

CONTEXTE GÉOLOGIQUE ET STRUCTURAL DE LA RÉGION DE ROCHEFORT (SYNCLINORIUM DE DINANT, BELGIQUE)

Jean-Marc MARION¹, Bernard MOTTEQUIN¹, Laurent BARCHY², Sabine BLOCKMANS³
& Virginie DUMOULIN³

1. ULg – Dépt. de Géologie/Paléontologie animale/Carte géologique de Wallonie/B18 – Allée du 6 août, Sart Tilman/B-4000 Liège.
2. Carrière Carmeuse S.A. Engis, rue de Ramioul, 4480 Engis
3. ULB /Faculté des Sciences/Département des Sciences de la Terre et de l'Environnement/CP 160/02, Av. F. D. Roosevelt, 50/B-1050 Bruxelles

Abstract: *Geological and structural description of the Rochefort area (Dinant Synclinorium, Belgium). Realised in the framework of the program "Revision of geological maps of Wallonia" the new geological maps "Rochefort - Nassogne" and "Houyet - Han sur Lesse" have formed the basis for this note. They represent a synthesis and the update of geological knowledge gained since the previous edition (1900), both in terms of lithostratigraphy and tectonics.*

The identification, exploration and mapping of various rock units in this part of the Dinant Syncline have led several generations of geologists to identify the structural grain of the region.

The main tectonic elements encountered on this map are: longitudinal structures of predominantly SSW-NNE direction that include folds of different style and order, normal and reverse faults with occasional lateral slip component, and many smaller fractures as the sets of conjugate faults. Sets of transversal (cutting) faults were also recognized. Folds, located on the fringe of the Ardenne generally expose north-verging "plis-en-chaise" style, with axial plane schistosity.

Résumé. Réalisées dans le cadre du programme de révision des cartes géologiques de Wallonie commandité depuis 1990 aux universités francophones et à l'Institut royal des Sciences naturelles de Belgique (Service géologique de Belgique) par le gouvernement wallon, les nouvelles cartes géologiques « Rochefort - Nassogne » et « Houyet – Han/Lesse » ont servi de support à la présente note. Elles font la synthèse et représentent la mise à jour des connaissances géologiques acquises depuis la précédente édition (1900), tant du point de vue lithostratigraphique que tectonique.

L'identification, la prospection et la cartographie des différentes unités lithostratigraphiques de cette portion du Synclinorium de Dinant ont ainsi conduit plusieurs générations de géologues à mettre en évidence les éléments tectoniques essentiels.

En résumé, les principaux éléments tectoniques rencontrés sur cette carte sont : de grandes structures longitudinales majeures d'orientation SSW-NNE qui comprennent des plis de style et d'ordre différents, des failles normales (et inverses) avec, parfois, association d'une composante décrochante et de nombreuses fractures plus modestes (locales), comme les ensembles de failles conjuguées, failles inverses et normales. Plusieurs familles d'accidents transversaux ont aussi été reconnues. Les plis, situés sur la marge de l'Ardenne, au NW de l'anticlinal de Halleux présentent généralement le style « en chaises renversées », avec développement d'une schistosité plan axial à pied sud (plis à vergence nord accentuée).

1. Introduction

La contrée comprise entre les méridiens d'Eprave à l'W et d'Hargimont à l'E, que nous dénommons ici région de Rochefort, se situe sur le flanc méridional du Synclinorium de Dinant, à la limite de l'Anticlinorium de l'Ardenne ; ces deux unités structurales constituent l'Allochtone ardennais (Fig. 1). Le Synclinorium de Dinant comprend une succession de plis, de direction générale WSW-ENE, qui affectent des séries sédimentaires s'étagant depuis le Dévonien inférieur jusqu'au Carbonifère (Pennsylvanien). Il est délimité au N par

la Faille du Midi (aussi connue sous le nom de Faille eifélienne) et au S, par le bord septentrional de l'Anticlinorium de l'Ardenne. La région cartographiée fait partie de l'Ardenne sensu lato, qui appartient à la zone rhéno-hercynienne du tectogène varisque en Europe occidentale (Averbuch *et al.*, 2006 ; Ziegler, 1982 et 1990).

La région de Rochefort comprend deux unités géologiques qui se distinguent par leur lithologie et leur type de plissement, à savoir la Famenne et la Calestienne.

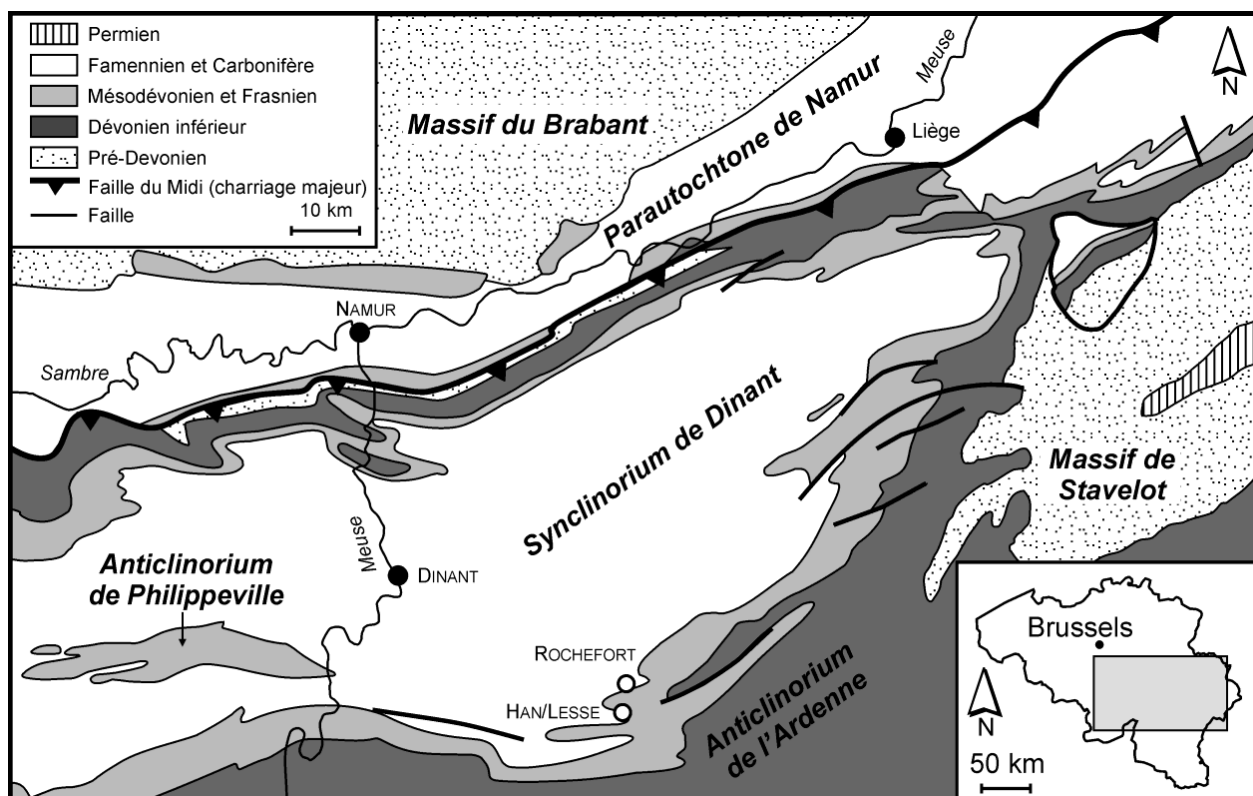


Figure 1 : Localisation de Rochefort et Han-sur-Lesse dans le cadre général des grands unités géologiques de Wallonie (modifié d'après Denayer & Poty, 2010). – Location of the Rochefort and Han-sur-Lesse area in the structural framework showing the main geological units of Wallonia (modified from Denayer & Poty, 2010).

