

SIVRY RANCE



RÉGION WALLONNE

57/1-2



CARTE GÉOLOGIQUE DE WALLONIE
ÉCHELLE : 1/25.000
NOTICE EXPLICATIVE

MINISTÈRE DE LA RÉGION WALLONNE

DIRECTION GÉNÉRALE DES RESSOURCES NATURELLES
ET DE L'ENVIRONNEMENT

AVENUE PRINCE DE LIÈGE, 15
B-5100 NAMUR

SIVRY-RANCE

Jean-Marc MARION

et

Laurent BARCHY

Université de Liège

Service de paléontologie animale et humaine

Sart-Tilman, Bâtiment B 18, B-4000 Liège

jmmarion@ulg.ac.be

l.barchy@ulg.ac.be

[http : //environnement.wallonie.be/cartosig/cartegeologique](http://environnement.wallonie.be/cartosig/cartegeologique)

Photographie de couverture :
le musée national du Marbre, à Rance;
matériau brut et poli.

NOTICE EXPLICATIVE

2004

Carte Sivry-Rance n°57/1-2

Résumé

A cheval sur la frontière franco-belge, le territoire couvert par la carte Sivry-Rance appartient à la région de l'Entre-Sambre-et-Meuse et est situé dans le sud-ouest de la province du Hainaut pour sa partie belge.

D'une manière générale, cette région appartient géologiquement à la partie occidentale du Synclinorium de Dinant, vaste structure plissée issue de l'orogénèse varisque (de 340 à 290 millions d'années) et qui constitue une partie de l'allochtone ardennais, unité charriée vers le Nord par le jeu notamment de la faille du Midi (appelée aussi faille eifélienne), sur le socle parautochtone brabançon.

Deux grands ensembles lithologiques apparaissent sur la carte : ce sont d'une part, le Famennien avec ses formations essentiellement terrigènes (Famenne, Aye, Esneux) et carbonatée (Souverain-Pré) qui représentent plus de 75% du territoire couvert; d'autre part, un ensemble constitué de formations essentiellement calcaires et argilo-calcaires d'âge frasnien qui apparaissent dans deux anticlinaux et qui correspondent en gros aux formations décrites dans l'anticlinorium de Philippeville situé à l'est de cette carte.

Les sédiments post-paléozoïques de couverture sont aussi représentés; il s'agit de dépôts sableux et argileux d'âge yprésien, ainsi que des loess et des alluvions quaternaires, qui reposent en discordance sur les terrains paléozoïques.

Comme dans les cartes voisines, l'outil géomorphologique a également permis de faire apparaître les grandes unités géologiques citées ci-dessus. Le style et le type des plis permettent de diviser le territoire de la carte en deux unités structurales qui correspondent presque aux grands ensembles lithologiques. L'une, qui couvre la majeure partie de la carte concerne principalement les dépôts famenniens. L'autre qui concerne les formations frasnien, est située dans le prolongement occidental de l'anticlinorium de Philippeville et est constituée de deux grands anticlinaux d'orientation est-ouest. Ces deux unités se différencient par le style, la longueur d'onde et la quantité des plis qui les affectent.

En ce qui concerne l'histoire des dépôts, on peut mettre en évidence d'une manière générale, une période de hausse du niveau marin au Frasnien qui s'est traduite par la formation de calcaires biostromaux et biohermaux avec leur faciès associés suivis, au Famennien, par une période de régression caractérisée par le dépôt de sédiments à caractère essentiellement terrigène.

Le potentiel hydrogéologique des roches présentes sur cette carte est relativement pauvre étant donné la lithologie majoritairement argileuse qui ne permet pas l'existence d'aquifères de grande importance.

Au cours des siècles passés, cette région où scieries et marbreries foisonnaient, a eu une renommée européenne sinon mondiale, pour sa production de marbres rouges de grande qualité décorative. L'exploitation des ressources du sous-sol a cessé depuis longtemps, seule subsiste la mémoire du musée...incontournable.

1. Introduction

Le levé de la carte n° 57/1-2 Sivry-Rance a été financé par le Ministère de la Région Wallonne (Direction Générale des Ressources Naturelles et de l'Environnement) dans le cadre du programme de révision des cartes géologiques de Wallonie qui a débuté en 1990 et auquel collaborent l'Université de Liège, le Service Géologique de Belgique, l'Université Catholique de Louvain, l'Université Libre de Bruxelles et la Faculté Polytechnique de Mons. Ce travail a été effectué en 1998/1999 par J.M. Marion et L. Barchy, géologues attachés au service de Paléontologie animale et humaine de l'Université de Liège.

Les levés ont été réalisés à l'échelle de 1/10.000; le présent document à l'échelle de 1/25.000 en constitue une réduction et une synthèse. Cette carte géologique est basée sur le levé d'unités lithostratigraphiques, c'est-à-dire d'unités (Formations et Membres) de nature lithologique homogène et de position stratigraphique définie, ainsi que sur l'interprétation des relations spatiales entre celles-ci. Ce type de carte, généralisé en Europe, est celui qui répond aux souhaits du plus grand nombre d'utilisateurs. La carte respecte les règles du Code Stratigraphique International (Hedberg, 1976).

Le présent document constitue la 2^{ème} édition de la carte géologique Sivry-Rance. La version précédente avait été réalisée en 1901 par M. Mourlon avec le concours de L. Bayet pour le Frasnien et publiée à l'échelle de 1/40.000 par la Commission Géologique de Belgique. Par ailleurs, le Bureau de Recherches Géologiques et Minières (BRGM - France) a également publié une carte à l'échelle de 1/50.000 (Trélon, par Waterlot *et al.*, 1970) qui recouvre le territoire concerné.

Au lecteur intéressé par la cartographie géologique en Belgique, nous conseillons la lecture de la publication de Boulvain (1993a) qui en retrace l'historique.

La nouvelle carte géologique a été établie à partir :

- d'un important travail réalisé sur le terrain (affleurements, petits forages manuels à la tarière); au total, environ 900 nouveaux points d'observations ont été répertoriés;
- des données figurant dans le dossier des «minutes de la carte géologique de Belgique», observations géologiques archivées au Service Géologique de Belgique et qui ont été contrôlées autant que possible sur le terrain;
- de diverses publications et travaux de recherche inédits, qui sont conservés dans les universités et institutions de recherche, musée national du Marbre de Rance ou publiées dans des ouvrages et des articles scientifiques dont les titres sont repris à la fin de cette notice (bibliographie);

- des données fournies par la carte géologique de Mourlon (1901);
- de l'interprétation des photos aériennes réalisées par l'IGN et par le Ministère des Travaux Publics;

La révision de la carte Sivry-Rance a abouti à la constitution d'un dossier contenant :

- une minute des points d'affleurement décrits et localisés, encodés sur supports informatiques (logiciel File Maker);
- une minute de la carte géologique à l'échelle de 1/10.000 faisant apparaître une sélection des mesures représentatives;
- une carte des affleurements à l'échelle de 1/10.000;
- des coupes géologiques et un schéma structural.

Ces documents peuvent être consultés :

- à la Direction Générale des Ressources Naturelles et de l'Environnement (DPA), Ministère de la Région Wallonne, Service de Documentation, avenue Prince de Liège 15, 5100 Namur;
- au Service Géologique de Belgique, rue Jenner 13, 1000 Bruxelles.

Enfin, nous adressons nos remerciements à F. Boulvain et E. Poty pour leurs conseils et suggestions lors du travail de lecture du manuscrit. T. Servais, M. Aretz pour la traduction en allemand et P. Laga pour la traduction en néerlandais.

2. Cadre géologique général

Dans ses grandes lignes, l'histoire géologique de la Wallonie peut se schématiser de la manière suivante :

- dépôt d'une série sédimentaire d'âge cambrien, ordovicien et silurien (de 530 à 400 millions d'années ou Ma, BP);
- plissement calédonien, érosion et pénéplanation (420-380 Ma);
- dépôt, sur un socle calédonien non visible ici, d'une série sédimentaire épaisse d'âge dévonien à carbonifère (de 400 à 290 Ma);
- plissement varisque (ou hercynien), érosion et pénéplanation (360 à 290 Ma);
- dépôt de sédiments mésozoïques puis cénozoïques, généralement meubles, discordants sur cette pénéplaine;
- depuis la fin du Tertiaire, le soulèvement de la pénéplaine épivarisque a entraîné l'érosion complète de la couverture méso-cénozoïque dont il ne subsiste que très peu de témoins.

Dans la portion de territoire couverte par la carte Sivry-Rance, les dépôts observés concernent les formations géologiques du Frasnien jusqu'à la transition Famennien - Tournaisien (en territoire français). À grande échelle, ces dépôts font partie de la transgression majeure dévono-dinantienne qui est discordante sur un socle calédonien érodé (non visible ici).

Ensuite, la pile sédimentaire dévono-dinantienne a subi l'orogénèse varisque qui a consisté en un raccourcissement selon la direction générale SSE-NNW, avec plissement des formations paléozoïques en une série de synclinoria et anticlinoria successifs, découpés par de multiples failles longitudinales de chevauchement.

Le substrat pénéplané paléozoïque fut l'objet, par après, d'une sédimentation discordante d'âge méso-cénozoïque. Dans la région cartographiée, seuls existent des sédiments cénozoïques argileux et sableux d'âge éocène (Yprésien).

Au cours du Quaternaire, l'évolution paléogéographique de la région étudiée appartient essentiellement au domaine continental. Cela se traduit par l'incision progressive du réseau hydrographique liée à un mouvement de surélévation du massif ardennais; processus complexe auquel vient se greffer l'effet de variations climatiques sur l'évolution morphologique des versants. Ces phénomènes sont à l'origine de l'érosion partielle des terrains de couverture et de la morphologie actuelle du paysage en forme de plateaux étagés et incisés, dont la surface-enveloppe correspond approximativement à la pénéplaine épivarisque. Les limons des plateaux, peu nombreux sur cette carte, sont des loess, dépôts éoliens quaternaires, mis en place sous climat périglaciaire. Sur les plateaux, cette couverture limoneuse, constituée en placages souvent étendus, masque souvent les terrains sous-jacents plus anciens (voir carte Trélon : Waterlot *et al.*, 1970).

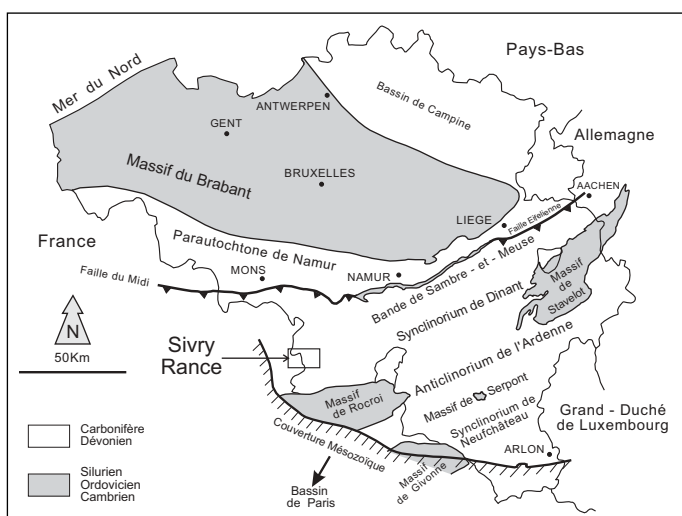


Fig. 1 : situation de la carte 57/1-2 dans le cadre géologique régional.

La position structurale régionale de la carte Sivry-Rance correspond au prolongement vers l'ouest de l'anticlinorium de Philippeville (voir Boulvain et Marion, 1994; Dumoulin et Marion, 1997a et 1998), dans l'extrémité occidentale du Synclinorium de Dinant. Ce dernier (fig. 1, p. 7) appartient à l'allochtone ardennais (aussi appelé nappe du Condroz) qui, par le jeu de la faille du Midi, a été charrié sur la région située plus au nord. À plus grande échelle, la zone étudiée appartient au domaine rhéno-hercynien (zone externe nord) de l'orogène varisque en Europe occidentale (Ziegler, 1990).

Plus précisément, la carte Sivry-Rance peut être divisée en deux unités structurales caractérisées par des plis de styles différents (plis disharmoniques) résultant des différences de lithologies :

- la «dépression» de la Fagne-Famenne développée dans des formations essentiellement schisteuses;
- la zone d'ennoyage occidental de l'anticlinorium de Philippeville.

D'un point de vue géographique, la carte Sivry-Rance est située à cheval sur la frontière franco-belge, dans la province du Hainaut pour la partie belge. Elle couvre essentiellement les communes de Sivry-Rance, de Beaumont, de Chimay et dans une moindre mesure, celle de Froidchapelle.

Cette portion de l'Entre-Sambre-et-Meuse est relativement isolée et peu habitée, seule la liaison routière Chimay-Beaumont traverse cette région. Les villages de Renlies, Rance, Sivry-Rance, Montbliart, Sautin et Fourbechies constituent la majeure partie de l'habitat. Ces agglomérations entourées de terres agricoles sont séparées par de vastes étendues forestières qui constituent la principale affectation du sol de cette région.

Le réseau hydrographique est formé principalement par les plaines alluviales de l'Eau d'Eppe au sud, de la Thure à l'ouest (avec leurs affluents respectifs) et de la Hante située au nord-est.

Le point culminant de la carte est le lieu-dit «Barrière Marcel» (272 m), sur la crête de partage des bassins versants de la Hante et de l'Eau d'Eppe; le point le plus bas (190 m) se situe à proximité de la frontière française, dans la plaine alluviale de l'Eau d'Eppe.

