identiques à l'espèce de MAMET & RUDLOFF.

Notons que BRECKLE a mis en synonymie son espèce avec l'un des exemplaires (pl. 6 : 6) de l'espèce de MAMET & RUDLOFF. Un diagramme largeur des cellules/hauteur des cellules effectué à partir des échantillons figurés des espèces mises en synonymie avec *Mametella skimoensis* montre qu'ils appartiennent tous au même taxon.

Répartition stratigraphique

Tournaisien - Namurien Inférieur; rare jusqu'au Viséen Inférieur : Selon BRECKLE, cette espèce est rare à très rare dans l'Osage de l'Illinois. Alaska, Amérique du Nord, Téthys. Originellement décrite du Groupe du Lisburne de l'Alaska, cette forme a été observée depuis au Canada et aux Etats-Unis (Bassin du Williston et Illinois). Notre échantillon unique provient du niveau 2176,36 m, zone 16s, Viséen Supérieur ou plus jeune.

Famille *Solenoporaceae* Pia 1927
Genre *Pseudosolenopora* Mamet & Roux 1977

Espèce-type. *Solenopora owodenkoi* Chanton-Güvenç
1972

Diagnose

Solenoporaceae dont les tubes verticaux rayonnants sont dépourvus de tout cloisonnement horizontal. En coupe transversale, les tubes ont une section arrondie ou polygonale et sont dépourvus de tout cloisonnement longitudinal. Voir la classification des Solenoporaceae paléozoïques dans Mamet & Roux 1977.

Pseudosolenopora sp
Pl. 6 : 9

Diagnose

Pseudosolenopora dont le diamètre des tubes oscille autour de 20-25 μ .

Remarque

Par ses dimensions, notre échantillon serait voisin de *Pseudosolenopora owodenkoi* (Chanton-Güvenç) 1972. Cependant, le mauvais état de conservation et la rareté du matériel ne permettent pas de conclure.

Répartition stratigraphique

Notre spécimen unique provient du niveau 2577,00 m, Viséen Inférieur indifférencié.

CONCLUSIONS

Tout récemment, CONIL in BLESS *et al.* (1976) a publié une interprétation du sondage de Turnhout. Le Viséen Inférieur (VIa) irait de 2269,50 à 2324 m et serait subdivisé en 4 assemblages, fondés sur la première apparition des divers organismes. On notera, en particulier, la présence de *Girvanella densa* Conil & Lys dans l'assemblage I (2699,50 - 2624,60 m), celle de *Girvanella (?) distans* dans l'assemblage II (2622 - 2545 m) et la première apparition de *Koninckopora* "primitive" dans l'assemblage IV (2439 - 2324 m). Le V1b irait de 2322 à 2288 m.

Le V2a suivrait, depuis 2282 m jusqu'à environ 2277,43 m et on y noterait la première apparition de *Koninckopora tenuiramosa*. Par dessus ces niveaux, viendrait une séquence bréchiqque et microbréchiqque, de 2272 à 2252 m, contenant *Koninckopora tenuiramosa*, *Koninckopora inflata*, *Wetheredella* sp., *Izhella* sp. et *Fasciella kizilia*. Cette séquence remanierait des organismes du V2a au V3b, de sorte que la plu-

part du V2a, le V2b, le V3a et le V3b inférieur seraient absents ou mélangés.

Par dessus cette séquence de brèches reposerait le reste de la séquence V3bγ, de 2249,50 à 2199,22 m avec *Stacheoides* sp. et *Coelosporrella jonesii* et la partie supérieure du sondage, depuis 2196 m, serait V3c.

Notre figure 3 montre la correspondance entre les subdivisions du Viséen d'après CONIL in BLESS *et al.* (1976) et d'après nos observations.

D'après CONIL (1963), *Girvanella densa* Conil & Lys serait un bon indice depuis la base du V1 jusqu'au sommet du V2a environ, soit ce que nous considérons comme du Viséen Inférieur jusqu'à la base du Viséen Supérieur. De plus, une autre "Girvanella" : *G. distans*

Conil & Lys semblerait avoir la même répartition verticale.

Or, *Girvanella densa* Conil & Lys est à reporter à *Girvanella problematica* Nicholson & Etheridge et nous savons que les Girvanelles, qui abondent dans tous les platiers algaïres paléozoïques depuis le Cambrien, n'ont pas de valeur comme fossile-index.

Quant à *Girvanella distans* (= *Mitcheldeania*) sa présence est liée au faciès : on la rencontrera en abondance dans les faciès de lagon à birdseyes du Viséen Inférieur et Moyen. *Girvanella densa* associée ou non à *M. distans* n'a donc aucune valeur chronostratigraphique.

Selon CONIL, l'apparition de *Koninckopora inflata* et son association avec *G. densa* serait le meilleur critère pour délimiter le V2a en Campine; *Koninckopora* abonderait jusque dans le V3a.

Nous avons vu quelle valeur il fallait accorder à *G. densa*. D'autre part, *Koninckopora inflata* est très rare dans le sondage de Turnhout; le genre *Koninckopora* y est représenté par les espèces *K. mortelmansi* Mamet, *K. minuta* Weyer et *K. pruvosti* Güvenç. Nous n'y avons pas observé *K. tenuiramosa*.

Dans toute la Téthys occidentale, *Koninckopora* apparaît au sommet du Viséen Inférieur (extrême sommet de la zone 11) et occupe tout le reste du Viséen, jusqu'à la zone 16s incluse. Dans le sondage de Turnhout, ce genre est localisé de la base du V2a jusque dans le V3a. Cette répartition est bien inférieure à la zone d'étendue de cette Dasycladacée et est directement liée au faciès : *Koninckopora* apparaît avec les grainstones bothrolithiques et pseudoolithiques et disparaît avec les faciès de Knolls à Brachiopodes et les spiculites du Viséen Supérieur.

Cependant, dans toute la Théthys, et à un degré moindre en Amérique du Nord, *Koninckopora* reste un excellent index du Viséen.

Parmi les autres Dasycladacées, la répartition de *Coelosporrella jonesii* Wood est intéressante. Dans le sondage de Turnhout, l'espèce apparaît dans la zone 14 et atteint son maximum d'extension dans la zone 16i; elle abonde dans les boundstones à Algues (Spongiostromates) et les grainstones pseudoolithiques à *Koninckopora*.

