

GRAPTOLITES ET CHITINOZOAIRES SILURIENS DE LA VALLEE DE LA BURDINALE, MASSIF DU BRABANT, BELGIQUE ¹

par

J. VERNIERS ² & B. RICKARDS ³

(5 figures et 2 planches)

RESUME.- Dans les dépôts siluriens de la vallée de la Burdinale étudiés par J. VERNIERS (thèse de doctorat, 1976) des assemblages de graptolites et de chitinozoaires sont décrits respectivement par B. RICKARDS et J. VERNIERS. Ces assemblages permettent de distinguer plusieurs zones biostratigraphiques qui couvrent un laps de temps allant du Llandoveryen supérieur au Wenlockien moyen.

ABSTRACT.- Assemblages of graptolites and chitinozoans are described respectively by B. RICKARDS and J. VERNIERS from Silurian deposits which were studied in the Burdinale valley by J. VERNIERS (Ph. D. dissertation, 1976). These assemblages allow biostratigraphic zonations covering a time interval from late Llandovery to middle Wenlock.

1.- INTRODUCTION ET CADRE REGIONAL DES AFFLEUREMENTS

Le Silurien du Massif du Brabant consiste en trois Assises dont les âges sont établis par l'étude des graptolites mais dont les limites sont mal précisées (P. MICHOT, 1954). Ce sont les Assises de Grand-Manil (d'âge llandoveryen), de Corroy (d'âge wenlockien) et de Ronquières (d'âge ludlowien inférieur). Les deux premières ont leur localitétype dans la Vallée de l'Orneau; la troisième a sa localitétype dans la Vallée de la Sennette. Aucune donnée palynologique n'a été publiée à leur sujet.

L'un de nous (J. VERNIERS), a fait au cours de son travail de doctorat la cartographie détaillée (au 1/25.000), encore inédite, d'affleurements siluriens du Massif du Brabant dans les vallées de la Méhaigne et de la Burdinale (Pl. Wasseiges et Braives), une région située à l'est des vallées de l'Orneau et de la Sennette. Des levés banc par banc lui ont permis de déchiffrer la stratigraphie des dépôts, épais d'environ 2100 m, et d'y distinguer huit formations : MB-1 à MB-8.

2.- LOCALISATION DES NIVEAUX ETUDIÉS

La localisation des affleurements (4) est indiquée sur la carte topographique (fig. 1).

CD-1 : talus est de la Rue de Rochée, 50 à 65 m au sud de la maison n° 1, et 315 à 330 m au sud-sud-est de l'église de Lamontzée; puissance de 13,2 m.

CD-19: lit de la Burdinale, 4 m plus bas que la grande route à 108 m à l'est de la borne Km 10; puissance de 4 m; stratigraphiquement situé à 50 m sous CD-20.

CD-20: berge sud-ouest de la rivière La Burdinale de 165 à 195 m à l'ouest du vieux moulin de Bounia; puissance de 21,2 m.

CD-22: talus nord de la grande route Burdinne-Huy de 690 à 780 m à l'ouest de la borne Km 9; puissance de 67 m dont 40 m bien exposés.

ED-2 : talus nord et est de la carrière abandonnée derrière le "Cabaret au Congo"; puissance de 30m.

¹ Manuscrit déposé le 13 octobre 1978.

² Rijksuniversiteit Gent, Laboratorium voor Paleontologie, Krijgslaan 271, B-9000 Gent, Belgique.

³ University of Cambridge, Department of Geology, Sedwick Museum, Downingstreet, Cambridge, CB2 3EQ, Grande-Bretagne.

⁴ Les numéros des affleurements sont ceux donnés par J. VERNIERS dans sa thèse de doctorat. Dans cette thèse, qu'on peut consulter à la bibliothèque de l'Institut de Géologie de l'Université de Gand, se trouvent des croquis plus détaillés de leur localisation.