Pour en savoir plus : Compère *et al.* (1994)

Daras et Hanoteau (1988)

Delaruelle (1952)

Demoulin (1995)

Ducarme et Dony (1936)

Fourneau (1985)

relativement importantes à l'échelle de la zone d'affleurement (Beugnies *et al.*, 1963; Charlet, 1961; Dumon, 1929; Dumon *et al.*, 1954).

Formation de Nismes - NIS

Origine du nom : du village de Nismes (Bois du Mousti), sur la commune de Viroinval (Bultynck et Coen *in* : Boulvain *et al.*, 1999).

Description : Cette formation débute par un banc de calcaire bioclastique, noduleux, épais de quelques décimètres; viennent ensuite des schistes gris-vert francs ou à nodules calcaires pluricentimétriques. Le sommet de la formation est constitué par des calcaires noduleux et argileux, des schistes à bryozoaires et un banc décimétrique de calcaire à coraux.

Épaisseur : environ 25 m.

Âge : Frasnien inférieur, sur base de l'apparition et l'épanouissement des conodontes du genre *Ancyrodella* (fig. 5, p.20).

Affleurements : les routes en déblais, dans le centre de la localité de Renlies.

Utilisation : pas d'usage.

Pour en savoir plus : Beugnies *et al.* (1963)
Boulvain *et al.* (1999)
Charlet (1961)
Gosselet (1857, 1860, 1871, 1888)
Maillieux (1910)

Formation du Pont de la Folle - FOL

Origine du nom : lieu-dit au sud de Philippeville, dans la tranchée de la route N5 Charleroi-Couvin (Boulvain, Coen et Coen-Aubert *in* : Boulvain *et al.*, 1993 et 1999).

Description : à proximité de Philippeville (35 km à l'ENE de cette carte) la formation comprend deux membres

bien distincts (fig. 2, p. 9) à savoir, de bas en haut, le Membre de Fontaine Samart et le Membre des Machenées (Boulvain *et al.*, 1993 et 1999) :

- Le Membre de la Fontaine Samart constitue un ensemble carbonaté (calcaire et dolomie) qui débute par un calcaire gris clair à gris, d'allure massive vers le sommet et riche en organismes divers. Des diaclases l'affectent souvent intensément de même qu'un processus de dolomitisation, important à l'endroit de l'anticlinal de Renlies, qui rend les roches pulvérulentes (aspect «sableux»). Bien que variable en épaisseur, cet horizon constitue un niveau continu équivalent au Marbre Ste-Anne cité dans la littérature (Groessens, 1981). Cette masse est souvent surmontée de calcaires argileux gris foncé à noirs, riches en organismes constructeurs (stromatopores lamellaires et massifs, tabulés branchus, rugueux fasciculés, massifs et solitaires, crinoïdes) que la dolomitisation transforme souvent en «fantômes». Comme sur la carte Silenrieux-Walcourt (Dumoulin et Marion, 1997b) nous pensons que le Membre des Brayelles se développe ici aussi, latéralement au biostrome inférieur (Boulvain *et al.*, 1999), et constitue un important niveau bioconstruit où la dolomitisation est poussée. Il s'agit de dolomie saccharoïde ou/et pulvérulente noire, beige ou gris-beige, dans laquelle les fantômes d'organismes sont rares et difficilement identifiables;
- le Membre des Machenées, composé d'une soixantaine de mètres de schistes nodulaires et de schistes dans l'anticlinorium de Philippeville (Boulvain et Marion, 1994; Dumoulin et Marion, 1997a et 1998), brille ici par l'absence de son faciès schisteux. Seuls pourraient subsister quelques mètres de calcaires très argileux gris foncé avec notamment, des rugueux solitaires; l'ensemble étant généralement dolomitisé.

En outre, Boulvain *et al.* (1999, p.66-67) signalent que «si l'épaisseur totale du membre calcaire est constante (dans la partie nord de l'Anticlinorium de Philippeville), des variations de puissance peuvent affecter les calcaires gris clairs à sa base (...) (Marbre Ste Anne des auteurs). Une succession du même type se retrouve à Gourdinne et à Somzée, de même qu'en divers points de l'Entre-Sambre-et-Meuse occidental (...). Immédiatement au sud de ces points, dans l'anticlinal de Solre-St-Géry - Barbençon, la partie inférieure de la formation fait place à de la dolomie. Beugnies *et al.* (1963) associent cette dolomie à un îlot récifal (aire récifale permanente) allant de Boussu-lez-Walcourt à Solre-St-Géry, par l'extrémité orientale de l'anticlinal de Renlies (...). Selon les données de sondage subsiste par ailleurs toujours, dans le secteur de Barbençon, une certaine épaisseur de schiste des Machenées. Elle est de 17 m dans le sondage 1 de Brayelles (...) (Coen et Coen-Aubert, 1976). Un sondage à Hestrud

démontre également la présence de dolomie dans l'anticlinal de Grandrieu. Dumoulin et Marion (1997b) ont fait de ces dolomies un Membre des Brayelles, au sein de la Formation du Pont de la Folle».

Épaisseur : variable, entre 65 et 90 mètres, mais la qualité et la quantité actuelles des affleurements ne permettent pas de donner plus de détails.

Âge : partie moyenne du Frasnien (fig. 5, p.20).

Affleurements : routes en déblais dans la localité de Renlies et anciennes carrières abandonnées à proximité.

Utilisation : pas d'usage à l'exception de l'utilisation de la dolomie sableuse.

Pour en savoir plus : Charlet (1961)
Coen (1978)
Dupont (1863, 1882, 1886)
Gosselet (1857, 1860, 1871, 1888)

Formation de Philippeville - PHV

Origine du nom : de la commune de Philippeville (Boulvain, Coen et Coen-Aubert *in* : Boulvain *et al.*, 1993 et 1999).

Description : de la base au sommet, il est possible de distinguer deux unités lithologiques (fig. 2, p. 9) :

- des calcaires massifs gris clair à gris foncé, riches en organismes divers (brachiopodes, coraux, stromatopores) et généralement fortement diaclasés. Ils sont souvent affectés par la dolomitisation qui avait déjà altéré la formation inférieure. Ce calcaire bioconstruit constitue le second biostrome des formations frasnienne qui se prolonge jusque dans l'Avesnois; c'est l'équivalent du Marbre de Cousolre de la littérature (Groessens, 1981; Boulvain *et al.*, 1999);
- environ 60 m de calcaires stratifiés gris à noirs formés d'alternances de bancs décimétriques à pluridécimétriques pauvres en faune (équivalents au «noir de Reugnies», ou assises F5-F6 de Beugnies *et al.*, 1963); des bancs parfois métriques de calcaires gris à gris clair à stromatopores globuleux et des calcaires bioclastiques gris à gris foncé, en bancs pluridécimétriques (brachiopodes, gastéropodes, stromatopores massifs et branchus, coraux,...). Cette unité constitue le complexe biostromal décrit par Cornet (1978) dans l'anticlinorium de Philippeville.

La formation est caractérisée par l'abondance des *Hexagonaria mirabilis* ainsi que par d'autres espèces de rugueux massifs comme des *Argutastrea* (*A. konincki* et *A. lecomptei*).

La dolomitisation, qui agit de manière très irrégulière, a souvent été décrite dans la littérature (Coen et Coen-Aubert, 1976; Dejonghe *et al.*, 1989; Dejonghe et Mardaga, 1989; Boulvain *et al.*, 1994).

Interprétation : environnement marin ouvert situé dans la zone d'action des vagues, avec un apport non négligeable de débris originaires d'un milieu plus protégé. La partie supérieure montre par contre un faciès nettement restreint avec une alternance de passées biostromales et de sédiments intertidaux à supratidaux.

Épaisseur : variable, comprise entre 70 et 100 m.

Âge : sommet de la partie moyenne du Frasnien (fig. 5, p. 20).

Affleurements : à Renlies, aux lieux-dits «Les carrières Fleuries», «Tri Robin» et à Rance (au centre de cette localité, deux vieilles excavations pratiquement remblayées montrent quelques bancs du sommet de la formation).

Utilisation : quelques traces d'exploitations artisanales pour la construction (partie non dolomitique). Les dolomies ont été exploitées et le sont toujours non loin de la région cartographiée (à Merlemont et à Franchimont, carte I.G.N. 58/1-2, voir Dumoulin et Marion, 1998), pour l'amendement des sols mais surtout, comme graviers d'empierrement de luxe.

Pour en savoir plus : Bouckaert *et al.* (1974)

Charlet (1961)

Coen (1978)

Dupont (1863, 1882, 1886)

Gosselet (1857, 1860, 1871, 1888)

Lecompte (1956)

Maillieux (1926)

Tsien (1980)

Anticlinorium de Philippeville

Formation de Matagne

Formation des Valisettes

Formation de Neuville

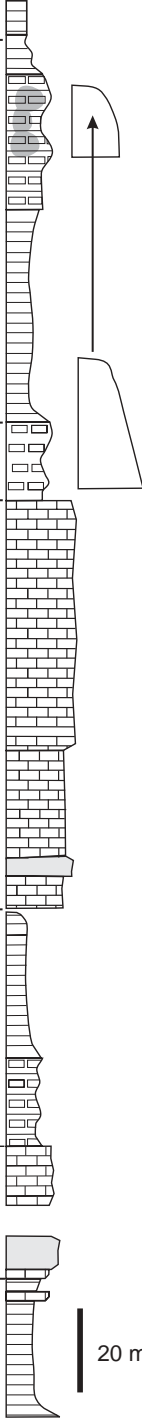
Formation de Philippeville

Formation du Pont de la Folle

Membre de la Font. Samart

Membre des Machénées

Formation de Nismes



Dumont
1853

	E3	E3	C1
	Système eiffelien calcaireux		
	Système condrusien quartzo-schisteux		

Dupont
1882

F2	F1q F1m	calcaire à Pachystroma F1m calcaire bleu grenu F1q, dolomie F1o calcaire gris à Stromatopores F1m	F2
		Schistes et calc. noduleux à Terebratula cuboïdes	Schistes et calcaires noduleux à Terebratula cuboïdes
			calcaire rouge à stromatolites à F1p
			Schistes à <i>Cardium palmatum</i>

Gosselet
1888

		calcaire gris à <i>Pachystroma</i> et schistes verts ou calcaire compact bleu foncé et lilas	
			schistes à <i>Sp. pachyrhynchus</i>
			calcaire rouge à stromatolites & <i>Acervularia</i>
			Schistes de Matagne à <i>Cardium palmatum</i>

Mourlon
& Bayet
1902

Fr1m	Fr1o	Fr1m schistes divers, assez souvent noduleux	Fr1p	Fr2
		Fr1o calcaire stratifié massif ou noduleux Fr1y dolomie		

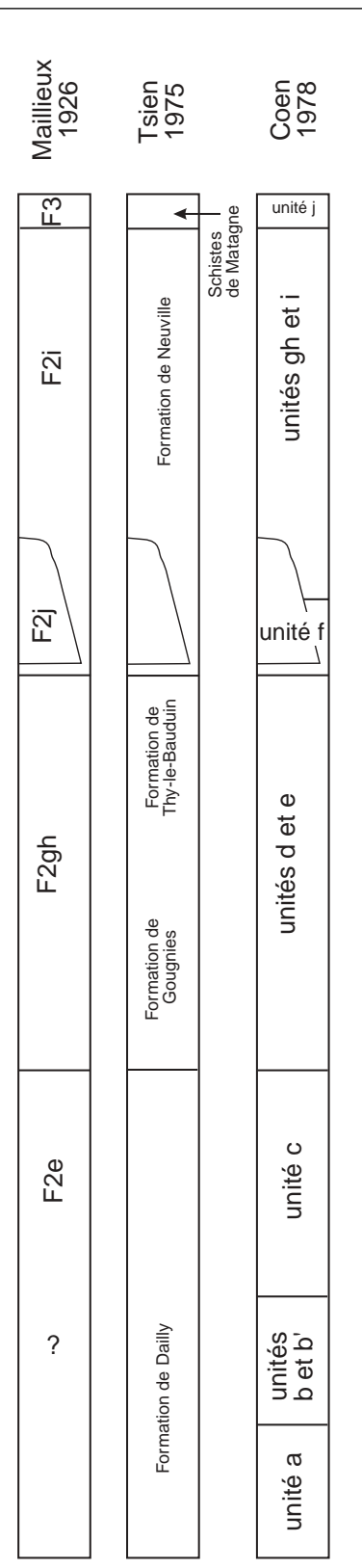


Fig. 3 : historique des subdivisions du Frasnien dans l'anticlinorium de Philippeville (d'après Boulvain *et al.*, 1999).

Formations de Neuville et des Valisettes - NV

En raison des conditions d’affleurement et de la faible épaisseur de la Formation de Neuville, ces deux formations sont cartographiées ensemble, sous la même couleur.

Formation de Neuville - NEU

Origine du nom : de la commune de Neuville, au sud-ouest de Philippeville (Boulvain, Coen et Coen-Aubert *in* : Boulvain *et al.*, 1993 et 1999).

Description : calcaires argileux noduleux et schistes verts à nodules de calcaire fin, gris-vert, parfois rosé. Présence d’articles de crinoïdes, de brachiopodes et de coraux (rugueux massifs des genres *Phillip-sastrea*, *Frechastraea* et *Hexagonaria* (*H. davidsoni* et *mae*)).

