



**LES CARRIÈRES
DE L'ENTITÉ DE ROCHEFORT
DU MARBRE ET DES HOMMES**

TreM.a

LES CARRIÈRES
DE L'ENTITÉ DE ROCHEFORT
DU MARBRE ET DES HOMMES



PROVINCE
de NAMUR

Culture

TreM.a (Musée des Arts anciens du Namurois - Trésor d'Oignies)

LES CARRIÈRES DE L'ENTITÉ DE ROCHEFORT DU MARBRE ET DES HOMMES

Sous la direction de

Jacques TOUSSAINT,

Conservateur en chef-Directeur

du TreM.a

(Musée provincial des Arts anciens du Namurois - Trésor d'Oignies)





Nouvelle carrière Saint-Hubert à Humain

ANATOMIE DES *RÉCIFS DE MARBRE ROUGE* FRASNIENS BELGES

Frédéric BOULVAIN

L'objectif de ce texte est d'expliciter de façon simple la constitution et le développement des *récifs de marbre rouge* belges, mieux caractérisés par l'appellation *monticules récifaux* (cf. ci-dessous). Cette synthèse – basée principalement sur les articles suivants : Boulvain, 1993, 2001, 2007 – vient en complément de la récente description des carrières de Saint-Remy et de Tiers-Cocrai (BOULVAIN, 2012).

En Belgique, le calcaire rouge a été exploité surtout dans le Frasnien (de $385,3 \pm 2,6$ à $374,5 \pm 2,6$ millions d'années) et préférentiellement dans les monticules du Membre du Petit-Mont (BOULVAIN *et al.*, 1999). D'autres exploitations ont cependant été ouvertes dans le monticule frasnien de l'Arche à Frasnes, dans les monticules famenniens de Baelen, dans certains monticules waulsortiens et enfin dans la brèche viséenne (GROESSENS, 1981).

TERMINOLOGIE

Les récifs ont toujours suscité un intérêt remarquable doublé d'une certaine confusion terminologique. La littérature fournit des définitions variées et parfois contradictoires des termes « récifs », « complexe récifal », « *mud mound* », etc. Dans un souci d'efficacité, on peut utiliser la classification suivante (fig. 1).

Le terme *bioconstruction* est un terme général qui regroupe toutes les structures construites d'origine organique. Les bioconstructions se distinguent ainsi des *bioaccumulations* où des facteurs physiques sont responsables du dépôt (tempêtes, etc.). On peut ensuite, au sein des bioconstructions, faire la part des :

- *Récifs* : toute bioconstruction, normalement d'eau peu profonde, dont les constituants édifient une charpente susceptible de résister à l'action des vagues ou des courants par biominéralisation (précipitation de calcaire par les cellules vivantes) et cimentation inorganique (précipitation chimique). Exemple : les récifs tropicaux actuels.

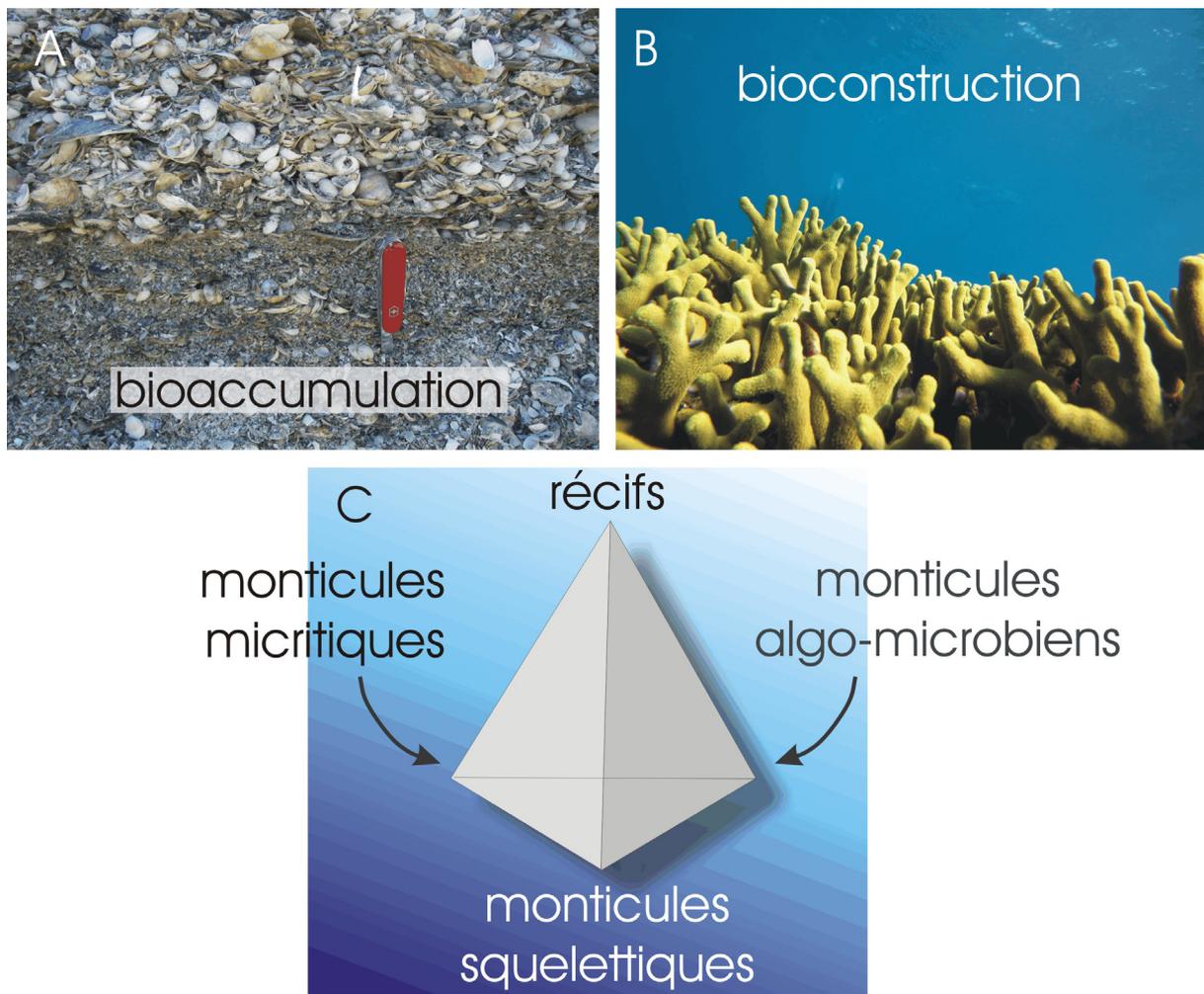


Fig. 1. Terminologie. A : Bioaccumulation de lamellibranches par des tempêtes (Baie du Mont-Saint-Michel, France)
 B : Bioconstruction (récif corallien de Poindimié, Nouvelle-Calédonie)
 C : Types de bioconstructions.

- *Monticules récifaux* : toute bioconstruction, de forme grossièrement lenticulaire, sans charpente rigide. Ces monticules récifaux peuvent être subdivisés en monticules algo-microbiens (« *microbial mounds* »), monticules micritiques (« *mud mounds* ») et monticules squelettiques (« *skeletal mounds* ») selon leur constitution.
- *Monticules algo-microbiens* : ils sont édifiés dans la zone photique par des communautés où dominent les cyanobactéries. Ces microbes photosynthétiques sont accompagnés d'algues, de bactéries hétérotrophes, etc. La production de boue calcaire a lieu sous la pellicule de surface de la bioconstruction, dans une zone où des bactéries hétérotrophes se nourrissent de la matière organique produite par les cyanobactéries et où l'absence d'oxygène conduit à des réactions de sulfatoréduction et de dénitrification (organominéralisation). Exemple : le cœur gris des monticules du Membre du Petit-Mont.
- *Monticules micritiques* : ils sont constitués principalement de boue calcaire (à l'origine, boue, gel ?). Parfois, ces monticules sont constitués de boue et d'éponges

(exemple : la partie inférieure des monticules du Membre du Petit-Mont). Comme les éponges sont des organismes à corps mou, elles ne sont mises en évidence que par les cavités qu'elles laissent après leur disparition : les *stromatactis* (et les réseaux spiculaires). La lithification est due à l'organominéralisation.

- *Monticules squelettiques* : ils comprennent une fraction non négligeable d'organismes à squelettes calcaires (coraux, crinoïdes, bryozoaires, algues, ...) qui ne forment cependant pas de charpente rigide. La lithification est liée à la biominéralisation et à l'organominéralisation. Exemple : la plus grande part des monticules du Membre du Petit-Mont.

Il faut noter qu'à ces types simples de monticules s'ajoute toute une variété de formes intermédiaires : la plupart des monticules micritiques comprennent aussi des éléments squelettiques. De plus, des transitions évolutives sont fréquentes : beaucoup de monticules micritiques évoluent au cours de leur développement vers des monticules squelettiques et même vers des monticules algomicrobiens (cas des monticules du Membre du Petit-Mont), voire des récifs.

LES FACIÈS

Reconstituer l'anatomie des monticules récifaux du Membre du Petit-Mont implique de (1) mettre en évidence les types de calcaire (ou *faciès*, définis par la nature de la roche et les fossiles qui y sont observés) et (2) déterminer la répartition géométrique de ces faciès dans les monticules. Ceci effectué, il faut encore vérifier (3) si tous les faciès sont présents dans tous les monticules, autrement dit, détecter des variations régionales.

Cinq faciès peuvent être définis au sein des monticules du Membre du Petit-Mont (PM1 à 5). Chacun de ces faciès se différencie sur la base de la couleur, de la texture et de l'assemblage fossile. Trois faciès peuvent être observés au niveau de la semelle, sur les flancs et en dehors des édifices (PMC, PMB, PMb). Une synthèse de ces observations est proposée dans le tableau n° 1.

FACIÈS RÉCIFEAUX		
Gris	PM5	Calcaire massif gris à cyanobactéries, coraux, stromatopores
	PM4	Calcaire gris grenu à coraux branchus, algues vertes, stromatopores, cyanobactéries
Royal	PM3	Calcaire fin rose à coraux, crinoïdes, cyanobactéries, stromatopores
Griotte	PM2	Calcaire fin rouge à <i>stromatactis</i> , coraux, crinoïdes
	PM1	Calcaire fin rouge à <i>stromatactis</i>
FACIÈS DE FLANC ET DE SEMELLE		
	PMC	Calcaire argileux verdâtre à coraux, crinoïdes, brachiopodes, éponges
	PMB	Calcaire grenu à crinoïdes
FACIÈS EXTERNES		
	PMb	Calcaire argileux verdâtre à petits fragments de fossiles

Tableau 1: *Faciès des monticules du Membre du Petit-Mont*

Il va de soi que les faciès définis ici peuvent être mis en correspondance avec les appellations traditionnelles/commerciales utilisées par les carriers (tableau 2).