Cette répartition reflète assez bien celle qui a été observée pour l'espèce considérée dans la Téthys occidentale : elle a été rencontrée dans les zones 15 et 16 de Grande Bretagne et de Belgique. (Voir MAMET & ROUX 1975). Elle est connue également de la partie supérieure du Carbonifère inférieur de la Rivière Shar-

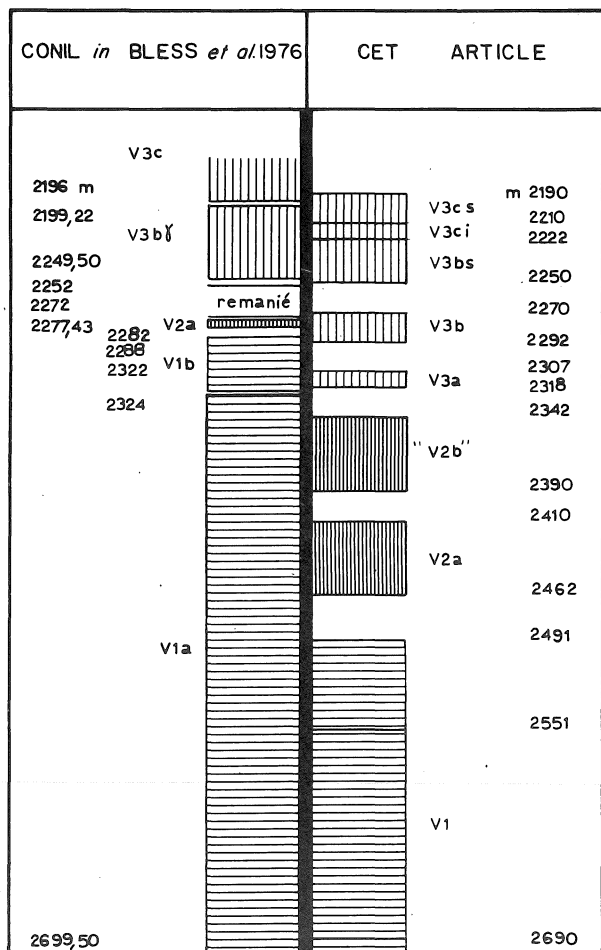


Figure 3.- Correspondance entre les subdivisions du Viséen d'après Conil. In : Bless et al. (1976) et d'après les observations de cet article.

tym, Oural méridional (KULIK 1973, fig. 9, non 8, pl. 2).

REMERCIEMENTS

Le concours financier du Fonds National de la Recherche Scientifique de Belgique, du Ministère de l'Education du Québec et du Conseil National des Recherches du Canada, a permis de mener à bien ce travail.

BIBLIOGRAPHIE

- ACCORDI, B., 1956. Calcareous Algae from the Upper Permian of the Dolomites (Italy) with stratigraphy of the "Bellerophon-zone". Jour. Pal. Soc. India., I : 75-84, 7 pl.
- ANTROPOV, I.A., 1955. Algues bleu-vert du Dévonien de la partie centrale de la Plate-forme russe (en Russe). Kazansk. Universitet. Uchenye Zapiski, 115(8) : 41-53, 2 pl.
- ANTROPOV, I.A., 1967. Dépôts dévoniens et carbonifères inférieurs (Tournaisien) de la partie centrale de la Plate-forme russe (en Russe). Akad. Nauk S.S.S.R., Sibirsk. Otdel., Inst. Geol. Geophys., 118-125, 2 pl.
- ARMSTRONG, A. & MAMET, B., 1977. Carboniferous microfacies, microfossils and corals, Lisburne, Artic Alaska. U.S. Geol. Survey Prof. Paper 849 : 1-44, 39 pl.
- BLESS, M.J.M. *et al.*, 1976. Dinantian rocks in the subsurface North of the Brabant and Ardenno-Rhenish massifs in Belgium, the Netherlands and the Federal Republic of Germany. Meded. Rijks Geol. Dienst, Nieuwe Ser., 27(3) : 81-195, 41 fig., 20 pl.
- BOZORGNIA, F., 1973. Paleozoic foraminiferal biostratigraphy of central and east Alborz Mountains, Iran. National Iranian Oil Company, Geol. Lab. Publ. 4, 185 pp., 45 pl.
- BRADY, H.B., 1876. A monograph of Carboniferous and Permian Foraminifera (the genus *Fusulina* excepted). Palaeont. Soc. Publ., 30, 166 pp., 12 pl.
- BRAZHNIKOVA, N. & VDOVENKO, M., 1973. Foraminifères du Viséen Supérieur de l'Ukraine (en Russe). Izd. "Naukova Dumka", Kiev, 296 pp., 40 pl.
- BRENCKLE, P., 1977. *Mametella*, a new genus of calcareous red algae of early Mississippian age from the Mississippi River Valley. Jour. Pal., 51(2) : 250-255.
- CHANTON, N., 1964. Sur la présence d'Algues calcaires dans le Carbonifère de différents bassins sahariens (Colomb-Béchar, Reggane, Polignac). Bull. Soc. géol. France., 7(6) : 564-572, 1 pl.
- CHANTON-GÜVENC, N., 1972. Présence d'Algues calcaires dans le Carbonifère marocain. Bull. Soc. géol. France, 7, XIII(1-2) : 187-194, 1 pl.
- CHUVASHOV, B.I., 1965. Foraminifères et Algues du Dévonien supérieur du versant ouest de l'Oural moyen méridional. In : Foraminifères dévoniens et permien de l'Oural (en Russe). Akad. Nauk S.S.S.R., Ural. Filial, 74 : 1-153, 29 pl.
- CHUVASHOV, B.I., 1974. Algues calcaires permien de l'Oural. In Algues, Brachiopodes et Miospores des dépôts permien de l'Oural occidental (en Russe). Akad. Nauk S.S.S.R., Centre Sci. Oural, Trudy Inst. Geol. Geochim., 109 : 3-76, 7 fig., 24 pl.
- CONIL, R., 1963. Interprétation micropaléontologique de quelques sondages de Campine. Bull. Soc. belge Géol., Pal., Hydro., LXXII(2) : 1-13, 2 fig., 1 pl.
- CONIL, R. & LYS, M., 1964. Matériaux pour l'étude micropaléontologique du Dinantien de la Belgique et de la France (Avesnois). Mém. Inst. Géol. Univ. Louvain, 23 : 1-296, 42 pl.
- CONIL, R. & LYS, M., 1968. Utilisation stratigraphique des Foraminifères du Dinantien. Ann. Soc. Géol. Belgique, 91(4) : 491-558, 6 fig., 11 pl.
- DELMER, A., 1962. Coupes des sondages du Bassin Houiller du Nord de la Belgique. Sondage de Turnhout, 120. Ann. Mines Belg. : 101-138.
- EHRENBERG, C.G., 1854. Zur Mikrogeologie. Leipzig, L. Vogt : 1-374, 40 pl.
- ELLIOTT, G.F., 1970. Calcareous algae new to the British Carboniferous. Paleontology, 13(3) : 443-450, pl. 81-83.
- ENDO, R., 1953. Stratigraphical and Paleontological Studies of the Later Paleozoic Calcareous Algae in Japan, VI, Several interesting species from the Kwantô Mountainous Land and a new genus from Kinshôzan, Akasaka, Gifu-ken. The Science Reports of the Saitama University, ser. B, 1(2) : 97-104, 1 pl.
- GARWOOD, E.J., 1914. Some new rock building organisms from the Lower Carboniferous Beds of Westmoreland. Geol. Mag., dec. 6, 1 : 265-271, 2 pl.
- GARWOOD, E.J., 1931. The Tuedian Beds of northern Cumberland and Roxburghshire east of the Liddel Water. Quart. Jour. Geol. Soc., 345 : 97-157, 10 pl.
- GUILBAULT, J.P., HUBERT, C. & MAMET, B., 1976. *Nuia et Halysis*, deux Algues ordoviciennes énigmatiques des Basses-Terres du Saint-Laurent. Naturaliste canadien, 103 : 119-132, 5 fig., 3 pl.
- GUILBAULT, J.P. & MAMET, B., 1976. Codiacées (Algues) ordoviciennes des Basses-Terres du Saint-Laurent. Can. Jour. Earth. Sci., 13(5) : 636-660, 8 fig., 3 tabl., 7 pl.
- GÜVENC, T., 1966. Description de quelques espèces d'Algues calcaires (Gymnocodiacées et Dasycladacées) du Carbonifère et du Permien des Taurus Occidentaux. Rev. Micropaléont., 9 : 94-103.
- HALLETT, D., 1970. Foraminifera and algae from the Yoredale "Series" (Visean-Namurian) of northern England. C.R. 6e Congrès Avanc. Strat. Carbonifère, Sheffield 1967 : 873-885.