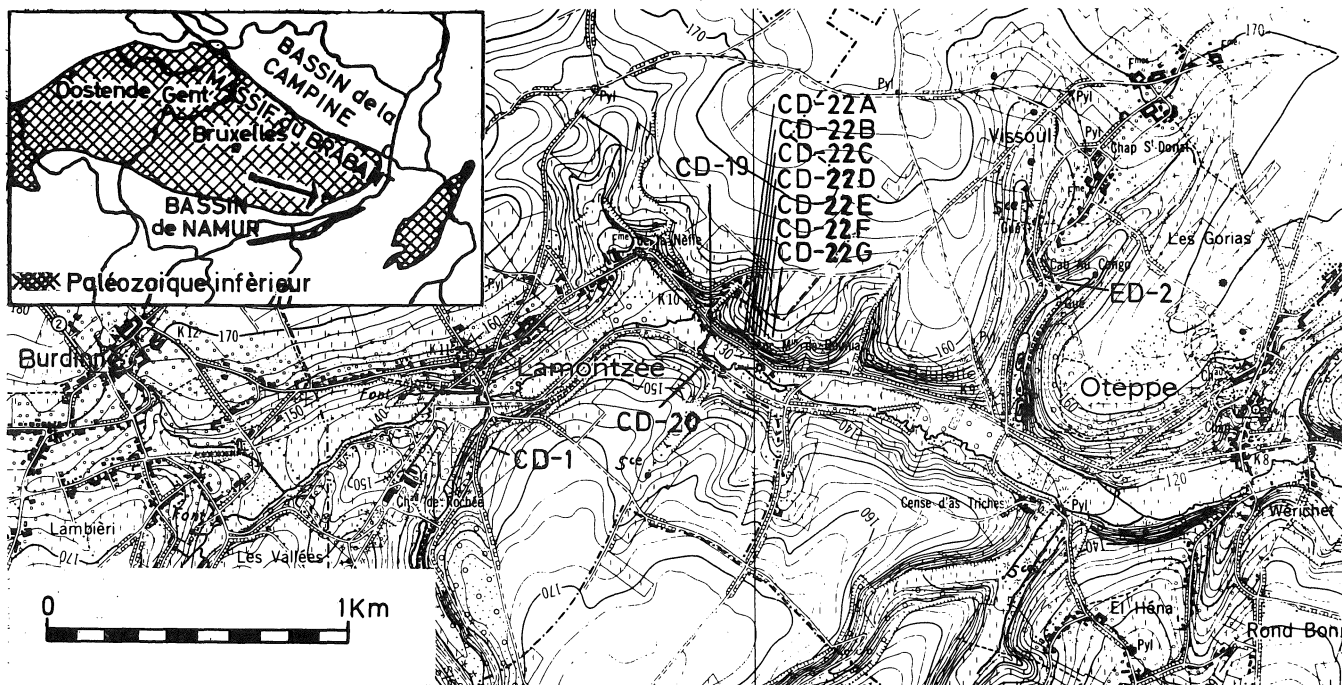


Figure 1.- Localisation des affleurements étudiés dans la vallée de la Burdinale. Extrait de la carte topographique 1/25.000, feuille 41/5-6, Wassegies-Braives.

Les échantillons sont indiqués en position stratigraphique sur la coupe schématique (fig. 3).

3.- CARACTERES LITHOLOGIQUES GENERAUX

Les roches sont des silts de fine ou de très fine granulométrie, caractérisés par une périodicité dans la succession des couches. Pour exprimer cette périodicité nous avons recours à la terminologie et les modèles de bancs que J. VERNIERS a établis (fig. 2).

4.- LE RAPPORT ENTRE LA PRESENCE DE GRAPTOLITES OU CHITINOZOAIRES ET LE CARACTERE RYTHMIQUE DES COUCHES ECHANTILLONNEES

Les graptolites proviennent de 19 niveaux situés pour la plupart dans les couches Tb, parfois dans les couches Tc ou Td mais jamais dans les couches Te.

Parmi les dix-neuf échantillons à chitinozoaires, dix-sept proviennent de couche Te et sont espacés par dix à quinze mètres de dépôts; un échantillon ED-2/106 (quatre bancs plus bas que ED-2/110) a été recueilli dans une couche Td; l'échantillon CD-22E/36

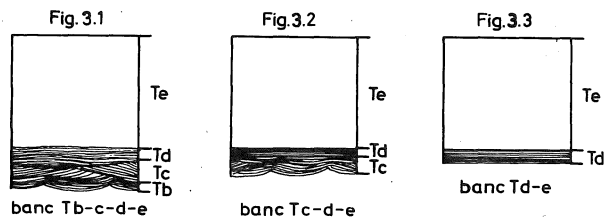


Figure 2.- Trois modèles de bancs constitués de différentes couches dans le Silurien des vallées de la Meuse et de la Burdinale.

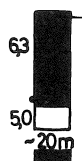
Tb : fine lamellation parallèle inférieure; structure alternante quartzitique-réticulaire; silt; couche généralement ondulé; épaisseur : 0,3 à 5 cm.

Tc : lamellation entrecroisée; structure quartzitique; silt grossier ou sable fin; plan de stratification inférieure généralement ondulé; épaisseur : 1 à 22 cm.

Td : fine lamellation parallèle supérieure; structure alternante quartzitique-réticulaire ou réticulaire-empâtée; silt fin; couche parfois légèrement ondulée; épaisseur : 0,1 à 20 cm.

Te : sédiment compact; structure empâtée parfois réticulaire; silt fin ou très fin; épaisseur : 0,5 à 150 cm.

Lithostratigraphie		Biostratigraphie				Chronostrat.
Formation	Membre	Graptolites		Chitinozoaires		Conclusions générales
		Horizons	Zones	Echantillons	Zones	
MB-6	Vissoul	8,1	ED-2	ED-2/104	M10	Moyen
		4,0		CD-22G/92		
MB-5	Bounia	1,3		" / 182	M9	Moyen
				" / 176		
				" / 175		
				" / 174		
				" / 170		
				" / 166		
				" / 163		
				" / 161		
				" / 158		
				" / 154		
MB-4	C	19,2	CD-22G	CD-22G/7	M8	Moyen
		5,0		post-M.riccartonensis		
		3,0	CD-22F	CD-22E/36		
		7,6	CD-22E	CD-22E/34		
		2,2		M.riccartonensis (partie supérieure)		
		5,0	CD-22D	CD-22D/1		
		2,5				
		2,0	CD-22C			
		3,5				
		1,2	CD-22B	CD-22B/1		
MB-4	B	12,5			M7	Moyen
		1m	CD-22A	CD-22A/2		
MB-4	A	- 26m			M6	Inférieur
		21	CD-20	CD-20/33		
				C.murchisoni ou C.centrifugus		
MB-4	R	13,2	CD-1	CD-1F/193	M5	Telychien supérieur
				CD-1F/178		
MB-3	E	- 30m			M5	Llandoveryien
		1,5	CD-19	CD-1A/29		



Horizon à graptolites
 Puissance exposée en mètres.
 CD-22A Numéro de l'affleurement.
 Echantillons à chitinozoaires.
 Puissance mal exposée en mètres.
 Puissance non exposée entre deux affleurements en mètres.

Figure 3.- Succession stratigraphique

(un banc au-dessus de CD-22E/35) provient d'une couche Tb.

5.- BIOSTRATIGRAPHIE DES GRAPTOLITES ET CHITINOZOAIRES

Un premier inventaire des graptolites avec conclusions biostratigraphiques par B. RICKARDS, et des chitinozoaires par J. VERNIERS, se rapporte aux Formations MB-3 à MB-6 qui affleurent dans la Vallée de la Burdinale et dont l'âge correspond approximativement au sommet de l'Assise de Grand-Manil et à l'Assise de Corroy.

