CHIMAY COUVIN

57/7-8

CARTE GEOLOGIQUE DE WALLONIE

ECHELLE : 1/25.000

NOTICE EXPLICATIVE

MINISTERE DE LA REGION WALLONNE

DIRECTION GENERALE DES RESSOURCES NATURELLES
ET DE L'ENVIRONNEMENT

AVENUE PRINCE DE LIEGE, 15
B-5100 NAMUR

CHIMAY-COUVIN

Jean-Marc MARION
&
Laurent BARCHY

Université de Liège
Service de Paléontologie Animale et Humaine
Sart-Tilman, B 18, B-4000 Liège
e-mail : jmmarion@ulg.ac.be
l.barchy@ulg.ac.be
http : //www.ulg.ac.be/paleont/

Photographie de couverture :
La falaise de l'Abîme, à Couvin :
Stratotype du Membre de l'Abîme de
la Formation de Couvin.
Cliché aimablement prêté par
Monsieur P. Bron.

NOTICE EXPLICATIVE

1999

Carte Chimay-Couvin n° 57/7-8

Résumé

La région couverte par la carte Chimay - Couvin fait partie de l'Ardenne sensu lato, qui est elle-même une portion de la zone rhéno-hercynienne de la chaîne varisque. Plus précisément, elle appartient à la bordure sud-ouest du Synclinorium de Dinant.

Cette région expose la coupe la plus complète du Dévonien du bord sud du Synclinorium de Dinant à savoir, une série de sédiments paléozoïques d'âge lochkovien à famennien.

Trois grands épisodes sédimentaires sont reconnus : une série de sédiments terrigènes d'âge dévonien inférieur à eifelien inférieur (schistes, grès et quartzites) est séparée d'une autre série terrigène d'âge frasnien supérieur à famennien inférieur (schiste et grès fins) par un important épisode calcaire d'âge eifelien moyen à frasnien moyen. Ce dernier est lui-même formé d'une alternance d'épisodes calcaires et terrigènes d'ordre inférieur.

Le raccourcissement survenu au cours de l'orogenèse varisque (340 à 290 Ma) a provoqué le plissement de cette pile sédimentaire, faisant apparaître une succession de synclinaux et d'anticlinaux. Dans la région considérée, on peut distinguer, une zone méridionale formée d'une succession de plis en plateures et dressants parfois renversés à vergence nord, en contact, au parallèle de Couvin, avec une zone septentrionale d'apparence monoclinale et d'allongement ENE-WSW qui, aux méridiens de Chimay, Baileux et Couvin, est affectée de quelques grands plis dont les directions axiales diffèrent nettement de la zone méridionale.

Les terrains de couverture du Cénozoïque ne sont pratiquement pas visibles à l'affleurement; il en subsiste quelques traces dans les karsts développés dans les calcaires eifeliens (anc. couviniens) et givetiens (véritables "pièges" à sédiments).

Superposées approximativement aux trois grands épisodes sédimentaires, trois zones morpho-structurales bien marquées se succèdent du Nord au Sud. La dépression de la Fagne (Famenne) est développée sur les roches terrigènes de l'épisode le plus jeune. Elle est suivie vers le Sud par la Calestienne, zone de transition entre la Famenne et l'Ardenne du Sud de l'Entre-Sambre-et-Meuse, qui correspond à un vaste plateau développé sur les roches appartenant à l'épisode calcaro-terrigène d'âge eifelien à frasnien; une morphologie typique en

crêtes et vallons allongés parallèlement aux directions géologiques, ponctués de buttes caractéristiques (tiennes) la limite au Nord. Au Sud de cette surface mollement ondulée, une brusque augmentation d'altitude matérialisée par un ressaut significatif annonce le haut-plateau de l'Ardenne développé sur les terrains résistants de l'épisode terrigène le plus vieux (Dévonien inférieur) et souligné par une couverture boisée pratiquement uniforme; il est entaillé de profondes vallés.

Au cours des siècles passés, l'exploitation de certains calcaires récifaux du Frasnien moyen à des fins marbrières ainsi que plus anciennement encore, l'extraction et la transformation des argiles, des sables et du minerai de fer présents dans les poches de sédiments cénozoïques (pièges karstiques), ont constitué un secteur très important de l'économie de cette région. Actuellement, quelques grosses lentilles calcaires biohermales à haute teneur en $CaCO_3$ du Frasnien moyen sont exploitées ou constituent des réserves pour l'industrie chimique; les calcaires du sommet de l'Eifelien et du Givetien sont exploités pour la fabrication de granulats.

1. Introduction

1.1. Conditions d'établissement de la carte

Le levé de la carte 57/7-8 Chimay-Couvin a été commandé 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 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 1995/1996 par J.M. Marion et L. Barchy, géologues au service de Paléontologie animale et humaine de l'Université de Liège.

Les travaux de levé ont été réalisés à l'échelle de 1/10.000. La présente carte à l'échelle de 1/25.000 en constitue une réduction et une synthèse; elle a été élaborée suivant le principe lithostratigraphique. Les couleurs et les sigles utilisés ne représentent donc pas des étages ou des parties d'étages, mais des ensembles lithologiques éventuellement diachroniques; ce principe répond aux souhaits du plus grand nombre d'utilisateurs. La carte respecte les règles du Code Stratigraphique International (Hedberg, 1976).

Cette carte géologique constitue la deuxième édition de la carte Chimay-Couvin. La version précédente a été publiée à l'échelle de 1/40.000 par la Commission Géologique de Belgique; elle été réalisée par H. Forir (1900) et est accompagnée d'un texte explicatif rédigé par E. Maillieux (1912). Nous ajouterons ici que l'histoire de la carte géologique de Belgique a fait l'objet d'une publication intéressante (Boulvain, 1993a).

Les tracés géologiques ont été réalisés à partir :

- principalement, d'un important travail d'observation sur le terrain au cours duquel près de 1460 points ont été répertoriés (environ 590 sur Chimay et 860 sur Couvin).
- des données figurant dans le dossier des "minutes de la carte géologique de Belgique", archivé au Service Géologique de Belgique, contrôlées autant que possible par de nouvelles observations de terrain;
- des informations éparses conservées dans les universités et institutions de recherche ou publiées dans une littérature abondante dont les titres figurent à la fin de ce livret ;
- des données fournies par la carte géologique de H. Forir (1900) et par ses documents cartographiques de terrain;
- de l'interprétation des photos aériennes réalisées par l'IGN, par le Ministère des Travaux Public ou encore, par nous-

mêmes dans le cadre de ce travail (à bord d'un ULM, en période de sécheresse); ces derniers documents photographiques archivés sur CD-Rom constituent par ailleurs des éléments de la minute des points d'affleurements.

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

- une minute des points d'affleurements décrits et localisés sur une carte 1/10000;
- une carte géologique à l'échelle de 1/10.000 avec une sélection des mesures représentatives;
- une carte d'affleurements;
- des coupes géologiques et un schéma structural.

Ces documents peuvent être consultés :

- à la Direction Générale des Ressources Naturelles et de l'Environnement, 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.

1.2. Remerciements

Nous remercions vivement les personnes suivantes qui nous ont aimablement fait bénéficier des connaissances particulières qu'elles avaient de la région : F. Boulvain (ULG) pour le Frasnien, M. Coen (UCL) et M. Coen-Aubert (I.r.Sc.nat.B) pour le Givetien et le Frasnien, P. Bultynck (I.r.Sc.nat.B) pour le Couvinien et P. Sartenaer pour le Famennien.

1.3. Cadre géologique général et géographique

La région de Chimay - Couvin fait partie de l'Ardenne *sensu lato* qui est elle-même une portion de la zone rhéno-hercynienne de l'orogène varisque en Europe occidentale. On sait qu'en Ardenne l'orogenèse varisque a déformé les sédiments dévono-carbonifères en une série de plis groupés en synclinoriums et anticlinoriums successifs. La région de Chimay - Couvin est située sur le bord sud du Synclinorium de Dinant, dans la partie occidentale de celui-ci (fig. 1). Elle fait donc partie de la nappe du Condroz (Fourmarier, 1954), également appelée "allochtone ardennais", qui par le jeu de la faille du Midi a été charrié sur la région située plus au Nord.

La vergence des plans axiaux de plis vers le coeur du synclinorium et la position méridionale de cette carte dans ce dernier permet de comprendre la présence d'une série plissée déjetée à déversée vers le Nord, au Sud de Couvin.

Dans la région concernée, les dépôts les plus anciens qui ont été observés appartiennent au Lochkovien. A une échelle plus vaste, ces dépôts font partie de la transgression dévono-dinantienne dont la base se marque en Ardenne par une discordance[1] majeure exprimant l'évolution de la trangression sur le socle calédonien érodé. Au cours des temps géologiques, on peut observer la progression de cette transgression vers le Nord; elle est en réalité constituée d'une succession de phases transgressives et régressives.

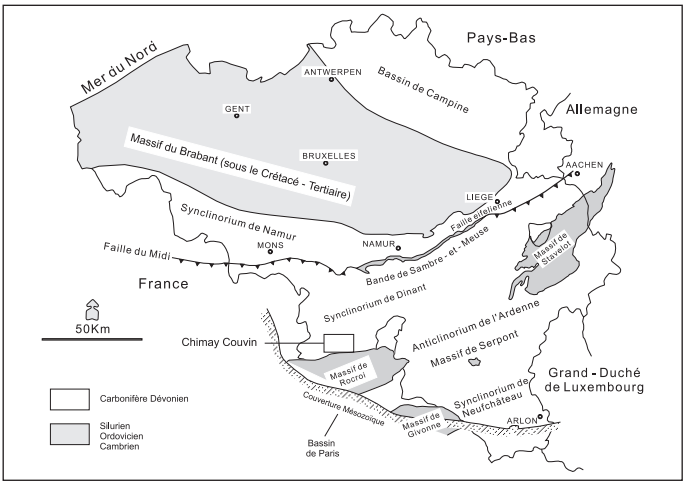


Fig. 1: Situation de la carte 57/7-8 dans le cadre géologique régional

Ainsi, exposant la coupe la plus complète pour le Dévonien du bord sud du Synclinorium de Dinant, cette région permet d'observer le passage de la sédimentation détritique terrigène du Dévonien inférieur vers une sédimentation à caractère plutôt carbonaté, qui caractérise le Dévonien moyen et la base du Dévonien supérieur avec notamment, l'établissement d'un régime récifal attesté par les biostromes de l'Eifelien (Couvinien) et du Givetien puis, par les complexes récifaux (biohermes) du Frasnien moyen. Ces périodes à production carbonatée sont interrompues par des épisodes terrigènes d'importances diverses. Le Frasnien supérieur et le Famennien inférieur matérialisent quant à eux le retour à une sédimentation détritique terrigène argilo-silteuse à gréseuse.

Pendant une période s'étendant environ de 340 à 290 Ma, cette pile sédimentaire dévonienne a subi l'orogenèse varisque

[1] cette discordance et les dépôts du socle calédonien sont bien exposés dans la carrière de Lahonry (carte 68/3-4, fig. 3, p.12)

(encore appelée hercynienne). La Belgique est ainsi traversée d'Est en Ouest par le front varisque, limité au bord sud du Massif du Brabant.

Ensuite, le substrat pénéplané paléozoïque fut l'objet d'une sédimentation discordante d'âge méso-cénozoïque. Dans la région cartographiée, seuls existent des sédiments cénozoïques argilo-sableux d'âge oligocène, piégés dans des cavités karstiques.