La Famenne est une unité terrigène à dominante argilo-silteuse composée par les séries du Frasnien supérieur et du Famennien inférieur (Dévonien supérieur). Les plis y sont nombreux, serrés et affectés par de multiples failles longitudinales dont la mise en évidence s'avère particulièrement ardue en raison du caractère monotone des terrains en présence.

La Calestienne correspond à la zone d'affleurement des calcaires mésodévonien et frasnien du flanc S du Synclinorium de Dinant (Blondieau, 1993). En territoire belge, elle s'étire sur plusieurs dizaines de kilomètres depuis la frontière française (Momignies) jusqu'à Louveigné au SE de Liège (Fig. 1). Cette bande calcaire montre fréquemment des plis, dont l'allure en plan est celle d'un Z, qui sont recoupés par de grandes failles longitudinales (normales ou inverses) à composante décrochante (Barchy *et al.*, 2004 ; Dejonghe, 2008 ; Delvaux de Fenffe, 1985, 1989 ; Marion & Barchy, 1999 et 2001). Dans la région rochefortoise, la Calestienne se situe sur le flanc nord d'un vaste pli anticlinal (anticlinal de Halleux, voir Dejonghe (2008) pour plus de détails), dont le plan axial à pente S traduit l'allure en « chaises renversées vers le N » des plis de cette portion du Synclinorium de Dinant.

La zone décrite dans ce travail couvre deux cartes géologiques à échelle 1 : 25.000 (Fig. 2), d'une part la carte Houyet-Han-sur-Lesse (Blockmans & Dumoulin, sous

presse), d'Eprave à Rochefort (W) et d'autre part, celle de Rochefort-Nassogne (Barchy *et al.*, sous presse), de Rochefort (W) à Hargimont.

2. Cadre lithostratigraphique du Givetien et du Frasnien de la région de Rochefort

Le Givetien de cette partie du flanc méridional du Synclinorium de Dinant se caractérise par des roches essentiellement carbonatées au sein desquelles s'intercalent des niveaux argileux, alors que le Frasnien se singularise par une sédimentation principalement argileuse et le développement de lentilles récifales carbonatées qui furent, par le passé, intensément exploitées pour la marbrerie (Fig. 3). Leur puissance respective s'élève à 450 m et à 500 m au méridien de Rochefort. A l'heure actuelle, certains calcaires frasnien sont activement exploités comme granulats chimiques, en vertu de leur pureté (e.a. carrière de la Boverie à Rochefort).

Seules les formations carbonatées sont décrites dans ce chapitre. Dès lors, les formations argileuses de la partie supérieure du Frasnien (formations des Valisettes, de Barvaux et de Matagne) ne seront pas abordées ici. Pour de plus amples détails relatifs à la lithostratigraphie du Givetien et du Frasnien de la région rochefortoise, le lecteur se référera aux travaux de Bultynck *et al.* (1991), Boulvain *et al.* (1999), Barchy *et al.* (sous presse) et Blockmans & Dumoulin (sous presse).

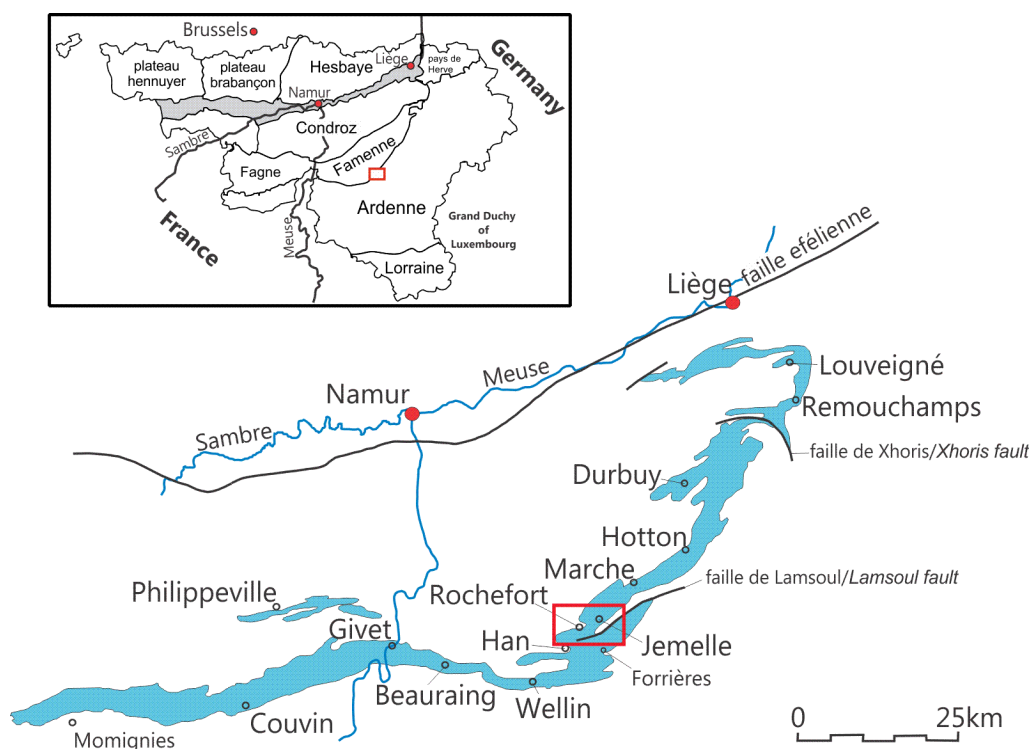


Figure 2 : Carte des régions naturelles de Wallonie et carte schématique de la zone d'affleurement des calcaires mésodévonien et frasnien de la Calestienne, au bord sud du Synclinorium de Dinant* (*voir Fig. 1). En encadré, zone d'étude de ce livret guide. – *Maps of natural regions of Wallonie and simplified map of the Mesodevonian and Frasnian limestones of the Calestienne, in the southern margin of the Dinant Synclinorium* (see Fig. 1). In the frame, the study area of this guidebook.*



Figure 3 : Assemblage des cartes géologiques 59/3-4 Rochefort-Nassogne (Barchy *et al.*, sous presse) et 59/1-2 Houyet-Han-sur-Lesse (Blockmans et Dumoulin, sous presse) de la zone concernée, entre les méridiens de Rochefort et d'Eprave. – *Assembly of the geological maps 59/3-4 Rochefort-Nassogne (Barchy *et al.*, in press) and 59/1-2 Houyet-Han-sur-Lesse of the study zone, between the meridians of Rochefort and of Eprave.*

Formation d'Hanonet

Hormis sa base à caractère terrigène (shales avec minces bancs silto-gréseux), l'essentiel de la Formation d'Hanonet (Eifelien supérieur-Givetien inférieur) est constitué par une alternance de calcaires argileux gris-vert foncé à noirs, bioclastiques, crinoïdiques et de shales carbonatés gris-vert foncé à noirs. Les bancs ont souvent un aspect noduleux à subnoduleux. La macrofaune est abondante et diversifiée (e.a. brachiopodes, coraux, crinoïdes) avec notamment des niveaux riches soit en organismes lamellaires (stromatopores, tabulés), soit en rugueux solitaires et tabulés (e.a. entrée de la Laide Fosse au NE de Han/Lesse).

L'épaisseur de la Formation d'Hanonet est assez variable puisqu'elle n'est que de quelques mètres sur la carte Rochefort–Nassogne, mais peut atteindre près de 75 m sur le territoire de la carte Houyet–Han-sur-Lesse. Dans la région de Han-sur-Lesse, l'affleurement de la Laide Fosse (à proximité de la route menant de Han/Lesse à Hamerenne, au S de Rochefort) mérite le déplacement. En effet, la formation y est suffisamment calcaire pour que le réseau karstique puisse s'y développer, à partir du chanoir qui absorbe les eaux s'écoulant sur les dépôts terrigènes sous-jacents de la Formation de la Lomme.

