

NOUVELLES DONNEES LITHOSTRATIGRAPHIQUES SUR LE FRASNIEN DE L'ANTICLINORIUM DE PHILIPPEVILLE

New lithostratigraphic data about the Frasnian of the Philippeville anticlinorium

par Virginie DUMOULIN (*), Jean-Marc MARION (**), Frédéric BOULVAIN (***),
Marie COEN-AUBERT (****) et Michel COEN (*****)

Résumé. — La révision de la carte géologique Sautour-Surice a révélé, au sein de l'anticlinorium de Philippeville, d'importantes variations latérales de faciès affectant les unités lithostratigraphiques du Frasnien. Deux types de successions lithologiques y ont été observés, correspondant respectivement aux formations récemment définies dans l'anticlinorium de Philippeville (faciès proximal) et au bord sud du Synclinorium de Dinant (faciès distal). La répartition de ces faciès sur la carte est présentée de manière schématique. Une nouvelle coupe située dans la partie SE de l'anticlinorium de Philippeville (vallée de l'Hermeton) et caractérisée par le faciès distal, témoigne de ces variations. Enfin, l'origine de la coexistence de ces deux types de faciès au sein de l'anticlinorium de Philippeville est discutée.

Abstract. — *The revision of the Sautour-Surice geological map revealed some important lateral facies variations in the Frasnian of the Philippeville anticlinorium. Two kinds of lithological successions have been observed, corresponding to the formations newly defined in the Philippeville anticlinorium (proximal facies) and on the southern border of the Dinant Synclinorium (distal facies). The geographic repartition of the two facies is schematically presented. A new section (distal facies) is described from the Hermeton valley (SE of the Philippeville anticlinorium). As a conclusion, the origin of the coexistence of the two facies types in the Philippeville anticlinorium is discussed.*

I. — INTRODUCTION

1) La nouvelle carte géologique de Wallonie

Commandé par le Ministère de la Région Wallonne (Direction Générale des Ressources Naturelles et de l'Environnement), le levé de la carte Sautour-Surice (58/1-2) a été réalisé dans le cadre du programme de révision de la carte géologique de Wallonie. Cette cartographie a été effectuée en 1994-1995 par J.-M. Marion et V. Dumoulin avec l'aide de F. Boulvain, M. Coen et M. Coen-Aubert pour l'étude du Frasnien.

Comparativement à l'édition précédente de Forir (1899), la réactualisation cartographique a permis de mettre en évidence un certain nombre d'éléments nouveaux, qu'ils soient lithologiques ou tectoniques. Le sujet de cette note portera essentiellement sur une particularité inconnue jusqu'à présent et concernant la stratigraphie du Frasnien dans l'anticlinorium de Philippeville (Massif de Philippeville des auteurs). La discussion de l'origine de cette particularité nous amènera ensuite à aborder les principales nouveautés structurales de la carte.

2) Cadre géologique et géographique général - l'anticlinorium de Philippeville

Située dans la province de Namur, la carte Sautour-Surice appartient à la partie orientale de l'Entre-Sambre-et-Meuse. Elle présente un relief contrasté en étroite relation avec la nature géologique du substrat. Géologiquement située dans l'allochtone ardennais, issu de l'orogénèse varisque, la zone cartographiée appartient plus précisément à la partie méridionale du Synclinorium de Dinant (fig. 1). L'allongement des structures géologiques induit la succession de trois entités morphostructurales principales qui sont du sud au nord: la Calestienne, la Fagne et l'anticlinorium de Philippeville (fig. 3).

Dans son intégralité, l'anticlinorium de Philippeville s'étend de Cerfontaine (barrages de l'Eau d'Heure) à l'ouest jusqu'à Heer-Agimont (vallée de la Meuse) à l'est. La carte Sautour-Surice couvre la partie centrale et méridionale de cette unité morphostructurale (fig. 1). Un ressaut topographique discontinu, passant par les localités de Sautour, Merlemont, Romedenne et Vodelée, limite cette entité au sud (fig. 3).

(*) Département des Sciences de la Terre & de l'Environnement, CP. 160/02, Université Libre de Bruxelles, 50 av. Roosevelt, B-1050 Bruxelles. vidumoul@pop.ulb.ac.be

(**) Paléontologie animale et humaine, B18, Université de Liège, Sart Tilman, B-4000 Liège. jmmarion@ulg.ac.be

(***) Laboratoires associés de Géologie-Pétrologie-Géochimie, B20, Université de Liège, Sart-Tilman, B-4000 Liège. fboulvain@ulg.ac.be

(****) Institut royal des Sciences naturelles de Belgique, 29 rue Vautier, B-1000 Bruxelles. Coen-Aubert@kbinirsnb.be

