

DISTRIBUTION STRATIGRAPHIQUE DES TETRACORALLIAIRES ET DES HETEROCORALLIAIRES DANS LE VISEEN DE LA BELGIQUE ¹

par

E. POTY ²

(3 tableaux)

RESUME.- Les distributions stratigraphiques de 83 espèces de Tétracoralliaires et de 4 espèces de Hétérocoralliaires sont précisées pour le Viséen de chacune des deux grandes aires paléogéographiques reconnues en Belgique.

ABSTRACT.- The stratigraphic distribution of 83 species of Tetracorallia and 4 species of Heterocorallia of Viséan age is defined more closely for the two major palaeogeographic areas known in Belgium.

I.- INTRODUCTION

Le Dinantien belge, dont la stratigraphie est certainement l'une des mieux connues actuellement, apparaît comme l'une des régions de référence les plus intéressantes pour l'étude du Carbonifère. Il restait cependant une lacune concernant la connaissance des coraux de ce terrain. Nous nous sommes attelé à la combler en entreprenant l'étude des Tétracoralliaires et des Hétérocoralliaires viséens (Poty, 1975a, b, c ; 1978 ; *in* Kimpe *et al.*, 1978 ; 1981a, b, c ; 1982b), dont le présent article résume les distributions stratigraphiques.

Nous avons, dans un travail précédent (Poty, 1981a), défini une biozonation du Viséen du bassin de Namur-Dinant basée sur les Tétracoralliaires et les Hétérocoralliaires. Elle s'intègre dans une biozonation du Dinantien de la Belgique et des régions limitrophes qui fera l'objet d'une publication ultérieure.

II.- STRATIGRAPHIE DU VISEEN BELGE

La série viséenne a été divisée par Conil, Groessens & Pirlet (1976) en trois étages définis dans le bassin de Namur-Dinant (1), qui sont, du plus ancien au plus récent, le Moliniacien, le Livien et le Warnantien. Ces étages sont caractérisés par leur contenu micropaléontologique : Foraminifères et Conodontes (ces derniers étant seulement présents dans la partie inférieure du Moliniacien et dans la partie terminale du Warnantien).

Ces auteurs n'ont cependant pas défini de sous-

étages, ce qui rend imprécis l'emploi des étages proposés. Pour cette raison, nous situerons les répartitions stratigraphiques de nos coraux par rapport aux sous-zones à Foraminifères définies par Conil (*in* Conil, Groessens & Pirlet, 1976) - les zones coïncidant avec chacun des étages - ou par rapport à des unités lithologiques reconnues dans le Viséen. Les corrélations entre les échelles chrono, bio et lithostratigraphiques utilisées dans le Dinantien belge font l'objet de l'article de Paproth, Conil *et al.* (1983).

III.- PALEOGEOGRAPHIE DES TETRACORALLIAIRES VISEENS

Delépine (1911) fut le premier à relever les différences lithologiques et stratigraphiques importantes

1 *Communication présentée le 24 mars 1982, manuscrit reçu le 5 avril 1983.*

2 *Laboratoire de Paléontologie Animale, 7, place du XX Août, B 4000 Liège (Belgique).*

(1) *Nous utiliserons les appellations "bassin de Namur-Dinant" et "bassin de Campine-Brabant" pour désigner les deux grandes aires de sédimentation paléogéographiquement distinctes au Carbonifère inférieur en Belgique. La première inclut trois régions différenciées géologiquement mais en relation étroite au Dinantien : le synclinal de Namur, le synclinorium de Dinant et le massif de la Vesdre. Ces unités seront utilisées lorsqu'il s'agira de préciser la distribution latérale d'un type de faciès ou de fossiles, ainsi d'ailleurs que l'appellation "massif de Visé" lorsque sera seule considérée l'aire d'affleurement méridionale du bassin de Campine-Brabant.*

existant entre le synclinal de Namur et le synclinorium de Dinant d'une part, la région de Visé d'autre part.

Cette hypothèse de l'existence de deux paléobassins séparés s'est vue confirmée par l'étude des faunes qui leur étaient associées. C'est ainsi que Conil (*in* Kimpe *et al.*, 1978) insiste sur les différences existant au Tournaisien moyen entre un assemblage de Foraminifères de la région de Visé (carrière de La Folie) et les assemblages de ces mêmes organismes dans le bassin de Namur-Dinant. Elles laissent supposer à cet auteur l'existence d'une communication directe à cette époque entre cette partie du bassin de Campine-Brabant et l'U.R.S.S., ainsi que celle d'une barrière empêchant les communications avec le bassin de Namur-Dinant. Nous aboutissons (Poty *in* Kimpe *et al.*, 1978, 1981a) à des conclusions semblables principalement en ce qui concerne les coraux du Viséen supérieur.

La présence et la distribution stratigraphique des coraux dans le Viséen du bassin de Namur-Dinant sont étroitement liées aux périodes d'ouverture et de fermeture de ce bassin : périodes d'ouverture auxquelles correspondent des faciès favorables à l'installation et au développement des coraux introduits par migration ; périodes de fermeture marquées par une disparition souvent totale de ces coraux. Ces variations verticales de faciès sont nombreuses et souvent de courte durée, aussi n'est-ce qu'exceptionnellement que des phases favorables au développement des coraux ont pu être suffisamment longues pour permettre l'individualisation d'espèces endémiques au bassin de Namur-Dinant (tel que *Corphalia mosae* par exemple). La comparaison des polypiers du bassin de Namur-Dinant et de leurs répartitions stratigraphiques, d'une part avec ceux recueillis dans la région de Visé, d'autre part avec ceux du sud-ouest de l'Angleterre et/ou du sud de l'Irlande, montre qu'ils présentent avec les premiers de nombreuses divergences (voir Poty, 1981a, p. 81), alors qu'ils sont souvent identiques ou très proches des seconds. Cette ressemblance permet d'affirmer que les coraux présents au Viséen dans le bassin de Namur-Dinant s'y sont introduits au départ ou par l'intermédiaire de la zone couvrant le sud de l'Irlande et le sud-ouest de l'Angleterre, ou d'un bassin méridional se trouvant à l'emplacement de l'actuel bassin parisien.

Les coraux du Viséen du bassin de Namur-Dinant forment ainsi avec ceux du sud-ouest de l'Angleterre et du sud de l'Irlande une faune relativement homogène. Cette faune ne montre d'affinités avec celles connues en Afrique du Nord, en Europe méridionale, dans le nord de l'Angleterre, en Europe de l'Est et en U.R.S.S. qu'au niveau de genres et d'espèces de grande

répartition stratigraphique et géographique (*Lithostrotion*, *Siphonophyllia*, etc . . .). Ce qui permet de la considérer comme appartenant à une sous-province corallienne bien distincte paléontologiquement et paléogéographiquement, au sein de la province eurasiatique - sous province qui semble n'avoir été soumise que de façon épisodique aux influences extérieures.

Les polypiers recueillis dans le Viséen du massif de Visé - zone d'affleurement méridionale du bassin de Campine-Brabant - montrent, avec ceux du centre et du nord de l'Angleterre, de nombreuses similitudes qui permettent de les considérer comme appartenant à une même unité paléogéographique. Ces coraux possèdent également de nombreuses affinités avec ceux connus dans le Viséen d'Afrique du Nord d'une part, d'U.R.S.S. d'autre part. Ainsi sur 28 genres reconnus dans le Viséen supérieur de la région de Visé, 25 sont également signalés en U.R.S.S. et 22 (avec certitude) en Afrique du Nord à la même époque. De nombreuses espèces sont également communes à ces domaines. Ces affinités supposent des relations étroites entre la zone couvrant le bassin de Campine-Brabant, le centre et le nord de l'Angleterre et ces deux grands domaines que constituent d'une part les bassins marins situés en U.R.S.S., d'autre part ceux d'Afrique du Nord.

Ces divergences entre les faunes à coraux des deux bassins étudiés justifient la création de tableaux de répartition stratigraphique des espèces pour chacun d'eux.