Formation de Trois-Fontaines

Classiquement, la formation de Trois-Fontaines (Givetien inférieur) débute par quelques mètres de calcaires crinoïdiques gris foncé qui sont surmontés par un niveau biostromal riche notamment en gros stromatopores globulaires et en rugueux coloniaux dont la puissance varie entre zéro et quelques dizaines de mètres. Selon qu'il est présent ou non, lui succèdent, verticalement ou latéralement, des bancs décimétriques à pluridécimétriques de calcaire crinoïdique (devenant gréseux à l'E du méridien de Marche-en-Famenne). Suivent ensuite des bancs décimétriques à pluridécimétriques de calcaire bioclastique (avec lumachelles à brachiopodes [Stringocephalidae]), de calcaire fin gris foncé à terriers et fenestres, gastéropodes et ostracodes (Leperditia), de calcaire laminaire fin de type algaire, à bioturbations et de calcaire grenu, bioclastique à coraux, tabulés, brachiopodes et stromatopores.

L'épaisseur maximale des calcaires de la Formation de Trois-Fontaines peut atteindre une centaine de mètres. Leur karstification est telle que plusieurs grottes furent autrefois ouvertes au grand public (grotte de Jemelle, au S de la localité) ou le sont encore à l'heure actuelle.

Formation des Terres d'Haus

La Formation des Terres d'Haus (Givetien inférieur ; 70 à 75 m) débute habituellement par plusieurs passées constituées de bancs décimétriques à pluridécimétriques de calcaire gris à gris foncé riche en accumulations fossilifères (tabulés, rugueux, brachiopodes). Sa partie inférieure comprend un niveau repère régional à Argutastrea

quadrigemina surmonté quelques mètres plus haut par un « biostrome » à stromatopores, tabulés et rugueux (Coen-Aubert, 2003). L'ensemble de la formation comprend des calcaires gris foncé, fins ou grenus et très fossilifères (brachiopodes, coraux, stromatopores massifs). Ces calcaires, souvent argileux et subnoduleux, sont disposés en bancs décimétriques à pluridécimétriques et séparés par de minces couches de shales (schistes) carbonatés.

Sur la carte de Houyet–Han-sur-Lesse, les calcaires sont essentiellement argileux, finement bioclastiques (fréquemment crinoïdiques) et contiennent des lumachelles riches en gastéropodes, brachiopodes ou coraux divers (rugueux solitaires, tabulés branchus). Les bancs présentent localement un aspect laminaire (Bois de Noulaiti et de Wérimont).

Formation du Mont d'Haus

La base de cette unité lithostratigraphique d'âge givetien inférieur, dont la puissance totale varie entre 150 m et 180 m, est à nette dominante argileuse. Elle débute en effet par des shales (schistes) et des calcaires argileux (« calcschistes ») gris-brun qui livrent, parmi une macrofaune diversifiée, de nombreux rugueux (Coen-Aubert, 1999). Viennent ensuite des calcaires biostromaux de teinte grise et disposés en bancs métriques à plurimétriques. Ils contiennent d'innombrables lumachelles (stromatopores, brachiopodes, tabulés, etc.) qui alternent avec des calcaires fins (mudstones) de type lagunaire. Ces derniers sont argileux à bioclastiques et recèlent une faune variée : crinoïdes, brachiopodes (e.a. stringocéphalidés), gastéropodes, coraux et ostracodes (Leperditia). Signalons la présence occasionnelle de calcaires fins de teinte noire qui se débitent en plaquettes.

Les développements karstiques importants qui affectent la formation constituent un pôle d'attraction touristique certain (grotte de Lorette et une partie du réseau des grottes de Han).

Formation de Fromelennes

La Formation de Fromelennes (Givetien moyen à supérieur), dont l'épaisseur varie entre 120 m et 140 m, comprend les trois membres suivants, de la base au sommet :

- le Membre de Flohimont (environ 30 m) composé de calcaires argileux fossilifères (brachiopodes – dont les derniers stringocéphalidés –, rugueux, stromatopores, etc.) alternant avec des passées pluridécimétriques à métriques de shales (schistes) de teinte verte. Notons qu'au méridien de la région de Durbuy ce membre incorpore des bancs de grès ;
- le Membre du Moulin Boreux (environ 85 m) constitué par des calcaires gris biostromaux (stromatopores massifs et branchus [Amphipora], tabulés, etc.) se présentant en bancs pluridécimétriques à métriques qui alternent de manière cyclique avec des calcaires fins de type lagunaire (présence de stromatolites en « bouffées de pipe ») ;

- le Membre du Fort Hulobiet (environ 25 m) incluant des calcaires argileux en bancs pluricentimétriques à pluridécimétriques (débitage « en plaquettes ») ainsi que des calcaires laminaires et des niveaux riches en rugueux (e.a. *Disphyllum virgatum*) dans sa partie supérieure. Des calcaires grenus de teinte brunâtre sont signalés localement. La partie sommitale renferme des niveaux bréchiqes ainsi qu'un horizon remarquable à gros stromatopores globulaires (« bancs à boules »).

Plusieurs grottes sont (partiellement) développées au sein de la Formation de Fromelennes, notamment celles d'Eprave, du Bois de Wérimont et de Han ainsi que le Trou Maulin à l'entrée (SE) de Rochefort.

Formation de Nismes

D'une puissance avoisinant 35 m, la Formation de Nismes (Givetien supérieur-Frasnien inférieur) est essentiellement argileuse. Elle débute par un horizon de calcaire argileux à caractère noduleux qui livre habituellement des brachiopodes (e.a. *atrypidés* et *spiriféridés*) atteignant une taille respectable (« Zone des Monstres » sensu Gosselet [1888]). En outre, un niveau à oolites ferrugineuses est reconnu dans sa partie inférieure (e.a. de Magnée, 1933 ; Coen, 1977). Le reste de la formation est majoritairement constitué de shales (schistes) verdâtres au sein desquels viennent s'intercaler quelques trains de nodules carbonatés et de rares lentilles calcaires.

Formation du Moulin Liénaux

Deux à trois membres sont distingués au sein de la Formation du Moulin Liénaux (Frasnien inférieur et moyen) selon le contexte paléogéographique (Marion & Barchy, 1999 et 2001). La succession est la suivante, de bas en haut :

- le Membre de Chalon comprenant des calcaires argileux gris foncé à noirs, parfois grossièrement noduleux et organoclastiques (rugueux coloniaux, tabulés et brachiopodes) ; le tout est disposé en bancs décimétriques à pluridécimétriques entre lesquels des bancs schisteux sont interstratifiés (Coen, 1977). En général, son épaisseur n'excède pas quelques mètres, mais peut atteindre près de 20 m à proximité des récifs du Membre de l'Arche ;
- le Membre de l'Arche correspondant à des corps récifaux d'épaisseur pluridécimétrique à hectométrique et formés par des calcaires gris clair (ou plus rarement rosés à rouges) à stromatopores, tabulés, rugueux, brachiopodes et crinoïdes. Ce membre est uniquement présent dans la carrière de la Boverie (bord NW du Gerny), à cheval sur les cartes Rochefort–Nassogne et Aye-Marche (Barchy & Marion, sous presse) ;

- le Membre de l'Ermitage (environ 120 m d'épaisseur) regroupant des shales (schistes) gris verts avec quelques alignements de nodules calcaires pluricentimétriques à décimétriques et des bancs de calcaire noduleux d'épaisseur similaire. Un niveau carbonaté de quelques mètres d'épaisseur est développé localement et présente des faciès diversifiés (unité b' sensu Coen [1974, 1977]). Ce niveau calcaire correspond latéralement au calcaire biohermal du Membre de La Boverie (voir Boulvain & Coen-Aubert [2006] pour plus de détails) qui n'a cependant pas été cartographié comme tel sur la carte de Rochefort–Nassogne (Barchy *et al.*, sous presse).