APPELLATION TRADITIONNELLE	DESCRIPTION	FACIÈS
Griotte unie	Calcaire fin rouge	PM1
Griotte fleurie	Calcaire fin rouge avec <i>stromatactis</i> gris	
Griotte impériale, impériale	Calcaire fin rouge avec très nombreux <i>stromatactis</i> gris (> 50 % roche)	
Gros rouge	Calcaire argileux rouge à coraux, crinoïdes	PM2
Royal rosé, R. rouge, R. clair, etc.	Calcaire rouge à coraux, crinoïdes, brachiopodes	PM3
Royal byzantiné, Rouge byzantiné	Calcaire rouge à coraux, crinoïdes, brachiopodes et nombreuses petites <i>fenestras</i> grises en passées	
Byzantin	Calcaire rouge à coraux, crinoïdes, brachiopodes et nombreuses petites <i>fenestras</i> grises en passées. <i>Fenestras</i> plus abondantes que le calcaire rouge	
Gris, Royal gris, Gris des Ardennes, Bleu, Saint-Édouard, etc.	Calcaire gris massif à brachiopodes, coraux, stromatopores, cyanobactéries	PM4 & PM5

Tableau 2 : Appellations traditionnelles/commerciales, description et faciès correspondant

PALÉOENVIRONNEMENTS DE DÉPÔT DES FACIÈS

Sous la plupart des monticules, s'observe un substrat argilo-carbonaté (semelle : planche, fig. D), colonisé par des organismes ubiquistes, éponges, coraux, bryozoaires et crinoïdes (PMC). Ce milieu était situé sous la zone photique et sous la zone d'action des vagues de tempête (ZAVT), tout en gardant un caractère oxygéné, souligné par la présence de terriers abondants.

Le faciès construit le plus profond est le calcaire fin rouge à *stromatactis* (PM1) (planche, fig. C). Les *stromatactis* correspondent à des cavités cimentées, résultant de la dégradation d'éponges dans un sédiment cohérent, proche d'un gel. Dans les monticules du Membre du Petit-Mont, l'intensité de la pigmentation rouge décroît de PM1 à PM5 et les faciès entourant les récifs sont dépourvus d'oxydes de fer. Des observations microscopiques ont montré que ce pigment ferrugineux correspondait à des ferro-bactéries (*Siderocapsa*, *Sphaerotilus-Leptothrix*) qui se sont développées dans le sédiment, en environnement microaérophile (BOULVAIN *et al.*, 2001). Il faut noter que la transition entre le soubassement des récifs et le faciès PM1 est abrupte et s'accompagne d'une nette réduction dans la biodiversité, puisque ne subsistent dans l'édifice que des éponges et des ferrobactéries. Ce phénomène ne s'observe pas dans les sédiments encaissants et ne peut donc correspondre qu'à une évolution locale. On peut émettre l'hypothèse que le développement du faciès PM1 a comme conséquence l'établissement d'un milieu sous-oxygéné local, suite à une augmentation de la production et de la dégradation de la matière organique. Une preuve en serait l'arrêt de la bioturbation. Le faciès PM2 témoigne d'une augmentation de la diversité. L'absence d'algues et le caractère



Planche

A : Interdigitation des faciès gris et royal dans le panneau central supérieur de la carrière de Beauchâteau à Senzeille (cf. tableau 3, 3 et fig. 4B, n) / B : Passage du faciès gris au faciès griotte sommital dans la partie supérieure du monticule du Hautmont à Vodelée (cf. tableau 3, 39 et fig. 4B, m) / C : Calcaire rouge fin à stromatactis (PM1) à la base du monticule des Wayons à Merlemont (cf. tableau 3, 28 et fig. 4B, e) / D : Coupe pratiquement complète dans un monticule, celui du "Petit-Mont à Vodelée" (cf. tableau 3, 40 et fig. 4B, c, d, k, p) / E : Interdigitation de calcaire argileux verdâtre à coraux, crinoïdes, brachiopodes, éponges (PMC) dans du calcaire fin rouge à stromatactis, coraux, crinoïdes (flèche) à la carrière des Bulants, Neuville (cf. tableau 3, 6 et fig. 4B, g)

boueux du sédiment impliquent cependant toujours un milieu de dépôt situé sous la zone photique et sous la ZAVT. Le faciès suivant (PM3) est plus diversifié que les sédiments encaissants ; il se distingue aussi par l'apparition de cyanobactéries encroûtantes et la présence de niveaux remaniés (tempestites). Avec le faciès PM4, on atteint le maximum de biodiversité au sein du récif. La présence d'algues vertes et la texture plus grenue indiquent un environnement peu profond, dans la zone photique et la zone d'action des vagues de beau temps (ZAVBT). Le faciès PM5 est caractérisé par une diminution de la diversité des organismes et la généralisation de la morphologie subsphérique ou encroûtante. Les tapis cyanobactériens dominent nettement la communauté récifale.

En ce qui concerne les faciès de flanc, la plupart des édifices du Membre du Petit-Mont sont caractérisés par la présence de coulées riches en crinoïdes (PMB), dès que le relief synsédimentaire des monticules est suffisant. Les faciès plus éloignés comprennent surtout des schistes et des calcaires argileux microbioclastiques (c.-à-d. contenant de très petits fragments de fossiles) (PMB), avec quelques organismes ubiquistes.

On peut remarquer que l'ordre de présentation des faciès, de PM1 à PM5 correspond à une diminution de la profondeur, principalement due à la croissance du monticule récifal. C'est ce qu'on observe lorsque l'on suit la succession des faciès de la base à la partie supérieure d'un monticule. Localement, au sommet, les faciès PM2 et PM1 réapparaissent, témoignant ainsi d'une augmentation de la profondeur précédant la disparition du monticule (planche, fig. B).

LES DIFFÉRENTS TYPES DE MONTICULES

Au bord sud du Synclinorium de Dinant, de Chimay à Rochefort en passant par Givet (figs 2 & 3), les monticules ne comprennent en général qu'un de ces faciès, le calcaire fin rouge à *stromatactis* (PM1) et parfois, le calcaire fin rouge à *stromatactis*, coraux, crinoïdes (PM2) (fig. 4A). Localement, ces calcaires peuvent être gris (c'est le cas du *Vieux bleu Saint-Remy* et du calcaire gris de la carrière de Jamodenne (tableau 3, 70)). Dans la région de Rochefort-Humain, ces monticules relativement simples peuvent atteindre une quarantaine de mètres d'épaisseur (Boulvain, 2012). Ils sont plus petits dans la région de Chimay-Givet. Dans l'Anticlinorium de Philippeville, à Rance et au nord-est du Synclinorium de Dinant par contre, tous les faciès décrits ci-dessus sont observés (PM1-5). Les monticules peuvent atteindre 80 m d'épaisseur et 150 m de diamètre. Le tableau n° 3 reprend le nom des carrières les plus représentatives, leur localisation, leur description sommaire et les références qui s'y rapportent. Leur numéro d'ordre est repris sur la figure n° 3.

Tableau 3 →
Numéro d'ordre (cf. fig. 3), nom, localisation, description sommaire et principales références dans la littérature géologique des carrières ouvertes dans les monticules du « Membre du Petit-Mont ». Les références en gras comportent des coupes des monticules.

	NOM	LOCALISATION	COORDONNÉES	DESCRIPTION	RÉFÉRENCES
1	La Redoute	Cerfontaine 57/3-4	X : 152,550 Y : 95,150	(griotte inf. et royal, en dressant), comblée.	DUMON, 1982
2	Gorgimont	Soumoy 57/3-4	X : 156,075 Y : 97,475	(griotte inf. et royal), sub-horiz., pas de parois sciées.	DUMON, 1982
3	Beauchâteau	Senzeille 57/3-4	X : 158,300 Y : 94,330	royal, gris, subhoriz., grandes parois sciées	GOSSELET, 1888, DELHAYE, 1908, DUMON, 1929, 1982, DUMON et al., 1954 , COEN-AUBERT, 1974, COEN et al., 1977 , TSIEN, 1977b, 1980, 1984, 1988 , TSIEN et al., 1980 , TOURNEUR, 1982, MOU-RAVIEFF & TSIEN, 1983 , REIJERS, 1984, BULTYNCK et al., 1988 , CASIER, 1988, MONTY & VAN LAER, 1988, PRÉAT & BOULVAIN, 1988 , BOULVAIN & COEN-AUBERT, 1991, 1992 , MAMET & BOULVAIN, 1992, BOULVAIN, 1993, 2001 .
4	Les Valisettes	Neuville 57/3-4	X : 159,175 Y : 94,925	(griotte inf. subhoriz.), pointements.	DUMON, 1982
5	Tapoumont	Neuville 57/3-4	X : 159,600 Y : 94,675	Royal, gris, subhoriz., grandes parois sciées.	DUMON, 1929, 1982, DUMON et al., 1954 , BOULVAIN et al., 1987 , MAMET & BOULVAIN, 1992.
6	Les Bulants	Neuville 57/3-4	X : 159,775 Y : 95,625	Griotte inf., royal, en dressants, grandes parois sciées et dalles horiz.	DUMON, 1929, 1982, LECOMPTÉ, 1959b, COEN <i>et al.</i> , 1977, TSIEN, 1977b , 1984, MOURAVIEFF & TSIEN, 1983 , PRÉAT & BOULVAIN, 1988 , BOULVAIN 1989, 1993, 2001 , BOULVAIN & COEN-AUBERT, 1991 , MAMET & BOULVAIN, 1992.
7	Maudoux-Mousty	Neuville 57/3-4	X : 160,175 Y : 95,300	Royal, griotte sup., subhoriz., grandes parois sciées.	DUPONT, 1882, DUMON, 1929, 1982.
8	Balle ouest	Neuville 57/3-4	X : 160,225 Y : 94,875	(subhoriz.) inondée.	DUMON, 1929, 1982.
9	Balle est	Neuville 57/3-4	X : 160,350 Y : 94,775	(royal, griotte sup.), en dressants, presque comblée.	DUMON, 1929, 1982.
10	Tiène aux Mouchons	Neuville 57/3-4	X : 160,500 Y : 95,375	(royal, subhoriz.), comblée.	DUMON, 1929, 1982.
11	Tiène Baudet	Neuville 57/3-4	X : 160,575 Y : 95,050	(royal, subhoriz.), totalement exploitée.	DUMON, 1982.
12	Bosquet de Samart	Neuville 57/3-4	X : 161,650 Y : 94,850	griotte inf., royal, gris, en dressants. Parois sciées, inondée.	DUMON, 1929, 1982.
13	Bosquet de Neuville	Neuville 57/3-4	X : 161,625 Y : 95,900	(griotte inf., royal), pend. 70°S, pointements	DUMON, 1929, 1982.