Localement (mais pas observé sur cette carte), cette formation peut contenir des lentilles de calcaire massif rouge et gris, relativement aplaties (biohermes) d’épaisseur pluridécamétrique et de diamètre hectométrique à plurihectométrique. Ces édifices développent de fortes indentations dans les sédiments argilo-calcaires environnants (figs 2, p. 9 et 5, p. 20) Communément appelés «récifs de marbre rouge», ils portent aussi le nom de «mud-mounds» (Monty *et al.*, 1982) ou «monticules micritiques» (Boulvain et Coen-Aubert, 1991; Boulvain *et al.*, 1999).

Interprétation : cette formation noduleuse constitue fréquemment la semelle des biohermes (monticules de calcaire micritique rouge et gris); la faune indique un milieu de très faible agitation, situé sous la zone photique (fig. 4, p. 18).

Épaisseur : environ 25 m.

Âge : partie supérieure du Frasnien. Biozone à conodontes *Ancyrognathus triangularis* jusqu’à *Ancyrognathus asymmetricus* (fig. 5, p. 20).

Affleurements : à Renlies, déblais de route à proximité du cimetière et près de l’église, au carrefour formé par la route venant de Solre-St-Géry.

Utilisation : aucune, excepté les lentilles de marbre rouge.

Pour en savoir plus : Bouckaert *et al.* (1974)
Charlet (1961)
Coen et Coen-Aubert (1976)
Coen (1978)
Dumon (1929)
Gosselet (1857, 1860, 1871, 1888)
Lecompte (1956)

Formation des Valisettes - VAL

Origine du nom : de la ferme Les Valisettes, près de Neuville (Boulvain, Coen et Coen-Aubert *in* : Boulvain *et al.*, 1993 et 1999).

Description : schistes fins gris vert, gris foncé, verts parfois violacés contenant localement des «récifs de marbre rouge» ou monticules micritiques; ces derniers sont souvent associés à un horizon plurimétrique constitué de calcaires noduleux et des schistes à nodules calcaires gris rouge et gris vert qui, au voisinage des récifs, sont particulièrement riches en coraux tels que *Phillipsastrea*, *Frechas-traea* et *Thamnophyllum*.

Interprétation : formation encaissante des biohermes (du type «Wayons-Hautmont»). Schistes fins qui traduisent un faciès extra-biohermal. Sédiment dépourvu de faune diversifiée, à l'exception de quelques crachées ou lentilles.
A proximité des biohermes, le faciès est péri-récifal comme le souligne une faune nettement plus riche, notamment en crinoïdes et bioclastes coralliens qui peuplent les flancs des récifs (figs 2, p. 9 et 4, p. 18).

Épaisseur : difficile à préciser, de l'ordre de la cinquantaine de mètres.

Âge : sommet du Frasnien (zone à *Palmatolepis gigas sup.*, sous-zone à *Ancyrodella asymmetricus*) (fig. 5, p.20).

Affleurements : dans les villages de Renlies et de Rance.

Utilisation : les lentilles calcaires ont été exploitées anciennement comme «marbre rouge».

Pour en savoir plus : Bouckaert *et al.* (1972, 1974)
Bultynck et Martin (1995)
Charlet (1961)
Coen et Coen-Aubert (1976)

Coen (1978)
 Dumon (1929)
 Mouravieff et Tsien (1983)
 Sartenaer (1974)

Les «récifs de marbre rouge»

Ces bioconstructions sont particulièrement bien représentées dans le Massif de Philippeville où près de 50 édifices sont connus dans les Formations de Neuville et des Valisettes (Boulvain et Marion, 1994; Dumoulin et Marion, 1997a et b et 1998). Deux types ont été définis : le type «Les Bulants» et le type «Les Wayons-Hautmont» (fig. 4).

Les «récifs» de marbre rouge ou plus exactement, monticules micritiques, forment des édifices carbonatés épais de 40 à 80 mètres qui s'étendent parfois latéralement sur plusieurs

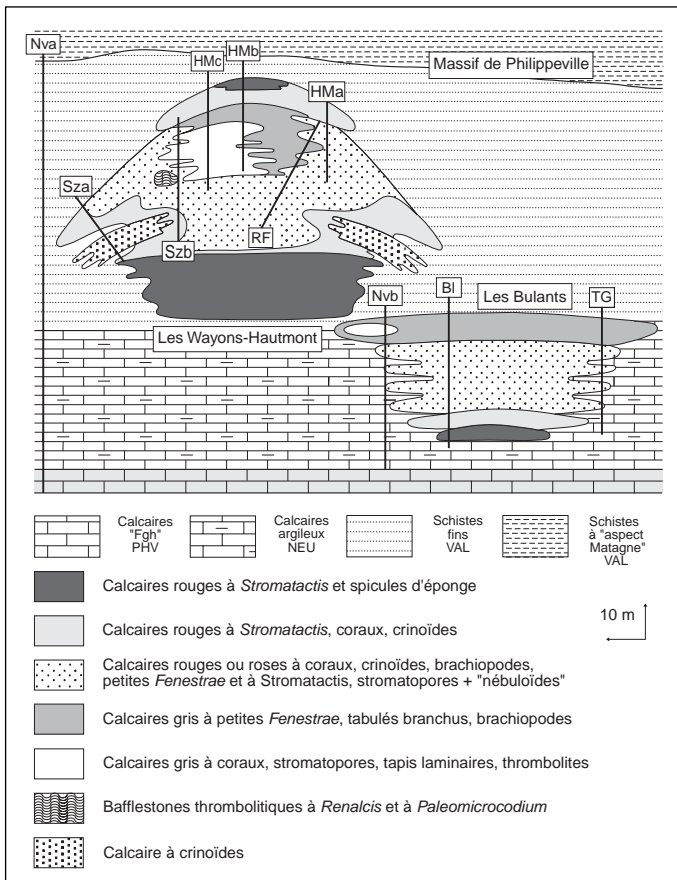


Fig. 4 : monticules micritiques de l'anticlinorium de Philippeville avec position des coupes de référence (NV : Neuville, SZ : Beauchâteau, HM Hautmont, RF : Rochefontaine, BL : Les Bulants, TG : Tienne al Gatte (d'après Boulvain et Coen-Aubert, 1992).

centaines de mètres. Ils ont récemment fait l'objet d'études sédimentologiques très détaillées (Boulvain, 1993b; Boulvain et Herbosch, 1993 et 1996).

En résumé, le développement de ces édifices serait sous le contrôle étroit des fluctuations eustatiques importantes qui marquent la partie supérieure du Frasnien, comme Tsien (1980) l'avait pressenti. Les monticules auraient commencé à se développer juste après deux périodes d'élévation du niveau marin (transgressions) et auraient poursuivi leur croissance vers la surface de la mer pendant des phases de relative stabilité de ce niveau. Leur disparition définitive serait liée à une nouvelle et brutale transgression.

Ces édifices formés essentiellement d'une fine boue calcaire (micrite), sont appelés : biohermes, monticules boueux (mud-mounds), monticules micritiques ou encore récifs de marbre rouge. S'ils commencent à croître à une profondeur de l'ordre de la centaine de mètres (faciès rouge à *stromatactis*), ils atteindraient souvent la zone photique (faciès gris). La production des carbonates est due aux organismes récifaux mais aussi aux micro-organismes. Ces derniers auraient également joué un rôle important dans la consolidation de ces masses boueuses très fines (micrite), ainsi que dans la fixation du pigment ferrugineux : bactéries ferrifères (Boulvain, 1989).

Les «récifs» ont un relief peu important lorsqu'ils se développent dans les calcaires argileux et les schistes noduleux de la Formation de Neuville; il s'agit dans ce cas de monticules du type «Les Bulants» (Boulvain et Coen-Aubert, 1991; Boulvain, 1993b). Par contre, lorsqu'ils sont associés aux schistes de la Formation des Valisettes, ils acquièrent un relief appréciable et des pentes latérales marquées. Boulvain (1993b) a attribué ces derniers au type «Les Wayons-Hautmont» (fig. 4 ci-contre).

La succession des faciès peut être schématisée de la façon suivante (voir fig. 4) :

- à la base des édifices, des calcaires rouges à *stromatactis* (structure liée à la dégradation d'éponges) dont la couleur caractéristique est due à l'activité de bactéries ferro-oxydantes;
- vers la partie moyenne, un enrichissement en coraux et crinoïdes;
- à la partie supérieure, on relève l'apparition de structures cyanobactériennes (thrombolites, stromatolites) et disparition des *stromatactis* et du pigment ferrugineux rouge, suite à une bonne oxygénation de l'environnement;
- réapparition de calcaires rouges à *stromatactis*, coraux et crinoïdes, avant l'enfouissement par des schistes fins.

Âge : partie supérieure du Frasnien (voir fig. 5, p. 20).

Affleurement : à Rance : carrière à Roc et de la Marzelle (fig. 8, p. 33) et sous le musée de cette localité; à Renlies, carrière abandonnée à l'ouest du village, à proximité de la route de Grandrieu.

Utilisation : le marbre rouge a été apprécié comme matériau de décoration dès l'époque romaine; les principales variétés sont le marbre griotte, le marbre royal et le marbre byzantin. Tous les gisements recensés sur cette carte ont cessé d'être exploités depuis pas mal d'années déjà. Dans l'anticlinorium de Philippeville proche, quelques carrières ont encore une activité sporadique, en fonction de la demande du marché (carrières Tapoumont et Maudoux-Mousty, au sud-ouest de Neuville; scierie de la carrière Rochefontaine à Franchimont, car. de Hautmont à Vodelée, car. Les Maquettes au NE de Sautour). Elles diversifient les applications du «marbre rouge» en le débitant en moellons clivés et pavés, pour la réalisation de trottoirs et rues piétonnes.

Pour en savoir plus : Boulvain et Coen-Aubert (1992)
 Boulvain *et al.* (1999)
 Dumon (1957)
 Groessens (1981)
 Lecompte (1956)
 Tsien (1980)
 Musée national du Marbre, à Rance

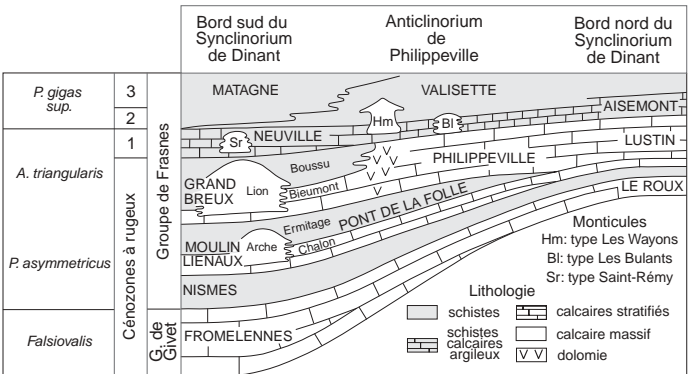


Fig. 5 : unités lithostratigraphiques du Frasnien (d'après Boulvain *et al.*, 1999)

Les formations famenniennes

Comme le soulignait déjà J. Gosselet (1877), l'analyse de détail du Famennien de la région se révèle un exercice délicat, en raison :

- de la nature du sédiment ne montrant que peu de différence et évoluant verticalement et horizontalement, très progressivement;
- de conditions d'affleurement médiocres : le terrain couvert de bois et forêts n'offre pas de coupes de qualité;
- de la structure tectonique : les plis nombreux et la présence de failles probablement fréquentes mais difficilement identifiables, compliquent également l'établissement d'une colonne lithostratigraphique du Famennien.

Beugnies (1965) écrit que : «...du bord nord vers le bord sud du bassin de Dinant, on enregistre des variations de faciès caractérisées par :

- une proportion croissante des schistes au détriment des grès. C'est ainsi que les grès qui totalisent une épaisseur de 80 m au Watissart, n'ont plus que 60 m aux carrières des forges Dandoy, 40 m à Beaumont, 22 m au pont de la République; ils passent à des grès schistoïdes à Sivry et sont pratiquement inexistantes plus au sud;
- l'apparition des faciès calcaires;
- une augmentation de puissance des séries homotaxes, sous le niveau de Souverain-Pré (de 166 m à 800 m)».

Formation de la Famenne - FAM

Origine du nom : dépression de la Famenne (d'Omalius d'Halloy, 1828).

Description : Les roches rencontrées dans la région naturelle de la Fagne-Famenne de cette carte sont des argilo-siltites et siltites micacées gris-vert à brunes. La schistosité n'y étant pas uniformément développée (ou apparente), le terme «schiste» est souvent peu approprié; il serait plus judicieux de parler des shales et schistes de la Famenne. Par ailleurs, ces roches sont localement interstratifiées de grès fins, micacés, gris vert, en bancs centimétriques à pluricentimétriques souvent finement laminaires ainsi que de lentilles calcaires et de lumachelles à brachiopodes. On peut y observer de nombreuses pistes et terriers d'organismes fouisseurs, des

concentrations d'ossicules et des tiges de crinoïdes, ainsi que des structures sédimentaires de type «convolute bedding». Le caractère silteux voire, silto-gréseux tend à s'affirmer vers le sommet de la formation.

Cette lithologie s'apparente à celle de l' «Assise de Senzeille» décrite par Bouckaert et Dreesen (1977), aux barrages de l'Eau d'Heure et de la Plate Taille.

Épaisseur : variable, de l'ordre de la centaine de mètres au nord de la carte; elle augmente vers le sud (fig. 6, p.25).

Âge : Famennien inférieur.

Affleurement : versants de vallées et lits de ruisseaux, au nord de Sivry, entre les lieux-dits Frasies et Grand Riau.

Utilisation : par le passé, les produits d'altération des schistes de la Formation de la Famenne (argiles) ont localement servi à la fabrication de briques.