Formation des Grands Breux

A l'instar de la Formation du Moulin Liénaux sous-jacente, celle des Grands Breux (Frasnien moyen) comprend également deux à trois membres selon le contexte paléogéographique (Marion & Barchy, 1999 et 2001) : le Membre de Bieumont, le Membre du Lion et le Membre de Boussu-en-Fagne. Sa puissance est comprise entre 100 m et 130 m.

Le Membre de Bieumont (20 à 40 m sur la feuille de Han-sur-Lesse) se compose de bancs décimétriques à pluridécimétriques de calcaire argileux, noduleux, fin ou finement bioclastique (mudstone à wackestone à crinoïdes et brachiopodes) entre lesquels s'intercalent parfois des shales (schistes) et ce, plus particulièrement dans la partie médiane de ce membre.

Le Membre du Lion correspond à des masses récifales lenticulaires, généralement imposantes par leurs dimensions (d'épaisseur pluridécimétrique et de longueur plurihectométrique), formées essentiellement par des calcaires gris clair à faciès variés.

Le Membre de Boussu-en-Fagne inclut des shales (schistes) verts généralement riches en brachiopodes et en coraux, au contact avec les calcaires du Membre du Lion et contenant parfois des nodules calcaires. La partie supérieure est plus carbonatée et peut renfermer quelques bancs décimétriques de calcaire argileux à caractère grossièrement noduleux.

Formation de Neuville

La Formation de Neuville (Frasnien supérieur) est essentiellement constituée de shales (schistes) verts et bruns qui contiennent de nombreux nodules de calcaire fin (mudstone) vert-olive à rose, de taille et de forme variables. La base comprend fréquemment des bancs décimétriques à pluridécimétriques de calcaire argileux (wackestone) grossièrement noduleux à crinoïdes, brachiopodes, coraux et stromatopores. Des corps récifaux lenticulaires (biohermes) formés de calcaire gris et rouge y sont développés et ont été localement exploités comme pierre ornementale (e.a. carrière Saint-Rémy, à proximité de l'abbaye de Rochefort).

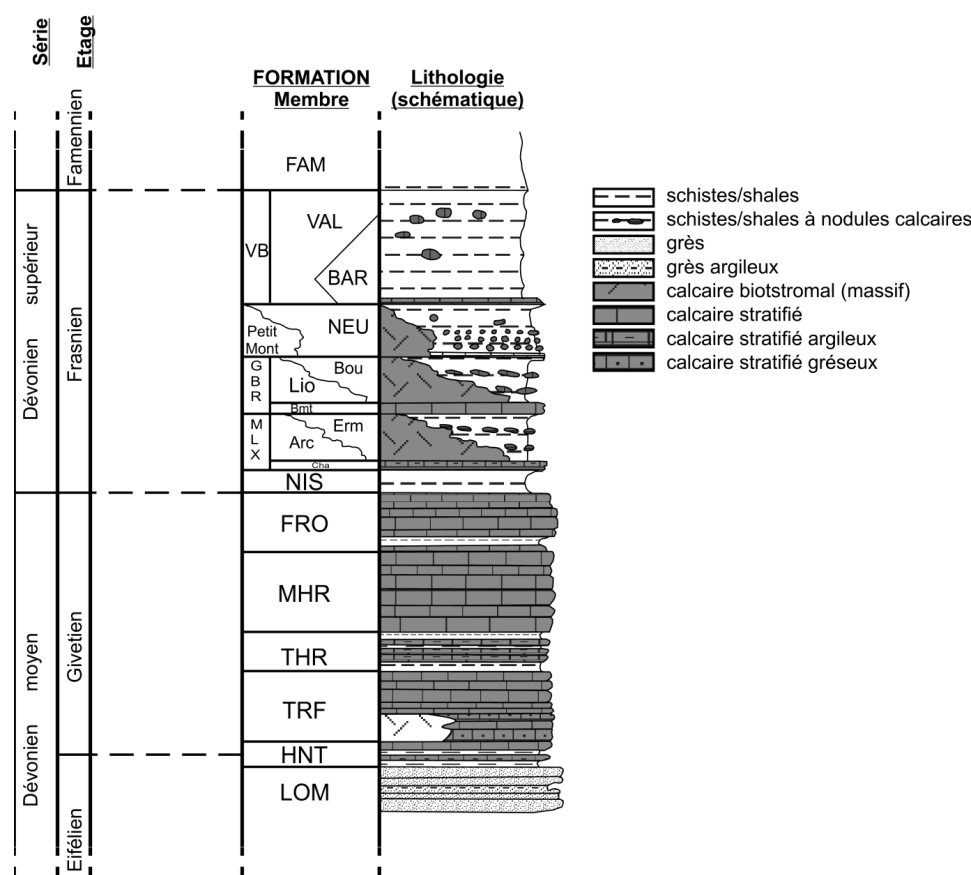


Figure 4 : Colonne lithostratigraphique de la zone de Rochefort – *lithologic log for the Rochefort area*. FAM : Formation de la Famenne, VAL : Formation des Valisettes, BAR : Formation de Barvaux (VB : regroupement des formations des Valisettes et de Barvaux), GBR : Formation des Grands Breux, MLX : Formation du Moulin Liénaux, NIS : Formation de Nismes, FRO : Formation de Fromelennes, MHR : Formation du Mont d’Haur, THR : Formation des Terres d’Haur, TRF : Formation de Trois-Fontaines, HNT : Formation d’Hanonet, LOM : Formation de la Lomme, Membres : Bou : Membre de Boussu-en-Fagne, Lio : Membre du Lion, Bmt : Membre de Bieumont, Erm : Membre de l’Ermitage, Arc : Membre de l’Arche, Cha : Membre de Chalon.

Sur la carte de Houyet–Han-sur-Lesse, la fraction carbonatée diminue graduellement vers le sommet de la formation. Elle se limite à des trains de nodules discoïdes (diamètre décimétrique) de calcaire fin, gris à gris vert qui brisent une série monotone de schistes silteux verts et homogènes, localement riches en petits brachiopodes. Cet horizon sommital pourrait correspondre à la Formation des Valisettes (Boulvain *et al.*, 1999). À l’inverse de ce qui a été effectué sur la carte de Rochefort–Nassogne (Barchy *et al.*, sous presse), Blockmans & Dumoulin (sous presse) ont préféré, pour des raisons cartographiques, inclure ce niveau au sommet la Formation de Neuville.

La puissance de la Formation de Neuville est éminemment variable : de 35 m à plus de 100 m (125 m dans la région de Han-sur-Lesse).

3. Principales structures reconnues entre les méridiens d’Hargimont et d’Eprave

Les calcaires mésodévonien de la région rochefortoise sont affectés par plusieurs anticlinaux et synclinaux d’ampleur variable (Fig. 4) qui sont décrits dans ce chapitre selon un transect N-S.

L’**anticlinal du Gerny** (Pel & Derycke, 1985) légèrement déjeté vers le nord et d’orientation générale NE-SW, est reconnu au S des villages d’Aye et d’Humain ; son axe recoupe le Fond des Vaux situé au N de Rochefort. D’ampleur considérable, cette structure anticlinale complexe présente un bombement transversal, dont l’axe passe entre les localités d’On et d’Hargimont, et qui génère un double ennoyage NE et SW de la structure. Le cœur de l’anticlinal du Gerny est occupé par les calcaires givetien alors que sa bordure NW comprend des schistes et des calcaires frasnien. Des failles longitudinales redressées et à pente nord (inverses ou normales) perturbent la structure (e.a. carrière de la Boverie). Son flanc méridional est perturbé par quelques plis secondaires et plus particulièrement, par les failles longitudinales conjuguées de la Martinette (Figs 2 et 3). Ces dernières sont responsables de la réapparition, sur plusieurs centaines de mètres vers l’E, des schistes de la Formation de Nismes (Fig. 3). Des fractures verticales transversales et minéralisées, à faible rejet, sont particulièrement bien développées sur le flanc septentrional du Gerny, à proximité de la carrière de la Boverie (Fig. 6).