- HOFMANN, H.J., 1975. Stratiform Precambrian stromatolites, Belcher Islands, Canada : relations between silicified microfossils and microstructure. *Geol. Soc. Am., Abstracts with programs*, 7 (7) : 1119.
- HOMANN, W., 1972. Unter- und tief- mittelpermische Kalkalgen aus den Rattendorfer Schichten, dem Trogkofel - Kalk und dem Tressdorfer Kalk der Karnischen Alpen (Österreich). *Senckenbergiana lethaea*, 53 : 135-313, 10 pl.
- IVANOVA, R.M., 1973. Sur la stratigraphie des dépôts viséens moyens et supérieurs du versant oriental de l'Oural méridional. In : *Dépôts carbonifères du versant oriental de l'Oural méridional (en Russe)*. Akad. Nauk S.S.S.R., Centre sci. Oural, Trudy. Inst. Geol. Geochim., 82 : 18-86, 34 pl.
- JANSA, L.F., MAMET, B. & ROUX, A., 1977. Viséan carbonate microfaciès of the Newfoundland Platform. *Can. Jour. Earth. Sci.*, 15 : 1422-1436.
- JOHNSON, J.H., 1945. Calcareous algae of the upper Leadville Limestone near Glenwood Springs, Colorado. *Bull. Geol. Soc. Am.* 56 (9) : 829-848.
- JOHNSON, J.H., 1946. Lime-secreting algae from the Pennsylvanian and Permian of Kansas. *Bull. Geol. Soc. Am.* 57 : 1087-1120, 5 fig., 10 pl.
- JOHNSON, J.H. & KONISHI, K., 1956. Mississippian algae from the western Canada Basin and Montana. *Quart. Colorado School Mines*, 51 (4) : 85-107.
- De KONINCK, L.G., 1842. Description des animaux fossiles qui se trouvent dans le terrain carbonifère de Belgique. Dessain, Liège, III, 650 pp.
- KONISHI, K., 1956. *Anatolipora*, a new Dasycladacean genus and its algal associates from the Lower Carboniferous of Japan. *Quart. Colorado School Mines*, 51 (4) : 111-127.
- KONISHI, K., 1958. Devonian calcareous algae from Alberta, Canada. *Quart. Colorado School Mines*, 53 (2), part 2 : 85-109.
- KORDE, K.B., 1973. Algues cambriennes (en Russe). *Akad. Nauk S.S.S.R., Trudy Pal. Inst.*, 139, 349 pp., 65 fig., 69 pl.
- KULIK, Y.L., 1973. Cyanophyta, Chlorophyta, Rhodophyta, in : *Stratigraphie et faune du Carbonifère de la Rivière Shartym (en Russe)*. Uralshoe Geologicheshoe Upravlenie. Izd. Lvov. Gosud. Universitete : 39-48, pl. 1-4.
- LEE, G.W., 1912. The British Carboniferous Trepostomata. *Mem. Geol. Surv. Gt. Britain*, 1 (3) : 135-195.
- LOEBLICH, A.R. & TAPPAN, H., 1961. Suprageneric classification of the Rhizopoda. *Jour. Paleont.*, 35 : 245-330.
- MALAKHOVA, N.P., 1973. Sur les divisions stratigraphiques de la suite de Gusikhin de l'Oural du sud (en Russe). *Akad. Nauk S.S.S.R., Centre Sci. Oural, Trudy Inst. Geol. Geochim.*, 82 : 127-169, 15 pl.
- MALAKHOVA, N.P., 1975. Foraminifères. Algues et Stratigraphie du Viséen inférieur du versant oriental de l'Oural méridional, in : *Stratigraphie du Viséen basal de l'Oural (en Russe)*. Akad. Nauk. S.S.S.R. Centre Sci. Oural, Trudy Inst. Geol. Geochim., 112 : 71-100, 9 pl.
- MAMET, B., 1973. Microfaciès viséens du Boulonnais (Nord, France). *Rev. Micropaléont.*, 16 (2) : 101-124, 2 figs., 9 pl.
- MAMET, B., 1976. An Atlas of carbonate microfaciès in the Canadian Cordillera. *Geol. Survey Can., Bull.* 251, 131 pp., 95 pl.
- MAMET, B. & ARMSTRONG, A., 1972. Lisburne Group, Franklin and Romanzof Mountains, northeastern Alaska. *U.S. Geol. Survey Prof. Paper* 800-C : C 127-C 144, 10 figs.
- MAMET, B. & ROUX, A., 1974. Sur quelques Algues tubulaires scalariformes de la Téthys paléozoïque. *Rev. Micropaléont.*, 17 (3) : 134-156, 8 figs., 7 pl.
- MAMET, B. & ROUX, A., 1975. Dasycladacées dévoniennes et carbonifères de la Téthys Occidentale. *Rev. Esp. Micropaléontologia*, 7 (2) : 245-295, 5 figs., 2 tabl., 13 pl.
- MAMET, B. & ROUX, A., 1975. Algues dévoniennes et carbonifères de la Téthys Occidentale (Partie 3). *Rev. Micropaléont.*, 18 (3) : 134-187, 4 figs., 3 tabl., 15 pl.
- MAMET, B. & ROUX, A., 1977. Algues rouges carbonifères de la Téthys Occidentale (Partie 4). *Rev. Micropaléont.*, 20 (1).
- MAMET, B. & RUDLOFF, B., 1972. Algues calcaires de la partie septentrionale de l'Amérique du Nord. *Rev. Micropaléont.*, 15 (2) : 75-114, 3 fig., 1 tabl., 10 pl.
- MASLOV, V.P., 1956. Les Algues calcaires fossiles de l'U.R.S.S. (en Russe). *Trudy Inst. Geol. Akad. Nauk. S.S.S.R.*, 160, 301 pp., 86 pl.
- Von MÖLLER, V., 1879. Die Foraminiferen der russischen Kohlenkalk. *Acad. Sc. Imp. St. Pétersbourg, sér. 7, 27 (5)*, 131 pp., 7 pl.
- NICHOLSON, H.A., 1888. On certain anomalous organisms which are concerned in the formation of some of the Paleozoic limestones. *Geol. Mag.*, dec. 3, 5 : 15-24, 4 fig.
- NICHOLSON, H.A. & ETHERIDGE, R. Jr., 1878. A monograph of the Silurian fossils of the Girvan district, Ayrshire, with special reference to those contained in the "Gray Collection", I (1), Edinburgh and London.
- NIKITIN, I.F., *et al.*, 1974. L'étendue du bioherme d'Anderken et l'histoire de son origine, in : *Environnement et vie dans le passé géologique (problèmes paléocéologiques)*. (en Russe avec résumé en Anglais). *Akad. Nauk. S.S.S.R., Sibirsk. Otdel., Trudy. Inst. Geol. Geophys.*, 84 : 122-159, 34 fig., p. 23-31.
- PELHATE, A., 1968. Algues et Foraminifères du bassin de Laval (Massif armoricain). *Bull. Soc. géol. France*, 7, 9 : 897-902, 1 pl.
- PELHATE-PERON, A., 1969. Micropaléontologie des calcaires dinantiens du bassin de Laval. *Bull. Soc. Géol. min. Bretagne* : 27-76, 7 pl., Rennes 1967.
- PETRYCK, A. A. & MAMET, B., 1972. Lower Carboniferous algal microflora, southwestern Alberta. *Canad. Jour. Earth Sc.*, 9 (7) : 767-802, 10 pl.