IV.- MOLINIACIEN (ZONE Cf4)

1. SOUS-ZONE Cf4 α

Dans le bassin de Namur-Dinant, la sous-zone Cf4 α couvre une lithologie très variée qui suggère une histoire sédimentologique très complexe ("faciès waulsortiens", "marbre noir de Denée", dolomies, encrinites, calcaires oolithiques, évaporites, . . .). Sa base peut être difficile à établir en raison de la rareté ou de la mauvaise conservation des fossiles marqueurs.

Les Tétracoralliaires sont rares dans les "faciès waulsortiens" et souvent de conservation médiocre. Demanet (1923) y a recueilli *Amplexus coralloides*, *Carruthersella* aff. *compacta* et *Axophyllum* cf. *simplex* (2) (déterminations revues). Dans les calcaires

(2) Cet auteur, se basant sur des spécimens de mauvaise conservation, mentionne également la présence de *Caninophyllum* (= *Axophyllum*) mendipense. Nous n'avons cependant jamais observé cette espèce en-dessous de la sous-zone Cf4 δ .

associés à ces formations biohermales ("marbre noir de Denée"), les coraux sont très rares et habituellement écrasés (par le tassement des sédiments). Salée (1911) y a trouvé *Caninophyllum patulum* et Soreil (1895), signalé la présence d'*Amplexus coralloides* (détermination J. Fraipont). Dans les calcaires crinoïdiques ("Encrinite de Chokier"), ils peuvent être localement abondants : *Sychnoelasma urbanowitschi*, *Cyathoclisia modavensis*, *Fasciculophyllum omaliusi*, *Siphonophyllia* sp. A et *Caninophyllum patulum*. Les calcaires oolithiques ("Oolithe des Avins") qui souvent surmontent cette formation renferment *Palaeosmilia purchisoni*, *Carruthersella* aff. *compacta* et, exceptionnellement, *Siphonophyllia* sp. A et des polypiers attribués (Poty, 1981a) à *Keyserlingophyllum avesnensis*. Les autres faciès de la sous-zone Cf4 α ont fourni *Cyathoclisia modavensis*, *Sychnoelasma urbanowitschi*, *Cravenia* sp., *Cyathaxonia cornu*, *Siphonophyllia* aff. *cylindrica*, *Siphonophyllia* sp. A, "*Koninckophyllum*" *praecursor* et *Haplolasma* aff. *subibicinum*.

Dans le massif de Visé, les calcaires bréchiques attribués à la sous-zone Cf4 α (Conil in Kimpe et al., 1978) ont livré un riche assemblage comprenant notamment (Poty, 1982a) : *Amplexus coralloides*, *Caninia* sp., *Clisiophyllum* aff. *multiseptatum*, *Cravenia lamellata*, *Cyathaxonia cornu*, *Fasciculophyllum omaliusi*, *Haplolasma* aff. *subibicinum*, "*Koninckophyllum*" *praecursor*, *Rylstonia benecompacta brevissepta*, *Siphonophyllia* aff. *garwoodi*, S. sp. A, *Solenodendron hibernicum*, *Sychnoelasma urbanowitschi*, *Syringaxon beruensis*, ainsi que des Hétérocoralliaires : *Heterophyllia ornata* et *Hexaphyllia mirabilis*.

Du sondage de Turnhout (17E225) seul est connu *Sychnoelasma urbanowitschi* (2458,0 m).

La présence de *Caninia cornucopiae* dans la sous-zone Cf4 α a été rapportée par Delépine (1911), Salée (1910), Conil et al. (1967) et d'autres auteurs, mais nous ne l'y avons jamais observée.

Les 24 espèces de Tétracoralliaires et d'Hétérocoralliaires reconnues dans la sous-zone Cf4 α forment un assemblage qui, en Grande Bretagne, est caractéristique de l'étage Chadian. Sur celles-ci, 6 seulement sont connues au Tournaisien : *Amplexus coralloides*, *Caninophyllum patulum*, *Cyathaxonia cornu*, *Cyathoclisia modavensis*, *Fasciculophyllum omaliusi* et *Siphonophyllia* aff. *cylindrica*.

2.- SOUS-ZONE Cf4 β et γ

Des milieux marins moins ouverts aux influences extérieures que ne l'étaient ceux de la sous-zone Cf4 α

et peu propices au développement des coraux caractérisent habituellement les sous-zones Cf4 β et Cf4 γ dans le bassin de Namur-Dinant. De ce fait, les Tétracoralliaires y sont plus rares et ne comprennent que des formes déjà présentes précédemment : *Amplexus coralloides*, *Cyathaxonia cornu*, *Fasciculophyllum* aff. *omaliusi*, "*Koninckophyllum*" *praecursor*, *Palaeosmilia purchisoni*, *Siphonophyllia* sp. A et *Sychnoelasma urbanowitschi*. Demanet (1923) et Mortelmans & Bourguignon (1954) ont placé, au niveau du "V1b" (auquel correspondent approximativement les sous-zones Cf4 β et γ) l'apparition du genre *Siphonodendron* ("*Lithostrotion martinii*"), ce que nos observations n'ont pas confirmé. Les Hétérocoralliaires restent rares mais peuvent former localement [sondage d'Aubechies (Conil, 1966), coupe du chemin de fer à Halloy (Hance, communication personnelle)] des niveaux d'accumulations renfermant *Heterophyllia ornata* et *Hexaphyllia mirabilis*.

Nous n'avons pas d'informations concernant les coraux présents dans ces sous-zones dans le bassin de Campine-Brabant (sous-zones non reconnues dans le massif de Visé).

3.- SOUS-ZONE Cf4 δ

Dans le bassin de Namur-Dinant, la sous-zone Cf4 δ voit le rétablissement des conditions favorables au développement des coraux et comprend des faciès relativement différents qui se répartissent en deux grandes aires paléogéographiques.

La première de ces aires couvre approximativement la région orientale du synclinorium de Dinant, le massif de la Vesdre et le synclinal de Namur non comprise "l'auge hennuyère" où se poursuit une sédimentation évaporitique. La base de la sous-zone δ est marquée par l'apparition de *Dorlodotia briarti densa* et se situe dans des calcaires semblables à ceux de la sous-zone précédente. Ces calcaires laissent cependant rapidement la place à d'autres massifs clairs, oolithiques et bioclastiques qui forment l'essentiel de la partie inférieure de la sous-zone et renferment de nombreux *Dorlodotia briarti briarti*, *Palaeosmilia purchisoni*, *Siphonodendron undulosum*, de rares *Axophyllum mendipense*, *Caninophyllum patulum* et, peut-être, *Siphonodendron martinii* (Poty, 1981, 1982b). A la partie supérieure de la sous-zone Cf4 δ correspondent des faciès de type lagunaire qui provoquent la disparition de *Caninophyllum patulum*, *Palaeosmilia purchisoni* et *Dorlodotia briarti briarti*. Cette dernière espèce, cependant, donne localement (région d'Engis) naissance à *Corphalia mosae* (Poty, 1975 b, c)

Tableau 1.- sp. b. fig. : spécimens belges figurés (1 : Salée, 1910 ; 2 et 3 : Demanet, 1923 et 1938 ; 4 : Poty, 1981a).
 — présence reconnue ; présence possible ; ? : présence incertaine ; /// terrains absents. Les coraux dont la zone d'extension ne dépasse pas le Tournaisien supérieur n'ont pas été considérés.