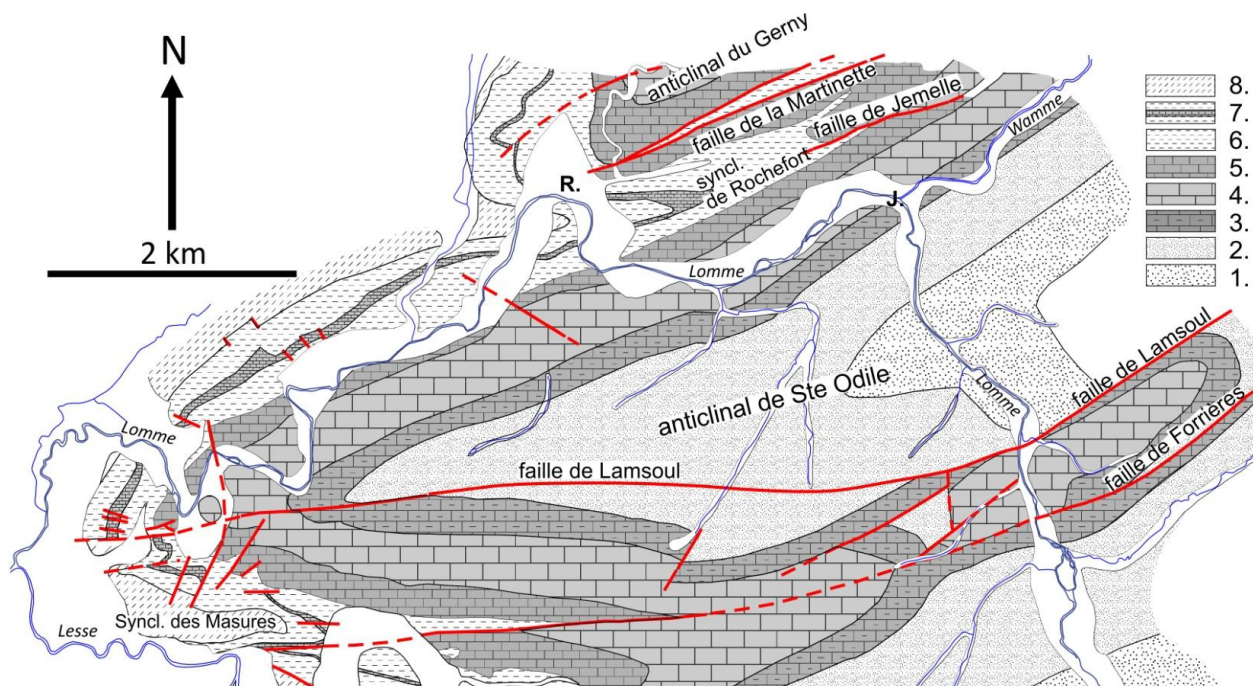


Figure 5 : Carte géologique de la zone concernée figurant les noms des structures (plis et failles), (d'après Delvaux de Fenffe, 1985). 1. Schistes et grès verts (Emsien) ; 2. Schistes (Couvinien) ; 3. Calcaires et calcschistes à calcéoles (Couvinien) ; 4. Calcaires de Charlemont (Givetien) ; 5. Calcaires de Fromelennes (Givetien) ; 6. Schistes et calcaires (Frasnien) ; schistes noirs et schistes à nodules (Frasnien). R. Rochefort, J. Jemelle. – *General geological context of the Rochefort area (from Delvaux de Fenffe, 1985) with old nomenclature. Shale and green sandstone (Emsian) ; 2. Shale (Couvinian) ; 3. Limestones and calcareous shale with Calceola (Couvinian) ; 4. Limestones of Charlemont (Givetian) ; 5. Limestones of Fromelennes (Givetian) ; 6. Shales and limestones (Frasnian) ; black shales and nodular shales (Frasnian). R. Rochefort, J. Jemelle.*

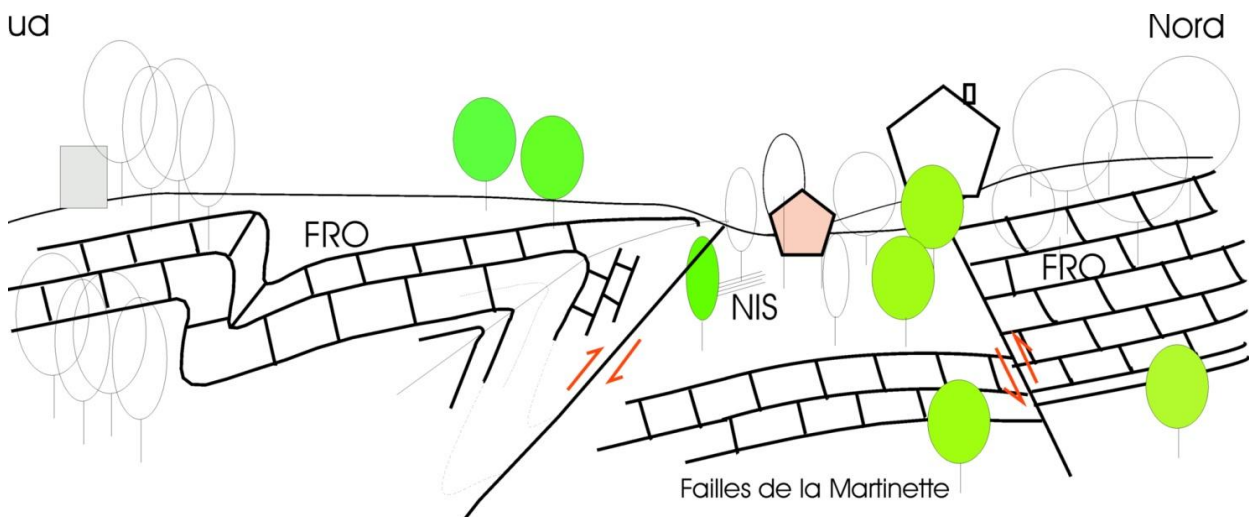


Figure 6 : Coupe schématique du Fond des Vaux (au nord de Rochefort) où affleure le flanc sud de l'anticlinal du Gerny affecté par les failles de La Martinette (Barchy *et al.*, sous presse). – *Schematic cross section of Fond des Vaux (north of Rochefort) where the southern flank of the anticline of Gerny, affected by the La Martinette faults, outcrops (Barchy *et al.*, in press).*

Le **synclinal de Rochefort** (Delvaux de Fenffe, 1985 ; Barchy, 2006) est situé au SW du plateau du Gerny et s'enneio vers le SW. Son axe passe non loin du centre de Rochefort où le cœur est occupé par des schistes et des calcaires d'âge frasnien. En suivant son axe d'W en E, il apparaît qu'il est tout d'abord déjeté vers le N et qu'il se déverse ensuite complètement dans cette même direction. Le flanc S du synclinal de Rochefort

est perturbé par la faille de Jemelle ainsi que par des failles transverses mineures. Au SE du Gerny, ce dernier est relayé par le **synclinal de Marloie** qui est déjeté à déversé vers le N et dont l'enneio s'opère vers le NE. Cette vaste structure synclinale à double enneio et d'orientation SW-NE est liée au bombement transversal (NW-SE) qui affecte l'anticlinal du Gerny (Vandenven, 1973 & 1977).