Pour en savoir plus : Bellière *in* : Fourmarier (1954)
Bouckaert (1970)
Bouckaert *et al.* (1965, 1968, 1972, 1978)
Donnay et Ramelot (1947)
Dupont (1886)
Gosselet (1879, 1880, 1881)
Mourlon (1882, 1885, 1886)
Sartenaer (1956)

Formations d'Aye et d'Esneux - AE

Nous regroupons les Formations d'Aye et d'Esneux car nous ne disposons pas d'éléments suffisants permettant de les distinguer sur le terrain, sachant par ailleurs que les transitions de l'une vers l'autre sont non seulement possibles mais parfois, fréquentes.

Formation d'Aye - AYE

Origine du nom : du village d'Aye, en Famenne (Thorez et al. 1977).

Description : successions irrégulières pluricentimétriques de schistes gris-vert à gris clair et de siltites ou de

grès fins hétérogènes, argileux, gris-vert à gris beige, bien stratifiés et laminaires. Notons également la présence de nodules ou lentilles de calcaire à brachiopodes et crinoïdes (lumachelles). Localement, se développent des assemblages plurimétriques de bancs pluricentimétriques et décimétriques de grès micacé qui caractérisent cette formation.

Épaisseur : 120 à 130 m

Âge : Famennien inférieur.

Affleurements : déblais de la route Beaumont-Chimay, au sud du village de Rance et à proximité de l'Étang du Moulin, au sud-ouest de Rance.

Utilisation : pas d'usage.

Pour en savoir plus : Beugnies (1965)
Bouckaert et Dreesen (1977)
Bouckaert *et al.* (1978)
Gosselet (1880, 1881)
Mourlon (1885, 1886)
Thorez et Dreesen (1986)

Formation d'Esneux - ESN

Origine du nom : de la ville d'Esneux, dans la vallée de l'Ourthe (Mourlon, 1875).

Description : cette formation comprend de la base au sommet (Bouckaert et Dreesen, 1977) :

- un membre inférieur composé de grès et grès argileux micacés laminaires, verts à violacés; au sommet, grès calcaireux gris-vert et quelques minces lentilles calcaires passant localement à des calcaires coquilliers;
- un membre moyen composé de schistes violacés et de grès calcaireux ou argileux laminaires verts à violacés; présence de lentilles calcaires avec accumulations de brachiopodes;
- un membre supérieur composé d'une alternance rythmique d'argilo-siltites et de grès argileux ou micacés (avec horizons à brachiopodes décalcifiés); présence de nombreuses structures sédimentaires tels que rides de courant, slumping, stratifications entrecroisées, figures de charges.

Épaisseur : 250 m (Bouckaert et Dreesen, 1977); 90 m pour le membre inférieur, 30 à 40 m pour le membre moyen et 120 m pour le membre supérieur, au maximum.

Âge : base du Famennien supérieur par conodontes : passage de la biozone à *rhomboidea* vers la biozone à *marginifera*.

Affleurements : au sud de Sivry, passage en tranchée de la route vers Eppe-Sauvage (France); chenal d'évacuation des eaux de l'étang du Mont Rose, à Sivry.

Utilisation : pas d'usage.

Pour en savoir plus : Beugnies (1965)
Bouckaert (1970)
Bouckaert *et al.* (1968)
Bouckaert *et al.* (1978)
Mourlon (1882, 1885, 1886)
Thorez et Dreesen (1986)

Formation de Souverain-Pré - SVP

Origine du nom : de la localité de Souverain-Pré dans la vallée de l'Ourthe (Mourlon, 1875).

Description : la base de la Formation de Souverain-Pré se marque par l'apparition progressive, mais assez rapide, de schistes calcareux gris-vert à nodules pluricentimétriques de calcaire gris à gris foncé. Les nodules calcaires de forme variable sont irrégulièrement alignés. Verticalement, ces schistes noduleux passent eux-mêmes rapidement à des calcaires crinoïdiques argileux et noduleux, gris à gris foncé. Cette sédimentation calcaire peut être entrecoupée par des grès micacés à brachiopodes, en bancs décimétriques et pluridécimétriques.

Épaisseur : environ 120 m (Bouckaert et Dreesen, 1977).

Dans son ensemble, d'après Beugnies, cette formation s'épaissit du nord au sud. On peut y distinguer une partie inférieure toujours plus gréseuse parfois couronnée, soit par des grès à débris de végétaux dans les zones bordières du bassin de Dinant, soit par une alternance schiste-grès dans les zones plus centrales, et une partie supérieure où le calcaire est beaucoup moins sableux.

Âge : Famennien supérieur par conodontes (biozone à *Palmatolepis marginifera* et base de la biozone *Scaphignatus velifer*).

Affleurements : plusieurs anciennes carrières ont été repérées dans les bois situés entre Montbliart et le lieu-dit «Les Etangs des Paucottes» (à la frontière française), en passant par l'Etang Mahomet et

la Croix Norbert. A Sivry-Rance, on a relevé de nombreux affleurements dans le village et ses environs immédiats (avec notamment la présence de petits coraux rugueux solitaires isolés dans les schistes, au NNE de l'église).

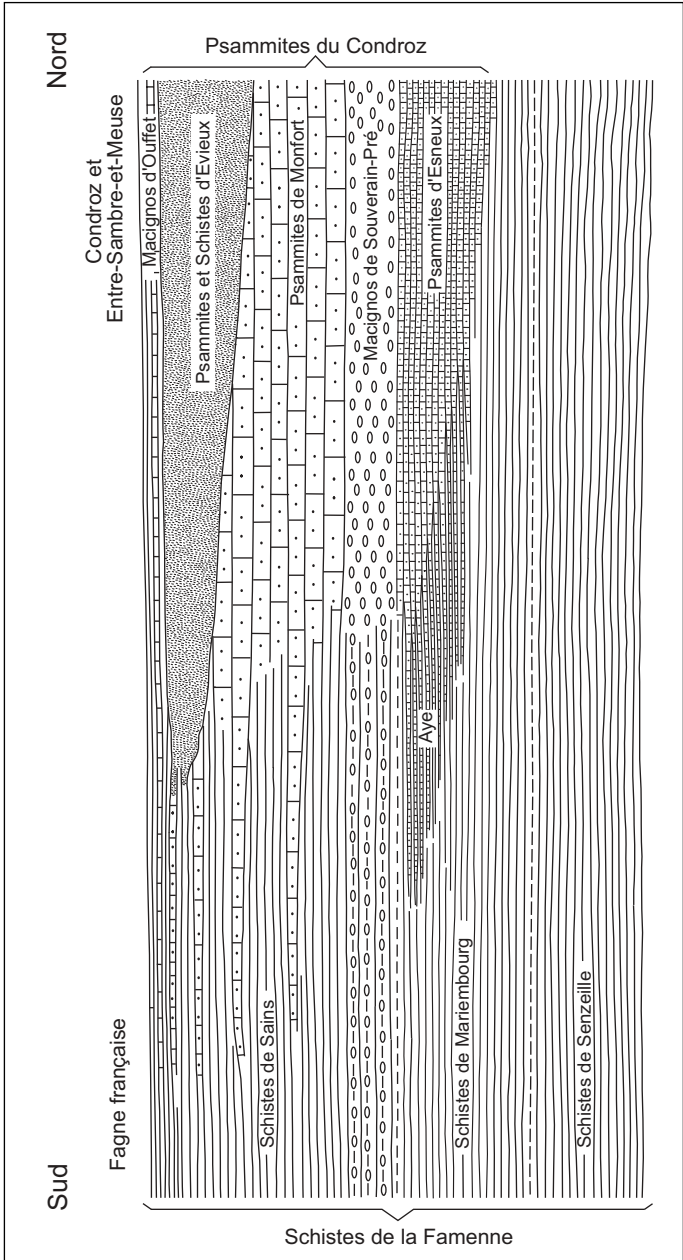


Fig. 6 : coupe schématique montrant les relations entre les différents faciès du Famennien du Synclinorium de Dinant (sans échelle, d'après Leriche, 1929)

Utilisations : plusieurs anciennes carrières ont été ouvertes dans ces mauvais calcaires, probablement pour l'amendement des sols et peut-être pour la construction. Bon aquifère pour de petits captages.

Pour en savoir plus : Beugnies (1965)
Bouckaert *et al.* (1968)
Bouckaert *et al.* (1978)
Daras et Hanoteau (1988)
Dreesen (1976)
Dreesen (1978)
Thorez *et al.* (1977)
Thorez et Dreesen (1986)
Sartenaer (1957b)

Principalement repéré sur le territoire français (Fagne de Sains) le Famennien supérieur gréseux est sujet à une diminution progressive, du nord vers le sud, de la puissance du faciès «psammitique» (grès micacés en gros bancs), allant de pair avec l'augmentation de la masse des schistes; si bien que, dans la Fagne de Sains, à l'extrémité occidentale du bord sud du Synclinorium de Dinant, le Famennien est quasi entièrement schisteux. Les Grès de Watissart par exemple (équivalent latéral de la Formation d'Esneux sur la carte Beaumont-Grandrieu), sont encore sporadiquement présents mais réduits en épaisseur, à proximité de Sivry. Plus au sud, ils ont complètement disparu.

Formation de Sains - SNS

Suite aux travaux de levé et suivant aussi les observations anciennes mais pertinentes de Gosselet (1879, 1880, 1881), Carpentier (1913), Leriche (1929), Moulon (1885, 1886) ou encore Beugnies (1965) concernant le Famennien de cette région, nous pensons que la carte Sivry-Rance recouvre la zone de transition entre le Famennien à découpage «classique» et le Famennien essentiellement schisteux de la «Fagne de Sains» (fig. 6, p.25).

Pour cette raison, nous estimons que les dépôts fameniens de cette carte qui sont postérieurs à la Formation de Souverain-Pré (en territoire français principalement), ne sont plus comparables à ce qui avait jusqu'à présent été cartographié sur les cartes voisines de Beaumont-Grandrieu, Silenrieux-Walcourt ou encore, Froidchapelle-Senzeilles (équivalent des grès de Ciney-Evieux). Nous proposons donc dans le cadre de cette notice de donner le nom de «Formation de Sains» aux dépôts à caractère schisteux (argilo-silteux à silteux) qui surmontent les calcaires noduleux et les schistes à nodules calcaires de la Formation de Souverain-Pré.

Dépôts sableux et argileux d'âge tertiaire - SBL

Plusieurs lambeaux de sables grossiers gris, jaune orange à rouge, parfois glauconieux, associés à des argiles sableuses et des argiles ont été cartographiés.

À certains endroits, on relève la présence de quelques mètres d'une argile bleu ciel à gris-bleu. Ces deux niveaux seront regroupés et cartographiés dans la même formation; ils seraient d'âge yprésien supérieur (Feugeur, 1951).

Dans la notice de la carte du BRGM : «Trélon» (Waterlot *et al.*, 1970), la formation sableuse yprésienne du massif de Trélon-Ohain, au sud de la zone cartographiée, peut reposer sur des sables quartzeux blancs du Landénien continental qu'elle ravine; dans ce cas, la base est faite d'argiles plus ou moins sableuses et glauconifères, avec galets de silex au contact du Landénien; elle peut aussi reposer directement sur le socle primaire et la formation débute alors par un gravier à gros galets de roches diverses (silex crétacés plus ou moins roulés et verdis à la surface; grès micacés, schistes et calcaires dévoniens) cimentés par un sable très argileux et très glauconieux. Au-dessus, vient un sable jaunâtre, argileux et glauconieux, à grain fin ou moyen et graveleux à certains niveaux, dit «sable gras»; la glauconie est abondante dans le bas et diminue progressivement vers le haut; des lits plus foncés vert noirâtre, plus glauconieux ou teintés en rouge brique par l'hématite provenant de l'altération de la glauconie, sont parallèles entre eux et à la limite des «sables gras» et des «sables maigres» supérieurs indiquant la stratification; ils sont rendus graveleux par la présence de gros grains de quartz et représentent des récurrences du gravier de base. Le sable gras (3,5 à 4 m) perd progressivement son argile vers le haut et passe à un sable maigre plus quartzeux, jaune, à grain fin, moins glauconieux et chargé, au sommet, de concrétions irrégulières de grès siliceux, poreux, bourrés de spicules d'éponges.

Les sables contiennent quelques fossiles, rares et mal conservés. Rapportée d'abord au Bruxellien par Leriche (1909), cette formation a ensuite été reconnue par lui comme étant d'âge yprésien (1935), à cause des affinités plus grandes de la faune avec celle des Sables de Cuise et de l'Argile de Londres. Ceci a été confirmé en 1963 par L. Feugeur qui rattache ces sables à ceux du Cuisien inférieur de Laon : *Volutilithes elevatus*, *Cassidaria diadema*, *Ampullina splendida*, *Ostrea multicostrata*, *Athleta depressa*, *Uxia bruxellensis*, *Pleurotoma crassa*, *Odontaspis macrota*.

Concernant les silex, nous en avons rencontré dans tous les forages à la tarière que nous avons exécutés sur un plateau (altitude 250-260 m) situé à 2 kilomètres au sud de l'église de Sivry. Au sud de celui-ci, le ruisseau de l'Ermitage a quant à lui fourni quelques beaux silex taillés.

Alluvions modernes (AMO)

Les alluvions modernes sont constituées de limon argileux, de silts, de sables et de graviers. La carte reprend de manière détaillée le tracé de ces alluvions (AMO), établi d'après la morphologie des fonds de vallées.