REPARTITION STRATIGRAPHIQUE DES TETRACORALLIAIRES ET DES HETEROCORALLIAIRES DANS LE VISEEN DU BASSIN DE NAMUR-DINANT	SP. b. fig.	MOR.				MOLINIACIEN			LIVIEN			WARNANTIEN				P	A.
		α	β	γ	δ	Cf4	δ	F	Lives	Seilles	α	β	γ	δ	E1		
<i>Cyathoclisia modavensis</i> (Salée 1913)	4																
<i>Siphonophyllia cylindrica</i> Scouler 1843	1																
<i>Amplexus coralloides</i> Sowerby 1814	4																
<i>Fasciculophyllum omaliusi</i> (Milne-Edwards & Haime 1851)	4																
<i>Caninophyllum patulum</i> (Michelin 1846)	4																
<i>Cyathaxonia cornu</i> Michelin 1847	4																
<i>Axophyllum</i> cf. <i>simplex</i> (Garwood 1912)	2																
<i>Carruthersella</i> aff. <i>compacta</i> Garwood 1912	4																
<i>Palaeosmia murchisoni</i> M.-E. & H. 1848	4																
<i>Sychnoelasma urbanowitschi</i> (Stuckenber 1895)	4																
<i>Cravenia</i> sp.	4																
<i>Haplolasma</i> aff. <i>subbicinum</i> (Mc Coy 1851)	4																
" <i>Koninckophyllum</i> " <i>praecursor</i> Howell 1938	4																
<i>Siphonophyllia</i> sp. A	4																
cf. <i>Keyserlingophyllum avesnensis</i> (Delépine 1929)	4																
<i>Dorlodotia briarti densa</i> Poty 1981	4																
<i>D. briarti briarti</i> Salée 1920	4																
<i>Axophyllum mendipense</i> (Sibly 1906)	4																
<i>Siphonodendron undulosum</i> Poty 1981	4																
<i>S. martini</i> (M.-E. & H. 1851)	4																
<i>Corphalia mosae</i> Poty 1975	4																
<i>Axophyllum vauhani</i> (Salée 1913)	4																
<i>Caninophyllum archiaci</i> (M.-E. & H. 1852)	4																
<i>Lithostrotion araneum</i> (Mc Coy 1844)	4																
<i>Axophyllum</i> sp.	4																
<i>Clisiophyllum garwoodi</i> (Salée 1913)	4																
<i>Siphonodendron irregulare</i> (Phillips 1836)	4																
<i>Axophyllum nanum</i> Poty 1981	4																
<i>Haplolasma</i> (?) <i>conili</i> Poty 1981	4																
<i>Siphonodendron sociale</i> (Phillips 1836)	4																
<i>Siphonophyllia siblyi</i> Semenoff-Tian-Chansky 1974	4																
<i>S. samsonensis</i> (Salée 1913)	4																
<i>Dibunophyllum bipartitum</i> (Mc Coy 1849)	4																
<i>Aulokoninckophyllum ubaghsi</i> Poty 1981	4																
<i>Diphyphyllum furcatum</i> Hill 1940	4																
<i>Siphonodendron pauciradiale</i> (Mc Coy 1844)	4																
<i>Aulophyllum fungites</i> (Fleming 1828)	4																
<i>Axophyllum densum</i> (Ryder 1930)	4																
<i>Bothrophyllum streeli</i> Poty 1981	4																
<i>B. lateseptatum</i> Poty 1981	4																
<i>Clisiophyllum</i> aff. <i>keyserlingi crassiseptatum</i> S.-T.-C. 1974	4																
<i>Diphyphyllum fasciculatum</i> (Fleming 1828)	4																
<i>D. lateseptatum</i> Mc Coy 1849	4																
<i>D. maximum</i> Poty 1981	4																
<i>Haplolasma</i> cf. <i>densum</i> Lewis 1930	4																
<i>Lithostrotion decipiens</i> (Mc Coy 1849)	4																
<i>L. maccoyanum</i> M.-E & H. 1851	4																
<i>L. vorticale</i> (Parkinson 1808)	4																
<i>Pseudozaphrentoides juddi</i> (Thomson 1893)	4																
<i>Siphonodendron intermedium</i> Poty 1981	4																
<i>S. junceum</i> (Fleming 1828)	4																
<i>Sinophyllum</i> ? sp.	4																
<i>Lonsdaleia duplicata</i> (Martin 1809)	4																
<i>Koninckophyllum</i> aff. <i>interruptum</i> Thomson & Nicholson 1876	4																
<i>K.</i> aff. <i>magnificum</i> Thomson & Nicholson 1876	4																
<i>Cyathaxonia rushiana</i> Vaughan 1906	4																
<i>Zaphrentoides oystermouthensis</i> (Vaughan 1911)	3																
aff. <i>Amplexizaphrentis enniskilleni</i> (M.-E. & H. 1851)	3																
<i>Heterophyllia ornata</i> Mc Coy 1849	4																
<i>Hexaphyllia mirabilis</i> (Duncan 1867)	4																

Coraux absents

qui colonise rapidement la partie orientale du synclinal de Namur et le massif de la Vesdre, et disparaît tout aussi rapidement, avant le sommet de la sous-zone. Les autres polypiers ne se rencontrent plus que sporadiquement.

Dans la seconde aire paléogéographique (qui correspond approximativement à la partie centrale du synclinorium de Dinant) se déposent également des calcaires massifs clairs, bioclastiques, mais les oolithes n'y sont plus aussi fréquentes. Conil & Naum (1976) y ont reconnu l'existence de quatre séquences lithologiques. Dans la première de ces séquences apparaissent de rares *Axophyllum mendipense*, mais ce n'est que dans la partie inférieure de la deuxième séquence que se développe une faune abondante encore que peu variée de coraux. Cette faune comprend *Axophyllum mendipense*, *Palaeosmilia purchisoni* et *Siphonodendron ondulosum*. Ni la partie supérieure de cette séquence ni les deux autres ne nous ont livré des coraux. *Dorlodotia briarti*, *Corphalia mosae*, *Caninophyllum patulum* n'ont pas été rencontrés dans la partie centrale du synclinorium de Dinant, ce qui montre, à notre avis, leur dépendance vis-à-vis de certains milieux.

La plupart des Tétracoralliaires présents dans la sous-zone Cf4 δ ont vraisemblablement été introduits (ou réintroduits plus ou moins longtemps après leur disparition) par migration à partir de bassins situés à l'ouest, ainsi que l'atteste leur présence à cette époque en Angleterre et en Irlande. Mais l'un d'entre-eux (*Corphalia mosae*) a apparemment son origine dans le synclinal de Namur.

Dans le bassin de Campine-Brabant, la partie du sondage de Kastanjelaan 2 (Maastricht) attribuée à la sous-zone Cf4 δ a livré *Solenodendron hibernicum* et *Siphonodendron ondulosum* (Poty in Bless et al. 1981). Cette dernière espèce étant aussi présente dans le massif de Visé (Poty, 1982a).

Les Hétérocoralliaires sont partout extrêmement rares.

V.- LIVIEN (ZONE Cf5)

1.- BASSIN DE NAMUR-DINANT

L'étage Livien couvre dans le synclinorium de Dinant, le synclinal de Namur et le massif de la Vesdre deux formations. La première, la Formation de Lives, est séparée des formations antérieures par un niveau conglomératique à matrice argileuse et pyriteuse, d'ori-

gine volcanique, appelé "banc d'or de Bachant", auquel on donne une valeur chronostratigraphique (ce niveau se situe à la limite des zones Cf4 et Cf5 et, par conséquent, des étages Moliniacien et Livien). Elle est formée d'une succession de séquences sédimentaires traduisant probablement des variations du niveau de la mer et induisant une alternance de phases d'ouverture et de fermeture du paléobassin aux influences marines extérieures. Ces séquences sédimentaires ont une très grande extension latérale (des environs d'Aix-la-Chapelle au Boulonnais); on leur attribue, avec raison semble-t-il, une valeur chronostratigraphique.

La seconde, la Formation de Seilles, se distingue de la Formation de Lives par sa lithologie qui traduit le caractère régressif de la mer à cette époque. Elle est localement surmontée par la "grande brèche" (= "V3a β ") qui, n'ayant pas une origine sédimentaire (Pirlet, 1972), ne doit pas être considérée comme un niveau stratigraphique (Conil, Groessens & Pirlet, 1976).