(*****) Chercheur qualifié du F.N.R.S., Laboratoire de Paléontologie de l'Université Catholique de Louvain, 3 Place L. Pasteur, B-1348 Louvain-la-Neuve. coen@page.ucl.ac.be

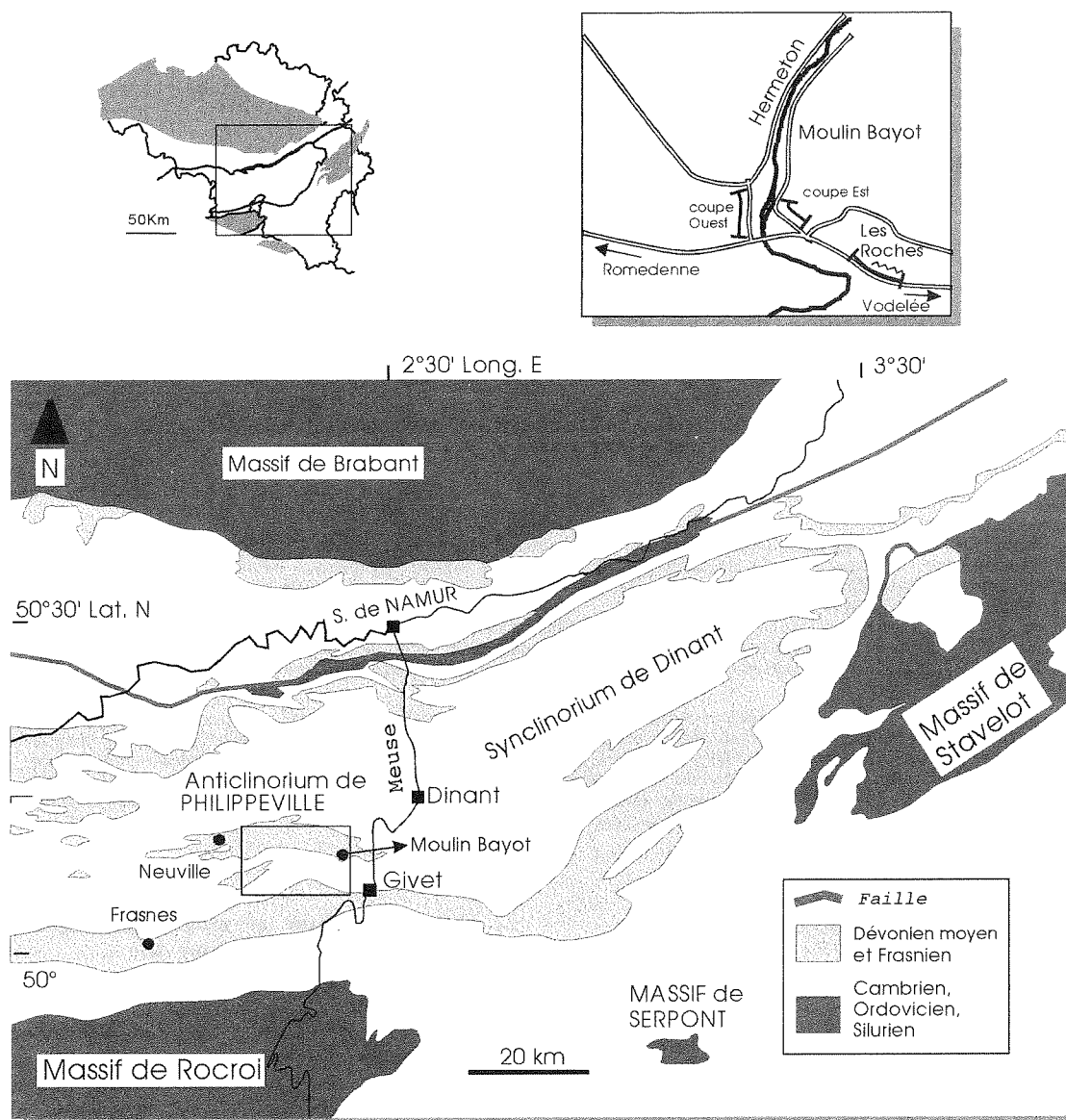


Fig. 1. — Carte géologique simplifiée du sud de la Belgique, situant la carte Sautour-Surice et les coupes du Moulin Bayot dans leur contexte régional.

Fig. 1. — Simplified geological map of the south of Belgium with location of Sautour-Surice map and Moulin Bayot sections.

L'érosion est à l'origine d'une succession de crêtes et de dépressions bien marquées. Leur allongement montre que l'anticlinorium de Philippeville présente, de part et d'autre des localités de Franchimont et de Romedenne (vallée de la Chinelle), un brusque changement de direction; d'WSW-ENE à Franchimont, celle-ci passe rapidement à l'E-W à Romedenne (fig. 3). L'anticlinorium de Philippeville présente donc une forme d'arc dont la concavité est orientée vers le sud.