L'**anticlinal de Sainte-Odile** (Delvaux de Fenffe, 1985) présente un profil variant d'W en E, depuis un pli droit (dans sa terminaison périclinale, près d'Eprave), vers un pli à vergence N. Il s'enneie vers le SW et, au méridien de Jemelle, son cœur est occupé par les siltites et grès de l'Emsien. Son axe d'orientation W-E, depuis Eprave jusqu'à la chapelle Sainte-Odile, prend rapidement une direction NE-SW à l'est de Rochefort. Son flanc méridional est affecté par la faille de Lamsoul (Delvaux de Fenffe, 1985). La terminaison périclinale de l'anticlinal de Sainte-Odile est fortement disloquée par une série d'accidents longitudinaux et transversaux (figures 2, 4 et 7). Le plus marquant d'entre eux est une faille à rejet normal assimilable à la faille de Lamsoul (Delvaux de Fenffe [1985], voir ci-dessous). Elle est recoupée par un accident NW-SE qui fait chevaucher le bloc E sur le compartiment W (faille du Chant d'Oiseaux). Parallèlement à celle-ci, une série d'accidents découpent le flanc nord de l'anticlinal de Sainte-Odile (Fig. 7).

La **structure synclinale complexe de Han-sur-Lesse** (Delvaux de Fenffe, 1985 et 1989 ; Barchy, 2006) se prolonge vers l'E jusqu'à Forrières, dans les calcaires givetien, puis jusqu'à la localité d'Harsin, dans les schistes eiféliens. Ce pli, dont l'ennoyage s'opère vers l'WSW, est droit au méridien de Forrières. Au

méridien d'Hamerenne (Rochefort), son cœur est occupé par les schistes et calcaires frasniens. Son axe, d'orientation W-E jusqu'au méridien de Rochefort, prend vers l'E une orientation NE-SW. A cet endroit, l'ennoyage change également de sens : la structure plonge vers l'ENE. Au N de Forrières, le pli est affecté par plusieurs accidents longitudinaux, dont la faille inverse de Forrières, ainsi que par le développement de plis secondaires. Au méridien de Han-sur-Lesse, deux plis synclinaux (le synclinal de Han au sud et celui des Mazures au N) sont juxtaposés dans une structure synclinale d'ordre inférieur (voir la coupe géologique, Fig. 7). L'anticlinal qui les sépare est partiellement escamoté par un accident à rejet apparent normal interprété comme une faille inverse replissée, assimilable à la faille de Forrières. Celle-ci est recoupée par un accident NW-SE du même type que la faille du Chant d'Oiseaux. A l'W de cette faille, le synclinal de Han, délimité au N par la faille de Forrières replissée, possède une vergence S (Fig. 7). Cela montre que cette structure synclinale, pincée entre les anticlinaux de Wavreille au S et de Sainte-Odile au nord, a été repoussée vers le S tardivement lors du raccourcissement varisque. Cette interprétation permet d'expliquer la disharmonie évoquée par Delvaux de Fenffe (1985) pour justifier des rejets à la fois normaux et inverses le long de la faille de Forrières.



Figure 7 : Familles de diaclases/failles et linéaments lithologiques sur le Gerny (recensement non exhaustif). – *Sets of joints/faults and lithologic lineations on the Gerny plateau (non-exhaustive survey).*

4. Les failles entre Hargimont et Eprave

Comme c'est souvent le cas dans les massifs calcaires, les failles et diaclases jouent un rôle important dans la circulation des eaux souterraines et dans les relations entre les différents aquifères. C'est ainsi le cas au Thier des Falizes à Rochefort dans les calcaires givetiens, où une faille transversale met en contact deux systèmes karstiques qui, au départ, étaient séparés par un seuil imperméable (e.a. le Membre de Flohimont, entre la Formation du Mont d'Hairs et la Formation de Fromelennes).

Plusieurs types de failles sont reconnus dans la région de Rochefort (voir la fig. 5 pour les noms):

Les **failles de la Boverie** regroupent plusieurs accidents reconnus sur les fronts oriental et septentrional de la carrière de la Boverie à Rochefort (Fig. 8). Ces failles, inverses ou normales, sont redressées et à pente N, avec une composante horizontale (décrochement). Elles affectent les calcaires des formations du Moulin Liénaux et des Grands Breux. L'une d'entre elles est particulièrement apparente sur le front N de l'excavation et met en contact les calcaires du Membre du Lion et les schistes à nodules calcaires de la Formation de Neuville ;

Les **failles de la Martinette**, bien visibles dans la coupe du Fond des Vaux (Figs. 4 et 5) au nord de Rochefort, sont des failles conjuguées, redressées et inverses. La faille méridionale, qui est la plus importante, ramène les calcaires de la Formation de Fromelennes sur les shales de la Formation Nismes ; vers l'E, son tracé peut être déduit grâce au contact anormal entre ces deux unités lithostratigraphiques ;

La **faille de Jemelle** (Delvaux de Fenffe, 1985) est une faille normale inclinée de 60° vers le S (Fig. 5). Elle a été autrefois observée dans une des carrières, aujourd'hui remblayée, du groupe Lhoist, au nord-est des bureaux de la société, à Jemelle ; son rejet est estimé à 100, voire 200 m ;

La **faille de Lamsoul** (Dupont & Purves, 1885 ; Asselberghs, 1946 ; Leblanc, 1956 et 1977 ; Vandeven, 1973 et 1975) est une faille longitudinale normale qui est parallèle à celle de Marenne (Barchy *et al.*, 2004) située 1500 m au S. Cette faille majeure possède un pendage subvertical et est responsable de l'abaissement du compartiment méridional. Son rejet varie entre quelques centaines de mètres et plus d'un kilomètre. Cet accident est identifié depuis Waharday (Dejonghe & Hance, 2008) jusqu'à Eprave, soit sur une distance de 27 kilomètres. Au S de Rochefort, la faille de Lamsoul (Figs. 3 et 4) met en contact les siltites et les grès des formations de Hampteau et de Hierges (Emsien) qui occupent le cœur de l'anticlinal de Sainte-Odile et les grès de la Formation de la Lomme (Eifelien) du synclinal de Han-Forrières-Harsin. A l'W de la vallée de la Lomme, cet accident devrait passer au sein des schistes de Formation de Jemelle (Eifelien) comme le suggère leur épaisseur anormale.

La présence de lambeaux coincés par la zone faillée de Lamsoul a été discutée par divers auteurs. Selon Leblanc (1977, p. 322), « il est possible qu'il existe tout au long de la faille, quelques lambeaux gréseux, arrachés dans l'effondrement ». Immédiatement au N de la carte Rochefort-Nassogne, et à l'occasion des travaux réalisés pour le nouveau tracé de la route nationale 4, la présence d'un lambeau a été confirmée par Vandeven (1975) qui considère que la faille de Lamsoul est dédoublée à cet endroit. Le lambeau y serait composé de roches appartenant à la Formation de Hampteau. Les rejets mentionnés par cet auteur (1975) sont respectivement d'environ 500 m pour la faille NNW et entre 250 et 400 m pour la faille SSE. Il considère que le compartiment situé entre ces deux failles est affecté d'une structure plissée, anormale pour la région, à savoir des plis en chaise dont les plans axiaux sont inclinés vers le N (plis à vergence S) ;