Loess

Les formations de couverture sont constituées par les limons qui sont ici des dépôts d'origine éolienne (loess), mis en place au cours des glaciations quaternaires, sous climat périglaciaire. Ils sont généralement d'épaisseur variable mais ici, l'épaisseur est souvent très faible; ils n'ont pas été cartographiés (voir à ce sujet, la carte pédologique). Ces loess ont été inégalement répartis sur les reliefs accidentés; le loess würmien aurait été accumulé sur les longues pentes douces inclinant vers le nord-est, et sur les replats, tandis que sur les pentes raides, les dépôts demeuraient minces et temporaires.

Dépôts anthropiques (terrils, décharges, remblais)

- terrains remaniés suite à de gros travaux de terrassement, ou à l'activité d'une industrie;
- décharges anthropiques (généralement peu étendues);
- remblais, comblement de dépression naturelles ou artificielles.

Ces dépôts sont représentés par une zone hachurée noire, sur fond blanc.

4. Géologie structurale

A) Tectonique varisque

Plus de 75% de la carte sont occupés par les dépôts famenniens qui recouvrent les formations frasniennes dont seuls émergent deux anticlinaux, à Renlies et à Rance. Ces derniers appartiennent au prolongement occidental, passant sous le Famennien, de l'anticlinorium de Philippeville, à la bordure

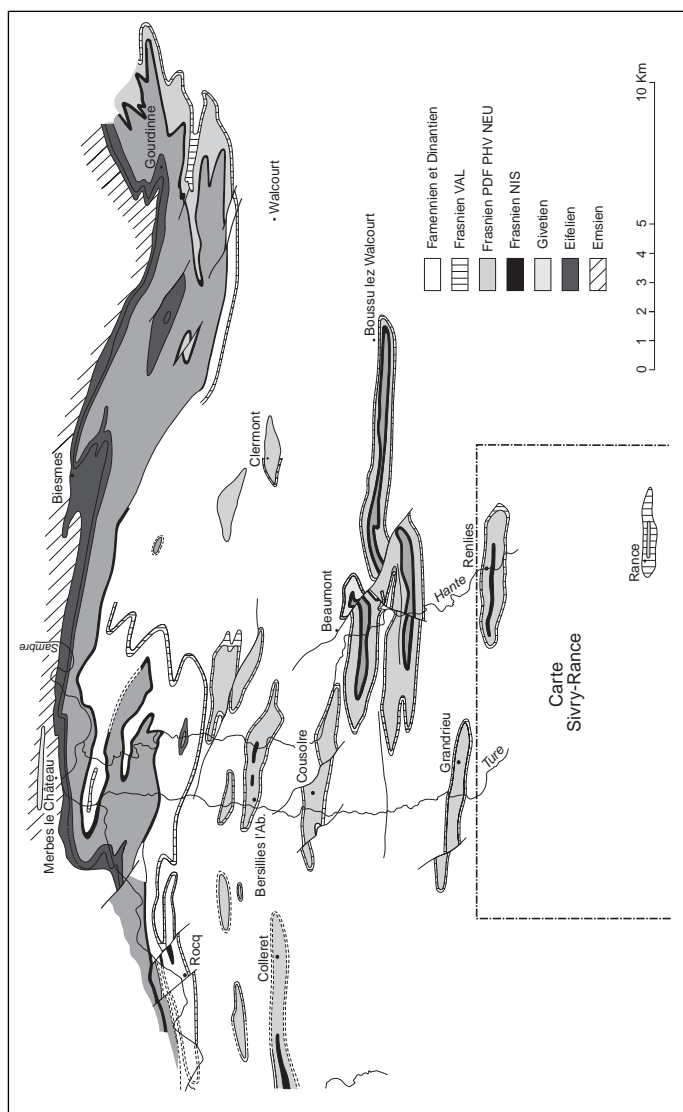


Fig. 7 : localisation des anticlinaux de la carte dans le contexte structural des dépôts frasniens de l'Entre-Sambre-et-Meuse occidental (d'après Beugnies *et al.*, 1963)

occidentale du synclinorium de Dinant, auquel toutes ces structures appartiennent. Le synclinorium de Dinant appartient quant à lui à l'allochtone ardennais (aussi appelé nappe du Condroz) qui, par le jeu de la faille du Midi, a été charrié sur la région située plus au nord. Dans un contexte plus général, la zone étudiée appartient au domaine rhéno-hercynien (zone externe nord) de l'orogénèse varisque en Europe occidentale (Ziegler, 1990).

Le territoire couvert par cette carte permet par ailleurs d'appréhender le changement de direction des axes des plis (fig. 7, p. 29); de N100 à 105°E dans la partie orientale de la carte, ils passent progressivement en direction E-W puis prennent une direction N080 à 070°E en territoire français (coin SW de la carte). La carte géologique «Trélon» éditée par le BRGM (Waterlot *et al.*, 1970) donne une vue synoptique consécutive à l'échelle utilisée, qui permet de mieux visualiser cette caractéristique structurale.

B) Description des unités structurales

La phase de plissement varisque qui a affecté les dépôts paléozoïques de cette carte (Famennien et Frasnien) a entraîné l'apparition de deux types de plis qui nous permettent de différencier deux unités structurales (plis disharmoniques en relation avec des roches de compétences différentes) :

- La première unité considérée est largement majoritaire sur la carte; elle concerne principalement les dépôts argileux à argilo-silteux du Frasnien supérieur, ainsi que les dépôts argilo-silteux à gréseux du Famennien.

Bien que malaisée à mettre en évidence suite au manque de bons affleurements continus permettant l'observation des plis, il a cependant été possible d'obtenir ponctuellement une idée de la structure de celle-ci. Ainsi, deux grands synclinaux de taille kilométrique sont déjetés à déversés vers le sud (fig. 7); d'orientation est-ouest, ils sont compliqués par de nombreux plis secondaires plurimétriques à plurihectométriques. Ces derniers, généralement anisopaques et de longueur d'onde variable, sont très souvent déjetés à déversés vers le sud. Par ailleurs, la Formation d'Esneux à l'affleurement dans le chenal d'évacuation des eaux de l'étang du Mont Rose à Sivry expose, sur quelques mètres, quelques plis coffrés métriques à plurimétriques.

Une schistosité existe, mais celle-ci est généralement cantonnée (visible) à proximité de l'axe des plis; elle est généralement de type plan axial.

- La structure de la seconde unité est comparable à celle de la bordure occidentale de l'anticlinorium de Philippeville, dont elle constitue le prolongement et la réapparition vers l'ouest, après son ennoyage sous les dépôts famenniens. Elle concerne presque essentiellement les formations frasniennes qui viennent à l'affleurement dans deux bombements anticlinaux ouverts et droits, de grande demi-longueur d'onde (800 m), dont l'orientation est-ouest, souligne la direction générale des plis de cette carte, du moins dans sa partie orientale. Au méridien de la frontière française cependant, on constate une inflexion nette vers le SW de la direction générale des plis.

Pour en savoir plus : Bard *et al.* (1980)
 Beugnies *et al.* (1963)
 Charlet (1961)
 Fourmarier (1932)
 Fourmarier (1954)
 Gosselet (1888)
 Kaisin (1936)
 Khatir (1990)
 Matte (1995)
 Matte et Hirne (1988)
 Meilliez et Mansy (1990, 1993)
 Michot (1980)

5. Esquisse paléogéographique de la région cartographiée et histoire des dépôts

Le Frasnien s'inscrit dans une période de hausse générale du niveau marin. A la fin du Frasnien, la région de Sivry-Rance est occupée par une mer assez profonde, bordée au nord par une zone continentale, le Massif de Londres-Brabant, s'étendant du Brabant au Pays de Galles. Au nord-ouest de ce domaine, «le continent des Vieux grès rouges» (Old Red Sandstones) à sédimentation détritique continentale s'étend sur l'Europe du nord-ouest. Au sud du Massif de Londres - Brabant, un bras de mer s'étend sur les Cournouailles, le nord de la France, le sud de la Belgique, la Rhénanie et débouche sur une mer ouverte couvrant l'Europe de l'Est. Ce domaine marin se prolonge probablement vers l'ouest, en direction de Terre Neuve (tout en sachant que l'Amérique du nord est contiguë à l'Europe, l'océan atlantique n'existant pas encore).

Le Famennien, quant à lui, s'inscrit dans un contexte essentiellement régressif en Europe de l'Ouest dominé par l'abondance des faciès détritiques et matérialisé par l'évolution des dépôts du Famennien inférieur. Ceux-ci sont caractérisés par une sédimentation pélitique mise en place dans une mer assez

profonde et relativement éloignée du rivage, en continuité avec les faciès du Frasnien supérieur. La régression de plus en plus marquée se traduit par l'apport de plus en plus important de sédiments grossiers (grès de la Formation d'Esneux) prélevés dans le Massif du Brabant situé au nord. L'épisode carbonaté de la Formation de Souverain-Pré indique un ralentissement de la régression et un milieu marin ouvert dans lequel la sédimentation détritique diminue. Pendant cet épisode, des prairies de crinoïdes se développent et subissent des remaniements par l'action des vagues (Thorez et al., 1977). La régression atteint son maximum avec la reprise de la sédimentation détritique du Famennien le plus supérieur.

Pour en savoir plus : Beugnies *et al.* (1963)
Boulvain et Coen-Aubert (1992)
Bultynck *et al.* (1987)
Monty *et al.* (1982)
Mouravieff et Tsien (1983)
Thorez et Dreesen (1986)
Tsien (1980)
Ziegler (1990)

6. Ressources du sous-sol et exploitations

A) Ressources minérales, mines et carrières

Le Marbre rouge

Jadis le «marbre rouge» était exploité principalement dans les villages de Renlies et de Rance qui à lui seul comptait quatre carrières. Le «marbre rouge» exploité ici, avait une renommée européenne sinon mondiale. Il a été utilisé notamment dans l'édification et la décoration de plusieurs bâtiments prestigieux (Versailles, Le Louvre,...). Toutes ces exploitations ont cessé leurs activités depuis pas mal d'années, de même que les marbreries qui leur étaient associées.

Les carrières étaient (fig. 8, ci-contre) :

- la carrière du Bas du Village (remblayée), jouxtant l'emplacement actuel du Musée national du Marbre;
- la carrière Ghislain (remblayée);
- la carrière Fosset ou de la Margelle ou encore «La Marzelle» (sous eau);

- la carrière à Roc ou Trou de Versailles (sous eau) a cessé ses activités en 1952-53. Cette carrière était la plus prospère de toutes et elle a fourni le marbre nécessaire, notamment, à la décoration du château de Versailles.

Ces excavations sont d'accès difficile ou, ne sont pas accessibles pour des raisons diverses (remblayées, inondées, propriétés privées,...).

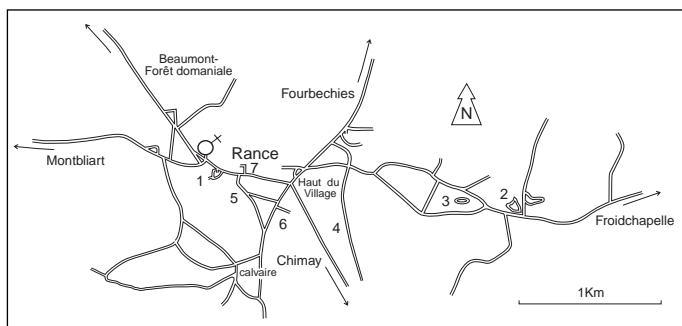


Fig. 8 : Rance : schéma de localisation de divers affleurements intéressants : 1 : carrière du Bas du Village, joutant l'emplacement actuel du Musée national du Marbre; 2 : car. à Roc (Trou de Versailles); 3 : car. Fosset ou de la Margelle (La Marzelle); 4 : car. Ghislain; (5) et (6) affleurements (anciennes carrières) dans les calcaires de la Formation de Philippeville; (7) affleurement montrant des shales noduleux des Formations de Neuville et des Valisettes.

Calcaires et dolomies (Formation de Philippeville) :

A Renlies et à Rance, plusieurs carrières ont été ouvertes afin de pouvoir exploiter les calcaires et dolomies de la Formation de Philippeville (notamment à Renlies au lieu-dit Les Carrières Fleuries).

Calcaire argileux et noduleux de Souverain-Pré :

Plusieurs petites carrières ont été ouvertes, tant à Sivry que dans les forêts situées au sud de cette localité; elles servent de jalons à cette formation qui, naturellement, affleure peu.

Les résidus de la couverture méso-cénozoïque :

Quelques traces d'anciennes exploitations de sable (poches de sable d'âge yprésien d'après la carte géologique du BRGM : «Trélon» (Waterlot *et al.*, 1970) persistent au sud du village de Sivry-Rance. La «Pierre-qui-Tourne», lieu-dit local bien connu, est constitué de deux mégalithes de grès silicifié résultant de la cimentation locale des sables de couverture.

Par ailleurs, quelques ruisseaux du Bois de Touvent, à proximité de la Croix Norbert nous ont par ailleurs livré quelques silex taillés (ou résidus de tailles).

Pour en savoir plus : Boulvain (1993)
Cnudde *et al.* (1987)
Cornet (1877)
Ducarme (1957,1980)
Daras et Hanoteau (1988)
De Jonghe *et al.* (1995)
Dumon (1957, 1982)
Firket (1874)
Groessens (1981)

B) Hydrogéologie

Détermination des ressources en eau de cette région

Dans les niveaux terrigènes imperméables d'âge Famennien, majoritaires sur la carte, les possibilités de captage pour une distribution publique sont quasi nulles.