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 lié 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 correspond approximativement à la pénéplaine épivarisque. Les limons des plateaux sont des loess, dépôts éoliens quaternaires, mis en place sous climat périglaciaire. Sur les plateaux, cette couverture limoneuse, constituée en placages souvent étendus, masque les terrains sous-jacents plus anciens.

En résumé, l'histoire géologique de la région se dessine comme suit :

- dépôt, sur un socle calédonien plissé non visible ici, d'une série sédimentaire épaisse d'âge dévonien et carbonifère;
- plissement de cette série, à la fin du Westphalien;
- érosion et pénéplanation;
- dépôt de sédiments cénozoïques, généralement meubles, discordants sur cette pénéplaine;
- depuis la fin du Tertiaire, soulèvement qui, ici, a amené la pénéplaine épivarisque à une altitude d'environ 280 mètres et a entraîné l'érosion complète de la couverture cénozoïque dont il ne subsiste que des témoins piégés dans des cavités karstiques.

La morphologie actuelle est la conséquence de cette histoire : elle est celle d'un plateau dont la surface correspond approximativement à celle de l'ancienne pénéplaine, débarrassée de sa couverture meuble. Ce plateau est actuellement en voie de démantèlement : les cours d'eau y ont creusé leurs vallées, souvent encaissées, et l'érosion différentielle y a provoqué de larges dépressions aux endroits d'affleurement des roches peu résistantes (schistes). La région couverte par la carte Chimay - Couvin présente ainsi trois unités morpho-structurales (fig. 2); ce sont, du Nord au Sud (voir aussi : Fourneau, 1997) :

- la dépression de la Fagne-Famenne (Fagne schisteuse) constituée du Nord au Sud d'une bande de territoire principalement boisée à relief peu accidenté, incisée de nombreux ruisseaux puis, des plaines alluviales de l'Eau Blanche et de la Brouffe, dont la plus grande largeur peut atteindre voire dépasser 2 km. Cette dépression dont l'altitude moyenne est 200m s'étend vers l'Ouest jusqu'au lac de Virelles et vers l'Est, jusqu'au Sud de la localité de Mariembourg; elle est développée entièrement dans les roches argilo-silteuses à caractère "schisteux" du Frasnien supérieur et du Famennien inférieur;
- à une altitude moyenne d'environ 250m suit le vaste plateau mollement ondulé de la Calestienne (Fagne calcaire) qui, du Nord au Sud, est formé d'une série de buttes calcaires boisées, de forme oblongue ou circulaire (souvent appelées "Tiennes" ou "Tênes") isolées dans les schistes ou reliées entre elles par des crêtes de calcaire qui soulignent les directions géologiques (la succession de formations lithologiquement très différentes y est à l'origine du développement d'un paysage contrasté, pour l'étude duquel la photo-interprétation s'avère être un outil particulièrement précieux). Cette entité comprend également la bande des calcaires givetiens qui, depuis Nismes jusqu'à Aublain, constitue un plateau boisé dont la limite septentrionale passe par les localités de Virelles, de Lompret (Les Quartiers), d'Aublain, de Boussu-en-Fagne, de Frasnes et de Nismes (Inzevaux). Accusant une légère dépression, ce plateau s'étend vers le Sud sur les schistes et calcaires eifeliens (couviniens), jusqu'à un ressaut remarquable qui annonce l'Ardennne;
- enfin dominant cette région à une altitude moyenne de 330m, l'Ardenne du Sud de l'Entre-Sambre-et-Meuse forme un haut plateau qui couvre toute la partie méridionale de la carte depuis Petigny jusqu'au Sud de Chimay. Développé sur des formations géologiques argilo- à silto-gréseuses (schistes grossiers) et gréseuses ou quartzitiques du Dévonien inférieur, il est recouvert par de vastes zones boisées. Il est incisé par des vallées encaissées, souvent d'une

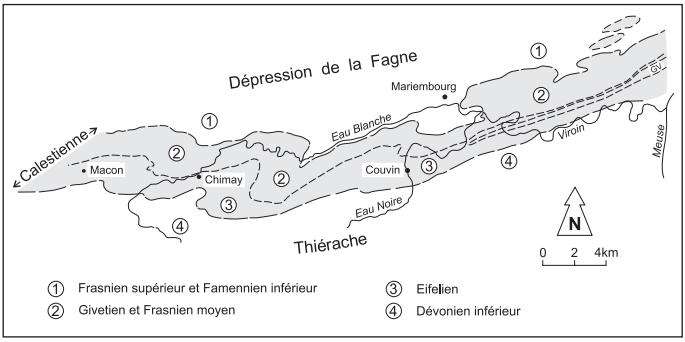


Fig. 2 : Schématisation des entités morphostructurales entre la vallée de la Meuse et la frontière française.

centaine de mètres, dont celles de l'Eau Noire et de ses affluents : le ruisseau de Pernelle et le Ry de Rome. Dominant les deux autres régions (Fourneau, 1985), il offre de nombreux points de vue d'intérêt morphostructural (fig. 2, p. 9).

Le réseau hydrographique est constitué principalement par les deux gros affluents du Viroin que sont l'Eau Noire et l'Eau Blanche. S'écoulant d'Ouest en Est depuis Chimay, cette dernière dessine de nombreux méandres dans la bordure septentrionale de la Calestienne puis, en pénétrant dans la dépression de la Fagne au Sud d'Aublain, son cours devient plutôt rectiligne et sa plaine alluviale s'élargit de façon significative vers l'Est. La Brouffe, qui est son affluent principal, draine le Nord-Est de la carte (la dépression de la Fagne); elle est alimentée par un grand nombre de petits affluents.

Dans la partie sud-est de la carte, l'Eau Noire recoupe du Sud au Nord une bonne partie du Dévonien inférieur et tout le Dévonien moyen ; elle change de direction à la sortie de Couvin en pénétrant dans les calcaires givetiens pour s'orienter approximativement vers le Sud-Est. Les deux affluents principaux de l'Eau Noire sont le ruisseau de Pernelle et le Ry de Rome.

De nombreux phénomènes karstiques intéressants jalonnent les cours d'eau lorsqu'ils recoupent les bandes calcaires; les plus significatifs sont visibles dans la vallée de l'Eau Noire à Couvin, entre Petigny et Frasnes, ainsi que dans la vallée de l'Eau Blanche, à proximité de Lompret.

D'un point de vue administratif, cette carte qui couvre une partie de la zone sud-occidentale du territoire de l'Entre-Sambre-et-Meuse est à cheval sur les provinces de Namur et du Hainaut. Elle recouvre principalement les communes de Chimay et de Couvin, ainsi qu'une petite partie des communes de Viroinval (à l'Est) et de Froidchapelle (au Nord-Ouest).

La distribution des affleurements est très inégale : relativement abondants dans la Calestienne, ils se font rares dans la dépression de la Fagne-Famenne ainsi que dans l'Ardenne, où ils sont limités à de petits pointements dans les caniveaux de routes, dans le lit des cours d'eau ou dans les tranchées de chemins.

2. Lithostratigraphie

L'objet de ce chapitre est une description des différentes formations géologiques affleurant sur la carte Chimay-Couvin. Il est évident que le niveau de détail de la description dépendra de la qualité des affleurements disponibles sur la carte considérée ou à son immédiate proximité. Cela signifie que pour une même carte, certaines formations feront l'objet d'une descrip-

tion détaillée, d'autres d'une description basée sur des renseignements fragmentaires récoltés au gré d'affleurements discontinus. La qualité des affleurements pour une formation donnée sera donc mentionnée à chaque reprise, de même que la localisation des coupes les plus représentatives.

Dans un bon nombre des formations de la région cartographiée, une schistosité s'est développée et affecte les roches carbonatées et/ou terrigènes, à caractère argileux. En Belgique, le terme "schiste" a été communément attribué à toute roche de nature (ou à composante) argileuse ou pélitique, susceptible de se débiter en feuillets. Géologiquement, ce terme est beaucoup plus restrictif et concerne plus particulièrement des roches qui, sous l'influence de contraintes tectoniques, présentent un feuilletage plus ou moins serré distinct de la stratification, qui résulte de leur aplatissement. En conséquence, ces roches peuvent se débiter en lamelles plus ou moins épaisses et régulières. Le phénomène de la schistosité se développe d'autant mieux que la roche est argileuse et à grain fin. Sur le plan international, le mot anglais "*schist"* désigne une roche foliacée dure, cristalline, formée par métamorphisme; le mot anglais "*shale* " semble plus approprié pour désigner nos schistes.

Les formations de la base du Lochkovien à savoir, les Formations de Fépin et de Mondrepuis n'affleurent pas sur Chimay-Couvin; elles sont cependant visibles immédiatement au Sud de la carte, dans la vallée du ruisseau de Pernelle, lorsqu'on se dirige vers le contact discordant avec le Cambrien, à la carrière "Lahonry" (fig.3, p.12). Sur la carte Chimay-Couvin, le Lochkovien (Gedinnien) commence avec la Formation d'Oignies.

Formation d'Oignies - (OIG)

Origine du nom : *coupes et affleurements situés à proximité de la localité d'Oignies-en-Thiérache, située juste au SE de cette carte, près de la frontière française.*

Cette formation est constituée de siltites (schistes phylladeux) vertes, micacées, dans lesquelles sont interstratifiés quelques bancs pluridécimétriques de quartzites verts, le tout alternant avec des schistes et siltites rouges lie-de-vin, ou bigarrés (rouges et verts) dont certains bancs contenant des nodules carbonatés offrent un aspect carié, lié à l'altération atmosphérique.

Selon les auteurs, la teinte rouge est caractéristique de cette formation car elle n'est présente ni dans la Formation inférieure de Mondrepuis ni dans la Formation supérieure de Saint-Hubert (d'après Godefroid *et al*., 1994).

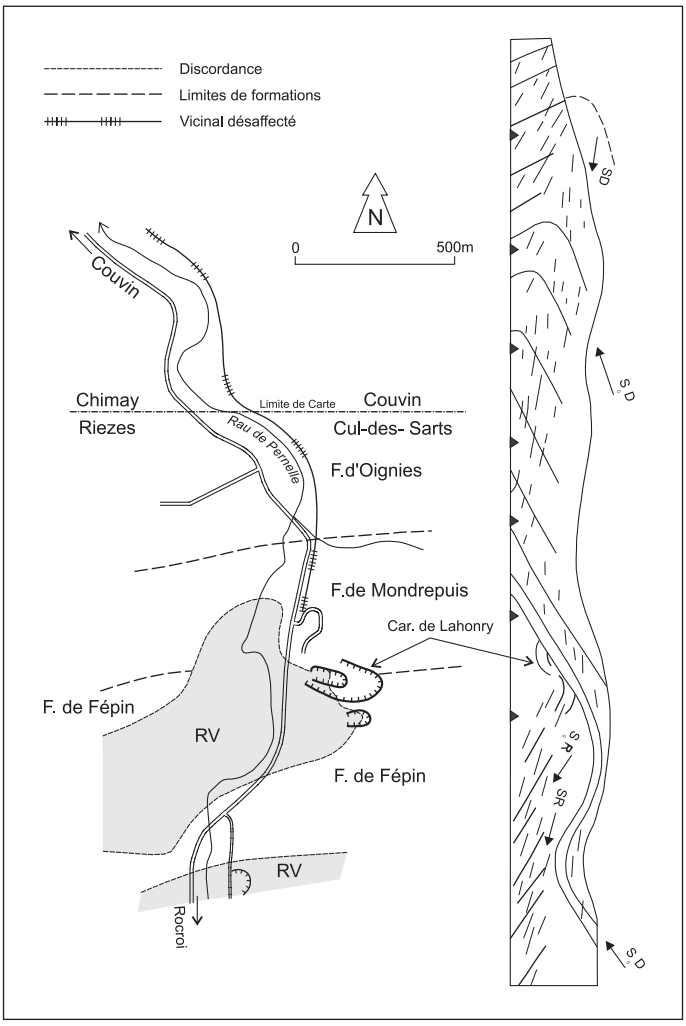


Fig.3 : Localisation de la carrière de Lahonry (carte 62/3-4), par rapport à la carte Chimay-Couvin; S_0D, SD et S_0R, SR: stratifications, schistosités dévoniennes et reviniennes; RV: Revinien (Cambrien) (modifié d'après Malengreau *et al.*, 1991).