5.1.- GRAPTOLITES

Des graptolites se trouvent sporadiquement à travers la séquence. Vingt-trois horizons contiennent des graptolites, parfois assez fréquents mais rarement bien conservés (fig. 4). Les lits qui les contiennent ne sont pas pour la plupart des schistes argileux graptolitiques "typiques"; leurs assemblages sont pauvres, exception faite de deux niveaux où se retrouvent jusqu'à quatre espèces (CD-22G/54, CD-22G/70, voir fig. 4). Une telle pauvreté en espèces rend habituellement la tâche difficile pour qui veut situer les niveaux dans la séquence Silurienne des zones à graptolites, et il serait pratiquement impossible d'y situer plusieurs horizons s'ils ne

trouvaient leur place dans le contexte des sections mesurées.

Le niveau à graptolites le plus bas dans la séquence CD-IA/29, contient un seul spécimen de *Monograptus* sp. sensu stricto, genre qui apparaît dans la zone à *Diplograptus magnus*, mais qui devient plus commun dans le Llandovérien supérieur et se prolonge dans le Ludlowien supérieur, pour le moins. D'autres arguments dans cette étude indiquent un âge Llandovérien supérieur pour CD-IA/29. Les deux horizons suivants, CD-IF/178 et /198, contiennent respectivement *Monoclimacis* sp. et *Monograptus* sp., et *Monograptus* ? sp.; par contre CD-IF/193 n'a que quatre fragments de graptolites indéterminables. Les chitinozoaires de ces niveaux suggèrent déjà un âge Wenlockien inférieur, par contre les graptolites n'indiquent nullement que la transition Llandovérien-Wenlockien se situe dans cette partie du membre R de la formation MB-4.

Les premiers indicateurs d'un âge Wenlockien dans la faune des graptolites se retrouvent plus haut dans le membre A, où le seul lit à graptolites, CD-20/33, contient *Monoclimacis* cf. *vomerina basilica* (LAPWORTH), *Cyrtograptus* ? sp. et *Monoclimacis* sp., une faune pauvre suggérant un âge Wenlockien inférieur, dans la zone à *Cyrtograptus centrifugus* sinon la zone à *Cyrtograptus murchisoni*, ce qui correspond grosso modo à l'âge qu'indiquent les chitinozoaires.

	CD-IA/29	CD-IF/178	CD-IF/198	CD-IF/193	CD-20/33	CD-22E/34	CD-22E/36	CD-22G/7	CD-22G/53	CD-22G/54	CD-22G/58	CD-22G/61	CD-22G/63	CD-22G/66	CD-22G/70	CD-22G/74	CD-22G/75	CD-22G/76	CD-22G/86	CD-22G/92	ED-2/106	
Monograptus sp. sensu stricto	R	R	?											F								
Monoclimacis sp.		R								R												
fragments non identifiés				F	F	F	F	C	C	C		R			F			F				C
Cyrtograptus ? sp.					R			R		R					R							
Monoclimacis cf. vomerina basilica					R																	
Monograptus cf. riccartonensis						R	R															
Monograptus ? priodon							R															
Monoclimacis cf. flumendosae										?R												
Monograptus cf. flemingii									R							C						
Monograptus flemingii										C	R		?R	R	R							?R
Pristiograptus dubius										F			R	R							?R	
Monoclimacis flumendosae													F		R		R		R	C	?R	
Pristiograptus cf. dubius															F							
Monograptus cf. flexilis																R						

C = commun, F = assez fréquent; R = assez rare; ? signifie que l'identification reste douteuse.

Figure 4.- Diagramme de fréquences des graptolites.

Au-dessus de ce dernier niveau, il y a une lacune considérable de peut-être 80 m (bien que non totalement exposée en affleurement) avant le niveau suivant à graptolites CD-22E/34, qui contient l'assemblage *Monoclimacis* sp. et *Monograptus* cf. *riccartonensis* LAPWORTH, et plusieurs fragments indéterminables. Cet assemblage suggère la zone à *Monograptus riccartonensis*; le niveau suivant CD-22E/36, avec douze spécimens, supporte cette désignation : l'association de *Monoclimacis* sp., *Mcl.* cf. *flumendosae* (GORTANI), *Monograptus* cf. *riccartonensis* LAPWORTH et *M. ?priodon* (BRONN), qu'on rencontre dans ce niveau indique en effet la partie supérieure de la zone à *Monograptus riccartonensis*. De nouveau la diversité est basse et normalement on s'attendrait à voir *Pristiograptus dubius* (SUESS) ou *Monograptus antennularius* (MENINGHINI) dans un tel assemblage. Les niveaux CD-22G/7, /53 et /55 contiennent *Cyrtograptus ? sp.*, *M. cf. flemingii* (SALTER), *M. ? flemingii* (SALTER), *Monoclimacis* sp., *Mcl. ? flumendosae* (GORTANI), *Cyrtograptus ? sp.*, *Pristiograptus dubius* (SUESS) et *M. flemingii* (SALTER), une faune qui se situe dans une zone à post-*riccartonensis*, caractérisée par la présence de *Monograptus flemingii* (SALTER). En effet, on ne peut mettre ces niveaux que dans cette zone, d'un âge wenlockien moyen plutôt que wenlockien supérieur, parce qu'on peut établir la zone à *Monograptus flexilis* à un niveau plus élevé (voir plus loin).