A) Formation de Lives

Les séquences de la Formation de Lives inférieures à la grosse séquence numérotée 0 montrent la réinstallation progressive des coraux après leur raréfaction ou leur disparition dans les calcaires de la partie supérieure de la sous-zone Cf4 δ . Ces coraux comprennent *Siphonodendron martini*, qui, prenant rapidement de l'importance, supprime *S. ondulosum* seulement présent dans les séquences les plus inférieures, de rares *Axophyllum vaughani*, *Heterophyllia ornata*, *Hexaphyllia mirabilis* et, dans les séquences -2 et -1, *Caninophyllum archiaci*.

La partie inférieure de la séquence 0 voit se diversifier la faune corallienne par l'apparition, dès sa base, de *Axophyllum nanum*, *Axophyllum* sp., *Cli-siophyllum garwoodi* (= *Carruthersella garwoodi* Salée), *Siphonodendron irregulare* et *Lithostrotion araneum*. Cette dernière espèce est particulièrement bien développée dans le joint argileux séparant la base de la séquence 0 du sommet stromatolithique de la séquence -1. Elle est encore présente dans le banc immédiatement sus-jacent à ce joint, mais elle disparaît par la suite; son extension verticale est donc réduite à quelques dizaines de cm de calcaire. Parallèlement à ces nouveaux venus, *S. martini* et surtout les Hétérocoralliaires manifestent un grand développement: *Heterophyllia ornata* et *Hexaphyllia mirabilis* deviennent extrêmement abondants dans certains bancs au point d'y former de minces niveaux d'accumulation (Poty, 1978, 1981a). *Caninophyllum archiaci* et *Axophyllum vaughani* sont éga-

Tableau 2.- sp. b. fig. : spécimens belges figurés (1 : Demanet, 1938 ; 2 et 3 : Poty, 1981a et in Bless et al., 1981).
 — présence reconnue ; présence possible ; ? : présence incertaine ; ← → : intervalle probable
 de prélèvement (anciennes collections) ; //// : terrains absents.

REPARTITION STRATIGRAPHIQUE DES TETRACORALLIAIRES ET DES HETEROCORALLIAIRES DANS LA REGION DE VISE-MAASTRICHT.	SP. b. 1	IVOR		MOLINIACI		LIVIEN		WARNANTIEN				PARN.	
		a	β	γ	δ	Cf4	Cf5	a	β	γ	δ	E1	E2
<i>Caninia</i> (?) sp.	2												
<i>Clisiophyllum</i> aff. <i>multiseptatum</i> Garwood 1912													
<i>Cravenia lamellata</i> Howell 1938													
cf. <i>Fasciculophyllum omalusi</i> (Milne-Edwards et Haime 1851)													
<i>Haplolasma</i> aff. <i>subibicinum</i> (Mc Coy 1851)													
" <i>Koninckophyllum</i> " " <i>praecursor</i> Howell 1938													
<i>Rylstonia benecompecta brevissepta</i> Hudson 1942													
<i>Siphonophyllia</i> aff. <i>garwoodi</i> Ramsbottom & Mitchell 1980	2												
S. sp. A													
<i>Sychnoelasma urbanowitschi</i> (Stuckenber 1895)	2												
<i>Syringaxon beruiniensis</i> Poty 1981	2												
<i>Solenodendron hibernicum</i> (Clarke 1966)	2												
<i>Cyathaxonia cornu</i> Michelin 1847	3												
<i>Amplexus coralloides</i> Sowerby 1814	2												
<i>Siphonodendron undulosum</i> Poty 1981	2												
<i>Arachnolasma</i> sp.													
<i>Dibunophyllum bipartitum</i> (Mc Coy 1849)	2												
<i>Palaeosmia purchisoni</i> M.-E. & H. 1848	2												
<i>Siphonodendron martini</i> (M.-E. & H. 1851)	2												
<i>Siphonophyllia samsonensis</i> (Salée 1913)	2												
aff. <i>Amplexizaphrentis ennikilleni</i> (M.-E. & H. 1851)	1												
<i>Rotiphyllum</i> sp.													
<i>Lithostrotion araneum</i> (Mc Coy 1844)	2												
<i>L. vorticale</i> (Parkinson 1808)	2												
<i>Siphonodendron pauciradiale</i> (Mc Coy 1944)	2												
<i>Axophyllum densum</i> (Ryder 1930)	2												
<i>Siphonodendron</i> sp.	2												
<i>Diphyphyllum furcatum</i> Hill 1940	2												
<i>Gangamophyllum densitabulatum</i> Poty 1981	2												
<i>Lithostrotion decipiens</i> (Mc Coy 1849)	2												
<i>L. maccoyanum</i> M.-E. & H. 1851	2												
<i>Lonsdaleia duplicata</i> (Martin 1809)	2												
<i>Siphonodendron intermedium</i> Poty 1981	2												
<i>Aulokoninckophyllum ubaghsi</i> Poty 1981	2												
<i>Axophyllum lonsdaleiforme</i> (Salée 1913)	2												
<i>A. expansum</i> M.-E. & H. 1850	2												
<i>A. pseudokirsopianum</i> S. - T. - C. 1974	2												
<i>Bothrophyllum</i> sp.													
<i>Bradyphyllum rotiphyloides</i> Poty 1981	2												
<i>Caninia cornucopiae</i> Michelin 1840	2												
<i>Clisiophyllum keyserlingi</i> Mc Coy 1849	2												
<i>Cyathaxonia rushiana</i> Vaughan 1906	2												
<i>Kizilia</i> cf. <i>concovitabulata</i> Degtjarev 1965	2												
<i>Melanophyllum gregarium</i> Poty 1981	2												
<i>Pareynia splendens</i> S. - T. - C. 1974	2												
<i>Rotiphyllum rushianum</i> (Vaughan 1908)	2												
<i>Semenoffia viseensis</i> Poty 1981	2												
<i>Siphonodendron junceum</i> (Fleming 1828)	2												
S. cf. <i>sociale</i> (Phillips 1836)													
<i>Solenodendron furcatum</i> (Smith 1925)	2												
<i>Viseaulina singularis</i> Poty 1981	2												
<i>Lonsdaleia floriformis floriformis</i> (Martin 1809)	2												
<i>Heterophyllia ornata</i> Mc Coy 1849	2												
<i>Hexaphyllia mirabilis</i> (Duncan 1867)	2												
<i>H. marginata</i> (Fleming 1828)	2												
<i>Heterophyllia</i> sp.	2												

Terrains absents ou sans coraux

Coraux absents

lement présents. Les coraux disparaissent dans cette séquence dès l'installation des calcaires fins à *Composita* sp.

Les séquences supérieures à la séquence 0 sont marquées par la présence de *Haplolasma (?) conili*, très abondant dans la séquence +1, et, à un niveau non déterminé, de *Siphonodendron sociale*. *S. martini* y connaît son plus grand développement de la séquence +1 à la séquence +4. Le reste de la faune corallienne renferme les mêmes espèces que celles de la séquence 0 (à l'exception de *Lithostrotion araneum* qui a disparu), mais, à partir de la séquence +5 et jusqu'au sommet de la Formation de Lives, toutes les espèces subissent une réduction du nombre de leurs représentants et l'une d'entre elles disparaît (*Caninophyllum archiaci*).

B) Formation de Seilles

La Formation de Seilles est caractérisée par son abondance relative en polypiers simples : *Clisiophyllum garwoodi*, *Axophyllum nanum*, *A. vaughani*, *A. sp.*, *Palaeosmilia purchisoni*, rares *Siphonophyllia siblyi* et *Haplolasma (?) conili*, et sa pauvreté en polypiers coloniaux : *Siphonodendron irregulare* et très rares *S. martini*, *Heterophyllia ornata* et *Hexaphyllia mirabilis* sont très peu fréquents.

Cette faune disparaît définitivement au sommet de la formation à l'exception de *Siphonodendron martini*, *Axophyllum nanum*, *Palaeosmilia purchisoni*, *Heterophyllia ornata* et *Hexaphyllia mirabilis*, qui se manifesteront à différentes reprises au cours du Warnantien.