Cette entité est la plus importante des structures anticlinales giveto-frasniennes que l'érosion ait mise à nu dans le Synclinorium de Dinant. Isolée dans les sédiments détritiques du Famennien inférieur, elle est composée de six anticlinaux majeurs déjà identifiés par Gosselet (1888): ce sont d'ouest en est et du nord au sud, les anticlinaux de Philippeville, Villers-le-Gambon, Franchimont ou Sautour, Merlemont, Surice et Vodelée. L'anticlinal de Merlemont

est entièrement constitué de Frasnien, les autres montrent un coeur de calcaire givetien plus ou moins étendu (Formation du Mont d'Hairs), restreint toutefois à la Formation de Fromelennes dans le cas de l'anticlinal de Surice.

II. — NOUVELLES DONNÉES LITHOSTRATIGRAPHIQUES

1) Nouvelles échelles lithostratigraphiques

Le récent établissement de nouvelles échelles lithostratigraphiques pour le Dévonien (Bultynck *et al.*, 1991; Boulvain *et al.*, 1993; Boulvain *et al.*, sous presse) apporte un degré de précision cartographique nettement supérieur à celui atteint par nos prédécesseurs (Forir, 1899).

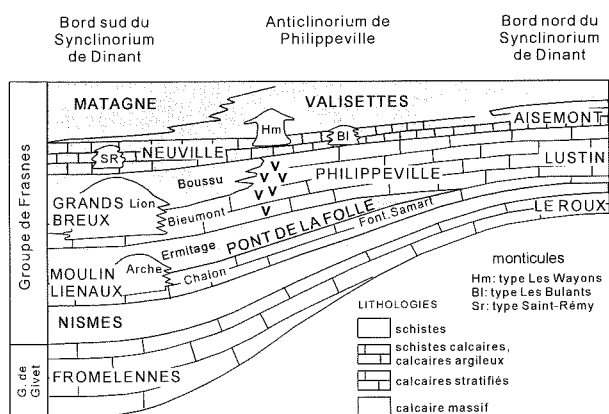


Fig. 2. — Coupe stratigraphique schématique du bassin de sédimentation frasnien en Belgique.

Fig. 2. — Schematic stratigraphical section of the Frasnian sedimentary basin in Belgium.

Par conséquent, à l'exception des zones à faible densité d'affleurements, la nouvelle lithostratigraphie permet de mieux définir la répartition des lithofaciès ainsi que certaines structures géologiques cassantes (failles majeures ou secondaires) et plicatives (de type secondaire uniquement; les principaux axes de plis ayant été observés depuis longtemps).

Dans la partie méridionale du Synclinorium de Dinant (fig. 2), deux échelles lithostratigraphiques ont été définies pour le Frasnien: l'une pour l'anticlinorium de Philippeville où prédominent les faciès biostromaux, l'autre pour la Calestienne où prédominent les faciès biohermaux.

Dans l'anticlinorium de Philippeville, on voit se succéder, au-dessus des schistes de la Formation de Nismes, les calcaires et schistes de la Formation du Pont de la Folle et les calcaires de la Formation de Philippeville (partie moyenne du Frasnien; Boulvain *et al.*, 1993). Dans chacune de ces deux formations apparaissent des calcaires bioconstruits d'allure biostromale. La base de la Formation du Pont de la Folle est formée de 5m de calcaire massif à stromatopores lamellaires et bulbeux, équivalents du Marbre Sainte-Anne des auteurs. De même, à la base de la Formation de Philippeville, s'observent quelques mètres de calcaire assez massif à *Alveolites* lamellaires, communément appelés Marbre de Coulsoire. Le principal biostrome, caractérisé par l'abondance des stromatopores subsphériques et branchus, constitue toutefois la moitié supérieure de la Formation de Philippeville (Cornet, 1978). Au bord sud, deux niveaux principaux de biohermes (Membres de l'Arche et du Lion), leurs équivalents latéraux stratifiés et les schistes intercalaires caractérisent les Formations du Moulin Liénaux et des Grands Breux (partie moyenne du Frasnien; Coen-Aubert, 1994 et Boulvain *et al.*, sous presse). Au niveau du Frasnien supérieur, les monticules micritiques rouges, visibles dans chacune des entités, acquièrent toutefois un développement accru dans l'anticlinorium de Philippeville.