La plupart des niveaux de la localité CD-22G, peuvent être attribués au Wenlockien moyen où *M. flemingii*, *P. dubius* et *Mcl. flumendosae* se retrouvent assez fréquemment. Il n'y a pas d'indicateurs du Wenlockien supérieur. La localité CD-22G/74 contient en plus de *M. cf. flemingii* (SALTER) un spécimen de *M. flexilis* WOOD, suggérant pour cette partie de la séquence la zone à *Monograptus flexilis* (= *Cyrtograptus linnaerzoni*-zone) d'un âge wenlockien moyen indubitable. Au-dessus de CD-22G/74 le Wenlockien moyen est de nouveau indiqué par la présence continue de *Mcl. flumendosae*, *Pristiograptus dubius* et *M. flemingii* ou par des spécimens proches de ces derniers. La localité stratigraphiquement la plus haute est ED-2/104 dans la formation MB-6. Les spécimens qu'on y retrouve sont pour la plupart indéterminables; toutefois j'ai pu identifier *M. ? flemingii* (SALTER), *?Mcl. flumendosae* (GORTANI) ou *Pristiograptus ? sp.* Ces lits pourraient encore être attribués au Wenlockien moyen, bien que cela soit loin d'être certain.

Ainsi la collection des graptolites, bien que difficile à étudier, donne des résultats biostratigraphiques en accord avec les chitinozoaires et cela particulière-

ment dans la partie supérieure de la séquence où les groupes indiquent un âge wenlockien moyen. Quelques localités à graptolites ne sont vraisemblablement pas épuisées et il y a lieu de croire que de nouvelles recherches révéleront la présence d'autres espèces qui permettront de mieux situer certains niveaux dans la zonation à graptolites.

5.2.- CHITINOZOAIRES

Technique de préparation : Chaque assemblage de chitinozoaires est isolé d'un échantillon de 100 g de roche par les procédés usuels (F. CRAMER, 1964; S. LAUFELD, 1974). Tous les spécimens déterminables sont recueillis et placés sur une lame à l'aide d'un pinceau.

Etat de conservation : Les spécimens sont aplatis et opaques, sauf quelques cas où la collerette est grise ou brune foncée. Leur carbonisation se situe selon l'échelle de CORREIA (1967) entre les stades N3 et N4, rarement N5. Les organismes ne présentent pas de fissures, ce qui indique l'absence d'une pression tectonique importante (G. BURMANN, 1969). Les organismes d'espèces à appendices ou longues épines ne montrent habituellement que les bases de ces ornements; ceci indique qu'ils ont subi une action abrasive à la suite d'un transport. La pyrite, souvent concentrée dans les chitinozoaires et les autres microfossiles à paroi organique, indique un milieu réducteur dans les sédiments du fond marin, au moment même de leur accumulation sinon du moins au début de leur diagenèse. On n'observe pas de perforations dans le tégument provoquées par des parasites.

Concentration dans le sédiment : Le nombre absolu de chitinozoaires est en moyenne de 2,5 par g de roche mais peut atteindre 18.

Composition des assemblages (remarques générales) : On retrouve 10 genres et 23 espèces dont 9 sous nomenclature ouverte et décrites dans l'annexe systématique. Leur fréquences (fig. 5) varient parfois considérablement entre deux échantillons voisins. Ainsi les assemblages des échantillons CD-22E/35 (couche Te) et CD-22E/36 (couche Tb) sont très différents avec respectivement :

- 17 espèces contre 6 espèces.
- 2,6 chitinozoaires par g de roche contre 1 par g de roche.
- 20 % contre 80 % de *Linochitina*,
- grands organismes tels que *Conochitina proboscifera* et *Conochitina proboscifera truncata* présents dans le premier seulement.

Les assemblages des échantillons ED-2/110 (couche Te) et ED-2/106 (couche Td) diffèrent sensiblement avec respectivement :

- 35 % contre 18 % de *Linochitina*,
- *Pterochitina* absent dans le premier mais abondant dans le second ; la densité de chitinozoaires est à peu près semblable (0,3 et 0,4 par g de roche) ainsi que la fréquences des *Conochitina*.

Zonation avec les chitinozoaires (fig. 3) et comparaisons avec Gotland (Suède) (1) :

Zone M5

Ses assemblages sont caractérisés par la présence d'espèces que l'on retrouve dans le sommet du Llando-
vérien supérieur et dans la base du Wenlockien inférieur. *Linochitina* sp. C est fréquent, voir dominant.

Gotlandochitina corniculata est limité à cette zone. A Gotland cette espèce apparaît plus tard, dans les Hög-
klint Beds qui se situent dans la partie supérieure du Wenlockien inférieur.

Gotlandochitina aff. *G. corniculata* se perpétue dans la zone M6.

Margachitina margaritana apparaît au sommet de la zone et indiquerait la proximité de la base du Wenlockien (S. LAUFELD, 1971 : 296) puisqu'à Gotland cette espèce apparaît juste au-dessus de la limite des Lower et Upper Visby Beds (limite Llando-
vérien-Wenlockien). *Conochitina proboscifera* n'apparaît pas encore dans sa forme caractéristique qu'on observera dans la zone M6 ou dans la base des Upper Visby Beds (base du Wenlock inférieur) de Gotland. L'assemblage de la zone M5 permet de proposer, par comparaison avec Gotland, un âge Telychien supérieur, plus précisément le sommet de la zone à graptolites *M. crenulata*.

Zone M6

Elle se distingue de la zone M5 par la disparition temporaire de *Linochitina* sp. C, *Angochitina* sp. A, *Conochitina acuminata*, *Linochitina* sp. D, *Gotlandochitina* ? sp. B, *Eisenackitina* cf. *lagenomorpha*, *Margachitina margaritana*, *Angochitina* sp. B et la disparition définitive de *Gotlandochitina corniculata*.

Conochitina proboscifera apparaît pour la première fois dans sa forme typique.