Les importants changements successifs de l'environnement lors du dépôt du Calcaire de Lives et, dans une moindre mesure, pendant l'édification du Calcaire de Seilles ont provoqué les discontinuités observées dans la répartition verticale des polypiers. Ils expliquent l'existence de la plupart d'entre-eux à la même époque en Grande Bretagne et en Irlande, ainsi que l'absence de formes endémiques au bassin de Namur-Dinant. Les polypiers du Livien ont en effet émigré dans celui-ci chaque fois que des conditions favorables à leur développement le permettaient, au départ ou par l'intermédiaire de bassins situés en ces pays : conditions favorables de durée relativement courte, comme le montre l'uniformité de composition de la faune corallienne, généralement observée dans la partie inférieure des séquences (à l'exception de la séquence 0, dont la forte épaisseur contraste avec celle des autres séquences et qui montre des assemblages de coraux distincts suivant les niveaux).

2.- BASSIN DE CAMPINE-BRABANT

Dans le petit massif de Visé, certains calcaires ont été attribués au Livien (Pirlet, 1967a ; Kimpe *et al.*, 1978 ; Poty, 1981a). Il semble cependant, après révision (Poty, 1982a), qu'ils appartiennent plus probablement d'une part au Moliniacien (La Folie), d'autre part à la base du Warnantien (Richelle, Berneau). Le Livien serait donc en lacune dans le massif de Visé, tout comme d'ailleurs dans la plupart des sondages qui, en Campine, ont recoupé le Viséen.

VI.- WARNANTIEN (ZONE Cf6)

1.- BASSIN DE NAMUR-DINANT

Au sud du massif du Brabant, la zone Cf6, à partir de laquelle est défini l'étage Warnantien, comprend 4 sous-zones. Celles-ci comportent des sédiments calcaires généralement répartis de façon cyclique (Pirlet, 1968). Rappelons que des lacunes stratigraphiques peuvent exister au Warnantien. Leur importance tend à augmenter vers le N-E pour atteindre leur plus grand développement dans la région liégeoise et le massif de la Vesdre où le Namurien, présentant lui-même une lacune stratigraphique à sa base, repose directement sur le Livien. C'est dans la partie centrale du synclinal de Namur (Temploux) et dans le synclinorium de Dinant (Warnant, Modave, Royseux, etc . . .) qu'à été recueilli l'essentiel des coraux dont il est question ci-dessous.

A) Sous-zone Cf6 α

La sous-zone Cf6 α couvre des faciès indiquant dans l'ensemble un milieu marin ouvert aux influences extérieures et, par conséquent, très différent de l'environnement qui prévalait à la fin du Livien. Elle correspond à une phase de transgression marine. Malgré ces conditions apparemment favorables au développement des macrofaunes, on y rencontre très peu de coraux. Exceptionnellement on peut y recueillir *Siphonodendron martini* (Pont-de-Bonne), *Siphonophyllia samsonensis* et *Cyathaxonia cornu* ("petit granit de Thon-Samson"). Remarquons qu'un petit fragment de polypier, de conservation médiocre, recueilli dans le "petit granit de Thon-Samson", pourrait évoquer par ses caractères *Dibunophyllum bipartitum*. Ces rares coraux se sont vraisemblablement introduits dans le bassin de Namur-Dinant au départ de l'Irlande où ils sont connus à la même époque.

Tableau 3

Tableau récapitulatif des espèces de *Lithostrotionidae* présentes en Belgique et de leurs principaux caractères

	Col.	Bour.	Septes majeurs		Polypiérites		φ du tab.	Nombre de dissép.
			Nbre moy.	max.	φ moy.	max		
<i>Lithostrotion araneum</i>	C	I	23 - 26	31	-	25	4,5 - 5,3	nombreux
<i>Lithostrotion vorticale</i>	C	I	20	24	-	12	3,3 - 4,1	nombreux
<i>Lithostrotion decipiens</i>	C	I	14 - 16	18	-	9	2 - 3	nombreux
<i>Lithostrotion maccoyanum</i>	C	I	10 - 12	14	-	6	< 2	nombreux
<i>Siphonodendron ondulosum</i>	P	L	25 - 28	33	8 - 9	12	5 - 6	2 - 7
<i>Siphonodendron martini</i>	P	L	23 - 25	28	6 - 8	9,2	5 - 6	2 - 5
<i>Siphonodendron intermedium</i>	P	L	21 - 24	26	5,2 - 6,2	7	4 - 5	2
<i>Siphonodendron "irréguläre"</i>	F	L	21	26	5	6	3,6	1 - 4
<i>Siphonodendron pauciradiale</i>	F	L	18 - 20	22	3,7 - 4,3	5,1	3 - 3,5	1 - 4
<i>Siphonodendron junceum</i>	P	L	14 - 18	20	2,3 - 3	3,6	-	0
<i>Siphonodendron sociale</i>	D	L	28 - 31	34	9,7 - 11,3	15	7 - 8,5	2 - 5
<i>Siphonodendron sp.</i>	?	L	30 - 31	37	8 - 9	20	6 - 10	2 - 10
<i>Diphyphyllum lateseptatum</i>	P	P	24 - 30	38	7,2 - 9,1	12	5 - 7	2 - 4
<i>Diphyphyllum furcatum</i>	P	P	23 - 25	31	6,2 - 6,9	8,3	5	2 - 4
<i>Diphyphyllum fasciculatum</i>	P	P	21	30	4,6	6,5	4	1 - 2
<i>Diphyphyllum maximum</i>	P	P	31	45	10,2	20	7,5	2 - 5
<i>Solenodendron furcatum</i>	P	P	19 - 20	24	3,8	5,2	3	2 - 3
<i>Solenodendron hibernicum</i>	P	P	22 - 25	27	5,5	7	4 - 4,5	2 - 3

Abréviations :

tab. : tabularium ; dissép. : dissépiments ; moy. : moyen ; max. : maximum ; φ : diamètre ; Nbre : nombre ; Col. : mode de croissance des colonies, C : céroïde ; P : phacelloïde ; F : fasciculé (phacelloïde ou dendroïde) ; D : dendroïde. Bour. : bourgeonnement ; I : intermural ; L : latéral ; P : parricidal.

B) Sous-zone Cf6β

La sous-zone Cf6β comprend des calcaires massifs fins, algaires, parfois bréchiques, dans lesquels peuvent s'intercaler des passées bioclastiques. Ces calcaires se sont déposés dans un environnement plus confiné que celui de la sous-zone Cf6α, indiquant probablement une phase de régression marine. Les coraux y sont encore plus rares que dans la sous-zone Cf6α, mais plus diversifiés. Seule la séquence i, à Modave, nous a fourni des spécimens déterminables : *Siphonodendron martini*, *S. pauciradiale*, cf. *Dibunophyllum bipartitum*, *Cyathaxonia cornu*, *Diphyphyllum* cf. *furcatum*, *Axophyllum* ? sp., *Aulokoninckophyllum ubaghsi* et des Hétérocoralliaires.

De même que les coraux de la sous-zone Cf6α, ceux de la sous-zone Cf6β ont vraisemblablement émigré dans le bassin de Namur-Dinant au départ de l'Irlande.