2) Particularité lithostratigraphique

Les deux successions lithologiques citées sont présentes sur la carte Sautour-Surice (fig. 3). Ainsi, la

succession de type biostromal, définie dans la partie nord-occidentale de l'anticlinorium de Philippeville, est bien observée sur les flancs des anticlinaux de Philippeville et de Villers-le-Gambon. Les faciès de type biohermal, caractéristiques de la Calestienne (bord sud du Synclinorium de Dinant), sont particulièrement bien visibles entre Fagnolle et Matagne-la-Petite. En position légèrement septentrionale, au sein de la dépression de la Fagne, le double anticlinal de Roly présente en son coeur des faciès biohermaux caractéristiques du Membre du Lion.

La révision de la carte Sautour-Surice a révélé, dans les régions de Romedenne, Surice, Souleme et Vodelée (fig. 3), c'est-à-dire dans les parties orientale et méridionale de l'anticlinorium de Philippeville, des faciès du Frasnien proches de ceux de la Calestienne et marqués par le développement de biohermes. En effet, en plus des monticules micritiques rouges du Frasnien supérieur caractéristiques du "Massif de Philippeville", ont été observés dans cette partie de l'anticlinorium, des biohermes de type Arche et Lion, tous deux de couleur grise. Ces biohermes et leurs faciès associés (calcaires stratifiés et schistes encaissants) témoignent de l'existence des Formations du Moulin Liénaux et des Grands Breux dans la partie SE de l'anticlinorium de Philippeville.

Par conséquent, d'un point de vue lithostratigraphique, le Frasnien de l'anticlinorium de Philippeville présente deux successions distinctes: l'une classique, visible le long des flancs des anticlinaux de Philippeville et de Villers-le-Gambon, l'autre de type méridional, dans les anticlinaux majeurs de Surice et Vodelée.

La coexistence au sein de l'anticlinorium de Philippeville de ces deux types de successions suppose une zone de transition qui a effectivement été observée entre Franchimont et Romedenne, dans la vallée de la Chinelle. En effet, les faciès frasniens visibles dans les anticlinaux de Merlemont et de Franchimont ou de Sautour montrent le passage progressif d'un type de succession lithologique à l'autre (fig. 3).

III. — COUPES REPRESENTATIVES - COUPES DU MOULIN BAYOT

1) Situation

Relativement encaissée, la vallée de l'Hermeton (ou Grande Eau) est source de nombreux affleurements de qualité. Orientée N-S, elle recoupe dans son intégralité la partie orientale de l'anticlinorium de Philippeville. Trois coupes représentatives ont été levées en détail sur ses rives (fig. 1). Elles sont situées près d'un ancien moulin, le Moulin Bayot. Les coupes Est et Ouest sont accessibles par deux chemins longeant la vallée, à partir de la route reliant les localités de Romedenne et de Vodelée. La troisième coupe a été réalisée au lieu-dit Les Roches, le long de cette même route à proximité du village de Vodelée.

2) Description et sédimentologie

Dès l'abord et d'un point de vue strictement géométrique, les coupes situées à l'est de la vallée de l'Hermeton montrent un aspect massif, contrastant avec l'aspect stratifié de la coupe Ouest (fig. 4 et 5). Cet aspect massif