Pour Asselberghs (*in* Prodrôme,1946), quelques niveaux rouges sont présents dans la Formation de Saint-Hubert sus-jacente.

D'un point de vue cartographique, il est malaisé de repérer les derniers niveaux rouges décimétriques en-dehors des coupes bien dégagées; tenant compte de la présence de grosses barres pluridécamétriques de grès et quartzites verts, bien visibles à l'affleurement sous les derniers bancs rouges qui n'affleurent que dans ce type de coupe, nous serions plutôt tentés de placer la base de la Formation de Saint-Hubert sous la première barre quartzitique qui apparaît à l'affleurement.

Epaisseur : 400 m

Age : Lochkovien (anciennement Gedinnien)

Affleurements représentatifs :

- coupe de la rive droite du ruisseau de Pernelle (de la Forge du Prince), du lieu-dit "Ardoisière" jusqu'à la "Fontaine Pourrie";
- coupe de la vallée du Ry de Rome, au Sud du mur de retenue du barrage;
- coupe le long de la route Couvin - Rocroi, rive gauche de Pernelle, depuis le Sud du lieu-dit "Les Drugmarts" jusqu'aux environs du Km 100;
- coupe le long de la route Couvin - Cul-des-Sarts, au lieu-dit "Grande Lagond". (fig.4, pt 1, p.14)

Utilisation : localement dans cette partie du Synclinorium de Dinant, des niveaux de "grès" grossiers ont été utilisés dans la construction; sur notre carte cependant, aucune trace d'exploitation n'a été observée.

Pour en savoir plus : Asselberghs (1946)
Godefroid *et al*. (1994)
Maillieux (1907)
Streel *et al*. (1981)

Formation de St-Hubert - (STH)

Origine du nom : *coupes de la vallée de la Lhomme et du chemin de fer Bruxelles-Arlon, près d'Arville (commune de Saint-Hubert) (Godefroid et al., 1994)*

Formation caractérisée par un ensemble de schistes verts et de siltites phylladeuses gris-vert à vertes avec intercalations de niveaux parfois épais de grès quartzitiques verts, vert pâle ou gris-vert. Les schistes sont souvent chargés de nodules carbonatés.

Remarque : pour Asselberghs (1946), il existe des petits niveaux métriques argilo-silteux de teinte rouge et bigarrée (voir page précédente).

Epaisseur : 400 m

Age : Lochkovien à Praguien; en effet, un diachronisme a été reconnu entre la région de Saint-Hubert et la région de Couvin où la formation est sensiblement plus jeune (Steemans, 1989).

Affleurements représentatifs :

- coupe de la vallée du ruisseau de Pernelle, à la Fontaine Pourrie;

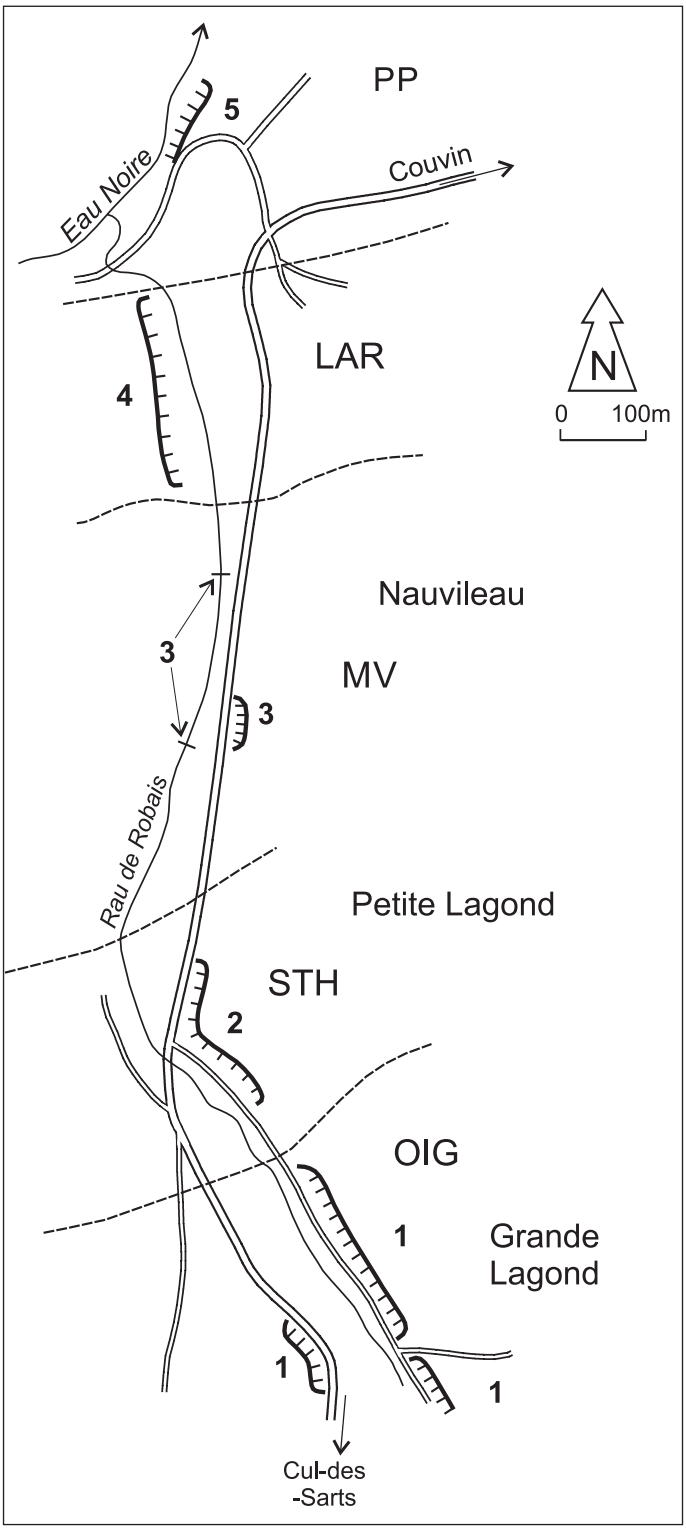


Fig.4 : Schéma de localisation des affleurements des Formations d'Oignies (1), de Saint-Hubert (2), de Mirwart (3), de La Roche (4) et de Pesche (5) dans la vallée du ruisseau de Robais, au SW de Couvin.

- coupe de la vallée du ruisseau de Robais, au Sud du lieu-dit "Petite Lagond" (fig.4, pt 2);
- coupe de la vallée du Ry de Rome, au Nord du mur de retenue du barrage.

Utilisation : les quartzites ont été utilisés dans la construction et pour la fabrication de granulats; présence d'anciennes excavations.

Pour en savoir plus : Asselberghs (1946)
Godefroid *et al*. (1994)
Maillieux (1912)
Steemans (1989)
Streel *et al*. (1981)

Formations de Mirwart et de Villé (MV)

Dans le cadre de cette carte, les Formations de Mirwart et de Villé sont cartographiées dans la même couleur, étant donné le manque d'affleurements significatifs permettant leur distinction.

Formation de Mirwart - (MIR)

Origine du nom : *à proximité de la localité de Mirwart, dans la vallée de la Lhomme, coupe exposée dans les tranchées du chemin de fer Namur-Arlon (Godefroid et al., 1994)*

La formation débute par des siltites schisteuses vert grisâtre surmontant l'importante masse de quartzites vert pâle du sommet de la Formation de St-Hubert; elle se termine au sommet du dernier gros banc de quartzite vert.

Elle est caractérisée par la présence de gros bancs décimétriques à métriques, lenticulaires de quartzites, de grès grossiers verts, brun verdâtre, parfois blancs ou crème. Les grès contiennent souvent des galets de shale noir. Ces masses gréseuses sont séparées les unes des autres par des bancs de shales ou de siltites gris-vert ou noirs. Vers le sommet de la formation, on observe souvent des argilo-siltites noires à petits débris de végétaux ou comportant des fines lamines claires, gréseuses.

Epaisseur : 300 m

Age : Praguien (anciennement Siegenien ou encore, Coblencien).

Affleurements représentatifs :

Quelques traces d'anciennes exploitations et leurs déblais sont les seuls points d'observation :

- affleurements de la vallée du ruisseau de Pernelle, dans le Bois de Couvin à l'Est de l'hôtel des Forges;
- coupe de la rive gauche du ruisseau de Robais, à l'Ouest du lieu-dit "Petite Lagond" (fig. 4, pt 3, p.14);
- coupe de la vallée du Ry de Rome, à proximité de l'Ancien Moulin des Bois.

Utilisation : exploités pour la fabrication de granulats, certains niveaux fournissent des dalles et autres pierres de construction. Traces d'anciennes exploitations de faible extension.

Pour en savoir plus : Asselberghs (1946)
Godefroid *et al*. (1994)
Maillieux (1938)

Formation de Villé - (VIL)

Origine du nom : *coupe de la route qui relie La-Roche-en-Ardenne à Maboge, à proximité de la localité de Villé (Godefroid et al., 1994).*

La formation est caractérisée par la présence de grès et grès fin laminaire, gris-vert à beige en bancs pluricentimétriques à pluridécimétriques renfermant des niveaux fossilifères et de schistes gris-vert, bleu sombre à niveaux de grès carbonatés, souvent très fossilifères. Des quartzites vert clair parfois blancs sont également présents. Cette formation est très riche en brachiopodes, en crinoïdes, lamellibranches et tabulés.

Epaisseur : 30 m

Age : Praguien (anciennement Siegenien ou encore, Coblencien).

Affleurements représentatifs :

Peu d'affleurements représentatifs, à l'exception de la coupe de la vallée du ruisseau de Robais (fig.4). Cette formation est très difficile à suivre sur le terrain, en-dehors de quelques rares coupes, en raison de sa faible épaisseur et surtout, du manque de différences lithologiques nettes avec la Formation de Mirwart.

Utilisation : pas d'usage connu.

Pour en savoir plus : Asselberghs (1946)
Godefroid *et al*. (1994)
Streel *et al*. (1981)

Formation de La Roche - (LAR)

Origine du nom : *coupes situées à proximité de La-Roche-en-Ardenne, le long des routes vers Hotton et vers Hodister (Godefroid et al., 1994).*

Cette formation très monotone à caractère essentiellement phylladeux présente peu de points de repère. Elle est constituée de schistes phylladeux bleu sombre à verts et phyllades quartzeux constituant souvent des escarpements rocheux dénudés. On y relève la présence de petits bancs et de niveaux à pseudonodules de grès ou de quartzite brun, isolés dans la masse phylladeuse.

Epaisseur : 215 m

Age : Praguien (anciennement Siegenien ou encore, Coblencien).

Affleurements représentatifs :

- coupe de la rive droite du ruisseau de Pernelle, juste au Sud-Est de l'étang de Pernelle (fig.5, p.18);
- coupe de la rive gauche du ruisseau de Robais : une série de petits escarpements rocheux situés au Sud de la route traversant la rivière à gué (fig.4, pt 4, p.14);
- coupe du Ry de Rome.