C) Sous-zone Cf6γ

La sous-zone Cf6γ est marquée par une nouvelle phase de transgression marine qui provoque une large ouverture aux influences extérieures et la réapparition de faciès plus favorables au développement des coraux. Il faudra cependant attendre les séquences sédimentaires de la partie supérieure de la sous-zone pour assister à l'épanouissement d'une faune très riche, tant en espèces qu'en individus. Cette faune comprend, en plus de formes déjà présentes dans la sous-zone Cf6β et dans la partie inférieure de la sous-zone Cf6γ (*Siphonodendron martini*, *S. pauciradiale* et *Dibunophyllum bipartitum*), des espèces qui se manifestent pour la première fois : *Aulophyllum fungites*, *Axophyllum densus*, *Bothrophyllum lateseptatum*, *B. streeli*, cf. *Clisiophyllum keyserlingi crassi-septatum*, *Diphyphyllum fasciculatum*, *D. furcatum*, *D. lateseptatum*, *D. maximum*, *Haplolasma* cf. *densus*,

Lithostrotion decipiens, *L. maccoyanum*, *L. vorticale*, *Pseudozaphrentoides juddi*, *Sinophyllum* (?) sp., *Siphonodendron intermedium*, *S. junceum* et, probablement, *Koninckophyllum* aff. *magnificum* (connu par un seul exemplaire dont la provenance n'est pas connue avec certitude). On y retrouve aussi des espèces qui avaient disparu : *Axophyllum nanum*, *Palaeosmilia purchisoni*, *Siphonophyllia samsonensis*, *Heterophyllia ornata*, *Hexaphyllia mirabilis*. Il s'y ajoute, dans les dernières séquences de la sous-zone, *Lonsdaleia duplicata* et *Koninckophyllum* aff. *interruptum*. Ces espèces, à l'exception de *Siphonodendron junceum*, disparaissent du bassin de Namur-Dinant au sommet de la sous-zone qui est marqué par une phase de régression marine.

L'assemblage que constituent ces espèces se retrouve communément, quoique plus ou moins modifié, dans le "Late Asbian" des bassins irlandais et britanniques. Remarquons cependant que dans ces pays, la présence de *Diphyphyllum lateseptatum* et de *D. fasciculatum* est considérée comme caractéristique de l'"Early Brigantian", ce qui contredit les résultats obtenus par l'étude des Foraminifères (les Foraminifères de l'"Early Brigantian" appartenant à la sous-zone Cf6 γ).

D) Sous-zone Cf6 δ

La sous-zone Cf6 δ couvre deux formations successives. La première comprend des calcaires semblables à ceux de la sous-zone précédente ; nous n'y avons observé que quelques rares Hapsiphyllidae non déterminables. La seconde formation comporte des calcaires argileux, des schistes et des calcaires silicifiés. Demanet (1938) y a recueilli quelques polypiers de conservation médiocre que nous attribuons après révision à *Cyathaxonia cornu*, *C. rushiana*, *Zaphrentoides oystermouthensis* et aff. *Amplexizaphrentis enniskilleni*. Nous y avons trouvé *Siphonodendron junceum*. Les premiers de ces polypiers sont caractéristiques de ce que Hill (1938) a nommé la "faune à *Cyathaxonia*", faune typique de milieux affectés par une sédimentation argileuse et localement présente en Grande Bretagne à la même époque. Avec cette formation, qui préfigure la sédimentation terrigène du Namurien, disparaissent les coraux carbonifères en Belgique, au sud du massif du Brabant.

2.- MASSIF DE VISE

A) Remarque

Dans les carrières situées au sud de Visé, le Warnantien repose directement sur le Viséen inférieur ou sur les paléoreliefs de roches frasniennes (Poty, 1982a), le Livien n'étant pas, apparemment, représenté. Il a

jadis livré une faune exceptionnellement riche de Brachiopodes, Mollusques, Coraux, etc . . . qui fit l'objet de plusieurs monographies par De Koninck.

L'état d'abandon de ces carrières ne permet plus actuellement d'y échantillonner les macrofaunes de façon significative. Pour cette raison, et parce que les fossiles y ont anciennement été recueillis sans que soit précisée leur position stratigraphique, le tableau de répartition stratigraphique des coraux que nous proposons pour le Viséen supérieur du bassin de Campine-Brabant est en partie hypothétique. Remarquons cependant que la plupart des fossiles recueillis jadis au sud de Visé l'ont été dans la carrière du four à chaux Andrien (Delépine, 1911), notée "F", "G" et "H" sur la carte géologique et décrite par Pirlet (1967b). Aussi, d'après leur gangue et parfois leur contenu micropaléontologique, est-il possible de déterminer avec plus ou moins de précision à laquelle des unités lithostratigraphiques présentes dans cette carrière appartiennent les fossiles jadis recueillis. Mais un doute subsiste quant à l'âge d'un bon nombre d'entre-eux, dégagés de leur gangue et souvent altérés, qui ont été trouvés dans la partie supérieure de la carrière dans des calcaires très altérés situés juste sous les calcaires silicifiés du "V3c supérieur" (Fraipont & Destinez, 1897). La surface de discordance sur laquelle reposent ces calcaires silicifiés recoupe en effet des couches comprises entre le sommet de la sous-zone Cf6 γ et la partie inférieure de la sous-zone Cf6 δ .

B) La base du Warnantien

Les calcaires bréchoïdes reposant sur ceux de la zone Cf4 contiennent dans les carrières situées au sud de Visé une microfaune généralement remaniée qui rend incertaine leur datation (Conil in Kimpe et al., 1978). Y ont été recueillis *Cyathaxonia cornu*, *Clisiophyllum* sp., *Axophyllum* sp., *Heterophyllia ornata* et *Hexaphyllia mirabilis*. Une association semblable a été observée dans les calcaires situés à la base de la coupe de la tranchée du chemin de fer à Berneau qui, d'après leur contenu micropaléontologique, appartiendraient à la sous-zone Cf4 δ mais que nous considérons plutôt comme appartenant à la base du Warnantien (Poty, 1982a).

C) Les carrières situées entre Visé et Richelle

Dans les carrières situées au sud de Visé, les niveaux attribués à la base du Warnantien sont surmontés par des calcaires bioclastiques dans lesquels nous n'avons pas trouvé de coraux mais que les microfossiles permettent d'attribuer aux sous-zones Cf6 β et γ (?), puis,

par d'autres, très riches en fossiles divers, supposés appartenir à la sous-zone Cf6 γ . Dans ceux-ci, s'observent dès la base *Dibunophyllum bipartitum* et *Palaeosmilia purchisoni*, auxquels s'ajoutent dans la partie supérieure : *Amplexus coralloides*, *Axophyllum densum*, *Diphyphyllum furcatum*, *Lithostrotion decipiens*, *L. maccoyanum*, *L. vorticale*, *Lonsdaleia duplicata*, *Siphonodendron intermedium*, *S. martini*, *S. pauciradiale*, *Heterophyllia ornata* et *Hexaphyllia mirabilis*. D'après leur état de conservation (voir plus haut), certains des polypiers réputés provenir de Visé et faisant partie de diverses collections peuvent être rapportés au sommet de la sous-zone Cf6 γ ou à la partie inférieure de la sous-zone Cf6 δ : *Amplexus coralloides*, *Arachnolasma* sp. ; *Aulokoninckophyllum ubaghsi*, *Axophyllum densum*, *A. expansum*, *A. lonsdaleiforme*, *A. pseudokirsopianum*, *Bothrophyllum* sp., *Bradyphyllum rotiphyloides*, *Canninia curnucopiae*, *Clisiophyllum keyserlingi*, *Cyathaxonia rushiana*, *Dibunophyllum bipartitum*, *Diphyphyllum furcatum*, *Kizilia* cf. *concavitabulata*, *Melanophyllum gregarium*, *Pareynia splendens*, *Rotiphyllum rushianum*, *Semenoffia viseensis*, *Siphonodendron* cf. *sociale*, *Siphonophyllia* cf. *samsonensis*, *Solenodendron furcatum*, *Viseaulina singularis* et *Heterophyllia* sp.

Toujours en raison de leur apparence, nous rapportons aux calcaires silicifiés attribués à la partie supérieure de la sous-zone Cf6 δ (mais peut-être d'âge Namurien, Poty, 1982a) : *Lithostrotion maccoyanum*, *Lonsdaleia floriformis* et quelques Hapsiphyllidae non déterminables.