14	Questiau	Philippeville 58/1-2	X : 162,650 Y : 97,425	dressants, parois sciées, inondée.	DUMON, 1982.
15	Bois Côroi	Philippeville 58/1-2	X : 162,925 Y : 96,375	(griotte inf., royal), dressants, partiellement remblayée.	DUMON, 1982.
16	Tiène à l'Gatte	Philippeville 58/1-2	X : 163,650 Y : 96,625	griotte inf., royal, faciès périph., surfaces sciées.	DUMON, 1929, 1982, BOULVAIN, 1989, 1993, 2001, BOULVAIN & COEN-AUBERT, 1991, MAMET & BOULVAIN, 1992.
17	Temerimpré	Philippeville 53/5-6	X : 164,300 Y : 98,400	griotte inf., en dressant.	HARROY, 1910, DUMON, 1929, 1982, DUMON et al., 1954.
18		Sautour 58/1-2	X : 164,500 Y : 95,175	pointements, en dressant.	HARROY, 1910, DUMON, 1982
19		Sautour 58/1-2	X : 164,850 Y : 95,375	pointements, en dressant.	HARROY, 1910, DUMON, 1982
20	Magloire	Sautour 58/1-2	X : 164,975 Y : 94,625	griotte inf., subhoriz.-parois sciées, inondée.	DUMON, 1929, 1982, DUMON et al., 1954.
21	Bois des Corbeaux	Sautour 58/1-2	X : 165,250 Y : 95,700	(griotte inf.), royal, subhoriz.-parois sciées, inondée.	DUMON, 1929, 1982.
22	Wez Char-nois ou Tiène Maquet	Sart-en-Fagne 58/1-2	X : 166,125 Y : 94,850	royal, quelques escarpements.	HARROY, 1910, DUMON, 1982
23	Biemonri	Vodecée 58/1-2	X : 164,750 Y : 96,875	griotte inf., royal, pend. 40°N, parois sciées, en partie inondée.	DUMON, 1929, 1982, LECOMPTE, 1937, DUMON et al., 1954.
24	Grand Fond	Vodecée 58/1-2	X : 165,000 Y : 96,975	griotte inf., royal, pend. 50°N, parois sciées, inondée.	DUMON, 1929, 1982, LECOMPTE, 1954, 1959a.
25	Les Maquettes	Villers-le-Gambon 58/1-2	X : 165,650 Y : 97,150	royal, faciès périph., subhoriz.-parois sciées, inondée.	HARROY, 1910, DUMON, 1929, 1982, DUMON et al., 1954.
26	Les Croisettes	Vodecée 58/1-2	X : 164,625 Y : 98,150	griotte inf., royal, subhoriz.-parois sciées, inondée.	HARROY, 1910, DUMON, 1929, 1982, LECOMPTE, 1954, 1959a, 1963, TSIEN, 1977a, b, 1980, 1984, TSIEN et al., 1980, MOURAVIEFF & TSIEN, 1983, MONTY & VAN LAER, 1988, BOULVAIN, 1993, 2001, BOULVAIN & COEN-AUBERT, 1991.
27		Merlemont 58/1-2	X : 166,825 Y : 95,575	pointements.	DUMON, 1982.

28	Les Wayons	Merlemont 58/1-2	X : 166,800 Y : 96,250	griotte inf., royal, pend. 60°S, grandes parois sciées.	HARROY, 1910, DUMON, 1929, 1982, BOULVAIN, 1993, 2001, 2007, BOULVAIN & COEN-AUBERT, 1991 , MAMET & BOULVAIN, 1992.
29		Merlemont 58/1-2	X : 167,175 Y : 96,425	griotte inf., royal, pointements.	DUMON, 1982.
30	Mouignat	Villers-le-Gambon 58/1-2	X : 166,900 Y : 97,200	royal, pend. 60°N, une paroi accessible.	HARROY, 1910, DUMON, 1929, 1982.
31	Madame	Merlemont 58/1-2	X : 168,000 Y : 96,525 X : 167,750 Y : 96,525	griotte inf., royal, sub-horiz.	HARROY, 1910, DUMON, 1929, 1982, LECOMPTE, 1937.
32		Villers-le-Gambon			CAUCHY, 1825, DUMON, 1982.
33	Malplaquet	Merlemont 58/1-2	X : 168,400 Y : 95,850	royal, gris, pend. 70°N, renversée.	CAUCHY, 1825, DUPONT, 1881, HARROY, 1910, DUMON, 1929, 1982.
34		Franchimont 58/1-2	X : 168,575 Y : 96,750	pointements.	DUMON, 1982.
35	Roches-Fontaines	Franchimont 58/1-2	X : 169,450 Y : 96,925	royal, pend. 60°W, grandes parois sciées, inondée.	CAUCHY, 1825, HARROY, 1910, DELHAYE, 1913, DUMON, 1929, 1982, TSIEN, 1977a, BOULVAIN & COEN-AUBERT, 1991, BOULVAIN, 1993 .
36	Collard	Surice 58/1-2	X : 171,325 Y : 96,300	royal, dressant, pend. S.	DUMON, 1982.
37	Les Couloutes	Surice 58/1-2	X : 172,550 Y : 96,475	quelques pointements, dressant.	DUMON, 1929, 1982.
38		Romedenne 58/1-2	X : 173,425 Y : 95,525	(griotte inf.), dressants, pointements.	DUMON, 1982.
39	Hautmont	Vodelée 58/1-2	X : 175,200 Y : 95,000	royal, gris, griotte sup., pend. 45°S, grandes parois sciées.	CAUCHY, 1825, DUPONT, 1882, DUMON, 1929, 1932, 1957, 1982, MOURAVIEFF & TSIEN, 1983, TSIEN, 1984, CASIER, 1987 , MAMET & BOULVAIN, 1988, BOULVAIN, 1989, 1993, 2001, BOULVAIN & COEN-AUBERT, 1991 .
40	Petit-Mont	Vodelée 58/1-2	X : 175,625 Y : 95,000	royal, gris, griotte inf. et sup., pend. 70°SW, grandes parois sciées, en partie inondée.	CAUCHY, 1825, DUPONT, 1882, GOSSELET, 1888, HARROY, 1910, DUMON, 1929, 1932, 1936, 1957, 1964 , 1982, Delhaye, 1932, DUMON <i>et al.</i>, 1954, COEN <i>et al.</i>, 1977, BOULVAIN, 1989, 1993, 2001 , MAMET & BOULVAIN, 1992.

41	Falgeotte	Soulme 58/1-2	X : 175,750 Y : 96,825	royal, griotte, parois sciées, dalles horiz., en partie inondée.	CAUCHY, 1825, DUMON, 1982.
42	Saint-Gobiet	Soulme 58/1-2	X : 176,300 Y : 97,800	dressants.	CAUCHY, 1825, DUMON, 1982.
43	Richemont	Soulme 58/1-2	X : 177,075 Y : 97,550	royal, gris, subhoriz., parois sciées, en partie inondée.	CAUCHY, 1825, DUMON, 1929, 1932 , 1982.
44	Herman	Gochenée 58/3-4	X : 178,375 Y : 96,300	(griotte inf.), royal, subhoriz., partiellement inondée.	CAUCHY, 1825, DUMON, 1982.
45	Luçon	Gochenée 58/3-4	X : 178,425 Y : 96,075	(griotte inf.), royal, en dressants.	CAUCHY, 1825, DUMON, 1982.
46		Agimont 58/3-4	X : 179,525 Y : 95,575	royal, griotte sup., subhoriz., petites parois sciées.	DUMON, 1964, 1982.
47	Château d'Agimont	Agimont 58/3-4	X : 180,025 Y : 94,825	(griotte inf.), royal, subhoriz., pointements.	GOSSELET, 1881, 1888, DUMON, 1982.
48		Agimont 58/3-4	X : 181,300 Y : 94,950	subhoriz., pointements.	DUMON, 1929, 1982.
49	Février ou Rasquin	Heer 58/3-4	X : 183,075 Y : 94,925	(griotte inf.), royal, subhoriz., pointements.	CAUCHY, 1825, GOSSELET , 1881, 1888 , DUPONT, 1882, DUMON, 1929, 1979, 1982.
50	Fort-Condé	Givet 58/3-4	X : 181,100 Y : 92,100	griotte inf., dressants, évidé.	GOSSELET, 1881, LECOMPTE, 1959b, DUMON, 1982, TOURNEUR , 1982 , TSIEN, 1984, BOUVAIN , 1989 , 1993 , 2001 .
51	Bas du Village	Rance 57/1-2	X : 142,875 Y : 92,325	(royal), emplacement du musée.	DUMON, 1982, DUCARME, 1980, BIRON <i>et al.</i> , 1983.
52	Ghislain	Rance 57/1-2	X : 143,875 Y : 92,000	(royal), subhoriz., pointements.	DUMON, 1982, DUCARME, 1980, BIRON <i>et al.</i> , 1983.
53	Fosset	Rance 57/1-2	X : 144,725 Y : 92,225	(royal, griotte sup.), inondée.	DUMON, 1982, DUCARME , 1980 , BIRON <i>et al.</i> , 1983.
54	Carrière à Rocs	Rance 57/1-2	X : 145,100 Y : 92,200	(royal, griotte sup.), inondée.	DELHAYE, 1908, DUMON <i>et al.</i> , 1954, DUCARME , 1980 , COEN-AUBERT, 1980, DUMON, 1982, BIRON <i>et al.</i> , 1983.
55	La Quercinelle	Neuville 57/3-4	X : 160,450 Y : 93,075	(griotte inf., royal), subhoriz., totalement exploitée.	DUMON, 1982.

56		Roly 58/1-2	X : 164,075 Y : 92,750	pointements.	DUPONT, 1882, DUMON, 1982.
57		Villers-en-Fagne 58/1-2	X : 165,350 Y : 92,750	sous l'église du village.	HARROY, 1910, DUMON, 1982.
58	Les Sottenières	Frasnes 57/7-8	X : 160,100 Y : 85,700	royal, pointements.	DUPONT, 1892, MAILLIEUX, 1913a, DUMON, 1982.
59		Frasnes 57/7-8	X : 160,650 Y : 84,650	pointements.	MAILLIEUX, 1913a.
60	« Premier » Terniat	Frasnes et Nismes 57/7-8	X : 161,500 Y : 85,550	pointements, subhoriz. ?	GOSSELET, 1888, DUPONT, 1892, MAILLIEUX, 1913a, DUMON, 1929.
61	« Deuxième » Terniat	Frasnes et Nismes 57/7-8	X : 161,750 Y : 85,775	pointements, subhoriz. ?	GOSSELET, 1888, DUPONT, 1892, MAILLIEUX, 1913a, DUMON, 1929.
62	« Troisième » Terniat	Frasnes et Nismes 58/5-6	X : 162,175 Y : 86,050	pointements, subhoriz. ?	GOSSELET, 1888, DUPONT, 1892, MAILLIEUX, 1913a, DUMON, 1929.
63	Chemin de fer Mariembourg	Mariembourg 58/5-6	X : 162,600 Y : 86,075	bancs griotte, pend. 45°S.	MAILLIEUX, 1914, BOUVAIN, 1993.
64	Saint-Remy	Rochefort 59/3-4	X : 211,625 Y : 97,775	griotte, subhoriz., grandes parois sciées.	CAUCHY, 1825, GOSSELET, 1888, HARROY, 1910, DELHAYE, 1913a, DUMON, 1929, 1982, BOUVAIN & COEN-AUBERT, 1991, BOUVAIN, 1993, 2001, 2012.
65	Tiers Cocrai	Humain 54/7-8	X : 212,500 Y : 99,000	plusieurs carrières, griotte, royal, subhoriz?	DUMON, 1929, 1982, BOUVAIN, 1993, 2012.
66	Saint-Martin	Humain 54/7-8	X : 214,000 Y : 100,575	royal, subhoriz?, inondée.	DUMON, 1982.
67		Grand-Han 54/3-4	X : 222,800 Y : 114,200	pointements.	GOSSELET, 1888, DUMON, 1982.
68	Rome	Durbuy 55/1-2	X : 227,175 Y : 115,075	royal, grandes parois sciées.	DE MAGNÉE, 1932 , COEN, 1974, DUMON, 1982, TOUSSAINT, 2010.
69	La Jastrée	Barvaux 55/1-2	X : 230,500 Y : 117,500	escarpements et pointements.	DUPONT, 1891, DELHAYE, 1913, DUMON, 1929, 1982, DE MAGNÉE, 1932.
70	Jamodenne	Aye 54/7-8	X : 215,200 Y : 100,850	gris, petites parois sciées.	