C. proboscifera truncata fait son apparition.

Zone M7

Elle se distingue de la zone M6 par la disparition temporaire de *Sphaerochitina* sp. F, *Gotlandochitina* aff. *G. corniculata* et *Linochitina* sp. B et la réapparition de *Linochitina* sp. C, *Conochitina acuminata* qui devient très fréquent, *Linochitina* sp. D, *Gotlandochitina* ? sp. B, *Eisenackitina* cf. *lagenomorpha*, *Margachitina margaritana* et *Angochitina* sp. B.

Zone M8

Ses assemblages présentent à peu près les mêmes espèces que celles de la zone M7 mais *Conochitina acuminata* diminue en fréquence, tandis qu'augmente celle de *Linochitina* sp. B qui domine dans l'assemblage supérieur.

Conochitina flamma et *Desmochitina opaca* sont restreints à cette zone.

Les zones M6, M7 et M8 qui contiennent la forme typique de *Conochitina proboscifera* et *C. proboscifera truncata* accompagnés de *C. acuminata*, *C. flamma*, *Desmochitina opaca* et *Margachitina margaritana*, s'apparentent nettement aux assemblages des Upper Visby Beds et des Högklint Beds (Wenlockien inférieur) de Gotland. La limite de Llando-
vérien/Wenlockien se situerait entre les niveaux CD-IA/33 et CD-20/33 près de la transition entre les membres R et A de la Formation MB-4.

Zone M9

Elle se distingue de la zone M8 par la disparition de *Linochitina* sp., C, *Angochitina* sp. A, *Conochitina acuminata*, *Gotlandochitina* aff. *G. corniculata*, *Gotlandochitina* ? sp. B, *Angochitina* sp. B, *Linochitina* sp. B, *Desmochitina opaca* et *Conochitina flamma*.

Linochitina sp. G est l'espèce caractéristique des assemblages de la zone.

Conochitina proboscifera et *C. proboscifera truncata* perdent leur forme typique.

Les assemblages de la zone M9 s'apparentent à ceux de la partie inférieure des Slite Beds (Wenlockien moyen) de Gotland. Ceci suggère que la limite entre le Wenlockien inférieur et moyen se situe entre les niveaux CD-22E/36 et CD-22F/17 dans le membre C de la Formation MB-4.

Zone M10

Elle se distingue de la zone M9 par la disparition de *Sphaerochitina* sp. F, S. sp. G., *Eisenackitina bursa*, *Sphaerochitina* spp., *Ancyrochitina* spp., *Eisenackitina* cf. *lagenomorpha*, *Margachitina margaritana* et *Linochitina* sp. G.

(1) Nous nous référons dans ce qui suit à la monographie de S. LAUFELD, 1974.

Linochitina cingulata, *Pterochitina* spp., *Conochitina* aff. *C. proboscifera* et *Conochitina tuba* apparaissent et caractérisent les assemblages. Les deux dernières espèces font leur apparition à Gotland au milieu des Slite Beds (Wenlockien moyen). On peut attribuer un âge wenlockien moyen à la zone M10.

6.- CONCLUSIONS

Les assemblages de graptolites et de chitinozoaires permettent une zonation biostratigraphique des dépôts siluriens étudiés.

Dans la vallée de la Burdinale (fig.3), les graptolites indiquent plusieurs zones que l'on retrouve dans le Wenlockien inférieur et moyen de Grande-Bretagne, ce qui démontre pour la première fois la présence du Wenlockien moyen dans le Massif du Brabant. La limite Llandovérien-Wenlockien inférieur se situe dans un intervalle d'au moins 12 m entre les zones M5 et M6 à Chitinozoaires.

La limite entre le Wenlockien inférieur et moyen se situe dans un intervalle de 11 m entre les zones à graptolites *M. riccartonensis* et *C. rigidus*. C'est dans ce même intervalle, mais réduit à 6 m, que se trouve la transition entre les zones à chitinozoaires M8 et M9; la coïncidence du passage d'une zone à l'autre pour les deux groupes de microfossiles est donc presque parfaite.

PARTIE SYSTEMATIQUE DES CHITINOZOAIREs

Les espèces que je discute ici sont vraisemblablement nouvelles mais le mauvais état de conservation des spécimens ne permet pas de proposer des diagnoses satisfaisantes, ainsi que S. LAUFELD (communication personnelle, 1976) me l'a fait remarquer. Aussi je les classe en nomenclature ouverte et n'en donne qu'une description, éventuellement accompagnée de quelques remarques.

Les symboles pour les dimensions de chitinozoaires et pour les rapports de dimensions sont ceux proposés par E. COMBAZ *et al.* (1967) : L = longueur, E = largeur de la panse; F = largeur du col; A + B = longueur de la panse; E/L = allongement; A + B/L = rapport de la longueur de la panse à la longueur totale; A + B/E = sphéricité de la panse.

Les dimensions sont données en microns.

Les trois valeurs que je donne des dimensions et des rapports réfèrent à la valeur minimale, la moyenne arithmétique des valeurs et la valeur maximale.

Genre *Angochitina* EISENACK, 1931.

Angochitina sp. A, Pl. 1 : 1; 11 individus.

Description :

Forme cono-ovoïde; col peu allongé sans collerette, s'élargissant vers le pseudostome; épaulement très net; panse ovoïde, avec diamètre maximum situé au tiers inférieur de la longueur de la panse; angle basal à peine visible; fond convexe : le tégument est mince et porte sur la panse et autour de la flexure une décoration de points ou d'épines fines, généralement arrachées.

Dimensions et rapports : L = 80, 110, 197 μm ; E = 65, 77, 91 μm ; F = 15, 30, 45 μm ; A + B/E = 0,87; 1,11; 1,89; A + B/L = 0,34; 0,58; 0,68.

Angochitina sp. B; Pl. 1 : 2; 10 individus.

Description :

Forme cylindro-ovoïde; col peu allongé, à peu près cylindrique sans collerette; faible flexure et épaulement léger; panse ovoïde; angle basal à peine visible et fond arrondi; ni opercule ni mucron observés; le tégument est mince et couvert d'épines presque toujours arrachées et d'une longueur maximum de 10 μm .