D) La coupe de la tranchée du chemin de fer à Berneau

Dans la coupe de la tranchée du chemin de fer à Berneau, aux niveaux supposés appartenir à la base du Warnantien, succèdent des calcaires attribués aux sous-zones Cf6 α - Cf6 γ inf. (Kimpe *et al.*, 1978 ; Poty, 1982a) contenant : cf. *Amplexizaphrentis enniskilleni*, *Arachnolasma* sp., *Axophyllum densum*, *Cyathaxonia cornu*, *Dibunophyllum bipartitum*, *Lithostrotion araneum*, *L. vorticale*, *Palaeosmilia purchisoni*, *Rotiphyllum* sp., *Siphonodendron martini*, *S. pauciradiale*, *S.* sp., *Siphonophyllia samsonensis*, quelques Hapsiphyllidae, *Heterophyllia ornata*, *Hexaphyllia marginata* et *H. mirabilis*. Le sommet de la coupe, attribué à la zone Cf6 γ , δ n'a livré que *Palaeosmilia purchisoni*. Des calcaires de la partie supérieure de la sous-zone Cf6 γ affleurent également dans une série d'anciennes excavations situées sur la rive droite de la Berwine. Ils ont fourni : *Dibunophyllum bipartitum*, *Gangamophyllum densitabulatum*, *Palaeosmilia purchisoni* et *Siphonodendron pauciradiale*.

Signalons que De Koninck a décrit et figuré des spécimens de *Siphonodendron junceum* (1842, p. 17, pl. D, fig. 4a, b ; 1872, p. 29, pl. III, fig. 1, 1a) comme provenant de la région de Visé. La présence de cette espèce au Viséen supérieur y est très probable, quoique nous ne l'ayons ni recueillie ni retrouvée dans les exemplaires de De Koninck conservés à l'Institut Royal des Sciences Naturelles à Bruxelles.

Les coraux présents dans le Warnantien des sondages de Campine n'ont pas été étudiés.

CONCLUSIONS

Les Tétracoralliaires viséens, par leur abondance relative, leur diversité et malgré leur liens étroits aux faciès, peuvent compléter les renseignements fournis par les microfossiles ou les suppléer lorsque ceux-ci sont atypiques, remaniés ou absents. Ils devraient permettre la réalisation d'une biozonation du Viséen aussi fine que celles obtenues à partir des Foraminifères. Les Hétérocoralliaires n'ont qu'un faible intérêt stratigraphique. Tout au plus certains de leurs niveaux d'accumulation peuvent-ils servir de marqueur à l'échelle régionale.

BIBLIOGRAPHIE

- BLESS, M.J.M., BOUCKAERT, J., BOUZET, Ph., CONIL, R., CORNET, P., FAIRON-DEMARET, M., GROESSENS, E., LONGERSTAEY, P.J., MEESEN, J.P.J. Th. PAPROTH, E., PIRLET, H., STREEL, M., VAN AMERON, H.W.J., & WOLF, M., 1976. Dinantian rocks in the subsurface North of the Brabant and Ardenno-Rhenish massifs in Belgium, the Netherlands and the Federal Republic of Germany ; with an appendix by R. Conil *et al.* : International Correlation of Dinantian strata. Meded. Rijks Geol. Dienst, Nieuwe Serie, 27 (3) : 81-195, text-fig. 1-41, pl. 1-20, hors texte 1-3.
- BLESS, M.J.M., BOONEN, P., BOUCKAERT, J., BRAUCKMANN, C., CONIL, R., DUSAR, M., FELDER, P.J., FELDER, W.M., GÖKDAG, H., KOCKEL, F., LALOUX, M., LANGGUTH, H.R., VAN DER MEER MOHR, C.G., MEESEN, J.P.M. Th., OP HET VELD, F., PAPROTH, E., PIETZNER, H., PLUM, J., POTY, E., SCHERP, A., SCHULZ, R., STREEL, M., THOREZ, J., VAN ROOIJEN, P., VANGUESTAINE, M., VIESLET, J.L., WIERSMA, D.J., WINKLER PRINS, C.F. & WOLF, M., 1981. Preliminary report on lower Tertiary - Upper Cretaceous and Dinantian-Famennian rocks in the boreholes Heugem - 1/1a and Kastanjelaan-2 (Maastricht, the Netherlands). Meded. Rijks Geol. Dienst, 35 (15) : 333-415, 22 pl., 8 figs., 29 tabl., 4 an.

- CONIL, R., 1966. Micropaléontologie du Viséen des environs de la Dendre. Bull. Soc. belg. Géol., LXXIV (2-3), 1965 : 244-246, 1 pl.
- CONIL, R. & PIRLET, H., 1970. Le Calcaire Carbonifère du Synclinorium de Dinant et le sommet du Famennien, Colloque sur la stratigraphie du Carbonifère, 1969. Les Congrès et Colloques de l'Université de Liège, 55 : 47-63, fig. 1-3, 2 h-t.
- CONIL, R. & NAUM, C., 1976. Les Foraminifères du Viséen moyen V2a aux environs de Dinant. Ann. Soc. géol. Belg., 99 : 109-142, fig. 1, 2, pl. I-VIII, tab. I.
- CONIL, R., GROESSENS, E. & PIRLET, H., 1976. Nouvelle charte stratigraphique du Dinantien type de la Belgique. Ann. Soc. géol. Nord, XCVI : 363-371, tab. I et II.
- CONIL, R., PAPROTH, E., BLESS, M.J.M., BOONEN, P., CARPENTIER, N., DELCAMBRE, B., DEPRIJCK, Ch., DEUZON, S., GROESSENS, E., HANCE, L., HIBO, D., HENNEBERT, N., HISLAIRE, O., KASIG, W., LALOUX, M., LEES, A., LYS, M., OP DE BEEK, K., OVERLAU, P., PIRLET, H., POTY, E., STREEL, M., SWENNEN, R., THOREZ, J., VAN STEENWINKEL, M., VIESLET, J.L., 1983. Bio- and Lithostratigraphic subdivisions of the Dinantian in Belgium, A Review. Ann. Soc. géol. Belg., 106 (1) :
- DE KONINCK, L.G., 1842. Description des animaux fossiles qui se trouvent dans le terrain carbonifère de Belgique. Division I, Zoophytes : 1-32, pl. A-D.
- DE KONINCK, L.G., 1872. Nouvelles recherches sur les animaux fossiles du terrain carbonifère de la Belgique. Mém. Acad. sci. Belg., XXXIX : I-IV : 1-178, pl. I-XV.
- DELEPINE, G., 1911. Recherches sur le Calcaire Carbonifère de la Belgique. Mém. et Trav. Fac. Cath. de Lille, fasc. VIII, 419 p., text.-fig. 1-83, pl. I-XIV.
- DELEPINE, G., 1921. Les formations supérieures du Calcaire carbonifère de Visé. Ann. Soc. Scient. Brux. 41 : 114-123.
- DELEPINE, G., 1922. Notes complémentaires sur la faune du calcaire carbonifère à Visé et à Florennes (Belgique). Ann. Soc. Sc. Bruxelles, 42 : 156-161.
- DELEPINE, G., 1929. Description d'un polypier nouveau. *Humboldtia avesnensis* nov. sp., du Viséen inférieur de Sars-Poterius. Ann. Soc. géol. Nord, LIV : 104-107, pl. VI, fig. 4, 5.
- DEMANET, F., 1923. Le Waulsortien de Sossoye et ses rapports fauniques avec le Waulsortien d'âge Tournaisien supérieur. Mém. Inst. Géol. Univ. Louvain, II : 37-286, fig. 1-5, pl. IV-XIV, 1 tab., 1 carte géol.
- DEMANET, F., 1938. La faune des couches de passage du Dinantien au Namurien dans le synclinorium de Dinant. Mém. Mus. Roy. Hist. Nat. Belgique, 84 : 1-201, fig. 1-39, pl. I-XIV.
- FORIR, H. & DESTINEZ, P., 1901. Contribution à la détermination de l'âge du massif carboniférien de Visé. Ann. Soc. géol. Belg. XXVIII : M61-M68.
- FRAIPONT, J. & DESTINEZ, P., 1897. Quelques nouveaux fossiles du Calcaire Carbonifère de Belgique appartenant aux genres *Rhineoderma*, *Callomena*, *Dualina*, *Zaphrentis*. Ann. Soc. géol. Belg., XXIV : M225-M236, pl. 2.
- GARWOOD, E.J., 1912. The lower Carboniferous succession in the North-West of England. Quart. Jour. Geol. Soc. London, LXVIII : 449-586, fig. 1-12, pl. XLIV-LVI.
- HILL, D., 1938-1941. A monograph on the Carboniferous rugose corals of Scotland. Palaeontographical Soc. 1938 : 1-78, pl. I, II ; 1939 : 79-114, pl. III-V ; 1940 : 115-204, pl. VI-IX ; 1941 : 205-213.
- KIMPE, W.F.M., BLESS, M.J.M., BOUCKAERT, J., CONIL, R., GROESSENS, E., MEESEN, J.P.M. Th., POTY, E., STREEL, M., THOREZ, J. & VANGUESTAINE M., 1978. Paleozoic deposits east of the Brabant Massif in Belgium and the Netherlands. Meded. Rijks Geol. Dienst, 30 (2) : 37-103, fig. 1-12, pl. 1-16, cartes 1-7.
- MILNE-EDWARDS, H. & HAIME, J., 1851. Monographie des Polypiers fossiles des terrains palaeozoïques, précédée d'un tableau général de la classification des Polypes. Arch. Mus. Hist. Nat. Paris, V : 1-502, 20 pl.
- MILNE-EDWARDS, H. & HAIME, J., 1850-1854. A Monograph of the British Fossil Corals. Palaeont. Soc. London, 1852 : third part, Corals from the Permian Formation and the Mountain Limestone : 147-210, pl. XXXI-XLVI.
- MORTELMANS, G. & BOURGUIGNON, P., 1954. Le Dinantien. in Fourmarier, P. : Prodrome d'une description géologique de la Belgique : 217-322, pl. 1-11, Vaillant-Carmagne, Liège.
- PIRLET, H., 1967a. Mouvements épeirogéniques dévono-carbonifères dans la région de Visé ; la carrière de "La Folie" à Bombaye (1ère note sur les calcaires de Visé). Ann. Soc. géol. Belg., 90 (2) : B103-117, fig. 1-3.
- PIRLET, H., 1967b. Nouvelles interprétations des carrières de Richelle : le Viséen de Visé (2ème note sur les calcaires de Visé). Ann. Soc. géol. Belg., 90 (4) : B299-B328, pl. I, 2 h-t.
- PIRLET, H., 1968. La sédimentation rythmique dans les synclinoriums de Namur et Dinant. Mém. Acad. Roy. Belgique, classe des Sciences, XVII (4) : 1-98, fig. 1-4, pl. XI-XVIII, 10 pl. h-t.
- PIRLET, H., 1972. La "grande brèche" viséenne est un olistostrome ; son rôle dans la constitution du géosynclinal varisque en Belgique. Ann. Soc. géol. Belg., 95 (1) : 53-134, fig. 1-17, pl. I, 3 fig. h-t.