Utilisation : pas d'usage connu dans cette région.

Pour en savoir plus : Asselberghs (1946)
Godefroid *et al*. (1994)
Streel *et al*. (1981)

Formations de Pernelle et de Pesche (PP)

A l'exception de la coupe type qui permet de distinguer les formations de Pernelle et de Pesche, il n'existe pas d'autres affleurements de la Formation de Pernelle. Pour cette raison, nous avons choisi de les cartographier ensemble.

Formation de Pernelle - (PER)

Origine du nom : *Couvin, coupe de l'ancien vicinal, au parallèle de l'étang de Pernelle (Godefroid et al., 1994).*

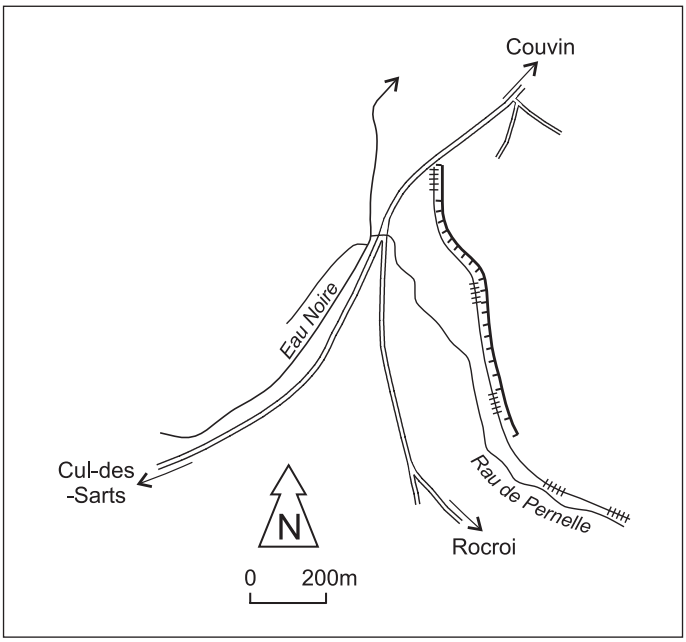


fig. 5 : Localisation de la coupe donnée à la fig.6 : Formations de La Roche, de Pesche, de Pernelle et de Vireux (base), dans la tranchée de l'ancien vicinal, au Sud de Couvin .

D'après Godefroid (1970), la formation comprend de la base au sommet :

- 18 m de grès et grès quartzitiques, massifs, fossilifères par endroits, de couleur bleu vert virant au brunâtre par altération, en bancs épais séparés par de minces niveaux schisteux;
- 3,60 m de shales et siltites foncés avec quelques minces bancs de grès;
- 17,40 m de grès et grès quartzitiques, semblables à ceux constituant la base de l'unité.

Epaisseur : 39 m

Age : partie supérieure du Praguien, biozone Su (anciennement Siegenien ou encore, Coblencien).

Affleurements représentatifs :

Bien visible au Sud de Couvin (et uniquement là), à hauteur de l'étang de Pernelle, dans la tranchée de l'ancien chemin de fer vicinal, (fig.5 et fig.6). La coupe débute 577 m au Sud de l'intersection de la tranchée et de la route Couvin - Rocroi. La Formation de Pernelle affleure entre 188,5 m et 231,5 m mesurés à partir du début de la coupe.

Utilisation : aucune actuellement, ce niveau a fait l'objet d'exploitations artisanales de petite taille pour l'utilisation des grès comme matériau de construction.

Pour en savoir plus : Asselberghs (1946)
Godefroid *et al*. (1994)
Streel *et al*. (1981)

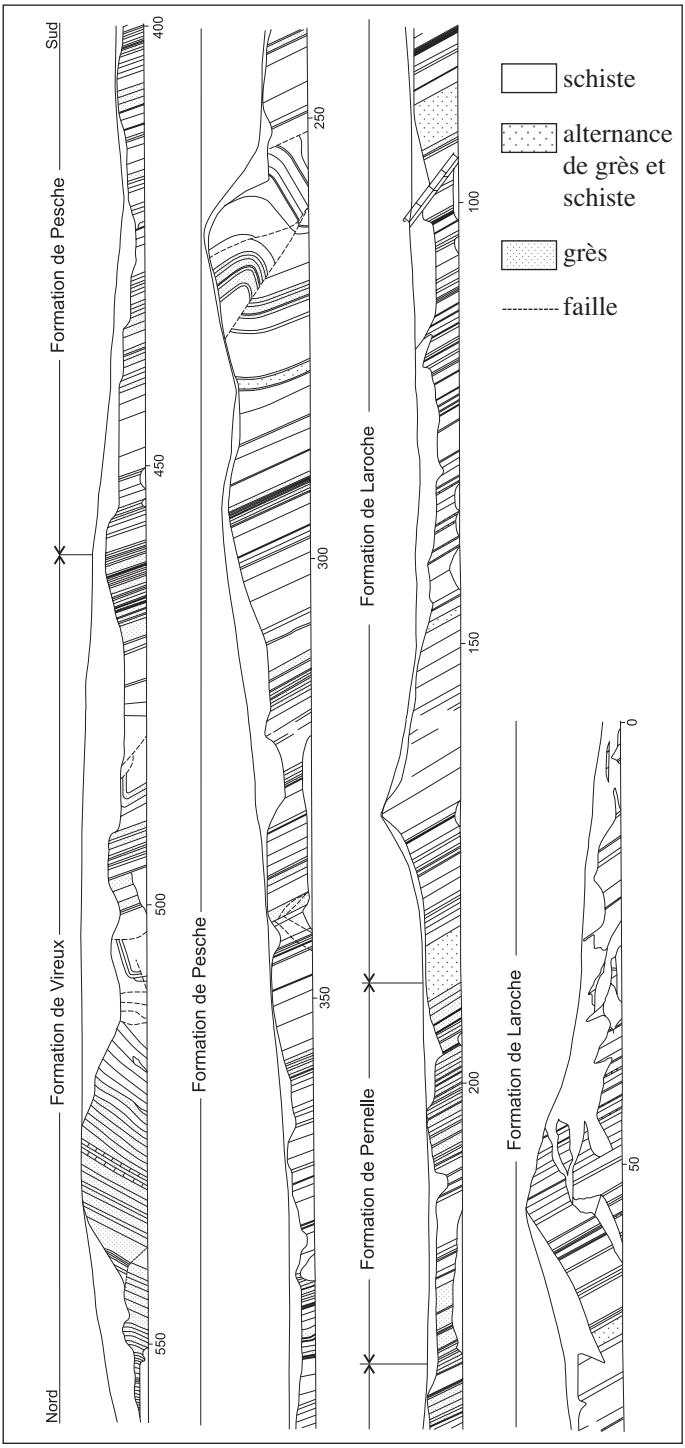


Fig. 6 : Coupe de l'étang de Pernelle, modifiée d'après Godefroid (1978), localisée à la fig.5. Croisement avec la route Couvin-Rocroi à 27m au N du repère 550m sur la coupe ci-dessus.

Formation de Pesche - (PES)

Origine du nom : *coupe située au Sud de la localité de Pesche, au lieu-dit "Fond de l'Eau" (Godefroid et al.,1994).*

Représentée par des siltites vertes micacées (schistes généralement grossiers) interstratifiées de minces bancs et lentilles de grès avec typiquement, quelques bancs de grès coquilliers à ciment carbonaté, la Formation de Pesche débute par des shales et des siltites coiffant les grès de la Formation de Pernelle; elle se termine à la base du premier ensemble gréseux important par lequel commence la Formation de Vireux sus-jacente.

Dans le détail d'après Godefroid *et al*., (1994, p.65) on observe :

- 22 m ou 28,50 m de shales et de siltites avec de minces bancs de lentilles de grès et de quelques bancs coquilliers;
- 14,20 m de shales et de siltites avec de minces bancs de grès coquilliers;
- 24 m de shales et de siltites contenant quelques bancs de grès et deux minces niveaux coquilliers;
- 126 m de shales et siltites par endroit fossilifères, avec des bancs de grès, de grès argileux et de grès coquilliers à ciment calcaire.

Epaisseur : 186,2 à 192,7 m

Age : Emsien

Affleurements représentatifs :

- stratotype, coupe de l'étang de Pernelle (fig.6, p.19 et loc. fig.5, p.18);
- locus typicus : lieu-dit "Fond de l'Eau", le long de l'Eau Noire (fig.7);
- tranchée de chemin, sur la rive droite du ruisseau Ry de Rome;
- affleurement le long de la route Couvin - Cul-des-Sarts, à l'Est du lieu-dit "Fond de l'Eau" (fig. 4, pt 5, p.14).

Utilisation : pas d'usage connu.

Pour en savoir plus : Asselberghs (1946)
Godefroid (1978)
Godefroid *et al*. (1994)
Streel *et al*. (1981)

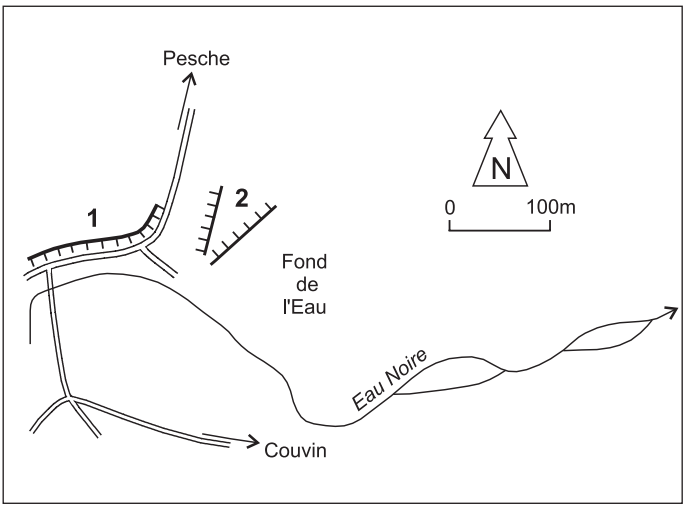


Fig. 7 : Locus Typicus de la Formation de Pesche (vallée de l'Eau Noire, au S de Pesche).

Formation de Vireux - (VIR)

Origine du nom : *carrières de Montigny, sur la rive gauche de la Meuse, à proximité de la localité de Vireux (France) (Godefroid et al., 1994).*

La formation est essentiellement constituée de grès et de grès quartzitiques gris, gris-bleu, par place verdâtres, avec des niveaux fossilifères; ils forment des masses épaisses séparées par des niveaux pluridécimétriques argilo-silteux gris foncé (schistes fins à grossiers), plus rarement verdâtres. Certains niveaux contiennent des débris de végétaux.

Epaisseur : de l'ordre de la centaine de mètres à Couvin.

Age : Emsien.

Affleurements représentatifs :

- le début de la coupe du ruisseau de Pernelle (fig. 6, p.19 et loc. fig. 5, p.18), au NE de la scierie, montre le sommet de la Formation de Vireux;
- la rive droite du Ry de Rome, au Sud du lieu-dit "Béguinage".

Utilisation : autrefois exploité, dans la vallée de la Meuse principalement, pour pavés et empierrement; sur la carte, on peut remarquer quelques traces de petites exploitations.