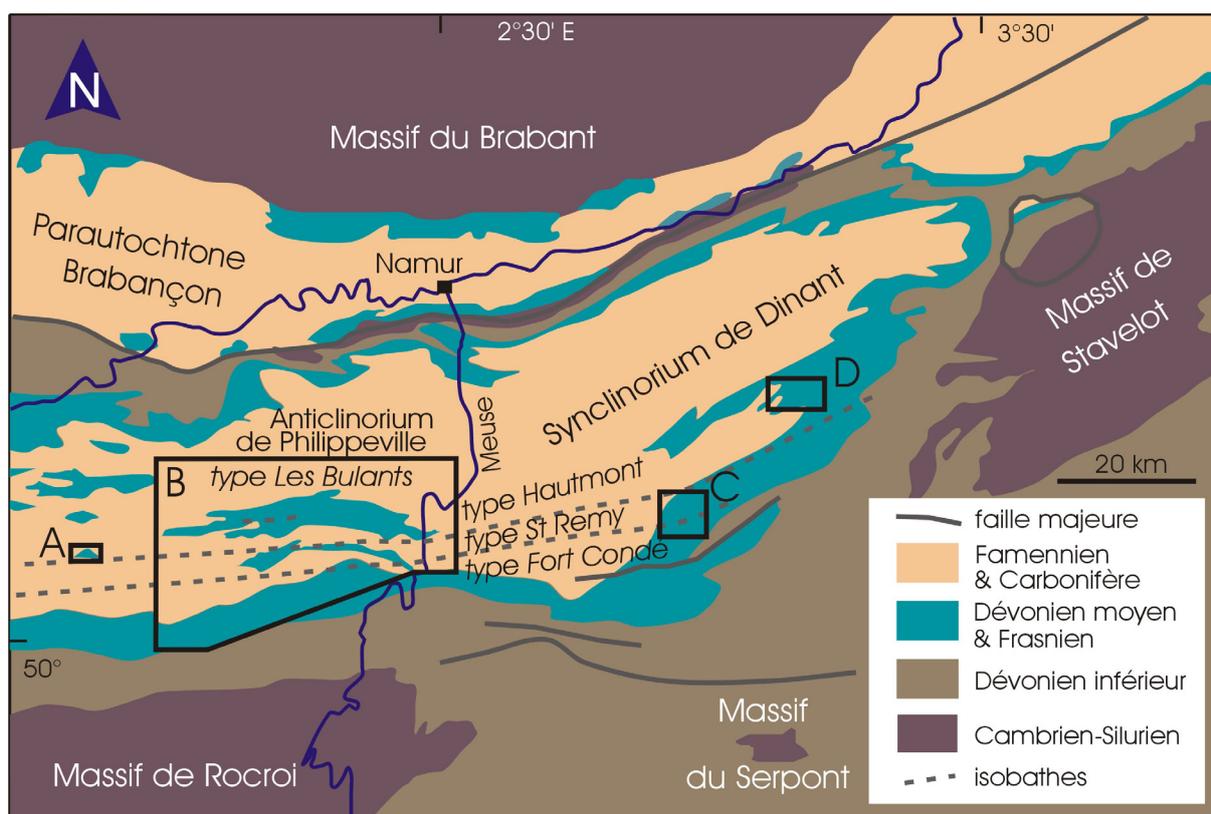


Fig. 2 : Carte géologique simplifiée du sud de la Belgique et localisation des cartes plus détaillées de la figure n° 3. Aires de répartition des différents types de monticules du Membre du Petit-Mont

MODÉLISATION DES MONTICULES DU MEMBRE DU PETIT-MONT

La modélisation (c.-à-d. la reconstitution de leur « anatomie ») est centrée sur les monticules de l'Anticlinorium de Philippeville et du nord-est du Synclinorium de Dinant, les plus complexes et les mieux connus, compte tenu du nombre important des (anciennes) exploitations. Les caractéristiques du modèle sont illustrées par des schémas de divers monticules (fig. 4B).

Les monticules s'édifient sur un fond marin stabilisé où se concentrent des organismes ubiquistes comme les éponges, coraux rugueux et brachiopodes (PMC). Localement, ce faciès semble former un petit bombement (fig. 4B, a, b). À la carrière du Petit-Mont, cette surface est plane (fig. 4B, c). Les premiers sédiments des monticules sont des calcaires fins rouges à *stromatactis*, (PM1) (fig. 4B, d, e ; planche, fig. C) ou plus rarement, des calcaires fins rouges à *stromatactis*, coraux, crinoïdes (fig. 4B, f). Latéralement, ces sédiments passent assez rapidement aux calcaires argileux PMC, visibles en interdigitations (fig. 4B, g ; planche, fig. E). Ces griottes forment la première dizaine (Les Bulants) à vingtaine (Les Wayons, Petit-Mont) de mètres des édifices. À ce stade, le monticule ne mesure qu'une centaine de mètres de diamètre et son relief est relativement faible.

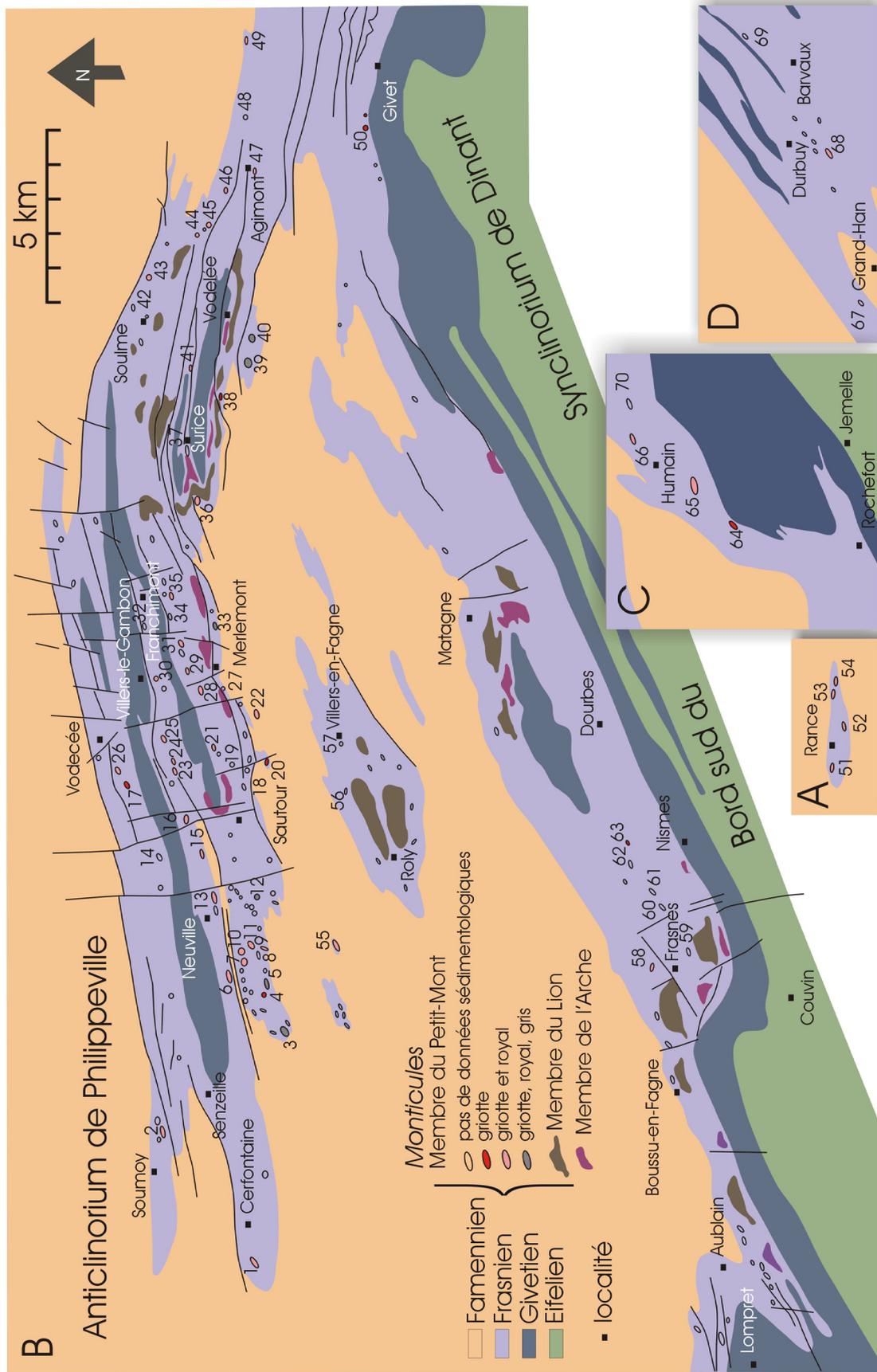


Fig. 3 : Carte géologique des zones Philippeville-Frasnes, Rance, Rochefort et Durbuy, mettant en évidence les monticules récifaux frasnien Description, cf. tableau 3. Simplifié d'après les cartes géologiques à 1/25,000 suivantes : 53/5-6 (BOUVAIN & MARION, 1994), 58/3-4 (LEMONNE & DUMOULIN, 1998), 57/3-4 (DUMOULIN & MARION, 1998), 57/7-8 (MARION & BARCHY, 1999), 58/1-2 (DUMOULIN & MARION, 1997) et 58/5-6 (DUMOULIN & COEN, 2008).