- POTY, E., 1975a. Contribution à l'étude des genres *Lithostrotion* et *Siphonodendron* du Viséen moyen belge. Ann. Soc. géol. Belg., 98 (1) : 79-90, fig. 1-7, pl. I-III.
- POTY, E., 1975b. Contribution à l'étude du genre *Dorlodotia* et sa répartition stratigraphique dans le Viséen du bord oriental du bassin de Namur. Ann. Soc. géol. Belg., 98 (1) : 91-110, fig. 1-8, pl. I-III.
- POTY, E., 1975c. Un nouveau Tétracoralliaire du Viséen moyen de la Belgique. *Corphalia mosae* gen. et sp. nov. Ann. Soc. géol. Belg., 98 (1) : 111-121, fig. 1-4, pl. I, II.
- POTY, E., 1978. Données nouvelles sur les Hétérococoralliaires du Dinantien belge. Ann. Soc. géol. Belg., 100 (1977) : 233-243, fig. 1-5, pl. I, II.
- POTY, E., 1981a. Recherches sur les Tétracoralliaires et les Hétérococoralliaires du Viséen de la Belgique. Meded. Rijks Geol. Dienst, 35 (1) : 1-161, fig. 1-63, pl. I-XXXIV, tab. I-IX.
- POTY, E., 1981b. Some morphological variations in *Siphonodendron* and *Diphyphyllum* as a response to ecological stimuli. Acta Palaeont. Polonica, 25 (3-4) : 467-471, pl. 38-39.
- POTY, E., 1981c. The stratigraphy and paleobiogeography of Belgian Viséan corals. Acta Palaeont. Polonica, 25 (3-4) : 587-595, fig. 1-3, tab. 1, 2.
- POTY, E., 1982a. Paléokarsts et brèches d'effondrement dans le Frasnien moyen des environs de Visé. Leur influence dans la paléogéographie dinantienne. Ann. Soc. géol. Belg., 105 : 315-337, fig. 1-8, pl. I-III.
- POTY, E., 1982b. Les Tétracoralliaires du Calcaire de Vinalmont. Bull. Soc. belg. Géol. 91 (3) : 153-156, 1 pl.
- RAMSBOTTOM, W.H.C. & MITCHELL, M., 1980. The recognition and division of the Tournaisian Series in Britain. Jour. Geol. Soc. London, 137 : 61-63, tab. 1.
- SALEE, A., 1910. Contribution à l'étude des polypiers du Calcaire Carbonifère de la Belgique, Le genre *Caninia*. Nouv. mém. Soc. belg. Géol. 3 : 1-62, pl. I-IX.
- SALEE, A., 1911. Sur le mode d'écrasement de Polypiers du marbre noir de Denée. Bull. Soc. belg. Géol., XXV : 133-135, fig. 1-2.
- SALEE, A., 1913a. Contribution à l'étude des Polypiers du Calcaire Carbonifère de la Belgique, II, Le groupe des Clisiophyllides. Mém. Inst. Géol. Univ. Louvain, I : 179-293, fig. 1-5, pl. IV-XI.
- SALEE, A., 1913b. Formes nouvelles du genre "*Caninia*". Bull. Soc. belg. Géol., XXVI (1912) : 41-49, pl. A-D.
- SALEE, A., 1920a. Sur un genre nouveau de Tétracoralliaires (*Dorlodotia*) et la valeur stratigraphique des *Lithostrotion*. Ann. Soc. Scient. Bruxelles, série B, XXXIX, (2) : 145-154, fig. 1-6.
- SALEE, A., 1920b. Le genre *Aulophyllum* Edwards & Haime, en Belgique. Bull. Soc. belg. Géol., XXIX : 27-29.
- SALEE, A., 1925. Les couches à *Dibunophyllum* du Calcaire Carbonifère de la Belgique. Ann. Soc. Scient. Bruxelles, XLIV, première part. : 240-244.
- SEMENOFF-TIAN-CHANSKY, P., 1974. Recherches sur les Tétracoralliaires du Carbonifère du Sahara Occidental. Cent. Rech. Zones arides, série : géologie, 21 : 1-316, fig. 1-100, tab. I-IV, pl. 1-76. Ed. du C.N.R.S.
- SEMENOFF-TIAN-CHANSKY, P. & NUDDS, J.R., 1979. Révision de quelques espèces de *Lithostrotion* des îles Britanniques décrites par Milne-Edwards & Haime (Tétracoralliaires carbonifères). Bull. Mus. Nat. Hist. nat., Paris, 4^e sér., 1, sect. C, 3 : 245-283, fig. 1-4, pl. I-IV.
- SOREIL, G., 1895. Note sur la faune du marbre noir de Denée. Ann. Soc. géol. Belg., 22 (1894) : LXXVII-LXXXIII.
- VAUGHAN, A., 1917. Correlation of Dinantian and Avonian. Quart. Jour. Geol. Soc. London, LXXI, 1915 : 1-52, pl. I-VII.