Pour en savoir plus : Asselberghs (1946)
Godefroid *et al*. (1994)

Formation de Chooz - (CHO)

Origine du nom : *localité de Chooz (France); carrière du Mont Vireux et tranchée de la route Vireux-Mazée (Godefroid et al., 1994).*

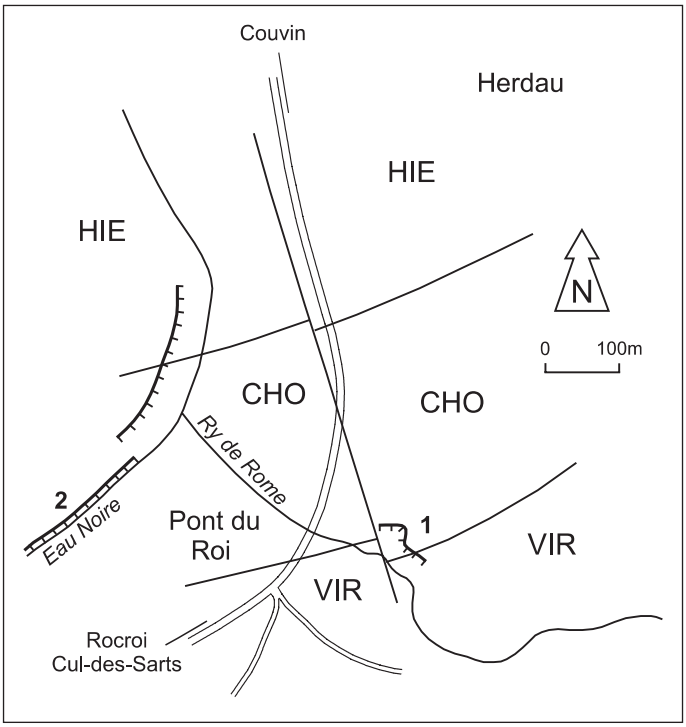


Fig. 8 : Localisation d' affleurements de la Formation de Chooz, au S de Couvin.

Argilo-siltites et siltites gréseuses (schistes) lie-de-vin, vert clair et bigarrées (lie-de-vin et vertes).

La partie inférieure épaisse d'environ 50 m se compose de grès pélitiques, de grès quartzitiques disposés en masses importantes séparées par des shales et des siltites vertes et rouges, rarement grisâtres. Cette unité inférieure à caractère gréseux marque la transition entre le sommet de la Formation de Vireux, dont elle se distingue par la présence de couches rouges et, la partie supérieure de la Formation de Chooz. La majeure partie de la formation, environ 280 m, est ensuite formée principalement de shales et de siltites rouges et vertes dans lesquelles s'intercalent des bancs et lentilles gréseuses, rouges ou vertes, pouvant atteindre de 10 à 14 m d'épaisseur.

Epaisseur : 320-330 m.

Age : Emsien.

Affleurements représentatifs :

Cette formation est caractérisée par sa couleur rouge qui colore le sol et permet une reconnaissance rapide sur le terrain; quelques affleurements l'illustrent partiellement :

- lit et berges de l'Eau Noire, au Nord-Ouest du "Pont du Roi";
- début de la coupe du Ry de Rome, à l'Est du "Pont du Roi". (fig. 8)

Utilisation : pas d'usage connu

Pour en savoir plus : Asselberghs (1946)
Godefroid *et al*. (1994)

Formation de Hierges - (HIE)

Origine du nom : *localité de Hierges (France) (Godefroid et al., 1994).*

De la base au sommet, cette formation comprend deux membres :

- le Membre du Bois Chestion : environ 20 m de grès quartzitiques ou pélitiques, localement fossilifères, formant deux ou trois ensembles séparés par un ou deux intervalles schisteux (argilo-siltites) gris ou gris-vert, avec des lits de fossiles (fig. 9, pt 1', p.24). Le membre débute généralement par 2 à 2,50 m d'une alternance de minces bancs de grès pélitiques et de shales. (D'après Godefroid *et al*., 1994);
- le Membre du Barrage : argilo-siltites (schistes fins à grossiers), contenant par endroits des plages de ciment calcaire et dans lesquels s'intercalent de nombreux bancs de grès calcaires fossilifères et de grès coquilliers ou non (fig. 9, pt 2'). La limite supérieure du membre correspond à la base du premier banc de calcaire coquillier massif caractérisant la base de la Formation de St-Joseph; son épaisseur est de 308 m au Sud de Couvin (d'après Godefroid *et al*., 1994).

Epaisseur : environ 330 m

Age : Emsien.

Traditionnellement la Formation de Hierges était considérée en Belgique comme marquant le sommet de l'Emsien et donc, du Dévonien inférieur. Depuis 1985, la limite Dévonien inférieur - Dévonien moyen, définie par la Sous-Commission Internationale de Stratigraphie du Dévonien, correspond à l'apparition du conodonte *Polygnathus costatus partitus*. En Belgique, cette limite se localise dans la Formation de l'Eau Noire, plus haut donc que la limite admise jusqu'alors (d'après Godefroid *et al*., 1994).

Affleurements représentatifs :

La formation est généralement bien exposée et son identification relativement aisée :

- à Couvin, affleurement dans la tranchée d'un chemin forestier à flanc de coteau, débutant 620 m au Sud du lieu-dit "La Foulerie" (fig. 9, pts 1', 2, 2');
- filet d'eau de la route menant de Petigny vers le barrage du Ry de Rome.

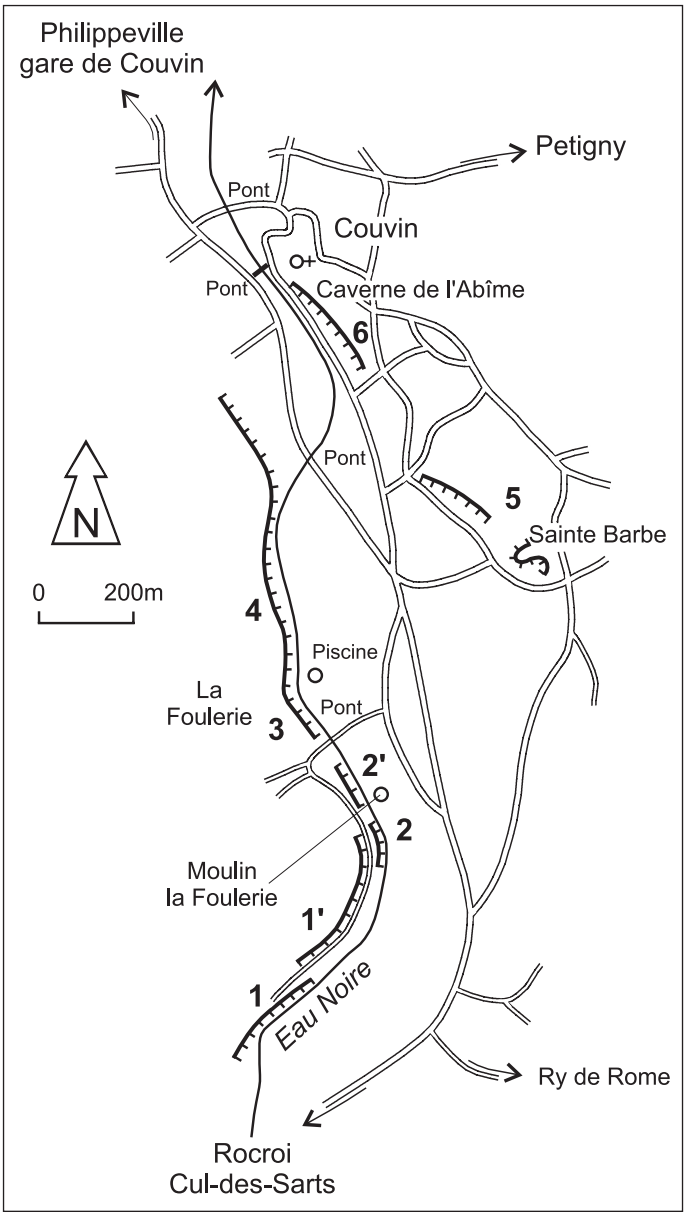


Fig.9 : Localisation d'affleurements représentatifs des Formations de Chooz(1), de Hierges (1', 2, 2'), de Saint Joseph et de l'Eau Noire (3) et, de Couvin (4, 5, 6); modifié d'après Godefroid *et al.* (1994).

Utilisation : très localement, les grès et quartzites de base ont été exploités dans de petites carrières, comme pavés ou pour l'empierrement.

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

Formations de Saint-Joseph et de l'Eau Noire (SE)

Ce groupe englobe les Formations de St-Joseph et de l'Eau Noire; en effet, ces formations n'affleurent distinctement que dans la coupe de l'Eau Noire, au lieu-dit "La Foulerie" (fig. 9), ailleurs il est très difficile de mettre une limite entre ces deux formations.

Formation de Saint-Joseph - (STJ)

Origine du nom : *lieu-dit "St-Joseph", au Sud de Nismes, coupe exposée dans un chemin vers Regniès-sart (Bultynck, 1970; Bultynck et al., 1991).*

La formation est principalement constituée de siltites gréseuses brunes et vertes et de siltites carbonatées gris-vert, en bancs généralement épais (pluridécimétriques à métriques). Des accumulations centimétriques de brachiopodes (lumachelles de fossiles) soulignent la stratification. La schistosité généralement bien développée dissimule souvent la stratification originelle.

Epaisseur : une quarantaine de mètres.

Age : Emsien supérieur ou Eifelien inférieur.

Coupes et affleurements représentatifs :

Très rarement visible à l'affleurement, mis à part, et de façon partielle :

- au Sud de Chimay à proximité de la localité des Forges, au lieu-dit "Les Crayats";
- dans un chemin de campagne, dans la partie sud de la localité de Pesche;
- dans la vallée de l'Eau Noire, juste au Nord du Moulin de la Foulerie (quelques mètres du sommet de la formation) ;
- en-dehors de la carte, à Nismes, au lieu-dit "St-Joseph", tranchée et assiette du chemin menant à Regnièssart, 500 m au Sud de St-Joseph.

Immédiatement à l'Est de Petigny, sur la carte Olloy-Treignes (58/5-6), le stratotype (fig.10, p.26) du chemin vers Regnièssart a malheureusement été à moitié détruit lors de la pose d'un égout; une coupe temporaire de la formation est