Dans les niveaux calcaires d'âge frasnien et famennien supérieur, on peut espérer un rendement un peu plus important. Cependant, en raison de leur extension très faible en surface, on ne peut envisager la possibilité de captages à grande échelle.

Réserve estimée en eau pour l'anticlinal de Rance :

- en prenant une infiltration efficace de 200 mm/an, le débit disponible, réparti sur la surface d'affleurement des calcaires frasniens de l'anticlinal de Rance (1,2 km²) serait proche de 26 m³/heure. Ceci ne laisse pas entrevoir de bonnes possibilités de captage et est confirmé par le pompage «aux puits creusés» en 1946 qui donne un débit de 6 m³/h;
- carrière à Roc : volume d'eau contenu 34.500 m³, débit de la venue d'eau 6 m³/h; transmissivité : 1,7 10⁻⁴ m²/s (en remon-tée) (d'après Biron *et al.*, 1983).

Il n'existe donc pas de ressources suffisantes pour justifier un captage destiné à la distribution publique, seul un usage local pourrait être envisagé.

Pour en savoir plus : Biron *et al.* (1983)
Derycke (1983)
Stroot *et al.* (1990)
Vandenbroucke *et al.* (1910)

7. Types d'occupation du sol : associations pédologiques, type d'agriculture

Deux associations de sol sont répertoriées :

- L'association de la Famenne septentrionale qui occupe une bande continue de 1 à 4 km de large, le long de la bordure septentrionale de la Famenne. Elle est composée de sols limono-caillouteux à charge schisteuse ou schisto-psammitique généralement secs, le plus souvent superficiels. C'est une région boisée où quelques pâtures peuvent être associées à quelques cultures.
- Au sud, on trouve l'association de la Famenne centrale composée de sols schisteux secs, humides à très humides, peu épais et des sols argileux humides à substrat schisteux.

Aux alentours des villages de Renlies et de Rance, les sols sont limono-caillouteux à charge calcareuse ou schisteuse, peu épais, souvent secs sur les calcaires et humides sur les schistes.

Pour en savoir plus : Noirfalise (1984)
Tavernier et Maréchal (1958)

8. Itinéraire touristique-géologique

- 1) Pôle incontournable d'une excursion dans cette partie du Hainaut, le musée national du Marbre de Rance propose un aperçu sur la géologie générale et locale; il permet surtout de comprendre l'exploitation et la production du «marbre», ainsi que son histoire à travers les siècles;
- 2) La carrière à Roc (Trou de Versailles), située à l'est du village de Rance, peut servir de lien avec le musée. Cette ancienne exploitation de marbre rouge est cependant difficilement accessible car elle est généralement sous eau (voir fig. 7, p. 33);
- 3) Après ces deux visites qui ouvrent l'appétit, un moment de délasserment et de ravitaillement peut être envisagé aux Etangs du Mont Rose, au nord du village de Sivry-Rance (taverne restaurant). Ce site intéressant, tant pour sa beauté et sa quiétude, la faune ou la flore, l'est également pour ses affleurements de roches famenniennes plissées. Celles-ci sont visibles dans le chenal qui sert d'exutoire au plan d'eau;

- 4) Au Vivier Colin, dans la Forêt domaniale de Rance, une solution alternative est proposée pour le délassement et le ravitaillement (pique-nique), dans un site prévu à cet effet. De plus, différentes promenades sont proposées qui permettent de découvrir la faune et la flore locales.
- 5) On peut continuer la journée par la découverte du beau village de Renlies et du lieu-dit «Les Carrières Fleuries», à l'est du village; ce site permet d'observer le Frasnien par le biais d'anciennes carrières de dolomie et de calcaire réaménagées en lieux de résidence (autorisations d'accès à demander!).

Pour en savoir plus : Daras et Hanoteau (1988)

Ducarme (1957)

Ducarme et Dony (1936)

Musée national de Marbre, à Rance

Ministère de la Région Wallonne-

DGRNE, Div. Nature et Forêts.

9. Lexique

- **Glauconie** : minéral, aluminosilicate complexe à base de fer, de manganèse et de potasse. Sous l'effet des agents atmosphériques, il s'altère et se transforme en hydrate de fer et en silicate neutre d'aluminium; cette altération conduit finalement à la formation d'une pellicule argileuse compacte et imperméable que l'on appelle «smectite» (ou «djelle» en wallon).
- **Marbre** : 1) Au sens industriel : toute roche susceptible de prendre un beau poli, et être utilisée en décoration. 2) Au sens géologique : roche métamorphique dérivant de calcaire ou de dolomies, par métamorphisme général ou de contact.
- **Plissement disharmonique** : plissement où la longueur d'onde, l'amplitude et parfois l'orientation des plis n'est pas constante, malgré une même «proportion de raccourcissement». Ce type de pli intervient dans des milieux rocheux stratifiés formés de couches d'épaisseurs et de compétences différentes.

Pour en savoir plus : Foucault et Raoult (1984)

Robaszynski et Dupuis (1983)

<http://www.ulg.ac.be/geolsed/page2.htm>

<http://environnement.wallonie.be/cartosig/cartegeologique>

BIBLIOGRAPHIE

- BARD, J. P., BURG, J. P., MATTE, P. et RIBEIRO A.** (1980) : La chaîne hercynienne d'Europe occidentale en terme de tectonique des plaques. *Ann. Soc. géol. Nord*, 99, pp. 233-246.
- BEUGNIES, A.** (1965) : Contribution à l'étude du Famennien du bord nord du bassin de Dinant. *Ann. Soc. géol. Belgique*, 88, pp. B411-450.
- BEUGNIES, A., CHARLET, J. M. et TOUBEAU, G.** (1963) : Le Frasnien de l'Entre-Sambre-et-Meuse. *Ann. Soc. géol. Nord*, 82, pp. 203-234.
- BIRON, J.P., COEN-AUBERT, M., DREESEN, R., DUCARME, B., GROESSENS, E. et TOURNEUR, F.** (1983) : Le trou de Versailles ou carrière à Roc de Rance. *Bull. Soc. belg. Géol.*, 92/4, pp. 317-336.
- BOUCKAERT, J.** (1970) : Sondages aux pré-barrages de l'Eau d'Heure. *Serv. géol. Belg., Prof. Paper*, n°3.
- BOUCKAERT, J. et DREESEN, R.** (1977) : Les barrages de l'Eau d'Heure. Etudes des conditions géologiques, litho- et biostratigraphie. *Ann. Soc. géol. Belg.*, 99, pp. 571-586.
- BOUCKAERT, J., DREESEN, R. et DRIJKONINGEN P.** (1978) : Recherches biostratigraphiques dans quelques coupes du Famennien de l'Avesnois (nord de la France). *Ann. Soc. géol. Belg.*, 100, pp. 115-123.
- BOUCKAERT, J., MOURAVIEFF, N., STREEL, M., THOREZ, J. et ZIEGLER, W.** (1972) : The Frasnian-Famennian boundary in Belgium. *Geologica et Paleontologica*, 6, pp. 87-92.
- BOUCKAERT, J., STREEL, M. et THOREZ, J.** (1968) : Schéma biostratigraphique et coupes de référence du Famennien belge. *Ann. Soc. géol. Belg.*, 91, pp. 317-336.
- BOUCKAERT, J., ZIEGLER, W. et THOREZ, J.** (1965) : Conodont stratigraphy of the Famennian Stage (Upper Devonian) in Belgium. *Mém. expl. cartes géol. min. Belg., Serv. géol. Belg.*, 5, 62 p.
- BOUCKAERT, J., COEN, M., COEN-AUBERT, M. et DUSAR, M** (1974) : Excursion I. In : Bouckaert, J. et Streel, M. (eds) : *International Symposium on belgian micropaleontological limits, Guidebook*.
- BOULVAIN, F.** (1989) : Origine microbienne du pigment ferrugineux des monticules micritiques du Frasnien de l'Ardenne. *Ann. Soc. géol. Belg.*, 112/1, pp. 79-85.
- BOULVAIN, F.** (1993a) : Un historique de la carte géologique de Belgique. *Serv. géol. Belg., Prof. Paper*, 4, n° 262, 63 p.

BOULVAIN, F. (1993b) : Sédimentologie et diagenèse des monticules micritiques «F2j» du Frasnien de l'Ardenne. *Serv. géol. Belg., Prof. Paper*, 2, 2 fascicules, n° 260, 427 p.

BOULVAIN, F. et COEN-AUBERT, M. (1992) : Sédimentologie, diagenèse et stratigraphie des biohermes de marbre rouge de la partie supérieure du Frasnien belge. *Bull. Soc. belg. Géol.*, 100/1-2, pp. 3-55.

BOULVAIN, F. et HERBOSCH, A. (1993) : Sédimentologie et diagenèse des monticules micritiques «F2j» et «F2d» du Frasnien belge. In : *4^{ème} Congrès Français de Sédimentologie, Excursion, Publication ASF, Paris*, 20, pp. 1-53.

BOULVAIN, F. et HERBOSCH, A. (1996) : Anatomie des monticules micritiques du Frasnien belge et contexte eustatique. *Bull. Soc. géol. France*, 167/3, pp. 391-398.

BOULVAIN, F. et MARION, J.-M. (1994) : Carte géologique de Wallonie, Philippeville-Rosée 53/5-6, 1/25.000. *Ministère de la Région Wallonne, DGRNE*.

BOULVAIN, F., COEN, M., COEN-AUBERT, M., BULTYNCK, P., CASIER, J. G., DEJONGHE, L., TOURNEUR, F. (1993) : Les formations frasnienne du Massif de Philippeville. *Serv. géol. Belg., Prof. Paper*, 1, n° 259, 37 p.

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. *Serv. géol. Belg., Prof. Paper*, 2, n° 269, 29 p.

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.A., SARTENAER, P., TOURNEUR, F., VANGUESTAINE, M. (1999) : Les formations du Frasnien de la Belgique. *Mém. Serv. géol. Belg.*, n° 44, 126 p.

BULTYNCK, P. et MARTIN, F. (1995) : Assesment of an old stratotype : the Frasnian/Famennian boundary at Senzeilles, Southern Belgium. *Bull. Inst. r. Sci. nat. Belg., Sc. Terre*, 65, pp. 5-34.

BULTYNCK, P., CASIER, J. G., COEN, M., COEN-AUBERT, M., GODEFROID, J., JACOBS, L., LOBOZIAK, S., SARTENAER, P. et STREEL, M. (1987) : Pre-Congress excursion to the Devonian stratotypes in Belgium. *Bull. Soc. belg. Géol.*, 95/3, pp. 249-288.

CARPENTIER, A. (1913) : Contribution à l'étude du Carbonifère du Nord de la France. *Mémoire de la Soc. géol. du Nord, T. VII-II*, 434p.

CHARLET, J.-M. (1961) : Le Couvinien et le Givéto-frasnien au bord nord du Bassin de Dinant (région de l'Eau d'Heure) - Le

- Frasnien de la voûte de Renlies. *Mémoire inédit, Fac. Polytech. de Mons*, 129p.
- CNUDE, C., HAROTIN, J.-J., et MAJOT, J.-P.** (1987) : Pierres et marbres de Wallonie. *Archives d'Architecture moderne à Bruxelles et Ministère de la Région wallonne (Service Ressources du sous-sol)*, 180 p.
- COMPÈRE, G., LAMBOT, J.-P., LOZE, P., ROBERT, Y. et SIMEONE, G.G.** (1994) : Le guide; Wallonie : Brabant wallon, Hainaut, Liège, Luxembourg, Namur. *Editions Casterman*, 445 p.
- COEN, M.** (1978) : Le Givetien et le Frasnien dans le contournement routier de Philippeville. Comparaison avec la coupe de Neuville. *Ann. Soc. géol. Belg.*, 100, pp. 23-30.
- COEN, M. et COEN-AUBERT, M.** (1976) : Description et interprétation géologique de cinq sondages au flanc sud du Massif de Philippeville. *Serv. géol. Belg., Prof. Paper*, 10, 15 p.
- COEN-AUBERT, M.** (1986) : Nouvelles sous-espèces de *Phillipsastrea hennahi* (Lonsdale, W., 1840) dans le Frasnien supérieur de la Belgique. *Bull. Inst. r. Sci. nat. Belg., Sc. Terre*, 56, pp. 45-55.
- CORNET, F.-L.** (1877) : Mines et carrières. In : *Van Bemmelen, E. : Patria Belgica, Encyclopédie nationale ou exposé méthodique de toutes les connaissances relatives à la Belgique ancienne et moderne, physique, sociale et intellectuelle. Tome 1 : Belgique Physique*, pp. 193-240, Bruxelles.
- CORNET, J.** (1901) : Note préliminaire sur la composition minéralogique des argiles et des limons. *Ann. Soc. géol. Belg.*, 28, pp. 240-244.
- CORNET, P.** (1978) : Le biostrome «F2H» de la tranchée du chemin de fer de Neuville (Bassin de Dinant, Belgique). *Ann. Soc. géol. Belg.*, 100, pp. 31-40.
- DARAS, M. et HANOTEAU, Y.** (1988) : Initiation à la géologie par la connaissance du village de Rance. *Musée national du marbre à Rance-Cellule de géologie*, 44 p.
- DEJONGHE, L., DEMAÏFFE, D. et GORZAWSKI, H.** (1989) : Géochimie isotopique (C, O, Sr) des dolomies frasnienne du Massif de Philippeville (Synclinorium de Dinant, Belgique). *Ann. Soc. géol. Belg.*, 112/1, pp. 87-102.
- DEJONGHE, L. et MARDAGA, M.** (1989) : Etude des phénomènes de dolomitisation et de minéralisation stratoïde dans le Frasnien du Massif de Philippeville. *Serv. géol. Belg., Prof. Paper*, 3, n° 238, 51 p.
- DE JONGHE, S., GEHOT, H., GENICOT, L. FR., WEBER, PH. et TOURNEUR, F.** (1995) : Pierres à bâtir traditionnelles de la

Wallonie, manuel de terrain. *Ministère de la région Wallonne, D.G.R.N.E.*, 260 p.