Dimensions et rapports : L = 100, 146, 172 μm ; E = 75, 86, 95 μm ; F = 34, 40, 45 μm ; A + B/E = 0,68; 0,82; 0,89; A + B/L = 0,69; 0,75; 1,00.

Genre *Gotlandochitina* LAUFELD, 1974.

Gotlandochitina aff. *G. corniculata*, LAUFELD, 1974; Pl. 1 : 8; 35 individus.

Remarque :

La forme ressemble à *G. corniculata* par sa panse conique et une ornementation d'épines dont la base est allongée et parallèle à l'allongement de l'organisme; la différence avec *G. corniculata* est marquée par un col très court, voire absent.

Dimensions et rapports : L = 79, 126, 178 μm ; E = 70, 78, 101 μm ; F = 28, 38, 49 μm ; E/L = 0,40; 0,66; 1,04; A + B/E = 0,90; 1,19; 2,02; A + B/L = 0,36; 0,55; 1,00.

Gotlandochitina ? sp. B., Pl. 1 : 5, 6, 7; 43 individus.

Description :

Forme cylindro-ovoïde; col de longueur variable; collerette courte et très fine; panse ovoïde; épaulement très net; l'angle basal modéré; fond convexe; l'ornementation consiste en 30 à 40 rangées équidistantes de points, granules, épines ou crêtes orientées parallèlement à l'allongement de l'organisme. Ces crêtes ont de 3 à 8 μm de large et environ 1 μm de haut.

Remarque :

L'attribution générique est douteuse car les crêtes sont beaucoup moins développées que dans l'espèce type.

Dimensions et rapports : L = 98, 140, 205 μm ; E = 65, 83, 101 μm ; F = 26, 41, 57 μm ; E/L = 0,40; 0,58; 0,75; A + B/E = 0,63; 0,76; 1,48; A + B/L = 0,46; 0,77; 0,90.

Genre *Linochitina* EISENACK, 1968.

Linochitina sp. B; Pl. 1 : 9, 10; 105 individus.

Description :

Forme légèrement cono-ovoïde; col très court ou absent; pas d'épaulement; flexure vague; mucron bas; fond convexe et arrondi; angle basal peu marqué. Dans l'échantillon CD-22E/36, 20 % des individus forment des colonies. Les formes solitaires ou séparées montrent une carène naissante, en-dessous de l'angle basal. Le tégument est fin et porte souvent des plis parallèles à l'allongement.

Dimensions et rapports : L = 84, 98, 117 μm ; E = 48, 62, 70 μm ; F = 30, 47, 57 μm ; E/L = 0,38; 0,63; 1,05; F/E = 0,56; 0,71; 0,91.

Linochitina sp. C; Pl. 1 : 11, 12; 323 individus.

Description :

Forme petite et légèrement cono-ovoïde; col court à très court avec la collerette simple et fine; souvent la collerette se recourbe vers l'intérieur et l'individu porte alors un opercule; quand par contre le col et la collerette restent tous deux cylindriques ou sub-cylindriques on ne remarque pas d'opercule mais le prosome est parfois évaginé. Le fond est en général convexe, plus rarement aplati; l'angle basal est modéré et continu avec une carène naissante au milieu; souvent le fond est ouvert, sinon il présente un mucron bas; le tégument est fin, fréquemment pointillé ou décoré d'anneaux concentriques assez vagues; aucune colonie n'a été observée.

Remarque :

Dans quelques exemplaires, le fond est plat et la largeur plus grande que normale.

Dimensions et rapports : L = 79, 101, 117 μm ; E = 54, 65, 72 μm ; F = 26, 42, 49 μm ; E/L = 0,50; 0,64; 0,92; F/E = 0,46; 0,61; 0,69.

Linochitina sp. D; Pl. 1 : 13, 14; 138 individus.

Remarque :

L. sp. D diffère de la forme *Linochitina* sp. C par la présence d'un col plus long, d'un tégument plus pointillé

et d'un angle basal plus étroit. Il diffère de *L. cingulata* (EISENACK, 1937) par une panse plus allongée et ellipsoïde, une flexure, un épaulement et une carène moins prononcée, et par son ornementation pointillée.

Dimensions et rapports : L = 89, 118, 143 μm ; E = 55, 64, 72 μm ; F = 27, 47, 64 μm ; E/L = 0,48; 0,54; 0,65; F/E = 0,43; 0,68; 0,91.

Linochitina sp. G; Pl. 1 : 3, 4; 41 individus.

Description :

Forme ovoïde sans collerette, sans flexure, à col très court; épaulement léger; panse conique du côté oral et ovoïde au milieu; le fond est concave et porte l'impression d'un mucron; la carène naissante se trouve sur l'angle basal; on observe parfois un opercule sur le pseudostome. L. sp. G ressemble à ?*Cyathochitina dispar* BENOIT & TAUGOURDEAU (1961) in CRAMER (1964) mais sa taille est malgré tout plus petite; il en diffère aussi par l'absence du col et par la présence d'un opercule.

Dimensions et rapports (avec les deux modes) : L = 65, 99 et 128, 177 μm . Deux dimensions sont particulièrement fréquentes (environ 100 μm et 130 μm). E = 74, 88 et 117, 145 μm ; F = 40, 47 et 69, 85 μm ; E/L = 0,77; 0,95 et 0,94; 1,26; F/E = 0,44; 0,54 et 0,59; 0,68.

Genre *Sphaerochitina* EISENACK, 1955.

Sphaerochitina sp., F; Pl. 1 : 15; 22 individus.