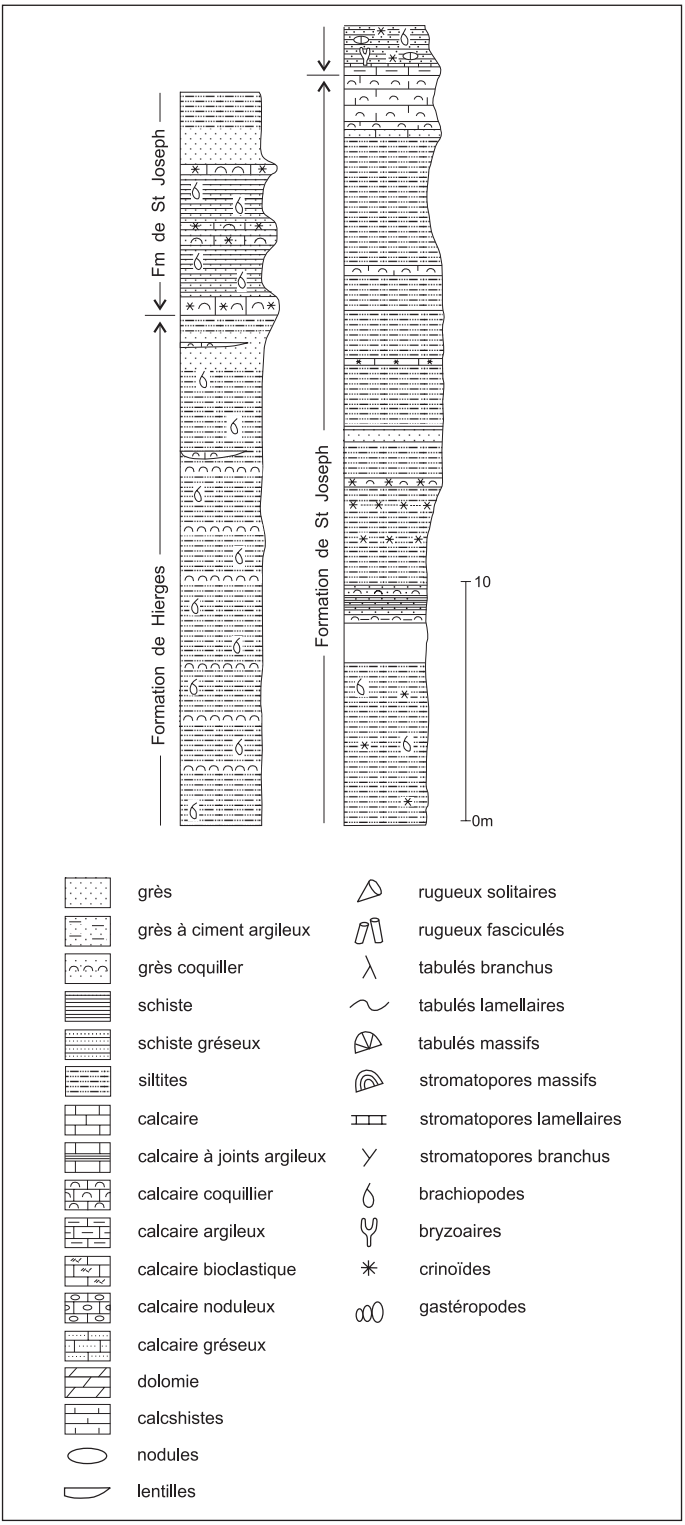


Fig. 10 : Colonne lithologique du sommet de la Formation de Hierges, de la Formation de St Joseph avec la base de la F. de l'Eau Noire, à l'Est de Petigny, modifié d'après Bultynck *et al.* (1991) et légende générale des figures de cette notice.

visible dans un fossé fraîchement récuré de la route vers Regnièssart, quelques centaines de mètres à l'Est du stratotype.

Utilisation : pas d'usage connu.

Pour en savoir plus : Bultynck (1970)
Bultynck *et al*. (1991)

Formation de l'Eau Noire - (ENR)

Origine du nom : *coupe naturelle le long de l'Eau Noire, avec en particulier sa rive gauche, en amont de Couvin (Bultynck et Godefroid, 1974; Bultynck et al., 1991).*

D'une manière générale, la Formation de l'Eau Noire comprend des calcaires silteux gris-vert à intercalations de bancs pluricentimétriques de calcaire argileux gris foncé; la schistosité (de type plan axial et pied sud) est généralement bien développée et donne à la roche un aspect grossièrement noduleux.

Dans le stratotype (Bultynck *et al*., 1991), la formation débute par deux bancs décimétriques de calcaire argileux fin, surmontant le dernier gros banc calcaro-silteux coquillier (schiste grossier et noduleux) de la Formation de St-Joseph; elle se termine au sommet du dernier gros banc calcaire argileux (schisteux), surmonté par le calcaire de Couvin (fig.11, p.28). La succession des bancs exposés dans le stratotype permet de distinguer deux parties :

- la partie inférieure, épaisse de 30 m, comprend des argilo-siltites carbonatées gris-vert (schistes) riches en bioclastes, avec nodules de calcaire argileux et intercalations de bancs pluricentimétriques de calcaire argileux;
- également épaisse de 30 m, la partie supérieure montre une alternance régulière d'argilo-siltites calcaires (schistes grossiers) gris-vert ou gris-bleu, riches en bioclastes et de calcaires soit, noduleux à subnoduleux ou, en bancs décimétriques réguliers.

Epaisseur : une soixantaine de mètres.

Age : Emsien supérieur pour la partie inférieure de la formation; la partie supérieure de la formation appartient à la base de l'Eifelien.

En 1985, la Commission Internationale de Stratigraphie a décidé que la base du Dévonien moyen coïncidait avec la base de l'Eifelien, fixée dans le stratotype de Wetteldorf dans l'Eifel (limite biostratigraphique). En Belgique, cette limite est reconnue dans la partie supérieure du stratotype de la Formation de l'Eau Noire qui surmonte la Formation de St-Joseph;

cette dernière appartenant donc à l'Emsien. Précisons que ces deux formations appartiennent également à la partie inférieure du Couvinien, dont la base (Formation de St Joseph) correspondait traditionnellement en Belgique à la base du Dévonien moyen. Cette conception rejoint par ailleurs celle de Mailleux et Demanet (1929). Dans ce livret-guide, nous adopterons la classification stratigraphique internationale tout en signalant la classification utilisée en Belgique.

Affleurements représentatifs :

- coupe naturelle au lieu-dit "La Foulerie" (stratotype de la formation) dans la rive gauche de l'Eau Noire, en face de la piscine de Couvin (fig.11, loc. fig.9, p.24);
- petit affleurement dans une propriété, à la bordure méridionale de la localité de Pesche;
- au Sud de Chimay, près du lieu-dit "Le Gibet".

Utilisation : pas d'usage connu.

Pour en savoir plus : Bultynck (1970)
Bultynck *et al*. (1991)

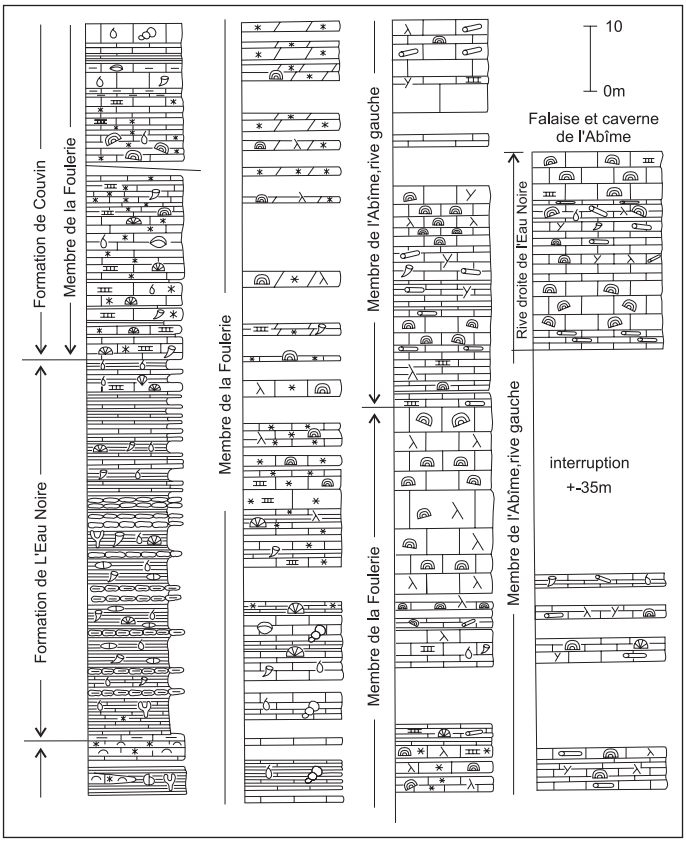


Fig. 11 : Colonne lithologique de la Formation de l'Eau Noire et de la Formation de Couvin dans le stratotype de l'Eau Noire à Couvin, d'après Bultynck *et al.* (1991).Voir légende générale, fig. 10, p.26.

Formation de Couvin - (CVN)

Origine du nom : *ville de Couvin, versant ouest de l'Eau Noire et petite falaise dominant la ville (Gosselet, 1860; Bultynck et al., 1991).*

Dans la coupe de la rive gauche de l'Eau Noire ("La Foulerie"), la Formation de Couvin débute à la base de la succession essentiellement calcaire en bancs décimétriques à métriques qui surmonte le dernier gros banc d'argilo-siltite carbonatée (schiste grossier carbonaté) appartenant à la Formation de l'Eau noire. Elle se termine au sommet de la succession calcaire et est surmontée par la Formation de Jemelle à caractère argilo-silteux (schistes fins et grossiers fossilifères) (Bultynck *et al*., 1991).

Cette formation est subdivisée en deux membres :

- le Membre de la Foulerie, d'une épaisseur d'environ 220 mètres est visible sur la rive gauche de l'Eau Noire, en face de la piscine de Couvin; de bas en haut, il est formé de :
  - 40 m de calcaire crinoïdique gris-bleu foncé, généralement avec une faune abondante de stromatopores et coraux;
  - 40 m de calcaire argileux gris-bleu foncé avec localement de petits bancs de schiste carbonaté à nodules de calcaire fin et noir;
  - 140 m de calcaire crinoïdique gris clair, localement dolomitisé, renfermant généralement une faune abondante de stromatopores et de coraux.
- le Membre de l'Abîme, d'une épaisseur d'environ 160 mètres affleure naturellement sur les rives gauche et droite de l'Eau Noire; il est constitué d'une alternance de calcaires en bancs épais métriques à plurimétriques (biostromes) à stromatopores (formes branchues, lamellaires et massives de taille métrique!) et coraux divers, et de bancs décimétriques à pluridécimétriques de calcaire fin, généralement sans (ou pauvre en) macrofaune.

La formation est reconnue au bord sud du Synclinorium de Dinant entre Macon à l'Ouest et la Meuse à l'Est; son épaisseur diminue progressivement vers l'Est, entre Nismes et Givet. Cet épisode franchement calcaire à caractère massif est un repère cartographique, facilement identifiable au sein des formations eifeliennes essentiellement argilo-silteuses et carbonatées (schistes divers).

Epaisseur : environ 380 m; la présence d'interruptions et de quelques failles ne permet pas d'en donner une épaisseur plus précise.

Age : Eifelien (ou Couvinien supérieur).

Affleurements représentatifs :

Le stratotype (*in* Bultynck *et al*., 1991, p. 21-22) qui comprend des coupes sur les deux versants de la vallée de l'Eau Noire :

- le Membre de l'Abîme est le mieux exposé dans la "caverne de l'Abîme" et par la falaise qui surplombe cette dernière (fig.11, p.28 et fig. 12; loc. fig. 9, pt 6, p.24)
- le Membre de la Foulerie affleure sur la berge occidentale de l'Eau Noire, à hauteur de la piscine de Couvin (fig. 11; loc. fig. 9, pts 4 et 5).
- par ailleurs, une série d'excavations situées entre Petigny et Couvin (anciennes exploitations de minerai de fer) exposent encore de beaux specimens de gros stromatopores tabulaires;

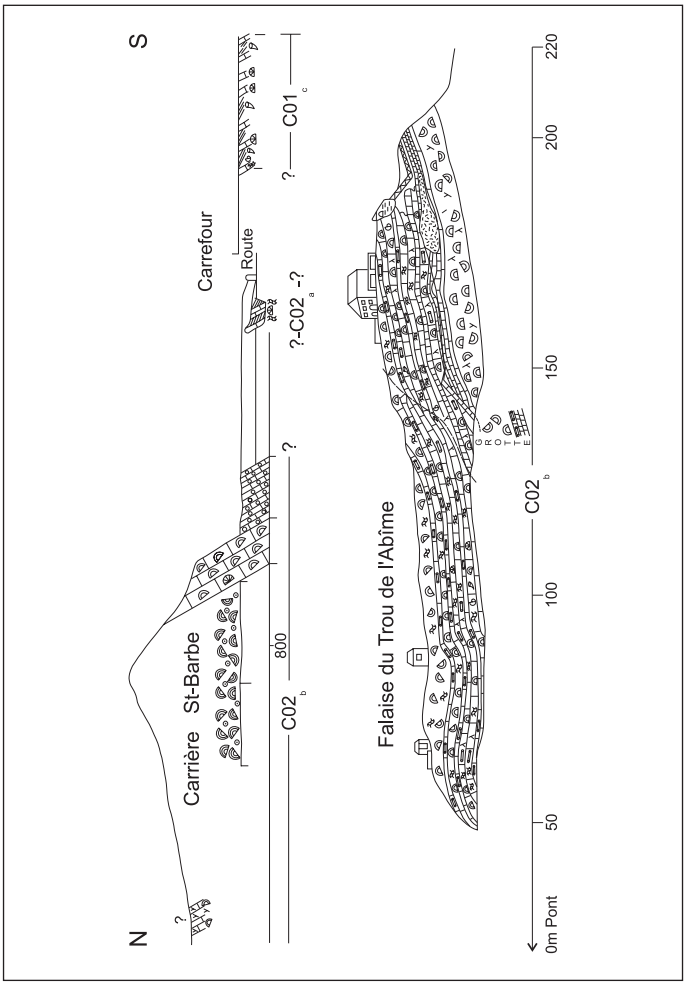


Fig. 12 : Formation de Couvin : coupe du Membre de la Foulerie à la carrière Ste Barbe (en haut) et du Membre de l'Abîme (en bas), rive gauche de l'Eau Noire, modifié d'après Bultynck *et al.* (1991). Voir légende générale, fig. 10, p.26.