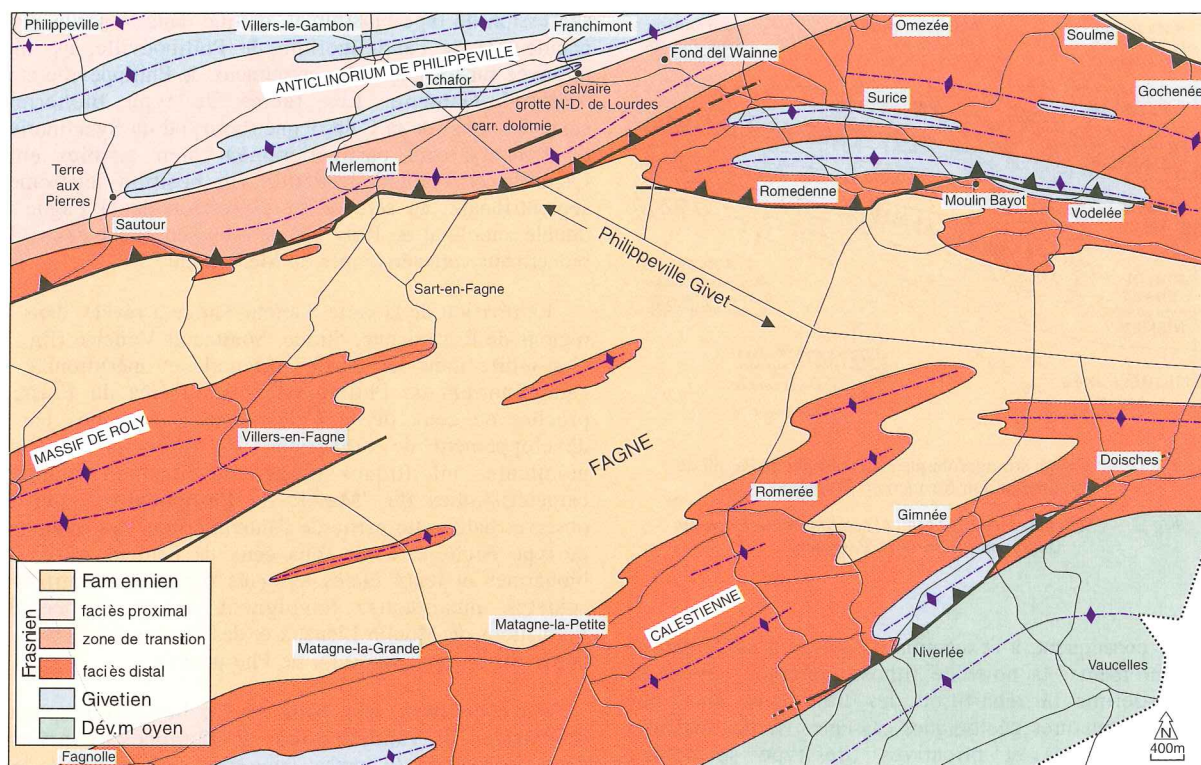


Fig. 3. — Carte géologique schématique de la région Sautour-Surice montrant les grandes entités morphostructurales et la répartition des lithofaciès frasnien.

Fig. 3. — Schematic geological map of Sautour-Surice showing the major morphostructural units and the repartition of Frasnian facies.

sur plus de 50 mètres d'épaisseur est étranger à la Formation du Pont de la Folle et à la Formation de Philippeville (Boulvain *et al.*, 1993). Le passage latéral de calcaires massifs clairs à des calcaires stratifiés foncés de part et d'autre de la vallée de l'Hermeton évoque plutôt un complexe biohermal analogue à ceux observés au bord sud du Synclinorium de Dinant.

Si l'on compare les coupes de calcaire construit du Moulin Bayot à la séquence des lithofaciès observés dans le monticule de la carrière du Nord à Frasnes (Membre du Lion), c'est-à-dire à la succession calcaire rosé à coraux, crinoïdes, brachiopodes, fenestrae, stromatopores (lithofaciès 5); calcaire gris à stromatopores, stromatactis, brachiopodes, tabulés (6); calcaire gris à fenestrae millimétriques, tabulés branchus, stromatopores (7); calcaire gris à stromatopores et structures cryptalgaires (8); calcaire à stromatopores branchus (10); loférites (11) (Boulvain & Herbosch, 1996), on constate que seuls les termes supérieurs sont présents à Moulin Bayot.

Dans la coupe Est par exemple (fig. 5), on observe une première unité (0 à 39m) où les grainstones/packstones à péloïdes et bioclastes encroûtés (notamment udotéacées) (7) alternent avec des grainstones/rudstones à péloïdes et stromatopores branchus (10), suivie d'une deuxième unité (39 à 50m) où les grainstones/rudstones à péloïdes et à stromatopores branchus s'imposent. Dans la coupe des Roches, l'évolution des faciès est relativement semblable, avec deux unités inférieures (0 à 17m, 17 à 31,8m) où les grainstones/rudstones à péloïdes et stromatopores branchus dominant, suivies d'une unité supérieure (32 à 53m) où les

loférites alternent avec des wackestones à péloïdes, paléosiphonocladales et calcisphères.

Si l'on tente une interprétation en termes de paléoenvironnements, en se référant notamment au monticule de la carrière du Nord (Boulvain & Coen-Aubert, *ss. presse*), on peut suggérer que la coupe Est recoupe le cœur et le revers ("back-reef") d'une première bioconstruction, tandis que la coupe des Roches recoupe le revers d'une deuxième bioconstruction, surmonté d'un environnement lagunaire.

3) Biostratigraphie

Les affleurements de Moulin Bayot Est et Ouest appartiennent à la Formation du Moulin Liénaux. Quelques mètres en dessous de la base de la première coupe (en direction du nord), il y a un pointement de schistes caractéristiques de la Formation de Nismes, puis une dépression suivie de rochers calcaires, exposant les Formations givetiennes de Fromelennes et du Mont d'Haur. De plus, dans le banc 46 de la coupe Ouest (série renversée), ont été identifiés *Polygnathus asymmetricus* Bischoff & Ziegler 1957 et *Ancyrodella gigas* Youngquist 1947 qui indiquent effectivement un âge comparable à celui de la Formation du Moulin Liénaux au bord sud du Synclinorium de Dinant.