- PIA, J., In : HIRMER, M., 1927. Handbuch der Paläobotanik, München und Berlin, 1 : 1-136.
- PIA, J., 1937. Die wichtigsten Kalkalgen des Jungpaläozoikums und ihre geologische Bedeutung. 2e Congrès Av. Strat. Carbonifère, Heerler, 1935, C.R., 2 : 765-856, 13 pl.
- PONCET, J., 1976. Hypothèse relative à la morphogenèse de la thalle de *Renalcis* (Algue calcaire - Paléozoïque) et affinité possible avec les Rivulariacées actuelles. *Géobios*, 9 (3) : 345-351, 5 fig.,
- REITLINGER, E.A., 1954. Foraminifères dévoniens de certaines sections de la partie orientale de la Plateforme russe (en Russe). *Vnigni, Paleontol. Sbornik*, 1 : 52-81, 8 pl.
- RICH, M., 1974. Upper Mississippian (Carboniferous) calcareous algae from northeastern Alabama, south-central Tennessee and northwestern Georgia. *Journ. of Paleontology*, 48 (2) : 360-374, 5 pl.
- RIDING, R., 1977. Problems of affinity in Palaeozoic calcareous algae, in : Fossil algae. Ed. E. Flügel. Springer Verlag : 202-211.
- RIDING, R. & BRASIER, M., 1975. Earliest calcareous foraminifera. *Nature*, 257 (5523) : 208-210, 1 fig.
- TERMIER, H. & TERMIER, G., 1972. Le rôle des Algues dans la sédimentation de Dchar-Ait-Abdallah (Maroc central) au Dévonien et au Mississippien. *Geobios*, 5 (2) : 151-156, 3 pl.
- TERMIER, H., TERMIER, G. & VACHARD, D., 1975. Recherches micropaléontologiques dans le Paléozoïque supérieur du Maroc central. *Cahiers de Micropaléont.* C.N.R.S., 4, 1975, 99 pp., 18 fig., 10 pl.
- VEEVERS, J.J., 1970. Upper Devonian and Lower Carboniferous calcareous algae from the Bonaparte Gulf Basin, northwestern Australia. *Bur. Min. Res Geol, Geoph., Camberra, Bull.* 116 : 173-188, 3 fig. 1 tabl., 23 pl.
- WETHERED, E., 1886. On the structure and organisms of the Lower Limestone Shales, Carboniferous Limestone and Upper Limestones of the Forest of Dean. *Geol. Mag.*, dec. 3, 3 : 529-540.
- WEYANT, M., 1967. Algues calcaires du Viséen de Montmartin-sur-Mer (Manche). *Bull. Soc. Lin. Normandie*, 8 (1) : 63-68, 1 fig. 1 pl.
- WEYER, D., 1968. *Koninckopora* Lee 1912 (Dasycladaceae) aus dem Unterkarbon der Insel Rügen. *Geologie*, 17 (2) : 176-190, 3 pl.
- WOOD, A., 1940. Two new calcareous algae of the family Dasycladaceae from the Carboniferous Limestone. *Liverpool Geol. Society*, 18 : 14-18, 1 pl.
- WOOD, A., 1941. The Lower Carboniferous calcareous algae *Mitcheldeania* Wethered and *Garwoodia*, gen. nov. *Proc. Geol. Ass.*, 52 (3) : 216-226, 3 pl.
- WOOD, A., 1942. The algal nature of the genus *Koninckopora* Lee; its occurrence in Canada and western Europe. *Quart. Jour. Geol. Soc.*, 98 (3-4) : 205-222.
- WRAY, J.L., 1967. Upper Devonian calcareous algae from the Canning Basin, Western Australia. *Prof. Contr. Colorado School Mines*, 3 : 1-76, 11 pl.

PLANCHE 1

Fig. 1-2. *Girvanella?* sp.

1. Ro 83/1, Turnhout 2231,61 m, zone 16i, Viséen Supérieur, 31 x.
2. Ro 81/20, comme fig. 1, mais 25 x.

Fig. 3. Loférite de Spongiostromides à birdseyes, riche en Calcisphères. Microfaciès lagunaire. Ro 82/19, Turnhout 2356,00 m, zone 13, Viséen Moyen, 25 x.

Fig. 4. *Garwoodia gregaria* (Nicholson) 1888, *emend* Wood 1941.
Ro 81/31, Turnhout 2446,00 m, zone 12, Viséen Moyen, 25 x.

Fig. 5. Codiacée indéterminée.
Ro 81/28, comme fig. 4.