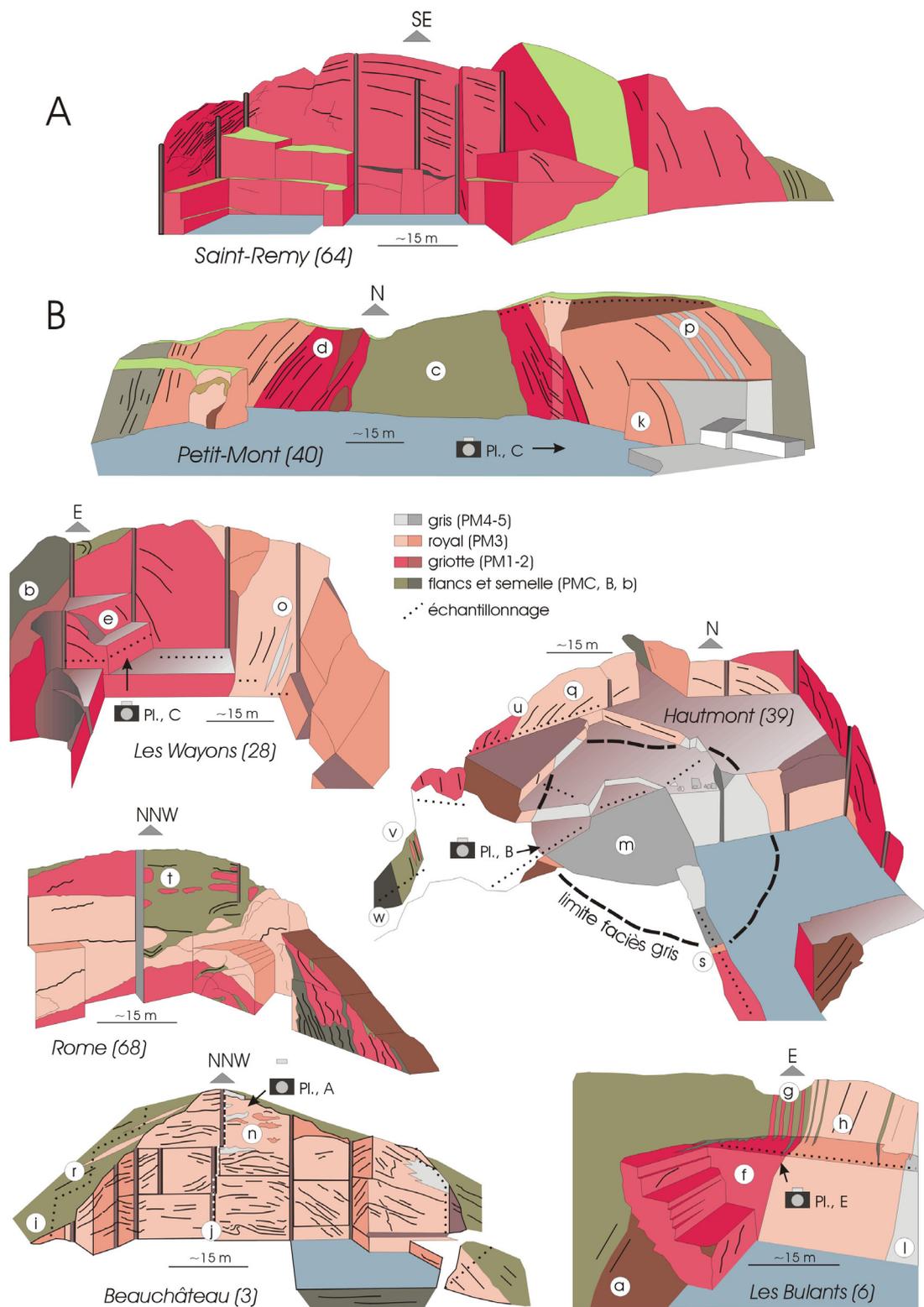


Fig. 4A : Schéma 3-D du monticule de la carrière Saint-Remy à Rochefort
 B : Schémas 3-D de quelques monticules du Membre du Petit-Mont dans l'Anticlinorium de Philippeville et à Durbuy. (a)-(w) : observations essentielles destinées à contraindre le modèle de la figure n° 5 (cf. texte)
 Les photos A, B, C, D, E de la planche sont repérées sur les schémas. Monticule de Rome : d'après TOUSSAINT (2010), modifié.

Ensuite, se développent sur une quinzaine de mètres, les calcaires fins roses à coraux, crinoïdes, cyanobactéries, stromatopores (PM3) qui représentent plus de 50 % des édifices. Ce faciès (royal) possède une extension horizontale plus importante que les griottes de base. On l'observe en effet dans des coupes périphériques comme Tiène à l'Gatte (tableau 3, 16) où il surmonte directement des calcaires argileux de flanc (PMC). On y remarque aussi, pour la même raison, une diminution des interdigitations avec les faciès de flanc (fig. 4B, h). C'est également à ce niveau qu'apparaissent au sein des faciès de flanc, les premiers bancs de calcaire grenu gris à crinoïdes (PMB), interprétés comme des écoulements gravitaires (fig. 4B, i). Ceci implique le développement progressif d'un relief au-dessus du fond marin, mis à profit par les crinoïdes pour y croître. Comme le relief des monticules est encore faible, la différenciation horizontale (centre-périphérie) est peu marquée. On observe cependant une augmentation de la proportion des coraux vers le centre par rapport aux crinoïdes et la présence plus fréquente, voire rythmique, de faciès grenus témoignant de la pénétration de la zone centrale des monticules dans la zone d'action des tempêtes (ZAVT) (fig. 4B, j, k). Ces tempestites sont souvent enrichies en brachiopodes et cimentées par une calcite fibreuse grise (le *marbre byzantin*).

Plus haut, deux possibilités existent : soit le relief du monticule par rapport au fond marin augmente encore, soit il reste modéré. Dans le premier cas, une très nette différenciation horizontale se développe, en fonction de la bathymétrie. Dans le second cas, cette différenciation reste faible. Il devient ainsi nécessaire d'envisager deux modèles : le modèle à relief marqué : « Hautmont » et celui à relief faible : « Les Bulants ». Il faut noter que l'apparition d'un relief et son développement dépendent avant tout de la différence de vitesse de sédimentation entre le monticule et son encaissant. Si les vitesses de sédimentation sont pratiquement égales, le relief sera faible et les interdigitations nombreuses. Si la sédimentation est presque nulle en dehors du monticule, le relief de ce dernier devient important, avec peu d'interdigitations mais de nombreuses coulées sur les flancs.

En ce qui concerne les monticules du type « Les Bulants » (ce dernier et Tiène à l'Gatte), la dizaine de mètres supérieure de l'édifice est constituée de calcaire grenu gris à coraux, algues vertes, stromatopores, cyanobactéries (PM4). Ces calcaires gris ont, par opposition avec les faciès précédents, une extension horizontale plus vaste (fig. 4B, l), atteignant localement 150 mètres. On les observe ainsi dans une coupe périphérique du monticule des Bulants, directement au-dessus du faciès de flanc PMC (tranchée du chemin de fer à Neuville). Les calcaires gris massif à cyanobactéries, coraux, stromatopores (PM5) semblent former de petites unités discontinues au sein du faciès PM4.

Dans le cas des monticules du type « Hautmont » (tous les autres), le niveau supérieur est beaucoup plus développé et peut atteindre pratiquement 40 m d'épaisseur (en fonction bien sûr du caractère plus ou moins périphérique de la coupe considérée). Dans la zone centrale, on observe essentiellement les deux faciès gris, PM4 et PM5. Les calcaires gris massif à cyanobactéries, coraux, stromatopores dominent. Ce cœur de calcaire gris atteint une cinquantaine de mètres de diamètre (fig. 4B, m) et passe en périphérie à des lentilles grises métriques encaissées dans des faciès roses de type PM3 (fig. 4B, n ; planche, fig. A). Localement, il existe vraisemblablement des niveaux gris un peu plus continus (fig. 4B, o, p) . Si l'on s'écarte encore du centre, les faciès de type royal dominent (fig. 4B, q) et peuvent même s'avancer sur les flancs du monticule et surmonter des calcaires grenus gris à crinoïdes (PMB), représentant ainsi l'extension maximale des édifices (fig. 4B, r). À ce stade, la pente des monticules peut atteindre 35°.

Enfin, beaucoup de monticules du type « Hautmont » possèdent un genre de capuchon, en zone centrale, constitué surtout de griotte (PM1 et PM2, avec une dominance de PM2 à petits

coraux), minoritairement de royal (PM3). Cette unité est épaisse d'une dizaine de mètres (fig. 4B, s ; planche, fig. B) et surmonte le cœur de calcaire gris après une surface érosive, due probablement à une émergence. Son extension horizontale est variable, mais est plus faible que celle du reste du monticule. Elle passe en périphérie à des calcaires argileux (PMB, PMC) et des schistes (fig. 4B, t). Localement, les griottes peuvent surmonter les calcaires roses PM3 (fig. 4B, u) de la périphérie. Les griottes sont suivies de calcaires argileux PMC (fig. 4B, v) et finalement de schistes fins (fig. 4B, w).

L'intégration des différentes observations permet de contraindre les modèles de la figure n° 5. Pour les monticules du type « Hautmont », une séquence de développement est proposée, de même

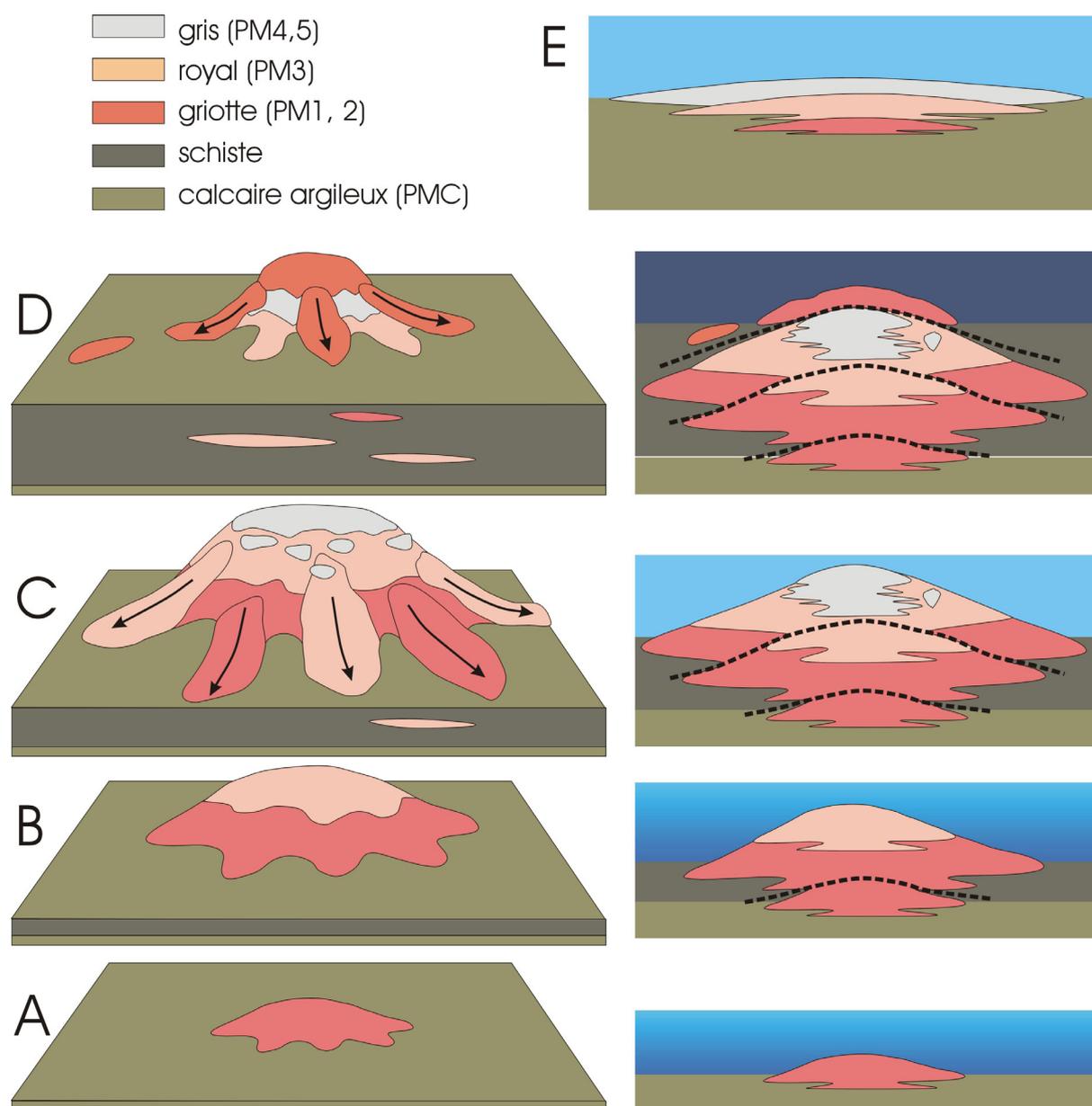


Fig. 5 : Modèle sédimentologique et séquence de développement des monticules du type « Hautmont » (A-D) et modèle sédimentologique des monticules du type « Les Bulants » (E)
Les lignes en tirets représentent des surfaces contemporaines.

que des blocs-diagramme. Il faut noter que le passage des faciès profonds (PM1-2) au faciès moins profond PM3 ne fait intervenir que la croissance propre des monticules, mais le passage de PM3 aux faciès très peu profonds (PM4-5) nécessite probablement une baisse du niveau marin. La réapparition des griottes au niveau supérieur des monticules témoigne elle d'une hausse rapide de la mer.