Par ailleurs, l'affleurement des Roches appartient probablement au Membre du Lion. *Hexagonaria mirabilis* Moenke 1954 y a été récolté à 14 et 31 mètres de la base de

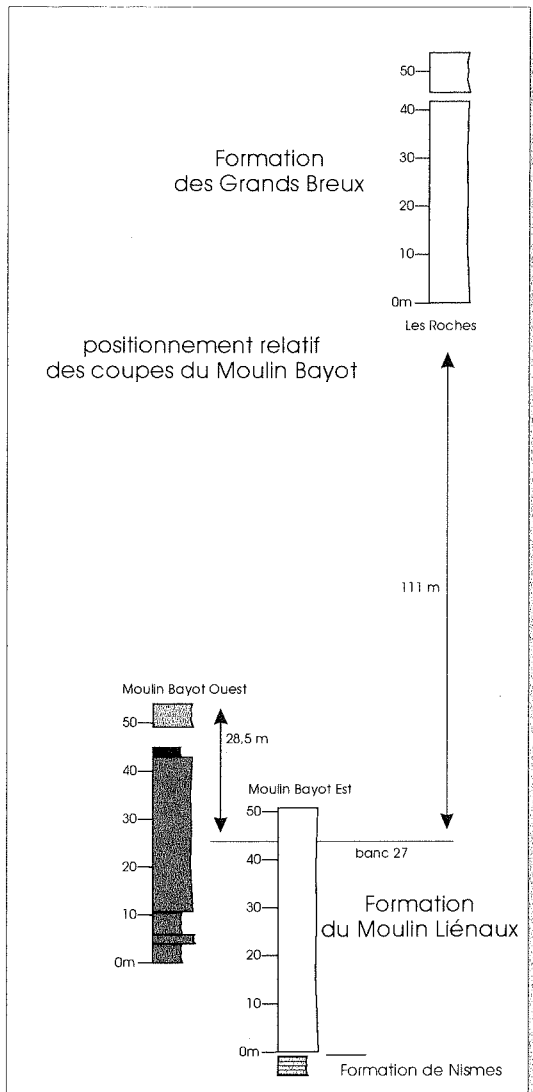


Fig. 4. — Position relative des colonnes lithologiques de la figure 5.

Fig. 4 — Relative positioning of the lithological columns (fig. 5).

la coupe. Ce rugueux massif, qui apparaît déjà au sommet du Membre de l'Arche, est présent dans les trois membres de la Formation des Grands Breux. Il est notamment abondant sur presque toute la hauteur du bioherme exploité à la carrière du Nord à Frasnès.

IV. — DISCUSSION

La discussion portera d'une part sur les modalités des passages latéraux de faciès dans la zone de transition et d'autre part sur la juxtaposition des faciès de la zone de transition avec les faciès distaux.

1) Zone de transition

Si l'on envisage la Formation du Pont de la Folle, une évolution est manifeste au sud de l'anticlinal de Franchimont (calvaire de la Grotte N.-D. de Lourdes, fig. 3)

et au nord de Sautour ("Terre aux Pierres") par exemple, avec des calcaires massifs gris clair de faciès intermédiaire entre le "Marbre Sainte-Anne" et le Membre de l'Arche. Dans le cas de la Formation de Philippeville, une évolution latérale se manifeste dès la coupe du vicinal au sud de Villers-le-Gambon (lieu-dit Tchafor), avec l'apparition vers la base de la formation de biohermes plurimétriques à stromatopores. Le passage du biostrome (au sens de Cornet, 1978) aux dolomies de Merlemont, probablement surimposées au moins partiellement à un complexe biohermal (Boulvain *et al.*, 1994) se marque dès le flanc sud de l'anticlinal de Sautour (Coen & Coen-Aubert, 1976). De plus, au sud-est de Franchimont, la dolomie passe latéralement à des calcaires gris massifs du Membre du Lion, surmontés de schistes du Membre de Boussu-en-Fagne ("Fond del Wainne"). Compte tenu de ces observations, il semble que la zone de transition corresponde au passage plate-forme interne-arrière-barrière pour la Formation de Philippeville. Pour la Formation du Pont de la Folle, la transition semble s'effectuer au sein d'une plate-forme externe ou d'une rampe. Les failles mises en évidence au cours du levé de la carte ne semblent pas avoir un rôle important dans l'évolution latérale des faciès de la zone de transition.