Fig. 6-7. *Ortonella tyrrelensis* Mamet & Rudloff 1972.

6. Ro 81/8, Turnhout 2367,00 m, zone 13, Viséen Moyen, 31 x.
7. Ro 81/11, comme fig. 6.

Fig. 8. *Ortonella* sp.

Ro 82/1, Turnhout 2445,94 m, zone 12, Viséen Moyen, 31 x.

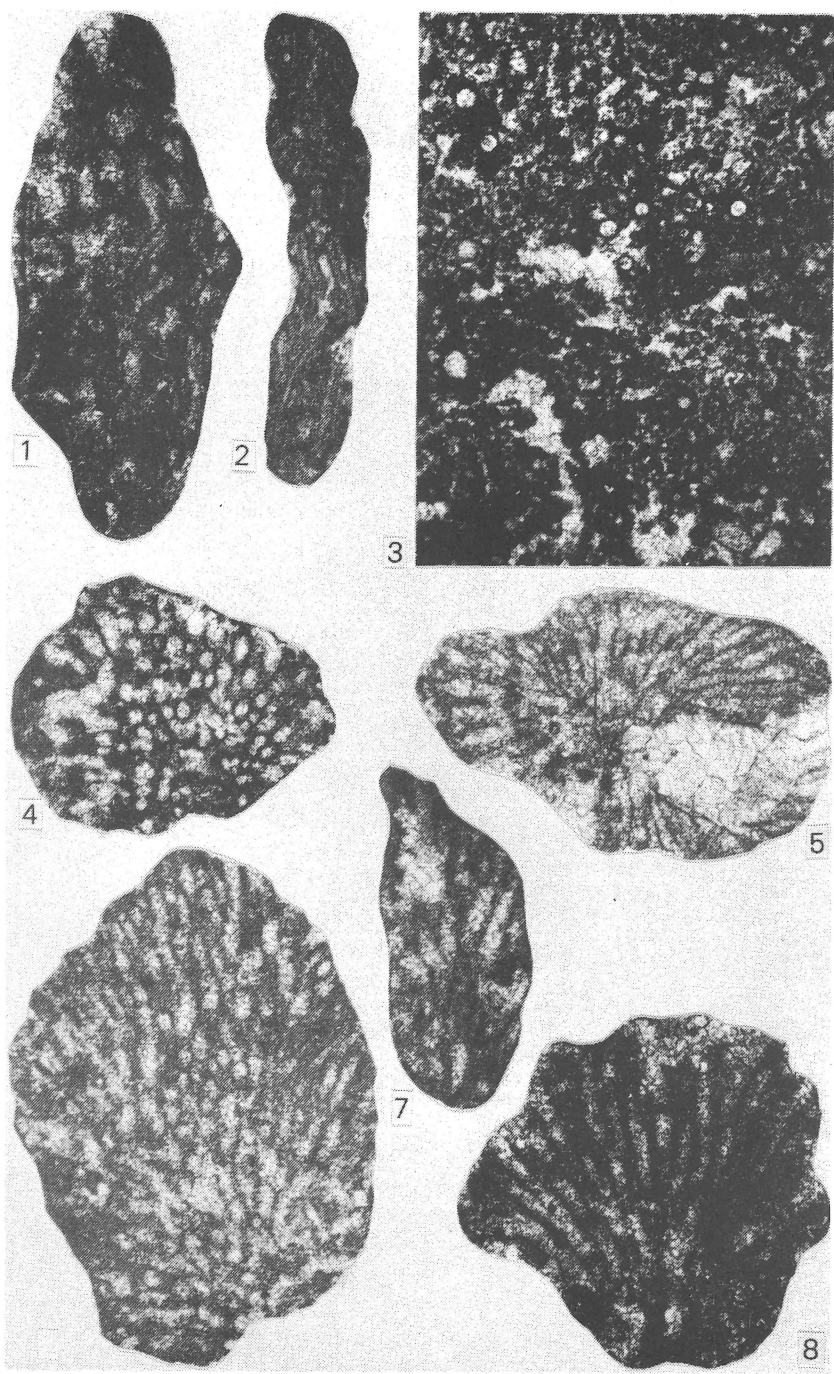
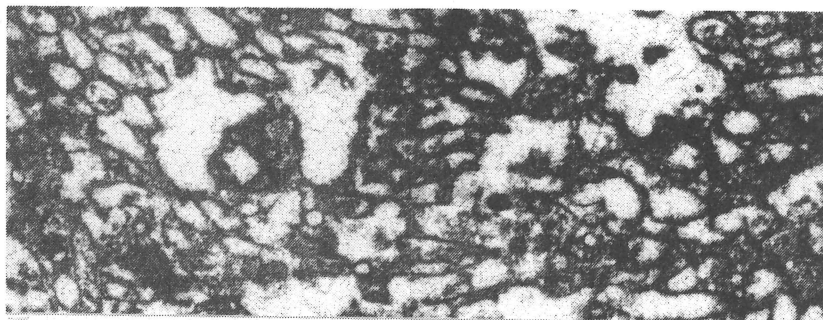


PLANCHE 2

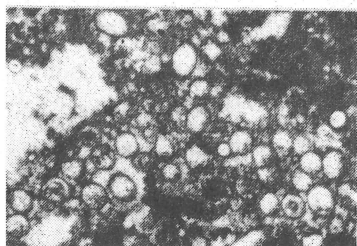
Fig. 1-7 *Mitcheledeania distans* (Conil & Lys) 1964.

1. Ro 81/13-14, Turnhout 2356,00 m, zone 13, Viséen Moyen, 25 x.
2. Ro 80/21, Turnhout 2558,00 m, Viséen Inférieur indifférencié, 25 x.
3. Ro 81/12, comme fig. 1.

4. Ro 80/26, Turnhout 2557,35 m, Viséen Inférieur indifférencié, 25 x.
5. Ro 80/23, comme fig. 4.
6. Ro 80/24, comme fig. 4.
7. Ro 80/25, comme fig. 4.



1



2



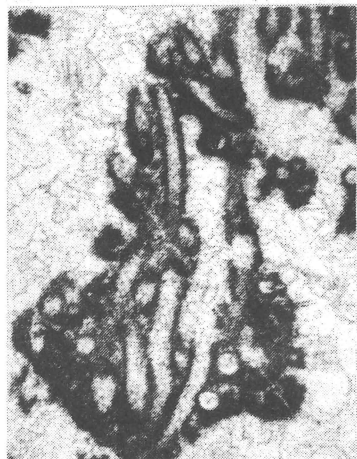
3



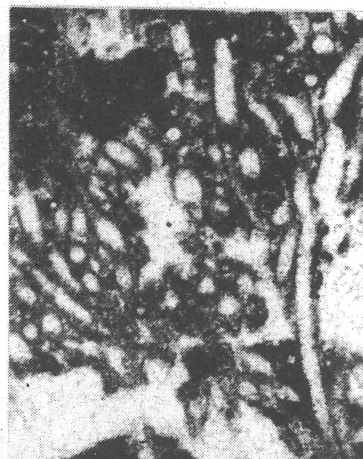
4



5



6



7

PLANCHE 3

Fig. 1-10 *Issinella devonica* Reitlinger 1954.