- les tranchées de la route de la route Chimay - Couvin au méridien de Pesche et à proximité de la cité Kennedy, ainsi que quelques carrières abandonnées situées au Nord de Bourlers (lieux-dits "La Planchette" et "Le Verdria") complètent cette liste.

Utilisation : anciennement exploité pour la fabrication de la chaux et pour la construction ainsi que pour le minerai de fer contenu dans les poches de dissolution colmatées par des sédiments cénozoïques.

Pour en savoir plus : Bultynck (1970)
Bultynck *et al*. (1991)
Tsien (1977, 1980)

Formation de Jemelle - (JEM)

Origine du nom : *coupes à proximité de la gare de Jemelle, à l'Est de Rochefort (Bultynck et Godefroid, 1974; Bultynck et al., 1991).*

De bas en haut (d'après Bultynck *et al*., 1991) la formation est constituée :

- du Membre de la Station : sur environ 40 m, shales gréseux, par endroits feldspathifères, avec bancs centimétriques de grès par place micacé et rares nodules calcaires. On observe régulièrement de nombreux brachiopodes;
- du Membre du Cimetière : 110 à 115 m de shales fins et grossiers (argilo-siltites et siltites gréseuses) avec nodules, lentilles ou bancs centimétriques (pluricentimétriques) de calcaire fin, noir;
- du Membre des Chavées : environ 190 m d'une alternance de bancs centimétriques ou décimétriques de calcaire massif ou noduleux, par endroits argileux ou crinoïdique, et de schiste en bancs plus épais avec nodules et lentilles calcaires; macrofaune abondante, rugueux solitaires, tabulés, brachiopodes, lamellibranches, trilobites; sur le territoire couvert par cette carte, ce membre est caractérisé par le développement de biohermes pluridécamétriques de calcaire gris clair massif (d'après Bultynck, 1974 ; Bultynck *et al*., 1991).

Epaisseur : environ 300m.

Age : Eifelien (ou Couvinien supérieur).

Affleurements représentatifs :

D'identification relativement aisée, cette formation est bien représentée sur la carte :

- la tranchée septentrionale de la route Petigny - Couvin (Membre des Chavées);
- le versant occidental de la vallée de l'Eau Noire à Couvin, entre la chapelle Notre-Dame de Consolation et le chemin de Boussu, à l'Ouest de la gare;
- trois biohermes : le "Têne à la Chapelle" situé au Sud de Boussu; "La Vernelle", au Nord de Baileux et "Petinval", 2 km au NW de Baileux ;
- l'extrémité méridionale de la carrière de Baileux où affleure la partie supérieure de la formation;
- les tranchées des routes Couvin-Chimay et Couvin-Dailly, à la sortie de Couvin.

Utilisation : pas d'usage connu.

Pour en savoir plus : Bultynck (1970)
Bultynck *et al*. (1991)

Formation d'Hanonet - (HNT)

Origine du nom : *colline Hanonet, à Couvin (Tsien, 1972; Bultynck et al., 1991).*

La formation est constituée de calcaires argileux et souvent pyriteux de teinte gris foncé, en bancs minces et irréguliers (pluricentimétriques à décimétriques); ils alternent souvent avec des niveaux calcschisteux et schisteux conférant souvent à l'ensemble un aspect grossièrement noduleux. Des niveaux schisteux séparent parfois les niveaux calcaires de la base et du sommet de la formation.

Sur le territoire de cette carte, la base de la formation est régulièrement soulignée par quelques bancs (pluri-)décimétriques de grès fin. Lorsqu'on s'approche du sommet de cette série, le calcaire devient moins argileux et plus organoclastique avec : crinoïdes, rugueux solitaires, rugueux massifs, tabulés (*Alveolotidae*), stromatopores lamellaires. Le ciment est argilo-calcareux.

Dans la carrière "La Couvinoise", à Couvin, le passage à la Formation de Trois-Fontaines est souligné par la présence d'une bonne dizaine de mètres de schiste fin vert olive; on en repère régulièrement les traces sur le terrain mais, seule cette carrière les expose clairement.

Epaisseur : environ 75 mètres.

Age : limite Eifelien - Givetien : le 1/3 supérieur de la formation appartient au Givetien (anciennement, partie sommitale du Couvinien supérieur).

Affleurements représentatifs :

- le stratotype, visible dans la carrière "La Couvinoise", au Nord-Ouest de la gare de Couvin (fig. 13);
- la partie méridionale de la carrière de Baileux.

Utilisation : granulats pour remblais et pour la fabrication d'enrobés (mélange avec de l' asphalte).

Pour en savoir plus : Bultynck (1970)
Bultynck *et al*. (1991)
Préat (1989)
Tsien (1972)

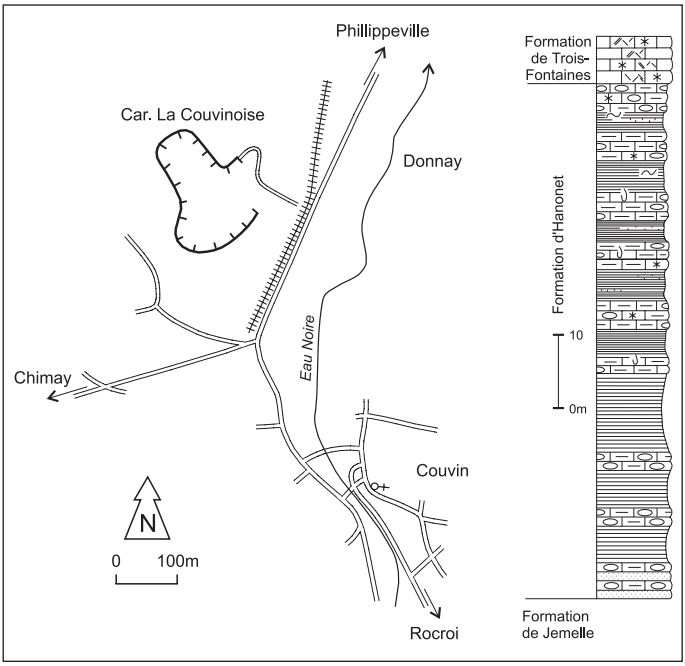


Fig. 13 : Localisation de la carrière La Couvinoise et colonne lithologique de la Formation d'Hanonet; modifié d'après Bultynck *et al.* (1991). Voir légende générale, fig. 10, p.26.

Formation de Trois-Fontaines - (TRF)

Origine du nom : *carrière de Trois-Fontaines, en bordure de Meuse, au Sud-Ouest de Givet (Gosselet, 1876; Bultynck et al., 1991).*

De la base au sommet, la Formation de Trois-Fontaines se présente comme suit :

- 7 à 8 m de calcaire crinoïdique stratifié, à intercalations argileuses ("calcschiste"), localement riche en coraux;
- biostrome (calcaire massif gris clair à blanc) à nombreux stromatopores globuleux de taille moyenne décimétrique,

coraux parfois encroûtés par des stromatopores lamellaires, présence également de crinoïdes et de brachiopodes; il est surmonté par une (ou plusieurs) lumachelle(s) à stringocéphales. Ce biostrome d'épaisseur variable (décamétrique à pluridécamétrique) occupe la même position stratigraphique sur près d'une centaine de kilomètres, le long du bord sud du Synclinorium de Dinant;

- calcaires gris foncé à noir en bancs bien stratifiés, décimétriques à pluridécimétriques, montrant des alternances de calcaires algaires, fréquemment bioturbés, de calcaires à débris remaniés d'origine récifale (principalement coraux et stromatopores), des calcaires finement laminaires (laminites), de calcaires à terriers, des calcaires bioclastiques (lumachelles à stringocéphales, horizons à grands ostracodes,...).

Epaisseur : une centaine de mètres sur cette carte.

Age : partie inférieure du Givetien.

Affleurements représentatifs :

- front est-nord-est, abandonné, de la carrière "La Couvinoise" (base de la formation);
- la carrière de Baileux expose toute la formation et particulièrement, le biostrome à stromatopores (en partie exploité) avec ses variations d'épaisseur;
- deux anciennes carrières situées à l'Ouest du zoning industriel de Chimay et au Nord de Baileux : la première dans l'enceinte d'une scierie, la seconde dans une propriété privée, au Nord-Ouest de St-Martin;
- le biostrome est particulièrement bien exposé sous la partie occidentale du château des Princes de Chimay (carte 57/3-4).

Utilisation : comme granulats, principalement à la Carrière de Baileux, plus rarement comme empierrement et beaucoup plus rarement encore comme "marbre" (pierre polie) ou pour la fabrication de la chaux (biostrome). Les dernières utilisations ne sont pas d'usage sur cette carte.

Pour en savoir plus : Bultynck *et al*. (1991)
Errera *et al*. (1972)
Préat & Boulvain (1982)
Préat (1984,1989)
Préat & Mamet (1989)

Formation des Terres d'Haurs - (THR)

Origine du nom : *colline des Terres d'Haurs, au Sud de Givet, en France (Pel, 1975; Bultynck et al., 1991).*

La Formation des Terres d'Haurs est essentiellement constituée de calcaires argileux foncés, à gastéropodes, crinoïdes et brachiopodes, se présentant souvent en bancs d'aspect nodulaire. Ces calcaires sont associés à des trains de nodules calcaires décimétriques interstratifiés de joints calcschisteux; la stratification est généralement ondulante. A la base de la formation, Préat & Boulvain (1982) décrivent un niveau pluridécimétrique, riche en stromatopores globuleux et coraux. La transition Trois-Fontaines - Terres d'Haurs est souvent caractérisée par une alternance de calcaires argileux et de calcaires purs en bancs minces.

Epaisseur : environ 70 mètres à Givet.

Age : Givetien.

Affleurements représentatifs :

Sur le territoire couvert par cette carte, une bonne partie de la formation est actuellement visible à la carrière de Baileux, dans les fronts septentrionaux

Utilisation : comme granulat mais les propriétés mécaniques sont mauvaises (Pel, 1975).