Conclusion

Dans l'Anticlinorium de Philippeville et le bord nord-est du Synclinorium de Dinant, les monticules du type « les Bulants » sont des édifices à faibles pentes périphériques, fortement interdigités avec des calcaire argileux verdâtre à coraux, crinoïdes, brachiopodes, éponges. Ces monticules sont caractérisés par une forte différenciation verticale des faciès, mais peu de différenciation latérale.

Les monticules du type « Hautmont » possèdent, à partir de leur niveau moyen, des pentes périphériques pouvant atteindre une trentaine de degrés. Ils sont peu interdigités avec les schistes qui les encaissent. À la différenciation verticale des faciès s'ajoute, à partir du niveau moyen, une nette différenciation horizontale. Ces monticules possèdent un important cœur de calcaire gris et sont caractérisés par la récurrence, à leur sommet, des faciès inférieurs de type griotte. À partir de ces différences, il est tentant d'émettre l'hypothèse que les monticules du type « Les Bulants » se sont développés dans une zone un peu moins profonde du futur Anticlinorium de Philippeville que ceux du type « Hautmont » (fig. 6).

Au bord sud du Synclinorium de Dinant, les monticules du type « Saint-Remy » et « Fort-Condé » sont caractérisés principalement par un lithofaciès : les calcaires fins rouges, localement gris, à *stromatactis* (PM1). Ces édifices sont entourés par des schistes. Ils correspondent à un environnement plus profond que les précédents. Ces différences bathymétriques sont représentées sur la figure n° 1 par des isobathes de direction grossièrement est-ouest.

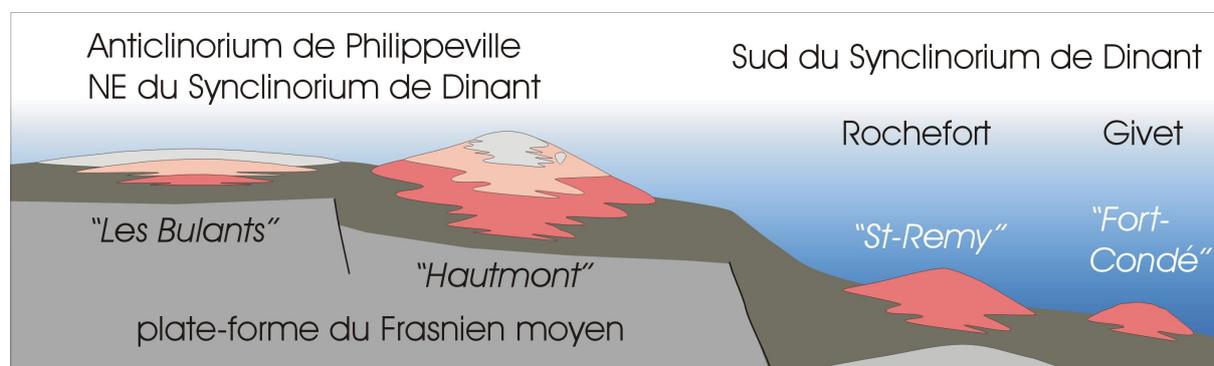


Fig. 6 : Répartition bathymétrique des monticules du « Membre du Petit-Mont »

BIBLIOGRAPHIE

- J.-P. BIRON, M. COEN-AUBERT, R. DREESEN, B. DUCARME, B. GROESSENS & F. TOURNEUR, *Le Trou de Versailles ou carrière à Roc de Rance*, dans *Bull. Soc. belge Géol.*, 92 (4), 1983, pp. 317-336.
- F. BOULVAIN, *Observations sur la cimentation des biohermes de «marbre rouge» du Frasnien franco-belge*, dans *Ann. Soc. Géol. Belgique*, 112 (1), 1989, pp. 137-149.
- F. BOULVAIN, *Sédimentologie et diagenèse des monticules micritiques «F2j» du Frasnien de l'Ardenne*, dans *Serv. Géol. Belgique Prof. Papers*, 1993 (2), 260, 427 p.
- F. BOULVAIN, *Facies architecture and diagenesis of Belgian Late Frasnian carbonate mounds (Petit-Mont Member)*, dans *Sedimentary Geology*, 145/3-4, 2001, pp. 269-294.
- F. BOULVAIN, *Frasnian carbonate mounds from Belgium: sedimentology and palaeoceanography*, dans J. J. ÁLVARO, M. ARETZ, F. BOULVAIN, A. MUNNECKE, D. VACHARD & E. VENNIN, *Palaeozoic Reefs and Bioaccumulations: Climatic and Evolutionary Controls*. Geol. Soc., London, Special Publications, 275, 2007, pp. 125-142.
- F. BOULVAIN, *Le monticule frasnien de la carrière Saint-Remy : faciès et genèse*, dans J. TOUSSAINT (sous la dir.), *Marbres jaspés de Saint-Remy et de la région de Rochefort*, coll. *Monographies du TreM.a*, 56, 2012, pp. 81-97.
- F. BOULVAIN, P. BULTYNCK, M. COEN, M. COEN-AUBERT, D. LACROIX, M. LALOUX, J.-G. CASIER, L. DEJONGHE, V. DUMOULIN, P. GHYSEL, J. GODEFROID, S. HELSEN, N. MOURAVIEFF, P. SARTENAER, F. TOURNEUR & M. VANGUESTAINE, *Les Formations du Frasnien de la Belgique*, dans *Mem. of the Geological Survey of Belgium*, 44, 1999, 125 pp.
- F. BOULVAIN & M. COEN-AUBERT, *Sédimentologie, diagenèse et stratigraphie des "biohermes de marbre rouge" de la partie supérieure du Frasnien belge - Compte-rendu de la session extraordinaire des Sociétés géologiques belges les 14 et 15 septembre 1990* dans *Bull. Soc. belge Géol.*, 100 (1-2), 1991, pp. 3-55.
- F. BOULVAIN & M. COEN-AUBERT, *La carrière de marbre rouge de Beauchâteau : aperçu paléontologique, stratigraphique et sédimentologique*, dans *Ann. Soc. Géol. Belgique*, 115, 1992, pp. 19-22.
- F. BOULVAIN, M. COEN-AUBERT & F. TOURNEUR, *Sédimentologie et coraux du bioherme de marbre rouge frasnien ("F2j") de Tapoumont (Massif de Philippeville, Belgique)*, dans *Ann. Soc. Géol. Belgique*, 110, 1987, pp. 225-240.
- F. BOULVAIN, C. DE RIDDER, B. MAMET, A. PREAT & G. GILLAN, *Iron microbial communities in Belgian Frasnian carbonate mounds*, dans *Facies*, 44, 2001, pp. 47-60.
- F. BOULVAIN & J.-M. MARION, *Notice explicative et carte 53/5-6 Philippeville-Rosée*, 1994, 55 p.
- P. BULTYNCK, R. DREESEN, E. GROESSENS, W. STRUVE, K. WEDDIGE, R. WERNER & W. ZIEGLER, *Guide to field trip*, dans W. ZIEGLER (éd.), *1st International Senckenberg conference and 5th European Conodont Symposium: Contribution I. Part 1: Courier Forschungsinstitut Senckenberg*, 102, 1988, pp. 9-155.
- J.-G. CASIER, *Étude biostratigraphique et paléocéologique des ostracodes du récif de marbre rouge du Hautmont à Vodelée (partie supérieure du Frasnien, Bassin de Dinant, Belgique)*, dans *Rev. de Paléobiologie*, 6 (2), 1987, pp. 193-204.
- J.-G. CASIER, *Les ostracodes des sédiments envasant du récif de la carrière Beauchâteau, à Senzeilles (partie supérieure du Frasnien, Bassin de Dinant)*, dans *Bull. Inst. r. Sci. nat. Belgique, Sc. de la terre*, 58, 1988, pp. 79-87.

P. F. CAUCHY, *Mémoire sur la constitution géologique de la Province de Namur. Mémoire couronné par l'Acad. Sc. et Belles-Lettres de Bruxelles*, 1825, 148 pp.

M. COEN, *Le Frasnien de la bordure orientale du Bassin de Dinant*, dans *Ann. Soc. Géol. Belgique*, 97 (1), 1974, pp. 67-103.

M. COEN, M. COEN-AUBERT & P. CORNET, *Distribution et extension stratigraphique des récifs à "Phillipsastrea" dans le Frasnien de l'Ardenne*, dans *Ann. Soc. Géol. Nord*, XCVI (4), 1977, pp. 325-331.

M. COEN-AUBERT, *Représentants des genres Phillipsastraea D'ORBIGNY, A., 1849, Billingsastraea GRABAU, A.W., 1917 et Iowaphyllum STUMM, E.C., 1949 du Frasnien du Massif de la Vesdre et de la bordure orientale du Bassin de Dinant*, dans *Bull. Inst. r. Sci. nat. Belgique, Sc. de la Terre*, 49 (8), 1974, 38 p.

M. COEN-AUBERT, *Les coraux des récifs de marbre rouge « F2j »*, dans *Bull. Soc. belge Géol.*, 89, 1980, pp. 67-69.

F. DELHAYE, *Étude de la formation des récifs de calcaire rouge à Rhynchonella cuboïdes (note préliminaire)*, dans *Ann. Soc. Géol. Belgique*, XXXV, 1908, pp. B243-253.

F. DELHAYE, *Étude de la formation des récifs de calcaire rouge à Acervularia et Hypothyris cuboïdes*, dans *Ann. Soc. Géol. Belgique*, XL, 1913, pp. B469-481.

F. DELHAYE, *Les différences de faciès des récifs à Acervularia de la bande Fromelenne-Trélon et du massif de Philippeville*, dans *Bull. Soc. belge Géol.*, XLII, 1932, pp. 86-94.

I. DE MAGNÉE, *Compte-rendu de la session extraordinaire de 1932, organisée à Barvaux du 16 au 19 septembre par la SGB*, dans *Ann. Soc. Géol. Belgique*, LV, 1932, 67 p.

B. DUCARME, *Géologie de la voûte anticlinale de Rance*, dans *Bull. Soc. belge Géol.*, 89 (2), 1980, pp. 115-119.

P. DUMON, *Étude du Frasnien en Belgique*, dans *Publ. de l'Ass. Ing. Ecole Mines Mons*, 30 (2), 1929, pp. 119-230.

P. DUMON, *Compte rendu de l'excursion du 11 juin 1932 aux carrières de marbre rouge de Vodelée et de Soulme*, dans *Bull. Soc. belge Géol.*, XLII, 1932, pp. 118-128.

P. DUMON, *Note sur un sondage à la carrière du Petit-Mont à Vodelée*, dans *Bull. Soc. belge Géol.*, XLVI, 1936, pp. 377-379.

P. DUMON, *Note sur les marbres rouges en Belgique*, dans *Publ. Ass. Ing. Fac. polyt. Mons*, 3, 1957, pp. 1-41.

P. DUMON, *La géologie des carrières, 2^e partie : la carrière du Petit-Mont à Vodelée*, dans *Le Mausolée*, n° 336, 337 et 340, 1964, 90 p.