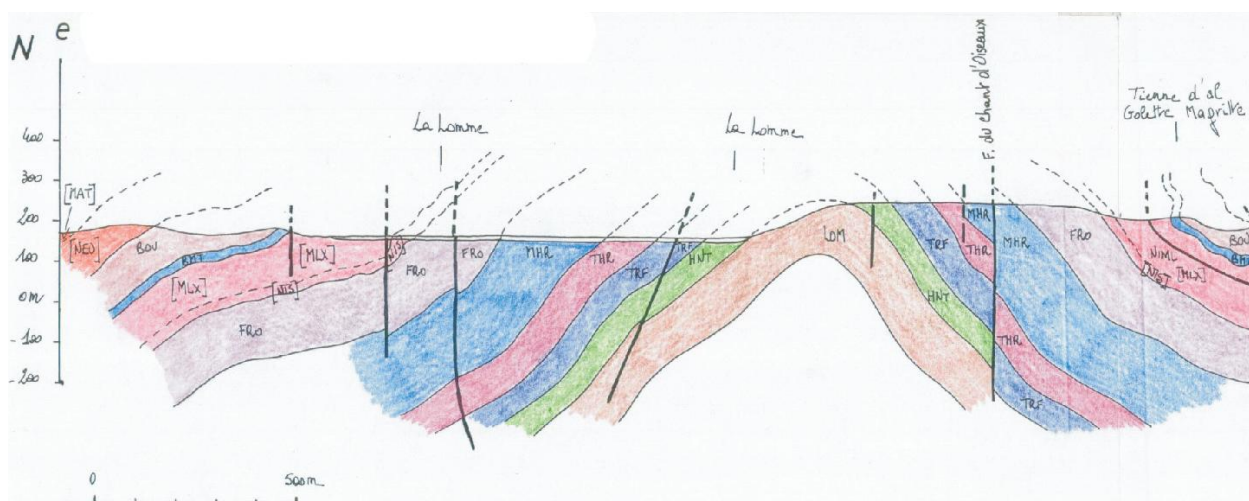


Figure 8 : Coupe géologique N-S passant au méridien de Han-sur-Lesse (modifiée, d'après Blockmans & Dumoulin, sous presse).
– N-S Geological section along the meridian of Han-sur-Lesse (Blockmans & Dumoulin, in press).

La **faille de Forrières** – terme regroupant les failles observées et cartographiées au nord de Forrières – recoupe le synclinal de Han-Forrières-Harsin sur toute sa longueur ; elle est reconnue depuis Han-sur-Lesse jusqu’au nord de Nassogne (Delvaux de Fenffe, 1985 ;

Vandenvén, 1973), soit sur une distance de plus de 9 kilomètres. Cet accident est considéré comme une faille inverse, bien que son inclinaison ne soit pas observable ; son rejet ne devrait pas dépasser 200 m (Delvaux de Fenffe, 1985).

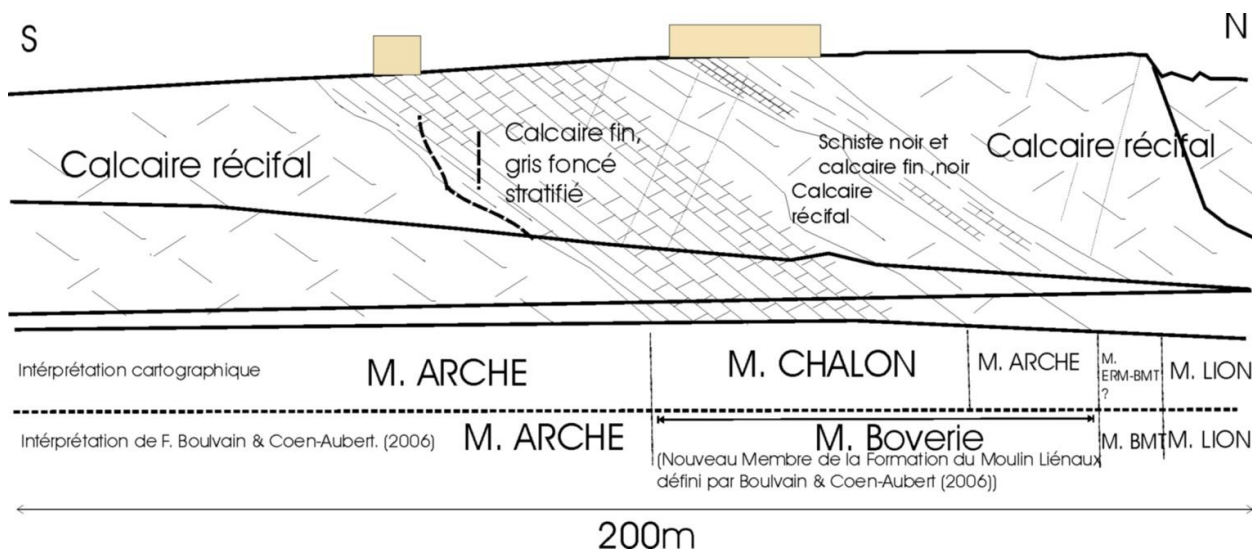


Figure 9 : Coupe schématique (coupe G in Boulvain & Coen-Aubert [2006]) de la paroi occidentale de la carrière de la Boverie (plateau du Gerny), située au pied des bureaux et des ateliers (Barchy et al., sous presse). – *Schematic section (section G in Boulvain & Coen-Aubert [2006]) of the western wall of the quarry (Gerny plateau), located at the foot of the offices and factory floors (Barchy et al., in press).*



Figure 10 : La carrière de la Boverie, à l’est de l’abbaye de Rochefort et, en traits jaunes au sud, la direction de la famille de diaclases ouvertes recoupées dans les fronts d’exploitation. – *The quarry of Boverie, east of the Abbey of Rochefort. The yellow lines in the south show the direction of open joints intersected by the working faces.*

Ce relevé des failles serait incomplet si on passait sous silence l'existence des multiples fractures subverticales qui s'observent au sein des formations calcaires. Leur largeur oscille généralement entre 0,5 m et 2 m, voire davantage. D'orientation approximative N120°E, elles sont habituellement karstifiées à proximité de la surface et colmatées par des sables ou des argiles d'altération. Elles peuvent aussi être minéralisées et contenir principalement des sulfures de fer mais aussi de plomb ainsi que de la limonite. Ces fractures, nombreuses comme le montrent les photographies aériennes (Figs. 6 et 9), affectent l'ensemble du plateau du Gerny et sont à l'origine d'anciennes exploitations minières, principalement sur la bordure SE de celui-ci.

5. Conclusions

La révision des précédentes versions des cartes géologiques de Rochefort-Nassogne (Stainier, 1900) et de Houyet-Han-sur-Lesse (XYZ) a permis d'établir un nouveau canevas lithostratigraphique pour la région de Rochefort et de préciser ses principaux traits structuraux.

L'orientation des structures présente un changement majeur dans la région rochefortoise. Celles-ci sont orientées W-E jusqu'au méridien de Rochefort (direction commune à l'Entre-Sambre-et-Meuse) et prennent ensuite une orientation WSW-ENE (direction condruzienne) à l'E de ce méridien.

Cette partie du flanc méridional du Synclinorium de Dinant se singularise par un raccourcissement considérable qui se traduit par de nombreux plis et failles. À l'W du méridien de Rochefort, les plis sont droits à déjetés vers le N alors qu'à l'E, ils sont nettement déversés. Leur ennoyage change également ; il s'opère vers l'W dans la partie occidentale de la carte au méridien de la Malagne (archéoparc de Rochefort) puis, à l'E du méridien de Jemelle, les plis plongent vers le NE (voir aussi Pel & Derycke, 1985).

Divers types de failles ont été mis en évidence : longitudinales normales à pente S (failles de Jemelle et de Lamsoul) ; longitudinales inverses à pente S (failles de la Martinette et de Forrières) ; failles longitudinales décrochantes dextres ; transversales, souvent minéralisées (visibles dans la carrière de la Boverie et sur le plateau du Gerny).

De manière générale, la région de Rochefort présente des similitudes avec d'autres secteurs du flanc méridional du Synclinorium de Dinant, d'une part la région de Durbuy-Hamoir qui est une zone fortement plissée et faillée et d'autre part la région de Givet où apparaît une zone de virgation des structures, au méridien de la vallée de la Meuse (Averbuch *et al.*, 2006 ; Dejonghe, 2008).

Bibliographie

ASSELBERGHS, E., 1946. L'Eodévonien de l'Ardenne et des régions voisines. Mémoires de l'Institut de géologie de l'Université de Louvain, 14 : 1-598.

AVERBUCH, O., LACQUEMENT, F., MANSY, J.-L., SZANIAWSKI, R. & LEWANDOWSKI, M., 2006. Déformations au front septentrional de la Chaîne varisque. Géologie de la France, 1-2 : 85-90.