1. Ro 80/11, Turnhout 2461,00 m, zone 12, Viséen Moyen, 63 x.
2. Ro 79/22, Turnhout 2346,00m, zone 13?, Viséen Moyen, 31 x.
3. Ro 80/29, comme fig. 1, mais 25 x.
4. Ro 82/6, Turnhout 2443,00 m, zone 12, Viséen Moyen, 31 x.
5. Ro 82/12, Turnhout 2381,00 m, zone 12?, Viséen Moyen, 31 x.
- 6? Ro 82/5, comme fig. 4.
7. Ro 80/12, comme fig. 1.
8. Ro 80/9, Turnhout 2445,94 m, zone 12, Viséen Moyen, 31 x.
9. Type de l'espèce. Ro 82/11, comme fig. 5, mais 25 x.
10. Ro 80/28, comme fig. 1, mais 25 x.

Fig. 11. *Exvotarisella index* (Ehrenberg 1854 *emend* von Möller 1879).

Ro 80/4, comme fig. 5, mais 98 x.

Fig.12-13 *Kamaena pirleti* Mamet & Roux 1974.

12. Ro 81/5, Turnhout 2307,00 m, zone 14, Viséen Supérieur, 63 x.
13. Ro 82/23, comme fig. 12, mais 31 x.

Fig. 14. Béréselle? indéterminée.

Ro 79/15, Turnhout 2292,00 m, Viséen Supérieur indifférencié, 25 x.

Fig. 15. *Anthracoporellopsis?* sp.

Ro 79/12, comme fig. 14, mais 63 x.

Fig. 16. *Anthracoporellopsis aff. machaevii* Maslov 1956.

Ro 80/14, Turnhout 2462,00 m, zone 12, Viséen Moyen, 63 x.

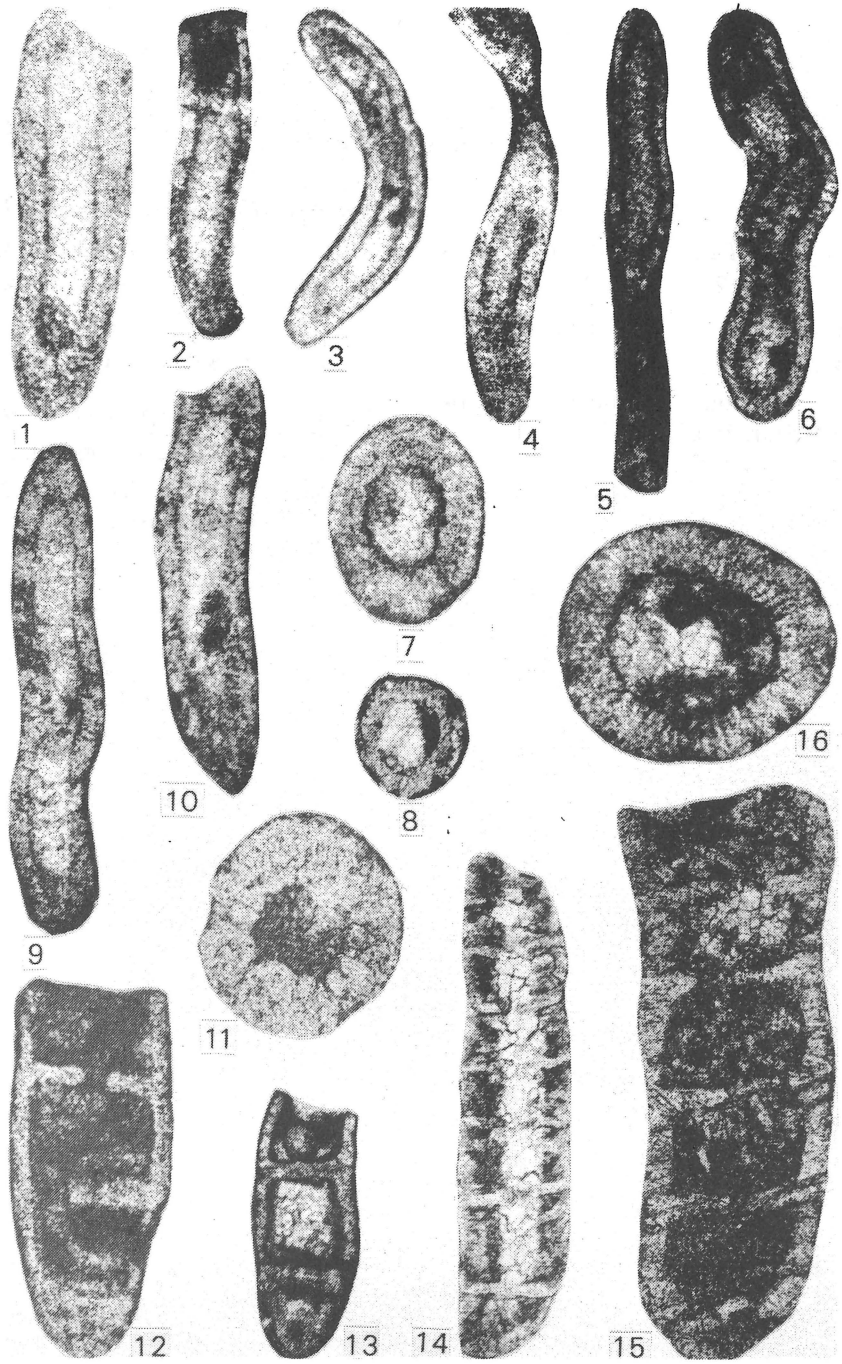


PLANCHE 4

Fig. 1-3. *Koninckopora pruvosti* Güvenç 1966.

1. Ro 79/27-80/2, Turnhout 2368,00 m, zone 13, Viséen Moyen, 25 x.
2. Ro 82/15, Turnhout 2367,00 m, zone 13, Viséen Moyen, 31 x.
3. Ro 79/18, Turnhout 2307,00 m, zone 14, Viséen Supérieur, 25 x.

Fig. 4-7 *Koninckopora minuta* Weyer 1968.

4. Ro 79/16, comme fig. 3.
5. Ro 82/20, comme fig. 3.
6. Ro 81/7, comme fig. 3, mais 31 x.
7. Ro 82/21, comme fig. 6.

Fig. 8-9 *Koninckopora cf. mortelmansi* Mamet 1973.