DELARUELLE, J. (1952) : Contribution à l'étude géomorphologique de l'Ardenne à l'ouest de la Meuse. *Ann. Soc. géol. Belg.*, 75, pp. 201-220.

DEMOULIN, A. (1995) : L'Ardenne - Essai de géographie physique. *Département de géographie physique et géologie du Quaternaire, Université de Liège*, 238 p.

DERYCKE, F. (1983) : Bilan des ressources en eau souterraine de la Belgique. *Commission des Communautés européennes. Dir. gén. de l'Environnement, de la Protection des consommateurs et de la Sécurité nucléaire*, 256 p.

DONNAY, P. et RAMELOT, R. (1947) : Etude stratigraphique et tectonique du Famennien inférieur entre la vallée de la Meuse et Ciergnon. *Ann. Soc. géol. Belg.*, 71, pp. B79-B106.

DREESEN, R. (1976) : Bijdrage tot de biostratigrafische kennis van het Famenniaan : de formatie van Souverain-Pré in het Bekken van Dinant en het Vesdermassief. *Deel 1 et 2, Thèse de doctorat inédite, K.U.L.*, 234 p.

DREESEN, R. (1978) : Position stratigraphique de la Formation de Souverain-Pré dans le Synclinorium de Dinant et dans le Bassin de la Vesdre. *Serv. géol. Belg., Prof. Paper*, 2, 74 p.

DREESEN, R. (1982) : Storm generated oolitic ironstones of the Famennian (Fa1b-Fa2a) in the Vesdre and Dinant synclinoria. *Ann. Soc. Géol. Belg.*, 105, pp. 105-129.

DREESEN, R. (1989) : The «*Cheiloceras* Limestone», a Famennian (Upper Devonian) event stratigraphical marker in Hercynian Europe and northwestern Africa. *Bull. Soc. belg. Géol.*, 98/2, pp. 127-133.

DREESEN, R. et THOREZ, J. (1980) : Sedimentary environments, conodont biofacies and paleoecology of the Belgian Famennian (upper Devonian). An approach. *Ann. Soc. Géol. Belg.*, 103, pp. 97-110.

DUCARME, B. (1957) : Le marbre de Rance. *In Publ. soc. Hist. rég. de Rance*, 2.

DUCARME, B. (1980) : Géologie de la voûte anticlinale de Rance. *Bull. Soc. belg. Géol.*, 89, pp. 114-119.

DUCARME, B. et DONY, E. (1936) : Toponymie de la commune de Rance. *Extrait du Bull. de la commission royale de Toponymie et Dialectologie*, T.X, pp. 1-43.

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

- DUMON, P.** (1957) : Note sur les marbres rouges en Belgique. *Publ. Ass. Ing. Fac. Polyt. Mons*, 3, pp. 1-41.
- DUMON, P.** (1982) : Aperçu historique de l'activité marbrière en Wallonie. *Ann. Mines Belg.*, 11, pp. 945-1008.
- DUMON, P., DUBRUL, L. et FOURMARIER, P.** (1954) : Le Fras-nien. in *P. Fourmarier (Ed.) : Prodrôme d'une description géologique de la Belgique. Soc. Géol. Belg.*, pp. 145-205.
- DUMONT, A. H.** (1849) : Carte géologique de la Belgique indiquant les terrains qui se trouvent au-dessous du limon hesbayen et du sable campinien. En neuf feuilles, *Bruxelles, Paris*.
- DUMOULIN, V. et MARION, J.-M.** (1997a) : Carte géologique de Wallonie, Sautour-Surice 58/1-2, 1/25.000. *Ministère de la Région Wallonne, DGRNE*.
- DUMOULIN, V. et MARION, J.-M.** (1997b) : Carte géologique de Wallonie, Silenrieux-Walcourt 52/7-8, 1/25.000. *Ministère de la Région Wallonne, DGRNE*.
- DUMOULIN, V. et MARION, J.-M.** (1998) : Carte géologique de Wallonie, Froidchappelle-Senzeille 57/3-4, 1/25.000. *Ministère de la Région Wallonne, DGRNE*.
- DUPONT, E.** (1863) : Excursion du lundi 7 septembre 1863. In : *Réunion extraordinaire à Liège (Belgique), du 30 août au 6 septembre 1863. Bull. Soc. géol. France*, 20, 2^{ème} série, pp. 761-878.
- DUPONT, E.** (1882) : Sur l'origine des calcaires dévoniens de la Belgique. *Bull. Ac. roy. Sc., Lettres et Beaux-Arts de Belgique*, 3^o série, II, 1881, pp. 9-10; pp. 264-280.
- DUPONT, E.** (1886) : Sur les calcaires frasniens d'origine corallienne et sur leur distribution dans le massif paléozoïque de la Belgique. *Bull. Ac. roy. Sc., Lettres et Beaux-Arts de Belgique*, 3^{ème} série, 10/7, pp. 21-38.
- FEUGUEUR, L.** (1951) : Sur l'Yprésien des bassins français et belges, et l'âge des sables d'Aeltre. *Bull. Soc. belge Géol.*, LX, pp. 216-242.
- FEUGUEUR, L.** (1963) : L'Yprésien du bassin de Paris. *Mém. Serv. Carte géol.*, 568 p.
- FIRKET, AD.** (1874) : Notice sur la carte de la production, par commune, des carrières de la Belgique pendant l'année 1871. *Ann. Trav. Publ.*, 32, pp. 61-102.
- FOUCAULT, A. et RAOULT, J.-F.** (1984) : Dictionnaire de Géologie. 2^{ème} édition, *Masson*.
- FOURMARIER, P.** (1932) : Observations sur l'estimation de l'importance du transport suivant le «charriage du Condroz». *Ann. Soc. géol. Belg.*, 56, pp. 249-259.

FOURMARIER, P. (1954) : La Tectonique. In : *P. Fourmarier (Ed.) : Prodrôme d'une description géologique de la Belgique, Soc. géol. Belg.*, pp. 609-744.

FOURNEAU, R. (1985) : Les régions géomorphologiques de Wallonie. *G.E.O.*, 18, 2.

GOSSELET, J. (1857) : Note sur le terrain dévonien de l'Ardenne et du Hainaut. *Bull. Soc. géol. France*, 14, 2^{ème} série, pp. 364-374.

GOSSELET, J. (1860) : Mémoire sur les terrains primaires de la Belgique, des environs d'Avesnes et du Boulonnais. *L. Martinet, Paris*.

GOSSELET, J. (1871) : Esquisse géologique du département du Nord et des contrées voisines. III. Terrain dévonien. *Bull. scientifique Dépt. du Nord*, 3^{ème} année : pp. 153-159, pp. 210-218, pp. 255-261, pp. 291-301 et pp. 316-325.

GOSSELET, J. (1877) : Note (1^{ère}) sur le Famennien : Quelques documents pour l'étude des schistes de Famenne. *Ann. Soc. géol. Nord*, 4, pp. 303-320.

GOSSELET, J. (1879) : Note (2^{ème}) sur le Famennien : Documents nouveaux pour l'étude du Famennien - tranchées de chemin de fer entre Féron et Semeries. Schistes de Sains. *Ann. Soc. géol. Nord*, 6, pp. 389-399.

GOSSELET, J. (1880) : Note (4^{ème}) sur le Famennien : Divisions à établir dans les schistes et les psammites des environs de Maubeuge. *Ann. Soc. géol. Nord*, 7, pp. 206-211.

GOSSELET, J. (1881) : Note (5^{ème}) sur le Famennien : Les schistes des environs de Philippeville et des bords de l'Ourthe. *Ann. Soc. géol. Nord*, 8, pp. 176-205.

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.

GROESSENS, E. (1981) : L'industrie du marbre en Belgique. *Mém. Inst. géol. Univ. Louvain*, 31, pp. 219-253.

HEDBERG, H.D (1976) : International stratigraphic guide. A guide to stratigraphic classification, terminology and procedure. *John Wiley et Sons*, 200 p.

KAISIN, F.Sr. (1936) : Le problème de la tectonique de l'Ardenne. *Mém. Inst. Géol. Univ. Louv.*, 11, 368 p.

KHATIR, A. (1990) : Structuration et déformation progressive au front de l'allochtone ardennais (Nord de la France). *Soc. géol. Nord*, 18, 293 p.

- LECOMPTE, M.** (1956) : Quelques précisions sur le phénomène récifal dans le Dévonien de l'Ardenne et sur le rythme sédimentaire dans lequel il s'intègre. *Bull. Inst. r. Sci. nat. Belg.*, 32/21, 39 p.
- LERICHE, M.** (1909a) : Les terrains tertiaires. *Ann. Soc. géol. Nord*, 38, pp. 223-248.
- LERICHE, M.** (1909b) : Sur les relations entre les Bassins belge et parisien pendant l'époque tertiaire. *Ann. Soc. géol. Nord*, 38, pp. 350-354.
- LERICHE, M.** (1909c) : Les vestiges de la mer yprésienne entre la Flandre et l'Île-de-France. *Ann. Soc. géol. Nord*, 38, pp. 421-428
- LERICHE, M.** (1929) : Les poissons fameniens de la Belgique. Les faciès du Famennien dans la région gallo-belge. *Mém. Acad. roy. Belg., Cl. Sc., 2^{ème} série*, 10/5, 72 p.
- LERICHE, M.** (1935) : Le Crétacé de Thudinie (Entre-Sambre-et-Meuse). *Ann. Soc. géol. Belg.*, 59, pp. B44-B56.
- MAILLIEUX, E.** (1910) : Observations sur la nomenclature stratigraphique adoptée, en Belgique, pour le Dévonien, et conséquences qui en découlent. *Bull. Soc. belg. Géol., Pal., Hydrol.*, 24; pp. 214-231.
- MAILLIEUX, E.** (1926) : Contribution à l'étude du «Massif de Philippeville». *Bull. Soc. belg. Géol., Pal., Hydrol.*, 36, pp. 86-112.
- MAILLIEUX, E. et DEMANET, F.** (1929) : L'échelle stratigraphique des terrains primaires de la Belgique. *Bull. Soc. belg. Géol.*, 38, p 124-131.
- MATTE, P.** (1995) : La chaîne hercynienne d'Europe occidentale. *Pour la Science (hors série)*, pp. 54-55.
- MATTE, P. et HIRN, A.** (1988) : Généralités sur la chaîne varisque d'Europe, coupe complète de la chaîne sous l'ouest de la France. In : *Etude de la croûte terrestre par sismique profonde. Profil nord de la France. Programme ECORS. Editions Technip, Paris*, pp. 197-222.
- MEILLIEZ, F. et MANSY, J.-L.** (1990) : Déformation pelliculaire différenciée dans une série lithologique hétérogène : le Dévono-Carbonifère de l'Ardenne. *Bull. Soc. géol. France*, 8, 6/1, pp. 177-188.
- MEILLIEZ, F. et MANSY J.-L.** (1993) : Eléments d'analyse structurale à partir d'exemples pris en Ardennes-Avesnois. *Ann. Soc. Géol. Nord*, 2, 2^{ème} série, pp. 45-60.
- MICHOT, P.** (1980) : Introduction à la géologie générale de Belgique. 2^{ème} congrès géologique international, Paris, pp. 491-499 et pp. 559-565.

MONTY, C. L. V., BERNET-ROLLANDE, M.-C. et MAURIN, A.-F. (1982) : Ré-interprétation of the Frasnian classical «reefs» of the southern Ardennes, Belgium. (Extended abstract). *Ann. Soc. géol. Belg.*, 105, pp. 339-341.

MOURAVIEFF, N. et TSIEN, H. H. (1983) : Paleocology of Devonian reefs and reef builders of Ardennes (Belgium). *1st Int. Cong. on Paleocology, exc. 8B*, 31 p.

MOURLON, M. (1875) : Sur l'étage dévonien des psammites du Condroz en Condroz (1^{ère} partie de la Monographie du Famennien). *Bull. Acad. Roy. Belg., 2e série*, 39/5, pp. 602-659.

MOURLON, M. (1880) : Géologie de la Belgique. Tome I, *Paris, Berlin, Bruxelles*.

MOURLON, M. (1882) : Considérations sur les relations stratigraphiques des psammites du Condroz et des schistes de la Famenne proprement dits, ainsi que sur le classement de ces dépôts dévoniens (4^{ème} partie de la Monographie du Famennien). *Bull. Acad. Roy. Belg., 3^{ème} série*, 4, pp. 504-525.

MOURLON, M. (1885) : Sur l'existence des psammites du Condroz aux environs de Beaumont dans l'Entre-Sambre-et-Meuse. *Bull. Acad. Roy. Belg., 3^{ème} série*, 9, pp. 238-254.

MOURLON, M. (1886) : Sur le Famennien dans l'Entre-Sambre-et-Meuse (7^{ème} partie de la Monographie du Famennien). *Bull. Acad. roy. Belg., 3^{ème} série*, 12, pp. 369-416.

MOURLON, M. et BAYET, L. (1901) : Carte géologique de la Belgique au 1/40.000, n°181, Sivry-Rance.