2) Passage de la zone de transition aux faciès distaux

La zone sud-orientale, à l'Est d'un axe Surice-Romedenne est caractérisée par des faciès distaux (Formations du Moulin Liénaux et des Grands Breux) homogènes. De plus, si dans la zone de transition et dans la partie nord-occidentale de l'anticlinorium de Philippeville, les axes de plis possèdent une orientation WSW-ESE, dans la région sud-orientale, ils possèdent une orientation E-W. Un accident important est donc suspecté parallèlement à un axe NE-SW passant par la localité d'Omezée (fig. 3). Cet accident est visible en certains points, essentiellement aux environs de Merlemont (illustré dans Boulvain *et al.*, 1994). Cette faille interprétée comme une faille de rétrocharriage, borde au sud la partie nord-occidentale de l'anticlinorium de Philippeville et est associée au charriage frontal de celui-ci, tel que mis en évidence sur la carte Philippeville-Rosée (Boulvain & Marion, 1994). La région sud-orientale est elle aussi bordée par un rétrocharriage distinct passant au sud de Romedenne et au nord de Vodelée.

Le passage de la zone de transition aux faciès distaux serait accentué au-delà de l'axe N45°E passant par la localité d'Omezée, par un mouvement différentiel des deux parties de l'anticlinorium de Philippeville, avec avancée relative vers le nord de la partie sud-orientale.

V. — CONCLUSION

La cartographie des variations latérales du Frasnien dans l'anticlinorium de Philippeville montre que cet anticlinorium est constitué de deux sous-unités, l'une nord-occidentale avec des faciès de type proximaux (Formations du Pont de la Folle et de Philippeville), l'autre sud-orientale avec des faciès distaux (Formations du Moulin Liénaux et des Grands Breux). La région nord-occidentale est caractérisée par l'existence d'une zone de transition bien marquée pour la Formation de Philippeville, de type plate-forme interne-arrière-barrière.