P. DUMON, *Aperçu historique de l'activité marbrière en Wallonie*, dans *Ann. Mines Belg.*, 11/1982, 1982, pp. 945-1008.

P. DUMON, L. DUBRUL & P. FOURMARIER, *Le Frasnien*, dans P. FOURMARIER (éd.), *Prodrome d'une description géologique de la Belgique*, 1954, pp. 145-205.

V. DUMOULIN & M. COEN, *Notice explicative et carte 58/5-6 Olloy-sur-Viroin-Treignes*, 2008, 103 p.

V. DUMOULIN & J.-M. MARION, *Notice explicative et carte 58/1-2 Sautour-Surice*, 1997, 70 p.

V. DUMOULIN & J.-M. MARION, *Notice explicative et carte 57/3-4 Froidchapelle-Senzeille*, 1998, 48 p.

E. DUPONT, *Sur l'origine des calcaires dévoniens de la Belgique*, dans *Bull. Acad. r. Belgique*, 3^e série, II, 1881, pp. 264-280.

E. DUPONT, *Les îles coralliennes de Roly et de Philippeville*, dans *Bull. du Musée r. d'Histoire nat. de Belgique*, I, 1882, pp. 89-160.

- E. DUPONT, *Résumé des excursions de Mariembourg et de Bomal*, dans *Bull. Soc. belge Géol. Pal. Hydrol.*, (V), 1891, pp. 131-135.
- E. DUPONT, *Les calcaires et schistes frasniens dans la région de Frasne*, dans *Mém. Soc. belge Géol. Pal. Hydrol.*, VI, 1892, pp. 171-218.
- J. GOSSELET, *Les schistes des environs de Philippeville et des bords de l'Ourthe*, dans *Ann. Soc. géol. Nord*, VIII, 1881, pp. 176-205.
- J. GOSSELET, *L'Ardenne. Mémoires pour servir à l'explication de la carte géologique détaillée de la France*, Paris, 1888, 881 p.
- E. GROESSENS, *L'industrie du marbre en Belgique*, dans *Mém. Inst. Géol. Univ. Louvain*, XXXI, 1981, pp. 219-253.
- J. HARROY, *Les masses de calcaire construit et leurs relations avec les schistes qui les environnent. Contribution à l'étude du Frasnien*, dans *Ann. Soc. Géol. Belgique*, XXXVII, 1910, M315-M333.
- M. LECOMPTE, *Contribution à la connaissance des récifs du Dévonien de l'Ardenne. Sur la présence de structures conservées dans des efflorescences cristallines du type "Stromatactis"*, dans *Bull. Mus. r. Hist. nat. Belg.*, XIII (15), 1937, 13 p.
- M. LECOMPTE, *Quelques données relatives à la genèse et aux caractères écologiques des "récifs" du Frasnien de l'Ardenne. Volume jubilaire Victor van Straelen*, I, 1954, pp. 153-181.
- M. LECOMPTE, *Certain data on the genesis and ecologic character of Frasnian reefs of the Ardennes (transl. by P. F. Moore)*, dans *Int. Geol. Rev.*, 1 (7), 1959, pp. 1-23 (1959a).
- M. LECOMPTE, *Compte rendu de la session extraordinaire de la Soc. géol. de Belgique et de la Soc. belge de Géol. consacrée à l'étude du phénomène récifal dévonien dans la partie occidentale du Bassin de Dinant et du Bassin de Namur*, dans *Ann. Soc. Géol. Belgique*, LXXXIII, 1959, pp. 134-153 (1959b).
- M. LECOMPTE, *Livret-guide des excursions C-D. VI^o Congrès International de Sédimentologie*, 1963, 49 pp.
- E. LEMONNE & V. DUMOULIN, *Notice explicative et carte 58/3-4 Agimont-Beauraing*, 1998, 66 pp.
- E. MAILLIEUX, *Nouvelles observations sur le Frasnien et en particulier sur les paléorécifs de la plaine des Fagnes*, dans *Bull. Soc. belge Géol.*, XXVII, 1913, 67-104 (1913a).
- E. MAILLIEUX, *Quelques mots sur les récifs frasniens de la plaine des Fagnes, entre Nismes et Chimay*, dans *Bull. Soc. belge Géol.*, XXVII, 1913, pp. 114-124 (1913b).
- E. MAILLIEUX, *Nouvelle contribution à l'étude des récifs coralligènes du Frasnien*, dans *Bull. Soc. belge Géol., Pal., Hydrol.*, XXVIII, 1914, pp. 82-93.
- B. MAMET & F. BOULVAIN, *Remplissages bactériens de cavités biohermales frasniennes*, dans *Bull. Soc. belge Géol.*, 97 (1), 1988, pp. 63-76.
- B. MAMET & F. BOULVAIN, *Microflore des monticules frasniens "F2j" de Belgique*, dans *Rev. de Micropaléontologie*, 35, 4, 1992, p. 283-302.
- J.-M. MARION & L. BARCHY, *Notice explicative et carte 57/7-8 Chimay-Couvin*, 1999, 91 p.
- C. L. V. MONTY & P. VAN LAER, *The Upper Devonian mud mounds from the south western Dinant Synclinorium. In 9th IAS Eur. Reg. Meeting on Sedimentology excursion guidebook*, 1988, pp. 157-176.
- A. N. MOURAVIEFF & H. H. TSIEN, *Paleoecology of Devonian reefs and reef builders of Ardennes (Belgium). 1st Int. Cong. on Paleoecology, exc. 8B*, 1983, 31 p.
- A. PRÉAT & F. BOULVAIN, *Middle and Upper Devonian carbonate platform evolution in Dinant and Namur Basins (Belgium, France). 9th IAS Europ. Reg. Meeting on Sedimentol. Exc. Guidebook, exc. A1*, 1988, pp. 1-25.
- T. J. A. REIJERS, *Devonian carbonate facies patterns in the Dinant Synclinorium, Belgium. Geologie en Mijnbouw*, 0016, 1984, pp. 19-29.

F. TOURNEUR, *Conodontes de trois "récifs de marbre rouge F2j". Stratigraphie et écologie*, dans *Bull. Soc. belge Géol.*, 91 (2), 1982, pp. 91-102.

F. TOUSSAINT, *Étude sédimentologique du monticule frasnien de Rome (Durbuy). Mémoire de Master en Sc. géologiques*, Université de Liège (inédit), 2010, 60 p.

H. H. TSIEN, *L'activité récifale au cours du Dévonien moyen et du Frasnien en Europe occidentale et ses particularités en Belgique*, dans *Ann. Soc. Géol. Nord*, XCVII (1), 1977, pp. 57-66 (1977a).

H. H. TSIEN, *Morphology and development of Devonian reef complexes in Belgium. Proc. 3rd int. Coral Reef Symp., Miami*, 1977, pp. 191-220 (1977b).

H. H. TSIEN, *Les régimes récifaux dévoniens en Ardenne*, dans *Bull. Soc. belge Géol.*, 89 (2), 1980, pp. 71-102.

H. H. TSIEN, *Récifs du Dévonien des Ardennes - Paléoécologie et structure*, dans GEISTER & R. HERB (éd.), *Géologie et Paléoécologie des Récifs*, Inst. Géol. Univ. Berne, 1984, 7.1-7.30.

H. H. TSIEN, A. N. MOURAVIEFF & E. W. MOUNTJOY, *Devonian reefs in Belgium. Exc. 140E du 26e Congrès Géol. Int.*, Paris, Mém. sp. 4, 1980, pp. 17-33.

LISTE DES AUTEURS

Frédéric BOULVAIN,
Membre de l'Académie royale de Belgique
Responsable du Laboratoire de Pétrologie sédimentaire de l'Université de Liège

Frans DOPERÉ,
Chercheur en Architecture médiévale et Technologie de la Pierre, KULeuven

Jean GERMAIN,
Dialectologue et spécialiste de l'onomastique
Membre de la Société de Langue et de Littérature wallonnes

Olivier GUILLITTE,
Collaborateur scientifique au sein de l'unité *Conseils et Recherches en Écologie Appliquée*
de l'Université de Liège (aCREA-ULg)
Maître de conférences à l'ULg, l'UNAM et la KUL

Francis TOURNEUR,
Docteur en Sciences (Géologie)
Secrétaire général de l'asbl Pierres et Marbres de Wallonie

CRÉDITS PHOTOGRAPHIQUES

Certains documents ont été directement scannés. Les autres sont du, de, de l' ou de la :

- Abbaye Notre-Dame de Saint-Remy, Rochefort : pp. 6, 54, 56, 57 (haut), 65 (droite), 74-76, 78, 85, 88, 92-93, 96 (droite), 97-101, 105 (gauche), 111 (haut, gauche), 114 (droite), 121, 122 (droite), 123 (haut), 127-128, 130, 131 (droite).
- Jean-Louis Ancion : p. 38.
- Bibliothèque royale de Belgique, Bruxelles : pp. 46 (gauche), 52 (gauche).
- Frédéric Boulvain, Liège : pp. 18, 21, 28-30, 32-33, 140.
- Jean Delacre : p. 147 (d).
- Frans Doperé, Tienen : pp. 44, 53, 55, 57 (bas, gauche), 58 (haut), 62-64, 65 (gauche), 66, 69 (droite), 72 (haut, droite et bas), 81, 83, 96 (gauche), 105 (droite), 107-108, 109 (bas, gauche et droite), 110, 111 (droite), 112-113, 120, 122 (gauche), 125-126, 131 (gauche), 132, 134.
- Guy Focant, Vedrin : pp. 10, 14, 16, 46 (droite), 48, 52 (droite), 58 (bas), 73, 87, 90, 94-95, 102 106, 109 (haut, gauche), 111 (bas, gauche), 114 (gauche), 115-118, 119 (sauf celle au milieu à droite), 124 (bas, gauche), 129, 138, 141.
- Jean Germain, Sovet : pp. 49, 72 (haut, gauche), 104, 119 (milieu, droite), 123 (bas), 124 (haut, gauche et droite).
- Olivier Guillitte : pp. 143, 145, 146, 147 (a, b, c), 149.
- Guy Marlé, Bruxelles : pp. 68, 69 (gauche).
- Célestin Motet, Havrenne : p. 82.
- Musée de la Vie Wallonne, Liège : p. 91.
- Pierres et Marbres de Wallonie (asbl), Naninne (Francis Tourneur) : p. 13.
- Service public de Wallonie (SPW-DGO4), Namur (Christian Frébutte) : p. 57 (bas, droite)

Nous nous sommes efforcés de retrouver les propriétaires des copyrights.

Nous nous excusons pour tout oubli involontaire. Nous effectuerons toute modification éventuelle dans nos prochaines éditions.

TABLE DES MATIÈRES

Préface,

Jean-Marc VAN ESPEN,
Député-Président p. 5

Avant-propos,

Dom Gilbert DEGROS,
Père abbé de l'abbaye Notre-Dame de Saint-Remy de Rochefort p. 7

Préambule,

Cédric VISART DE BOCARMÉ,
Président de la Société archéologique de Namur
et Jacques TOUSSAINT,
Conservateur en chef-Directeur du TreM.a p. 9

Mots de marbres,

Francis TOURNEUR, p. 11

Anatomie des *récif*s de marbre rouge frasniens belges

Frédéric BOULVAIN, p. 17

L'extraction, le débitage et le façonnage du marbre dans la région de Rochefort

Une histoire de pierres, de moines et de curés, de carriers et de marbriers,

Frans DOPERÉ, p. 39

Le grand intérêt biologique des anciennes carrières de marbres rouges de Calestienne,

Olivier GUILLITTE, p. 139

Liste des auteurs p. 151

Remerciements p. 153

Crédits photographiques p. 155

Table des matières p. 157

Colophon p. 160

Cet ouvrage constitue le soixante-troisième volume de la collection *Monographies* du Musée provincial des Arts anciens du Namurois - Trésor d'Oignies (TreM.a) dirigée par Jacques TOUSSAINT.