MOURLON, M. et BAYET, L. (1902) : Carte géologique de la Belgique au 1/40.000, n°182, Froidchapelle-Senzeille.

NOIRFALISE, A. (1984) : Forêts et stations forestières en Belgique. *Les Presses Agronomiques de Gembloux*. 235 p.

OMALIUS D'HALLOY (D'), J.-B. (1828) : Mémoires pour servir à la description géologique des Pays Bas, de la France et de quelques contrées voisines. *Namur*.

PRÉAT, A. et MAMET, B. (1989) : Sédimentation de la plateforme carbonatée givétienne franco-belge. *Bull. Centr. Rech. Expl.-Prod. Elf Aquitaine*, 13/1, pp. 47-86.

ROBASZYNSKI, F. et DUPUIS, C. (1983) : Guides géologiques régionaux - Belgique. *Ed. Masson*, 204 p.

SARTENAER, P. (1956) : Deux zones fossilifères nouvelles du Famennien Inférieur. *Bull. Inst. r. Sci. nat. Belg.*, 32/56, 36 p.

SARTENAER, P. (1957 a) : Esquisse d'une division stratigraphique nouvelle des dépôts du Famennien Inférieur du Bassin de Dinant. *Bull. Soc. belg. Géol., Pal., Hydrol.*, 65/3, pp. 421-446.

SARTENAER, P. (1957 b) : Note sur un faciès particulier du niveau de Souverain-Pré (Famennien). *Bull. Soc. belg. Géol., Pal., Hydrol.*, 66, pp. 138-152.

SARTENAER, P. (1974) : Que sont les schistes de Matagne? *Bull. Inst. r. Sci. nat. Belg., Sc. Terre*, 50/4, 43 p.

SOYER, J. (1979) : Les sables tertiaires de l'Entre-Sambre-et-Meuse condrusien. *Ann. Soc. géol. Belg.*, 101, pp. 93-100.

STROOT, PH., VAN DEN BERGH, C. et DOYEN, B. (1990) : Etat de l'Environnement Wallon. *DGNRE, Avenue Albert 1, 187, 5000 Namur*.

TAVERNIER, R. et MARÉCHAL, R. (1958) : Carte des associations de sols de la Belgique. *Pédologie*, 8, pp. 134-182.

THOREZ, J., GOEMAERE, E. et DREESEN, R. (1986) : Tide- and wave-influenced depositional environments in the Psammites du Condroz (Upper Famennian) in Belgium. *in de Boer et coll. (Eds) : tide-influenced sedimentary environments and facies. Reidel Publ. Co.*, pp. 389-415.

THOREZ, J. et DREESEN, R. (1986) : A model of a regressive depositional system around the Old Red Continent as exemplified by a field trip in the upper Famennian «Psammites du Condroz» in Belgium. *Ann. Soc. géol. Belg.*, 109, pp. 285-323.

THOREZ, J., STREEL, M., BOUCKAERT, J. et BLESS, J.-M. (1977) : Stratigraphie et paléogéographie de la partie orientale du synclinorium de Dinant (Belgique) au Famennien supérieur : un modèle de bassin sédimentaire reconstitué par analyse pluridisciplinaire sédimentologique et micropaléontologique. *Med. Rijks. Geol. Dienst.*, 28/2, pp. 17-32.

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

VANDENBROECKE, E., MARTEL, E. et RAHIR, E. (1910) : Les cavernes et rivières souterraines de la Belgique. *H. Lamertin, Bruxelles*, vol 1.

WATERLOT, G., DELATTRE, C., et HATRIVAL, J.-N. (1970) : Carte géologique détaillée de la France : Trélon.1/50000. *B.R.G.M. Service géologique national*.

ZIEGLER, P. A. (1990) : Geological atlas of Western and Central Europe. *Shell Internationale Petroleum Maatschappij BV*, 2nd éd., 239 p.

Annexe

Dénomination locale du captage	Commune	X	Y
Fratern. Desert	Chimay	141.843	88.500

Ministère de la Région Wallonne 1998, Division de l'eau.

X, Y : Coordonnées Lambert en mètres.

Documentation complémentaire

Sondage et captages

- Puits tubés exécutés à Montbliart, 47 m de profondeur : 24 premiers mètres de schistes famenniens, suivi de schistes frasniens sur 23 m.
- Puits (1946) en vue d'une distribution d'eau pour la commune de Rance, profondeur 35 m, la venue d'eau est estimée à la profondeur de 11 m. Estimation du débit 164,5 m³/jour.
- Captage à l'Institut d'enseignement technique de l'Etat à Rance. Puits de 65 m de profondeur. Le débit d'eau maximum autorisé est de 15 m³/jour.
- Pompage à proximité de la Ferme Taille Michaux, le long de la route Beaumont-Chimay.

Sondages effectués à la tarière à main, les numéros sont localisés sur la carte géologique

Feuille SIVRY

N°	de(m)	à(m)	Description
114b	0	0,5	bed-rock schisteux (débris)
143	0	0,5	argile brune
	0,5	2,1	argile sableuse, sable argileux jaune (sec)
	2,1		sable aquifère orangé rouge
176	0	0,5	limon
	0,5	1,5	sable jaune glauconieux
	1,5		sable argileux (argile sableuse) suivi par sable rouge orange
207	0	0,5	sable gris et beige
	0,5	2,5	argile brune collante, se charge vers le bas de débris de schiste micacé
208	0	1,5	argile brune, de plus en plus sableuse
	1,5	2	sable grossier (gravier fin) brun, ocre, jaune
	2	3	argile brune
209	0	2	argile brune collante
	2	3	argile sableuse
210	0	1,5	limon et argile limoneuse, grise et brune
	1,5		niveau aquifère (nappe superficielle)
	1,5	4	argile plastique grise et bleue
211	0	3	limon, puis argile limoneuse (à sableuse) grise et brune
212	0	0,5	limon humifère
	0,5		sable grossier jaune orangé gorgé d'eau
213	0	0,5	limon argileux et argiles brunes débris de silex, cailloux roulés, sable grossier
214	0	0,8	sable grossier glauconieux vert
215	0	0,5	débris schiste micacé vert olive
216	0	0,5	débris de schiste gréseux micacé vert olive
217	0	0,4	limon
	0,4		limon argileux, aquifère
218	0	0,7	limon et argile , aquifère
220	0	0,4	limon et argile
	0,4	1,3	débris de schiste et grès altérés, sable
221	0	0,6	argile d'altération des schistes
	0,6		schistes fin et grossiers (gréseux)

Feuille RANCE

N°	de(m)	à(m)	Description
539	0	0,8	débris de schiste gréseux micacé gris-vert et de grès altéré micacé brun-jaune
540	0	0,6	débris de schiste gréseux micacé gris-vert et de grès altéré micacé brun-jaune
541	0	0,7	débris de schiste gréseux micacé gris vert et de grès altéré micacé brun jaune
542	0	0,5	débris de schiste gréseux micacé gris vert et de grès altéré micacé brun jaune
543	0	1,0	traces de sable et d'argile
544	0	1,3	limon, argile sableuse
		1,3	sable grossier blanc et jaune
545	0	0,7	limon, limon argileux
		0,7	sable grossier blanc jaune, et sable argileux
546	0	0,5	limon argileux, suivi de sable et d'argile

Farben- und Zeichenerklärung - *Legende* - Legend

-----	Gesteinsgrenze - <i>Formatiegrens</i> - Geological boundary
.....	Gesteinsgrenze unter Bedeckung - <i>Begrenzing onder bedekking</i> - Geological boundary under covering
————	Verwerfung - <i>Breuk</i> - Fault
- - - -	Hypothetische Verwerfung - <i>hypothetische breuk</i> - hypothetical fault
-----	Verwerfung unter Bedeckung - <i>Breuk onder bedekking</i> - fault under covering
▼ ▼	Hypothetische Überschiebung - <i>hypothetische Overschuiving</i> - hypothetical Overthrust
—∞—	Muldenachse - <i>Syncline as</i> - Synclinal axis
—◇—	Sattelachse - <i>Anticline as</i> - Anticlinal axis
↘ a	Schichten normal gelagert : Streichen und Fallen (a) - <i>Strekking en helling (a)</i> : <i>normaal hellende lagen</i> - Strike and dip (a) : inclined strata
⊥	Schichten vertical gelagert : Streichen - <i>Strekking</i> : <i>verticale hellende lagen</i> - Strike of vertical strata
↘ a	Geneigte Schieferung : Streichen und Fallen (a) – <i>Strekking en helling (a)</i> : <i>druksplijting</i> – Strike and dip (a) : cleavage
⊥	Vertikale Schieferung : Streichen – <i>Strekking</i> : <i>verticale druksplijting</i> – Strike : vertical cleavage
∨	Dolomitisierung – <i>Dolomitisatie</i> – Dolomitization
⊙	Karstquelle – <i>Resurgentie</i> - Resurgence
↙	Steinbruch ausser Betrieb - <i>Verlaten steengroeve</i> - Disused quarry
↗	Aufgeschütteter Steinbruch - <i>Opge vulde steengroeve</i> - Filled quarry
● xx	Bohrungen (Handerdbohrer) ; Beschreibung : Nummerreferenz im Notize – <i>Boring</i> – Borehole (handy boring) ; description : reference number in guidebook
●	Pumpwerk - <i>Waterwinning</i> - Water-catchment
X	Aufschüttungen, Halde, Schutthalde <i>Ophoging</i> Embankment, tips, rubbish tips
AMO	Moderne alluviale Talbodenablagerung : Schotter und Sande. <i>Recent alluvium in rivierdalen</i> : <i>grind en zand</i> Modern alluvial deposits : gravels and sands.
SBL	Sand- und Tonablagerung <i>Kleiige en zandige afzettingen</i> Sand and clay
SVP	Souverain-Pré Formation : bioklastische knollige Kalksteine in meterdicken Schichten. <i>Formatie van Souverain-Pré</i> : <i>bioklastische nodulaire kalksteen in metersdikke banken</i> . Souverain-Pré Formation : bioclastic nodular limestones with meterscale bedding.
ESN	Esneux Formation : Sandsteine in dünnen Schichten (pluricentimeterdick) mit tonigen Zwischenlagen, seitlich und nach Unten in dünne Tonsteinschichten mit zwischengelagerten feinem Sandstein übergehend

- ESN** *Formatie van Esneux : dunkelaagde zandsteenen met siltsteen intercalaties, lateraal en naar dungelaagde siltsteenen met sandsteen intercalaties*
 Esneux Formation : thinly-bedded sandstones with siltstone intercalations with lateral and downward transition to thinly-bedded siltstones with thin intercalations of fine-grained sandstones.
- AYE** *Formatie van Aye : groene schiefer met siltsteen tussenschakelingen.*
 Aye Formation : green shales with siltstones intercalations.
- FAM** *Formatie van Famenne : groene schiefer, soms met siltsteen en zandsteen intercalaties.*
 Famenne Formation : green shales, rare silt- or sandstones intercalations.
- VAL** *Formatie van Valisettes : groene schiefers met gelaagde kalkknollen.*
 Valisettes Formation : green shales with layers of calcareous nodules.
- NEU** *Formatie van Neuville : knollige kalksteenen en schiefers tussenschakelingen.*
 Neuville Formation : nodular limestone and shales interbedded.
- PHV** *Formatie van Philippeville : grijze gebande kalksteenen en dolomiet, in banken van een tot een meter dikte.*
 Philippeville Formation : well-bedded grey limestone and dolomite, in decimetric to metric beds.
- FOL** *Formatie van Pont-de-la-Folle : schiefer met kalkknollenlagen aan de top (MAC); grijze en zwarte gebande kalksteenen aan de basis van de formatie, in banken van een tot meerdere dm dikte(FS).*
 Pont-de-la-Folle Formation : shales with layers of calcareous, nodules at the top of the formation (MAC); well-bedded gray and black limestones at the base, in beds from one to many decimeter thick (FS).
- NIS** *Formatie van Nismes : schiefer met kalnollen aan de basis.*
 Nismes Formation : shales with calcareous nodules at the base.

TABLE DES MATIERES

Résumé	3
1. Introduction	5
2. Cadre géologique général.....	6
3. Description des Formations.....	9
Formation de Nismes (NIS)	10
Formation du Pont de la Folle (FOL).....	10
Formation de Philippeville (PHV)	12
Formations de Neuville et des Valisettes (NV).....	16
Formation de Neuville (NEU).....	16
Formation des Valisettes (VAL)	17
Les «récifs de marbre rouge»	18
Formation de la Famenne (FAM).....	21
Formations d’Aye et d’Esneux (AE).....	22
Formation d’Aye (AYE)	22
Formation d’Esneux (ESN).....	23
Formation de Souverain-Pré (SVP).....	24
Formation de Sains (SNS).....	26
Dépôt sableux et argileux (SBL).....	27
Alluvions modernes (AMO).....	28
Loess.....	28
Dépôts anthropiques	28
4. Géologie structurale	29
A) Tectonique varisque	29
B) Description des unités structurales	30
5. Esquisse paléogéographique de la région et histoire des dépôts	31
6. Ressources du sous-sol et exploitations	32
A) Ressources minérales, mines et carrières	32
B) Hydrogéologie	34
7. Type d’occupation du sol : associations pédologiques, type d’agriculture.....	35
8. Itinéraire touristique-géologique	35
9. Lexique.....	36
Bibliographie	37
Annexe	46
Documentation complémentaire	46
Farben- und Zeichenerklärung - Legende - Legend	48