Description :

Forme générale cono-ovoïde parfois légèrement déjetée; généralement pas de collerette; col variable peu allongé; flexure distincte; épaulement peu prononcé; panse ellipsoïde à ovoïde; pratiquement jamais d'angle basal; fond quasiment sphérique, pas de mucron observable. L'opercule déforme souvent le col dans lequel il est conservé. Le tégument est épais et présente un aspect soit finement feutré, soit lisse, soit finement pointillé.

Remarques :

Certains spécimens dont le col est particulièrement élargi ressemblent un peu à *L. ? macrostoma* TAUGOURDEAU et de JEKHOWSKY (1960) mais les populations vues dans leur ensemble sont différentes.

Dimensions et rapports : L = 102, 146, 186 μm ; E = 61, 83, 95 μm ; A + B/E = 0,67; 0,68; A + B/L = 0,73; 0,74; F/E = 0,45; 0,51; 0,53.

Sphaerochitina sp. G; Pl. 1 : 16; 55 individus.

Description :

Forme cylindro-ovoïde; pas de collerette; col sub-cylindrique peu allongé; flexure distincte; pas d'épaule-ment; panse conique large; angle basal très aigu; fond légèrement convexe; ni mucron ni opercule observés. Le tégument est très fin et lisse.

Remarques :

S. sp G se distingue de "*S. dubia*" EISENACK (1968) par son col plus court et son tégument lisse.

"*Sphaerochitina dubia*" EISENACK (1968) est un nomen nudum puisque TAUGOURDEAU & de JEK-HOWSKY (1960) ont déjà créé ce nom d'espèce pour désigner un taxon provenant du Silurien du Sahara.

Dimensions et rapports : L = 65, 82, 121 μm ; E = 67, 77, 87 μm ; F = 22, 29, 47 μm ; A + B/E = 0,59; 1,37; 1,70; A + B/L = 0,59; 0,70; 0,82.

BIBLIOGRAPHIE

- BURMANN, G., 1969. Inkohlung und mechanische Deformation. *Z. Angew. Geol.*, 15 : 355-363.
- COMBAZ, A., CALANDRA, F., JANSONIUS, J., MILLEPIED, P., POUMOT, C., & VAN OYEN, F.H., 1967. Microfossiles organiques du Paléozoïque, 2, Les Chitinozoaires, Morphographie. Centre Nation. Rech. Sci., 42 pp.
- CORREIA, M., 1967. Relations possibles entre l'état de conservation des éléments figurés de la matière organique, (microfossiles palynoplantologiques) et l'existence de gisements d'hydrocarbures. *Rev. Inst. Français Pétrole*, 22 : 1285-1306.
- CRAMER, F. H., 1967. Chitinozoans of a composite section of Upper Llandoveryan to basal Gedinnian sediments in northern Léon, Spain. A preliminary report. *Bull. Soc. Belg. Geol., Paléont., Hydrol.*, 75 : 69-129.
- EISENACK, A., 1931. Neue Mikrofossilien des baltischen Silurs I. *Paläont. Z.*, 13 : 74-118.
- EISENACK, A., 1937. Neue Mikrofossilien des baltischen Silurs. IV, *Paläont. Z.*, 19 : 217-243.
- EISENACK, A., 1955. Chitinozoen, Hystrichosphaeren und andere Mikrofossilien aus dem Beyrichia-Kalk, Senck. *Leth.*, 36 : 157-180.
- EISENACK, A., 1968. Über Chitinozoen des baltischen Gebietes. *Palaeontographica A*, 131 : 137-198.
- EISENACK, A., 1972. Chitinozoen und andere Mikrofossilien aus der Bohrung Leba, Pommern. *Palaeontographica* 139, Abt. A : 61-87, Stuttgart.
- LAUFELD, S., 1974. Silurian Chitinozoa from Gotland. *Fossils and Strata*, 5 : 1-130, Oslo.
- MICHOT, P., 1954. Le Silurien, dans "Prodrôme" d'une description géologique de la Belgique". *Soc. géol. Belg.* : 39-82.
- TAUGOURDEAU, Ph. & JEKHOWSKY, B., de, 1960. Répartition et description des Chitinozoaires siluro-dévonien 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. Français Pétrol.*, 15 : 1199-1260.
- VERNIERS, J., 1976. Het Siluur van de Méhaigne. Stratigraphie en Chitinozoa. Thèse de doctorat. Rijksuniversiteit Gent, Faculteit der Wetenschappen, Laboratorium voor Paleontologie. Livre 1 : 1-171, 26 fig., 3 cartes. Livre 2 : 1-126, 46 fiches de levés stratigraphiques, 33 cartes détaillées. Livre 3 : 1-63, 8 pl.

PLANCHE 1 (agrandissement 250 x)

1. *Angochitina* sp. A, IF-9/+11,5 m Ch 174 bis
2. *Angochitina* sp. B, CD-22D/1 Ch 144.
3. *Linochitina* sp. G, CD-22E/35 Ch 291.
4. *Linochitina* sp. G, CD-22F/17 Ch 13.
5. *Gotlandochitina* ? sp. B, IF-9/-2,5 m Ch 288.
6. *Gotlandochitina* ? sp. B, CD-22D/1 Ch 89
7. *Gotlandochitina* ? sp. B, IF-9/-2,5 m Ch 399.
8. *Gotlandochitina* aff. *G. corniculata*, LAUFELD, 1974, CD-1A/6 Ch. 30.
9. *Linochitina* sp. B, CD-22E/35 Ch 243.
10. *Linochitina* sp. B, CD-22E/35 Ch 283 et 284.
11. *Linochitina* sp. C, KF-2B/4 Ch 150.
12. *Linochitina* sp. C, CD-1A/6 Ch 12.
13. *Linochitina* sp. D, CD-1A/33 Ch 193.
14. *Linochitina* sp. D, CD-1A/6 Ch 264.
15. *Sphaerochitina* sp. F, CD-1F/198 Ch 27.
16. *Sphaerochitina* sp. G, CD-2/5 Ch 21.