1. *Art et Bibliothèque*, 1992.
2. R. DIDIER, *La sculpture mosane du XIV^e siècle*, 1993.
3. R. DIDIER, *Claus Sluter*, 1993.
4. *Le coq du moyen âge à nos jours*, 1993.
5. G. FOCANT, J. TOUSSAINT, *L'Hôtel de Gaiffier d'Hestroy*, 1994.
6. Ph. STOKART, *Orfèvreries namuroises 1500-1800*, 1994.
7. B. WODON, S. BRESSERS, J. LAMBERT, *Serrurerie et Ferronnerie du moyen âge à nos jours*, 1994.
8. A. MOSSIAT, *La casserole. La vie en émaillé à Saint-Servais*, 1994.
9. J.-B. LEFÈVRE, *Saints protecteurs et guérisseurs en province de Namur*, 1995.
10. J. TOUSSAINT (sous la direction de), *Émaux de Limoges. XII^e - XIX^e siècle*, 1996.
11. T.-J. DANGIS, *Etains mosans. XVII^e - XIX^e siècle*, 1996.
12. J. TOUSSAINT (sous la direction de), *Patrimoine verrier en Namurois*, 1997.
13. J. TOUSSAINT (sous la direction de), *Boiseries et marbres sculptés en Namurois*, 1997.
14. J. TOUSSAINT (sous la direction de), *Corporations de métiers à Namur au XVIII^e siècle*, 1998.
15. J. TOUSSAINT (sous la direction de), *Les cisterciens en Namurois XIII^e-XX^e siècle*, 1998.
16. J. TOUSSAINT, J.-B. LEFÈVRE (†), *Les croix-médailles de saint Benoît* (en préparation).
17. J.-L. JAVAUX et J. BUCHET (†), *L'architecture romane en province de Namur. Inventaire raisonné*, 1998.
18. J. TOUSSAINT (sous la direction de), *Trésors du Condroz*, 1999.
19. J. TOUSSAINT (sous la direction de), *Hôtels de maître à Namur du style Louis XIV au premier Empire*, 2001.
20. J. TOUSSAINT (sous la direction de), *Autour de Henri Bles*, 2000.
21. J. TOUSSAINT (sous la direction de), *Actes du colloque Autour de Henri Bles*, 2002.
22. J. TOUSSAINT (sous la direction de), *Art en Namurois. La sculpture 1400-1550*, 2001.
23. J. TOUSSAINT (sous la direction de), *Portrait en Namurois*, 2002.
24. J. TOUSSAINT (sous la direction de), *Bicentenaire de la cristallerie de Vonèche (1802-2002)*, 2002.
25. R. DIDIER et J. TOUSSAINT (sous la direction de), *Autour de Hugo d'Oignies*, 2003.
26. R. DIDIER et J. TOUSSAINT (sous la direction de), *Actes du colloque Autour de Hugo d'Oignies*, 2004.
27. J. MARCHAL, *La Province au cœur du vieux Namur*, 2004.
28. J. TOUSSAINT et A. VERBRUGGE (sous la direction de), *Un cabinet, un roi, une ville - Een kunstkast voor Willem III*, 2004.
29. C. DOUXCHAMPS-LEFÈVRE, *Une province dans un monde. Le comté de Namur 1421-1797*, 2005.
30. J. TOUSSAINT (sous la direction de), *Art du Laiton - Dinanderie*, 2005.
31. J.-L. VAN BELLE et J.-L. JAVAUX, *Denis-Georges Bayar (1690-1774). Architecte et sculpteur namurois. Édition et analyse de son 'Grand Registre'*, 2006.
32. J. TOUSSAINT (sous la direction de), *Les Le Roy (XVIII^e-XX^e s.), une dynastie d'artistes*, 2006.
33. J. TOUSSAINT (sous la direction de), *Pierre de lumière - Le cristal de roche dans l'Art et l'Archéologie*, 2007.
34. H. KOCKEROLS, *Le lapidaire des Musées d'Art et d'Archéologie de Namur*, 2007.
35. J. TOUSSAINT (sous la direction de), *Actes du colloque Autour de Bayar / Le Roy*, 2008.
36. P. GUSTOT, *Gillis Neyts. Un paysagiste brabançon en vallée mosane au XVII^e siècle*, 2008.
37. J. TOUSSAINT (sous la direction de), *Ernest Montellier (1894-1993). Le semeur de joie*, 2008.
38. J. TOUSSAINT (sous la direction de), *Arbres remarquables en province de Namur. Un patrimoine toujours vert*, 2008.
39. J. GERMAIN, J.-L. JAVAUX et H. LABAR (sous la direction de), *Crupet. Un village et des hommes en Condroz namurois*, 2008.
40. J. TOUSSAINT, *Portefolio Henri Bles*, 2009.
41. J. TOUSSAINT (sous la direction de), *De la ligne au mot avec Kinga et Anatoly Stolnikoff. Installation d'une balustrade monumentale au Musée provincial des Arts anciens du Namurois*, 2009.
42. J. TOUSSAINT (sous la direction de), « *De fameux artistes curieusement gravés* ». *Examen et reproduction d'un recueil de portraits édité entre 1694 et 1705* (en préparation).
43. J. TOUSSAINT (sous la direction de), *Éloi, orfèvre du roi*, 2009.
44. J.-Cl. GHISLAIN, *Les fonts baptismaux romans en pierre bleue des ateliers du Namurois (ca. 1150-1175)*, 2009.
45. Ch. PACCO, « *Sur la terre comme au ciel* ». *La statuaire de dévotion en plâtre en Namurois 1850-1950. Études historique et iconographique*, 2010.

46. J. TOUSSAINT (sous la direction de), *Dialogue avec l'invisible. L'art aux sources de l'Europe. Œuvres d'exception issues de la communauté française de Belgique (VIII^e - XVII^e siècle)*, 2010.
47. J. TOUSSAINT (sous la direction de), *Le Mystère du phylactère. Quand les œuvres médiévales parlent BD (au musée)*, 2010.
48. X. DUQUENNE et J.-L. JAVAUX, *Une description de Namur en 1787 par Cyprien Merjai. Un témoignage inédit confronté au regard des historiens de l'époque*, 2011.
49. Cl. SIMON, *Noir et argent. Une particularité dans la production faïencière namuroise*, 2011.
50. J. TOUSSAINT (sous la direction de), *Objets de vertu. Boîtes à tabac... Boîtes à mouches... Boîtes à musique...*, 2011.
51. J. TOUSSAINT (sous la direction de), *Regards sur le bleu. Turquoise, saphir, lapis et autres minéraux bleus dans l'art et l'archéologie*, 2011.
52. J. TOUSSAINT (sous la direction de), *Paule Bisman. Peintre et sculpteur*, 2011.
53. J. TOUSSAINT (sous la direction de), *Actes du colloque Pierres - Papiers - Ciseaux. Architecture et sculpture romanes (Meuse-Escaut)*, 2012.
54. J. TOUSSAINT (sous la direction de), *Trésors numismatiques du Cabinet François Cajot à Namur*, 2012.
55. J. TOUSSAINT (sous la direction de), *Les Cahiers wallons ont 75 ans. Les Rêlis Namurwès au service de l'identité wallonne*, 2012.
56. J. TOUSSAINT (sous la direction de), *Les marbres jaspés de Saint-Remy et de la région de Rochefort*, 2012.
57. J. TOUSSAINT (sous la direction de), *Pulsion[s]. Images de la folie du Moyen Âge au siècle des Lumières*, 2012.
58. J. TOUSSAINT (sous la direction de), *Actes de la journée d'étude Hugo d'Oignies. Contexte et perspectives*, 2013.
59. J. TOUSSAINT (sous la direction de), *Actes du colloque Autour des marbres jaspés*, 2013.
60. J. TOUSSAINT (sous la direction de), *Freyr-sur-Meuse. Un patrimoine exceptionnel en province de Namur*, 2013.
61. J. TOUSSAINT (sous la direction de), *Fabuleuses histoires. Des bêtes et des hommes*, 2013.
62. D. MATHEN et G. FOCANT, *Portfolio Hugo d'Oignies*, 2014.
63. J. TOUSSAINT (sous la direction de), *Des carrières de l'entité de Rochefort. Des marbres et des hommes*, 2014.
64. J. TOUSSAINT (sous la direction de), *Curvata resurgo. Histoire et patrimoine de l'abbaye Notre-Dame de Saint-Remy de Rochefort*, 2014.

COLOPHON

Éditeur responsable

Jacques TOUSSAINT, Conservateur en chef-Directeur du Service des musées en province de Namur

Direction générale

Jacques TOUSSAINT, Conservateur en chef du TreM.a
Hôtel de Gaiffier d'Hestroy, rue de Fer, 24 - B-5000 Namur
Tél. : 0032 (0) 81 77.67.54 - Fax : 0032 (0) 81 77.69.24
Courriel : jacques.toussaint@province.namur.be

Chef de projet

Aurore CARLIER, SAN* - Collaboratrice scientifique au TreM.a

Comité de lecture

Aurore CARLIER (SAN), Marthe DACHET (SAN), Lucie DOYEN (SAN), Séverine GUILIN (SAN), Fiona LEBECQUE (SAN), Marie-France ROUSSEAU (SAN), Nathalie STRAMBOLI, Danielle TOUSSAINT-MARÉE, Jacques TOUSSAINT, Anna TROBEC, Fanny VAN ORSHOVEN (SAN)

Support logistique

Marie-Christine DOZIER-CLOBERT (SAN), Ameline ENGELEN, Nathalie STRAMBOLI

Personnel du Musée

Mathilde ATTOUT, Pierre BASTIN, Étienne BROUILLARD (SAN), Jocelyne COOREMANS-PIRON, Benoît CLOOS, Benoît DELWICHE, Carine ERNOUX, Benjamin FAUVILLE, Toni NARDONE, Alexandra NIVAILLE, Geneviève STIMART-LIBOIS

Concepteur graphique et photographe

Aurore CARLIER, SAN

Imprimeur

Peeters, Herent

* Le personnel de la Société archéologique de Namur est engagé grâce aux aides apportées à la promotion de l'emploi par le Service public wallon de l'emploi et de la formation.



© Société archéologique de Namur, 2014

ISBN : 978-2-87502-.....-...

Dépôt légal : D/2014/0187/4

Les articles engagent la seule responsabilité de leurs auteurs. L'iconographie est publiée sous leur entière responsabilité.

Droits de traduction et de reproduction réservés pour tous pays. Toute reproduction, même partielle, du texte ou de l'iconographie de cet ouvrage est soumise à l'autorisation écrite de l'éditeur. Une copie ou reproduction par quelque procédé que ce soit, photocopie, photographie, microfilm, bande magnétique, disque ou autre, constitue une contrefaçon passible des peines prévues par la loi.