8. Ro 82/22, comme fig. 3, mais 63 x.
9. Ro 82/3, Turnhout 2445,94 m, zone 12, Viséen Moyen, 25 x.

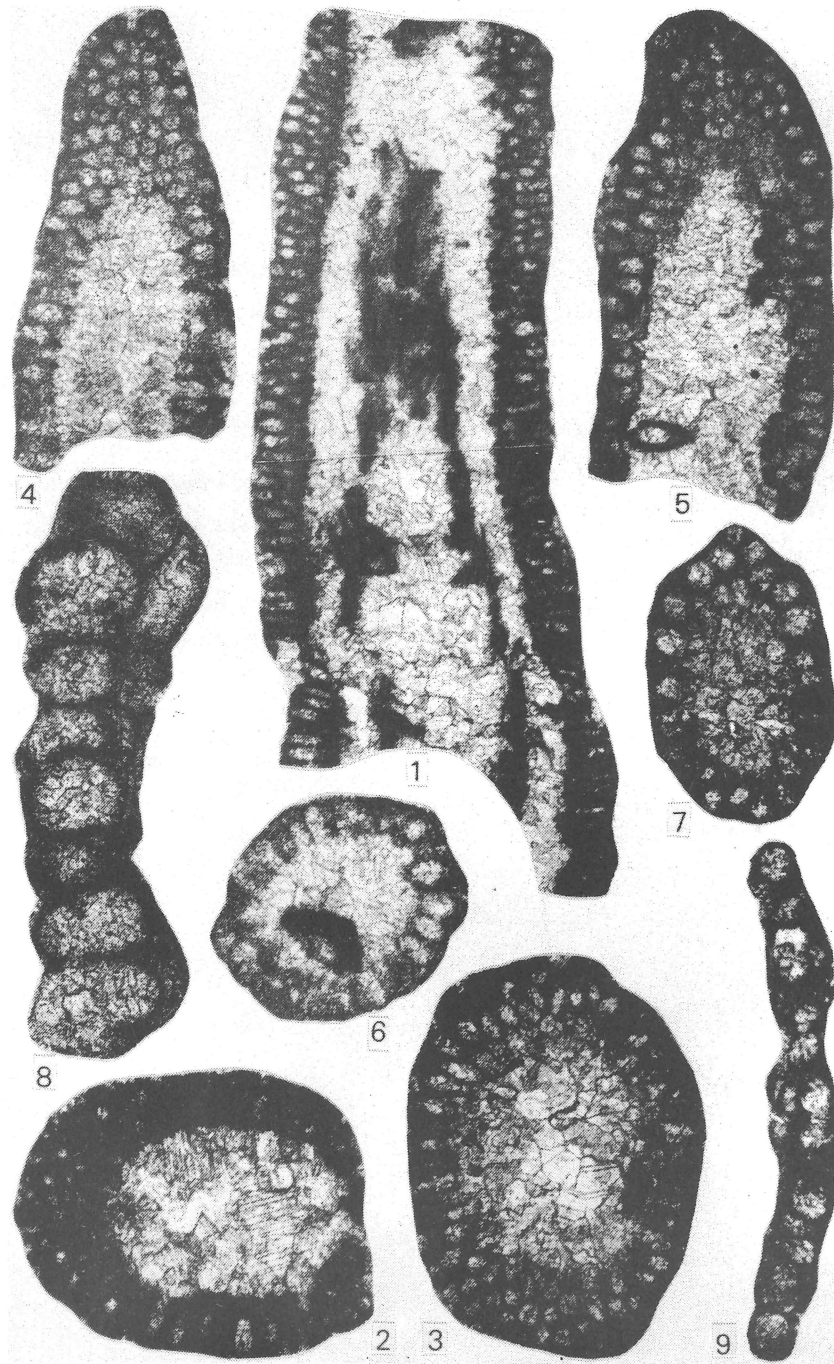


PLANCHE 5

Fig. 1-8 *Coelospora jonesii* Wood 1940.

1. Ro 83/2, Turnhout 2231,61 m, zone 16i, Viséen Supérieur, 63 x.
2. Ro 81/21, comme fig. 1.
3. Ro 83/3, comme fig. 1, mais 31 x.
4. Ro 79/8, Turnhout 2231,61-2234,35 m, zone 16i, Viséen Supérieur, 31 x.
5. Ro 82/32, comme fig. 1, mais 25 x.
6. Ro 79/5, Turnhout 2229,58-2231,61 m, zone 16i, Viséen Supérieur, 31 x.
7. Ro 83/4, comme fig. 3.
8. Ro 79/4, comme fig. 6, mais 63 x.

Fig. 9 *Atractyloopsis weyanti* n. sp.

Type de l'espèce. Ro 79/20, Turnhout 2346,00 m, zone 13?, Viséen Moyen, 25 x.

Fig. 10-11 *Orthrosiphon* sp.

10. Ro 81/6, Turnhout 2307,00 m, zone 14, Viséen Supérieur, 63 x.
11. Ro 80/6, Turnhout 2381,00 m, zone 12?, Viséen Moyen, 25 x.

Fig. 12-14 *Orthrosiphon turnhouti* n. sp.

12. Type de l'espèce. Ro 80/5, comme fig. 11, mais 31 x.
13. Ro 82/9, comme fig. 12.
14. Ro 79/12, comme fig. 10, mais 31 x.

Fig. 15 *Anatolipora* aff. *carbonica* Konishi 1956.

Ro 81/4, comme fig. 14.