BARCHY, L., 2006. Géologie et tectonique du bord sud du Synclinorium de Dinant entre Marche-en-Famenne et Rochefort jusqu'à Masbourg en passant par Forrières. Mémoire de DEA, Université de Liège.

BARCHY, L., COEN-AUBERT, M., MARION, J.-M. & COEN, M., 2004. Mise en évidence de la Faille de Marenne sur la carte géologique Aye - Marche-en-Famenne. Bulletin de l'Institut royal des Sciences naturelles Belgique, Sciences de la Terre, 74 : 59-71.

BARCHY, L. & MARION, J.M. (sous presse). Carte géologique de Wallonie à 1 : 25.000, Aye - Marche-en-Famenne n° 54/7-8. Ministère de la Région wallonne, Namur, Notice explicative : 1-88.

BARCHY, L., DEJONGHE, L. & MARION, J.-M. (sous presse). Carte géologique de Wallonie à 1 : 25.000, Rochefort - Nassogne n° 59/3-4. Ministère de la Région wallonne, Namur, Notice explicative : 1-92.

BLONDIEAU, M., 1993. De la Meuse à l'Ardenne, La Calestienne. ASBL Entre Ardenne et Meuse, 16 : 1-248.

BLOCKMANS, S. & DUMOULIN, V. (sous presse). Carte géologique de Wallonie à 1 : 25.000, Houyet - Han-sur-Lesse n° 59/1-2. Ministère de la Région wallonne, Namur, Notice explicative.

BOULVAIN, F. & COEN-AUBERT, M., 2006. A fourth level of Frasnian carbonate mounds along the south side of the Dinant Synclinorium (Belgium). Bulletin de l'Institut royal des Sciences naturelles Belgique, Sciences de la Terre, 76 : 31-51.

BOULVAIN, F., BULTYNCK, P., COEN, M., COEN-AUBERT, M., LACROIX, D., LALOUX, M., CASIER, J.-G., DEJONGHE, L., DUMOULIN, V., GHYSEL, P., GODEFROID, J., HELSEN, S., MOURAVIEFF, N., SARTENAER, P., TOURNEUR, F. & VANGUESTAINE, M., 1999. Les formations du Frasnien de la Belgique. Memoirs of the Geological Survey of Belgium, 44 : 1-126.

BULTYNCK, P., COEN-AUBERT, M., DEJONGHE, L., GODEFROID, J., HANCE, L., LACROIX, D., PRÉAT, A., STAINIER, P., STEEMANS, Ph., STREEL, M. & TOURNEUR F., 1991. Les formations du Dévonien moyen de la Belgique. Mémoires pour servir

à l'Explication des Cartes Géologiques et Minières de la Belgique, 30 : 1-105.

COEN, M., 1974.. Le Frasnien de la Bordure orientale du Bassin de Dinant. *Annales de la Société géologique de Belgique*, 97 : 67-103.

COEN, M., 1977. La klippe du Bois Niau. *Bulletin de la Société belge de géologie*, 86 : 41-44.

COEN-AUBERT, M., 1999. Description de quelques Rugueux coloniaux de la Formation givetienne du Mont d'Hairs en Ardenne. *Bulletin de l'Institut royal des Sciences naturelles de Belgique, Sciences de la Terre*, 69 : 27-46.

COEN-AUBERT, M., 2003. Description of few rugose corals from the Givetian Terres d'Hairs Formation in Belgium. *Bulletin de l'Institut royal des Sciences naturelles de Belgique, Sciences de la Terre*, 73 : 11-27.

DEJONGHE, L., 2008. Le couloir de décrochement dextre de l'Ourthe, dans l'axe Erezée – Saint-Hubert (Haute Ardenne, Belgique) et son implication sur le tracé des failles longitudinales. *Geologica Belgica*, 11 : 151-165.

DEJONGHE, L. & HANCE, L., 2008. Carte géologique de la Wallonie à 1 : 25.000 : Hotton - Dochamps, n° 55/5-6. Ministère de la région wallonne, Namur, Notice explicative : 1-88.

DELVAUX DE FENFFE, D., 1985. Géologie et tectonique du parc de la Lesse et Lomme au bord sud du Bassin de Dinant (Rochefort - Belgique). *Bulletin de la Société belge de Géologie*, 94 : 81-95.

DELVAUX DE FENFFE, D., 1989. Structures tardi- et post-hercyniennes dans le bord sud du Synclinorium de Dinant, entre Han-sur-Lesse et Beauraing (Belgique). *Annales de la Société géologique de Belgique*, 112 : 317-325.

DE MAGNÉE, I., 1933. Observations sur le calcaire à oolithes ferrugineuses de la base du Frasnien. *Annales de la Société géologique de Belgique*, 56 : 79-87.

DENAYER, J. & POTY, E., 2010. Facies and paleoecology of the upper member of the Aisemont Formation (Late Frasnian, S. Belgium): an unusual episode within the late Frasnian crisis. *Geologica Belgica*, 13/3 : 197-212.

DUPONT, E. & PURVES, J.-C., 1885. Carte géologique de la Belgique à 1 : 20.000, feuille Marche. Musée royal d'Histoire naturelle de Belgique - Service de la carte géologique du Royaume.

FORIR, H., 1900. Carte géologique de la Belgique à 1 : 40.000, Houyet – Han-sur-Lesse n°185. Commission géologique de Belgique, Bruxelles.

GOSSELET, J., 1888. L'Ardenne. Ministère des travaux publics, Mémoires pour servir à l'explication de la carte géologique détaillée de la France. Baudry et Cie, Paris, 889 p.

LEBLANC, E., 1956. Note sur la faille de Lamsoul. *Mémoires de l'Institut de Géologie de l'Université de Louvain*, 20 : 27-46.

LEBLANC, E., 1977. Note complémentaire sur la faille de Lamsoul : la tranchée de Nolaumont. *Mémoires de l'Institut de Géologie de l'Université de Louvain*, 29 : 317-325.

MARION, J.-M. & BARCHY, L., 1999. Carte géologique de la Wallonie à 1 : 25.000, Chimay - Couvin, n° 57/7-8, Ministère de la Région wallonne, Namur, Notice explicative : 1-92.

MARION, J.-M. & BARCHY, L., 2001. Carte géologique de la Wallonie à 1 : 25.000, Momignies - Séloignes, n°57/5-6. Ministère de la Région wallonne, Namur, Notice explicative : 1-75.

PEL, J. & DERYCKE, F., 1985. Géologie et hydrogéologie du plateau du Gerny. Protection de la source Tridaine à Rochefort. *Annales de la Société géologique de Belgique*, 108 : 167-172.

STAINIER, X., 1900. Carte géologique de la Belgique à 1 : 40.000, Rochefort - Nassogne n°186. Commission géologique de Belgique, Bruxelles.

VANDENVEN, G., 1973. Coupe géologique de la tranchée Distrigaz. Le tronçon « Hargimont-Nassogne ». Synthèse structurale du domaine méridional du Synclinorium de Dinant au méridien « Sinsin-Nassogne ». Service géologique de Belgique Professional Paper, 1973/10 : 1-18.

VANDENVEN, G., 1975. Coupe géologique du nouveau tracé de la Nationale 4 au sud de Marche (communes de Waha et de Harsin). Service géologique de Belgique Professional Paper, 1975/2, : 1-18.

VANDENVEN, G., 1977. Les Ardennes belges vues par le satellite ERTS-1 (Landsat-1). *Bulletin de la Société belge de Géologie*, 86 : 51-56.

ZIEGLER, P. A., 1982. Geological atlas of the Western and Central Europe. Shell Internationale Petroleum Maatschappij B.V.: 1-130.

ZIEGLER, P. A., 1990. Geological atlas of the Western and Central Europe (2nd edition). Shell Internationale Petroleum Maatschappij B.V., Den Haag : 1-239.