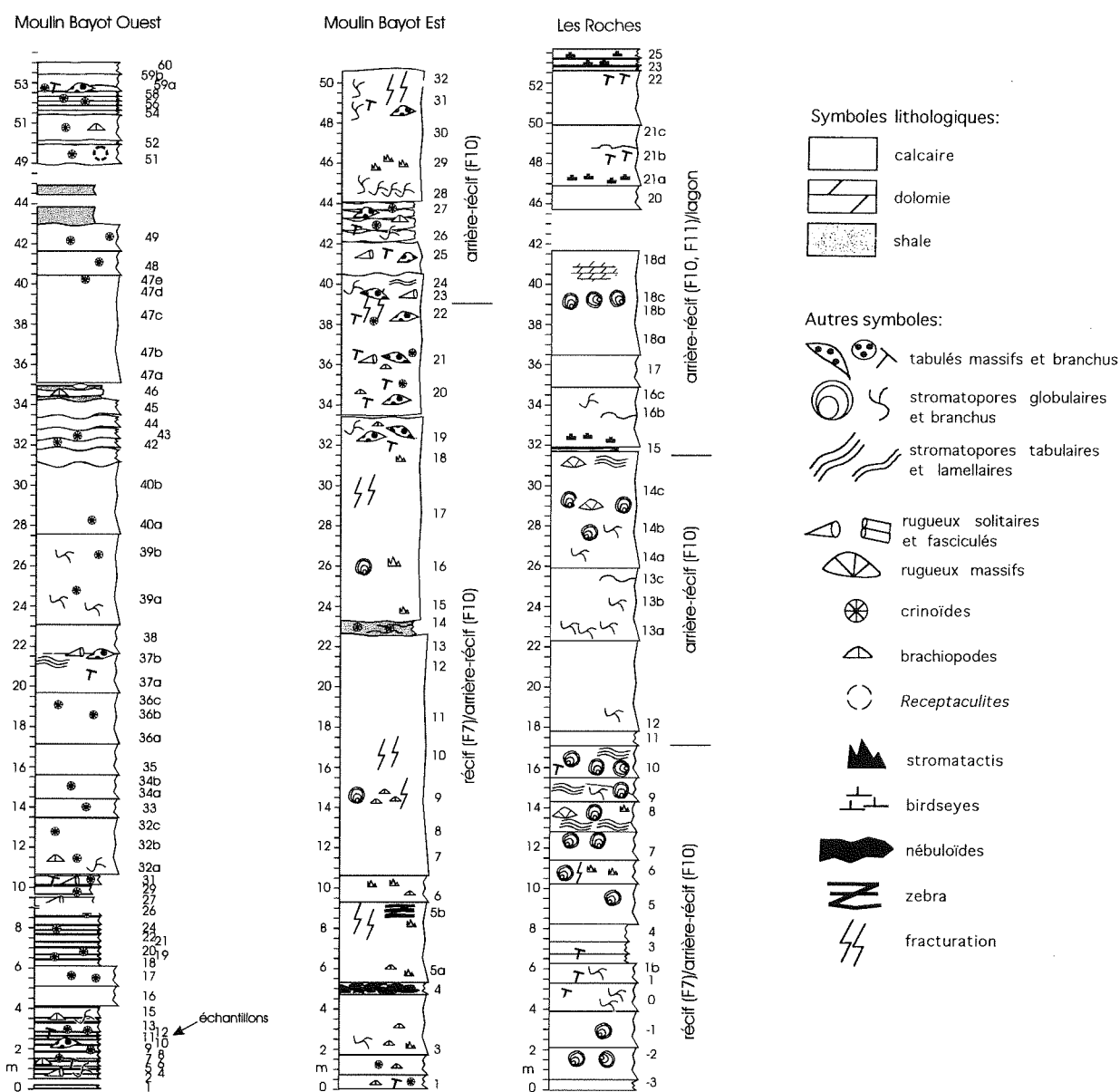


Fig. 5. — Colonnes lithologiques des coupes du Moulin Bayot et successions des microfaciès.

Fig. 5. — Lithological columns of the Moulin Bayot sections and microfacies successions.

Les deux sous-unités de l'anticlinorium de Philippeville sont limitées par des failles arrières de rétrocharriage différentes, associées à un charriage frontal bien mis en évidence pour la partie nord-occidentale et suspecté dans la région sud-orientale. Plusieurs failles de charriage à vergence nord et à faible rejet y ont en effet été cartographiées et pourraient témoigner d'un accident frontal. La différence d'orientation des axes de plis serait

liée à un déplacement différentiel des deux sous-unités qui accentuerait les variations latérales de faciès caractéristiques du passage d'une plate-forme interne à une plate-forme externe.

Remerciements. — Les auteurs remercient vivement Monsieur P. Bultynck dont les remarques, au cours de la relecture, ont contribué à améliorer la qualité du manuscrit.

BIBLIOGRAPHIE

BOULVAIN F., BULTYNCK P., CASIER J.-G., COEN M., COEN-AUBERT M., DEJONGHE L., DUMOULIN V., GHYSEL P., GODEFROID J., HELSEN S., LACROIX D., LALOIX M., MOURAVIEFF N.-A., SARTENAER P., TOURNEUR F., VANGUESTAINE M. (sous presse) — Les Formations du Frasnien de la Belgique. *Memoirs of the Belgian Geological Survey*.

BOULVAIN F., COEN M., COEN-AUBERT M., BULTYNCK P., CASIER J.-G., DEJONGHE L. & TOURNEUR F. (1993). — Les formations frasnienues du Massif de Philippeville. *Prof. Paper, Serv. Géol. Belg.*, 259, 37 p.

- BOULVAIN F. & COEN-AUBERT M. (ss. presse). — Le monticule frasnien de la carrière du Nord à Frasnes (Belgique): sédimentologie, stratigraphie séquentielle et coraux. *Prof. Paper, Serv. Géol. Belg.*
- BOULVAIN F., COEN-AUBERT M., DUMOULIN V. & MARION J.-M. (1994). — La Formation de Philippeville à Merlemont: contexte structural, comparaison avec le stratotype et paléoenvironnements. *Prof. Paper, Serv. Géol. Belg.*, 269, 29 p.
- BOULVAIN F. & HERBOSCH A. (1996). — Anatomie des monticules micritiques du Frasnien belge et contexte eustatique. *Bull. Soc. géol. France*, 167 (3), 391-398.
- BOULVAIN F. & MARION J.-M. (1994). — Carte géologique de la Wallonie, Philippeville-Rosée, 53/5-6, carte et notice explicative, Ministère de la Région wallonne, 55 p.
- BULTYNCK P., COEN-AUBERT M., DEJONGHE L., GODEFROID J., HANCE L., LACROIX D., PREAT A., STAINIER P., STEEMANS P., STREEL M. & TOURNEUR F. (1991). — Les formations du Dévonien moyen de la Belgique. *Mém. Expl. Cartes géologiques et minières de la Belgique*, 30, Serv. Géol. Belg., 106 p.
- COEN M. & COEN-AUBERT M. (1976). — Description et interprétation géologique de cinq sondages au flanc sud du Massif de Philippeville. *Prof. Paper, Serv. Géol. Belg.*, 1975/10, 15 p.
- COEN-AUBERT M. (1994).- Stratigraphie et systématique des Rugueux de la partie moyenne du Frasnien de Frasnes-lez-Couvin (Belgique). *Bull. Inst. roy. Sc. nat. Belg., Sc. de la Terre*, 64, 21-56.
- CORNET P. (1978). — Le biostrome "F2h" de la tranchée de chemin de fer de Neuville (Bassin de Dinant-Belgique). *Ann. Soc. Géol. Belgique*, 100, 31-40.
- FORIR H. (1899). — Carte géologique de la Belgique à 1/40.000, n°183, Sautour-Surice.
- GOSSELET J. (1888). — L'Ardenne. Ministère des travaux publics, Baudry et cie, Paris, 889 p.