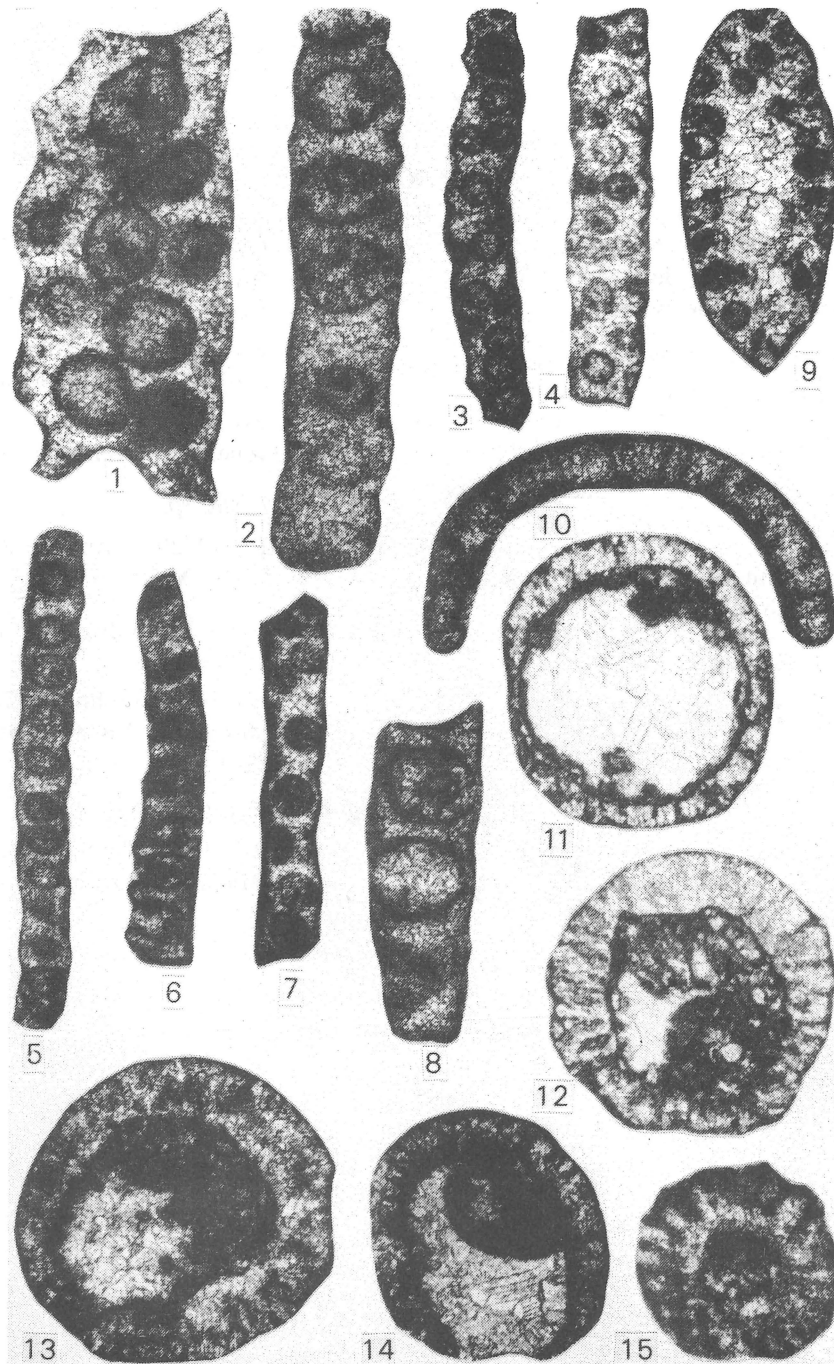


PLANCHE 6

Fig. 1 Packstone légèrement recristallisé à Paléobéréselles, avec légère interpénétration des grains. Lagon à Paléobéréselles.

Ro 81/17, Turnhout 2292,00 m, Viséen Supérieur indifférencié, 25 x.

Fig. 2-3 *Aphralysia aff. capriorae* Mamet & Roux 1975.

2. Ro 82/28, Turnhout 2231,61 m, zone 16i, Viséen Supérieur, 25 x.

3. Ro 81/22, comme fig. 2.

Fig. 4-6 *Fasciella kizilia* Ivanova 1973.

4. Ro 82/26, Turnhout 2252,00 m, zone 16i, Viséen Supérieur, 25 x.

5. Ro 79/10, Turnhout 2231,61-2234,35 m, zone 16i, Viséen Supérieur, 31 x.

6. Ro 79/2, Turnhout 2228,05-2229,58 m, zone 16i, Viséen Supérieur, 63 x.

Fig. 7 *Izhella sp.*

Ro 81/29, Turnhout 2446,00 m, zone 12, Viséen Moyen, 31 x.

Fig. 8 *Mametella skimoensis* (Mamet & Rudloff) 1972.

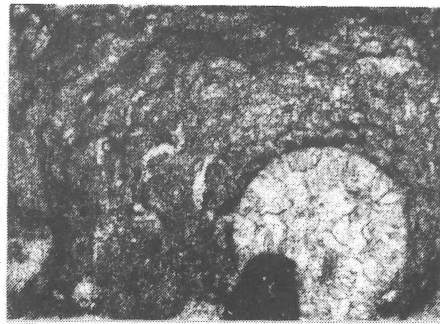
Ro 79/1, Turnhout 2176,36 m, zone 16s ou plus jeune, Viséen Supérieur ou plus jeune, 31 x.

Fig. 9 *Pseudosolenopora sp.*

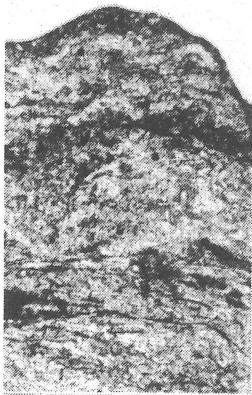
Ro 80/18, Turnhout 2577,00 m, Viséen Inférieur indifférencié, 25 x.



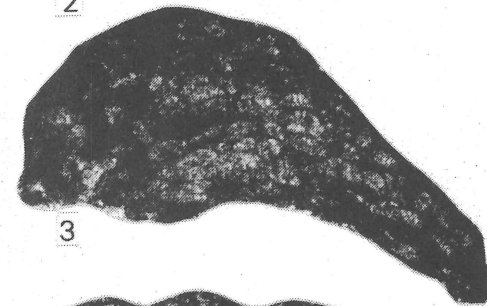
1



2



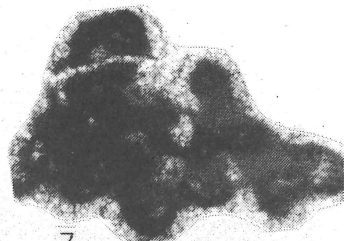
4



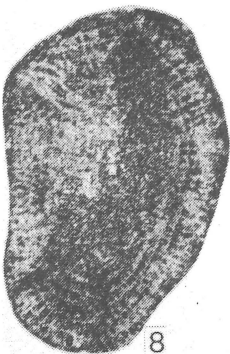
3



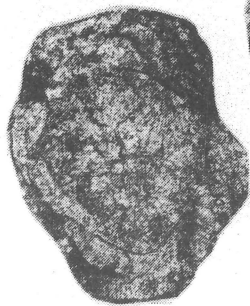
5



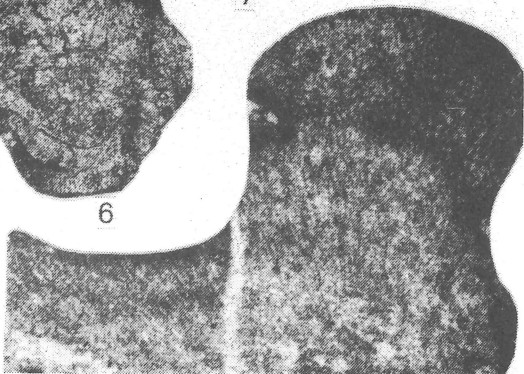
7



8



6



9