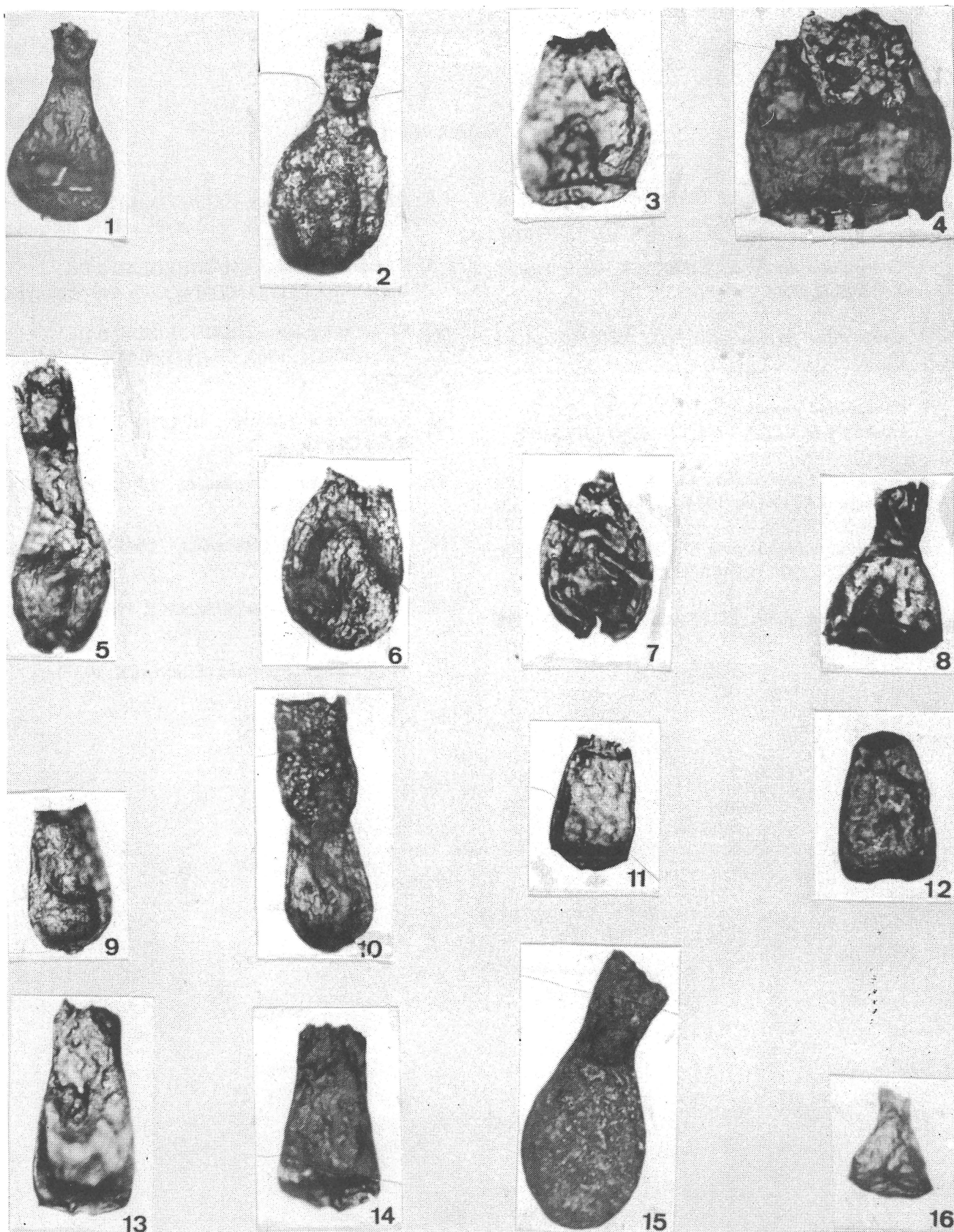


PLANCHE 2 (agrandissement 250 x)

1. *Conochitina acuminata* EISENACK, 1959, emend. LAUFELD, 1974, CD-22A/2 Ch 58.
2. *Conochitina acuminata* EISENACK, 1959, emend. LAUFELD, 1974, CD-zzA/2 Ch 25.
3. *Conochitina flamma* LAUFELD, 1974, CD-22D/1 Ch 11.
4. *Conochitina proboscifera* EISENACK, 1937 forma truncata LAUFELD, 1974, CD-2C/91 Ch 10.
5. *Conochitina proboscifera* EISENACK, 1937 forma truncata LAUFELD, 1974. CD-22D/1 Ch 152.
6. *Conochitina proboscifera* EISENACK, 1937 emend. LAUFELD, 1974. CD-20/33 Ch 85.
7. *Conochitina tuba* EISENACK, 1932, JD-2/56 Ch 34.
8. *Desmochitina opaca* LAUFELD, 1974. CD-22D/1 Ch 267. Colonie en chaîne de quatre individus.
9. *Eisenackitina bursa* TAUGOURDEAU & DE JEKHOWSKY, 1960, CD-1A/33 Ch 445 ; holotype.
10. *Eisenackitina bursa* TAUGOURDEAU & DE JEKHOWSKY, 1960, CD-1F/198 Ch 39; glatte wand.
11. *Eisenackitina concava* EISENACK, 1972. CD-20/33 Ch 113.
12. *Gotlandochitina corniculata*, LAUFELD, 1974. CD-1A/6 Ch 30.
13. *Gotlandochitina corniculata*, LAUFELD, 1974. KF-2C/0.
14. *Linochitina cingulata* (EISENACK, 1937) ED-2/110 Ch 7.
15. *Margachitina margaritana* (EISENACK, 1937). CD-22D/1 Ch 134.