Pour en savoir plus : Bultynck *et al*. (1991)
Errera *et al*. (1972)
Pel (1975)
Préat & Boulvain (1982)
Préat (1984)
Préat & Mamet (1989)

Formation du Mont d'Haurs - (MHR)

Origine du nom : *fossés de la forteresse du Mont d'Haurs, au Sud de Givet (France) (Bonte et Ricour, 1949; Bultynck et al., 1991).*

La Formation du Mont d'Haurs se caractérise dans la Calestienne (bord sud du Synclinorium de Dinant) par une alternance de calcaires biostromaux massifs et de calcaires fins, le tout en bancs épais pluridécimétriques à métriques voire, plurimétriques (Bultynck *et al*. , 1991). La limite inférieure est fixée au premier banc massif à caractère biostromal (stromatopores et coraux) qui surmonte la Formation des Terres d'Haurs; la limite supérieure correspond à la base de la Formation de Fromelennes (schiste et calcaire argileux et dolomitique). Nombreux *Stringocephalus burtini*, fossile caractéristique.

Epaisseur : l'épaisseur d'environ 160 m donnée à Givet (d'après Bonte et Ricour, 1949) est encore d'application ici.

Age : Givetien.

Affleurements représentatifs :

- falaise dominant la localité de Lompret;
- front septentrional de la carrière de Baileux;
- versants de la vallée de l'Eau Noire, au Sud du parallèle de la Grotte de l'Adugeoir (ou de Neptune);
- versant occidental de l'Eau Blanche à Chimay, dans la propriété princière;
- tranchée de la route Dailly-Aublain, à la sortie de Dailly.

Utilisation : quelques vestiges d'exploitations artisanales de pierre de construction.

Pour en savoir plus : Bonte & Ricour (1949)
Bultynck *et al*. (1991)
Coen (1978)
Errera *et al*. (1972)
Gosselet (1888)
Préat (1984)
Préat & Mamet (1989)

Formation de Fromelennes - (FRO)

Origine du nom : *localité de Fromelennes, près de Givet (France) (Mailleux et Demanet, 1929; Bultynck et al., 1991).*

Au bord sud du Synclinorium de Dinant, le passage de la Formation du Mont d'Haurs à la Formation de Fromelennes est souligné par une augmentation du caractère argileux du sédiment (Errera *et al*., 1972).

La base de la Formation de Fromelennes (Membre de Flohimont) se caractérise par une trentaine de mètres de calcaire argileux, interrompus par une ou plusieurs passées schisteuses. Ce membre plus argileux de la base constitue souvent un repère cartographique intéressant, souligné notamment dans l'affectation des sols, par une fine bande cultivée large d'une quarantaine de mètres, coincée entre des zones boisées (fig. 14).

Vient ensuite le Membre du Moulin Boreux constitué d'environ 80 mètres de calcaires biostromaux (au sens large du terme) à coraux, stromatopores globuleux et branchus, tabulés,... le tout en bancs pluridécimétriques à métriques alternant avec des calcaires fins, en bancs décimétriques à pluridécimétriques, à fréquentes laminations algaires; on n'y observe pas de stringocéphales.

Le sommet de la formation est caractérisé par des schistes carbonatés et des calcaires argileux grossièrement noduleux, parfois coquilliers; c'est le membre du Fort Hulobiet, épais d'environ 25 mètres (M. Coen-Aubert *in* Bultynck *et al*., 1991, p.61).

Epaisseur : l'épaisseur de 135 mètres donnée à Givet est encore valable dans cette région.

Age : Givetien supérieur.

Affleurements représentatifs :

La formation est bien exposée sur cette carte et relativement aisée à identifier :

- son membre schisteux de base (marqueur cartographique) est bien exposé au lieu-dit "Les Rocailles" ou "Les Monts";
- les trois membres sont visibles à la Grotte de l'Adugeoir ou de Neptune (réseau accessible au public et rochers baignés par l'Eau Noire);
- de beaux affleurements sont visibles au Sud de la ligne du chemin de fer Chimay-Mariembourg et du viaduc qui franchit l'Eau Blanche, dans le Bois de Blaimont, à l'Est de Virelles;
- le passage de la Formation du Mont d'Haurs à la Formation de Fromelennes est particulièrement bien exposé dans deux vieilles excavations (mines de fer) situées dans le "Bois du Mousti" au Sud d'Inzévaux.

Utilisation : quelques vestiges d'exploitations artisanales pour la production de pierre de construction (viaduc de Blaimont).

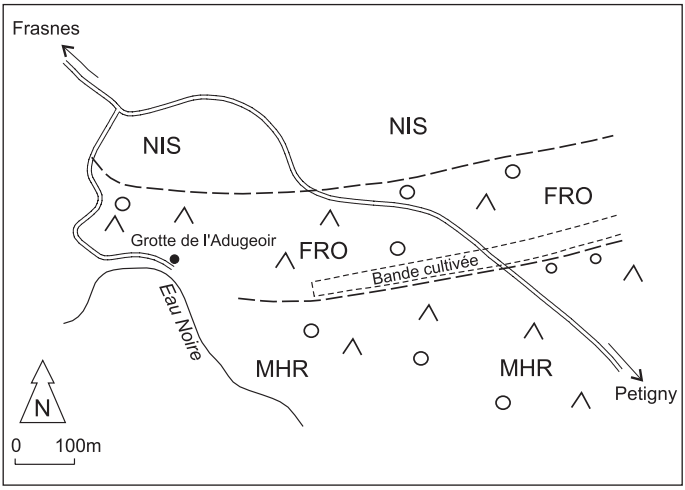


Fig. 14 : Relation entre occupation du sol (bande cultivée en zone forestière développée sur le Membre de Flohimont sous-jacent) et tracé des limites géologiques.

Pour en savoir plus : Bultynck *et al*. (1991)
Coen (1978)
Errera *et al*. (1972)
Préat (1984)
Préat & Mamet (1989)

Formation de Nismes - (NIS)

Origine du nom : *de la localité de Nismes, à l'Est de Couvin (Bultynck et al., 1987).*

A l'exception des quelques bancs décimétriques de calcaire fin gris foncé de la base, cette formation est essentiellement constituée de shale fin gris-vert (schiste).

La base carbonatée est par ailleurs caractérisée par la "zone des monstres", niveau de calcaire argileux pluridécimétrique essentiellement formé par l'accumulation de gros brachiopodes (spiriférides et atrypides de 3 ou 4 cm de diamètre), isolé dans un ensemble de quelques mètres de calcaire argileux et noduleux et de lentilles de calcaire fin. Ce niveau-repère est pratiquement continu dans cette partie du Synclinorium de Dinant.

Epaisseur : environ 40 m dans la région (comprise entre 27 et 44 mètres en suivant le bord sud du Synclinorium de Dinant).

Age : partie inférieure du Frasnien pour la partie argileuse; la base carbonatée appartenant encore au Givetien (fig.15, p.41).

Affleurements représentatifs :

La Formation de Nismes se reconnaît le plus souvent à la quantité de débris fins, argileux et aux gros brachiopodes (à la base) ou encore, à la dépression morphostructurale qui succède au plateau développé sur les calcaires givetiens; de très beaux affleurements sont cependant visibles :

- au Sud du lieu-dit "Inzévaux" au Sud-Est de Frasnes, le long de la lisière de la forêt qui couvre les calcaires givetiens à cet endroit;
- dans la vallée de l'Eau Blanche :
  - dans la propriété du Prince de Chimay;
  - à l'Est de Virelles, à proximité et au Nord du viaduc de Blaimont, et dans la tranchée de chemin de fer voisine, en direction de Lompret;
  - à l'Ouest de Dailly, dans une tranchée de la route vers Aublain (base de la formation).

Utilisation : pas d'utilisation actuellement.

Pour en savoir plus : Boulvain *et al*. (ss presse)
Bultynck *et al*. (1987)
Bultynck *et al*. (1998)
Maillieux (1933)
Sartenaer (1974a)

Formation du Moulin Liénaux - (MLX)

Origine du nom : *de l'ancien lieu-dit "Moulin Liénaux", situé près de l'ancienne carrière de l'Arche ("La Vaucelle") au Sud-Ouest de la localité de Frasnes-lez-Couvin (Coen-Aubert, 1994).*

De bas en haut, cette formation comprend trois membres aisément identifiables sur le terrain (figs 15, p.41 et 16, pp 46-47); ce sont les Membres de Chalon, de l'Arche et de l'Ermitage (Tsien, 1974).

Le Membre de Chalon, épais de 5 à 7 m dans le stratotype, est formé de calcaires schisteux gris alternant avec de petits bancs de calcaire argileux et noduleux gris, parfois finement bioclastique. La macrofaune est composée de brachiopodes, de rugueux et de tabulés. Lorsqu'il constitue la semelle d'un bioherme sus-jacent (Membre de l'Arche), il devient franchement calcaire et bien stratifié; son épaisseur peut augmenter considérablement.

D'une épaisseur de 115 m à Boussu-en-Fagne (2 km à l'Ouest du stratotype), le Membre de l'Ermitage est constitué de shales (parfois de schistes) fins gris-vert foncé dans lesquels on observe de nombreux trains de nodules calcaires ("microwackestones") régulièrement alignés, ainsi que des bancs pluricentimétriques de calcaire argileux, parfois finement bioclastique.

Latéralement à ces deux unités lithologiques peut se développer le Membre de l'Arche, lentille de calcaire massif biohermal dont l'épaisseur est de l'ordre de la centaine de mètres et le diamètre d'environ 300 m. Globalement, il s'agit de calcaire massif micritique de couleur rose-rougeâtre sur les premiers trente mètres et gris clair (à blanc) par la suite. La faune y est abondante : stromatopores massifs et lamellaires, rugueux solitaires et branchus, tabulés lamellaires et branchus, brachiopodes, gros crinoïdes. On y observe fréquemment des cavités à fond plat et sommet indenté, partiellement remplies de sédiment interne bien stratifié, au-dessus duquel s'est développé un ciment de calcite sparitique blanche et grise; ce sont les *Stromatactis*.

Epaisseur : 100 à 150 mètres (maximum).

Age : base de la partie moyenne du Frasnien (fig.15, p.41).

Affleurements représentatifs :

De nombreux affleurements exposent les différents membres de cette formation, facilitant ainsi le suivi des structures géologiques; par ailleurs, les membres lithologiquement très différents (compétence, rétention d'eau,...) permettent l'utilisation d'autres techniques de prospection telle que l'analyse morphostructurale, la photogéologie en période de sécheresse.

Pour le Membre de l'Arche, les affleurements intéressants sont :

- l'ancienne carrière de la Vaucelle;
- la colline "Falijotte", 1 km au Nord-Est de Dailly;
- une autre colline similaire, 1,5 km à l'Ouest-Nord-Ouest de Dailly;
- le monticule sur lequel est bâti le château de Virelles;
- petite falaise dans le Bois de Blaimont, juste au Nord du viaduc du même nom, à l'Est de Virelles.

Pour le Membre de Chalon :

- une crête large de 40 à 50 m, que l'on peut suivre à divers endroits, sur plusieurs centaines de mètres, immédiatement au-delà (et souvent au Nord) de la dépression qu'occupent les schistes de Nismes. Elle est recoupée par plusieurs routes qui ont dégagé quelques petits affleurements, depuis Virelles jusque Boussu-en-Fagne.

Utilisation : à la carrière "La Vaucelle" au Sud-Ouest de Frasnes, un bioherme du Membre de l'Arche a été exploité à des fins marbrières (marbre rouge et gris).

Pour en savoir plus : Boulvain *et al*. (ss presse)
Bultynck *et al*. (1998)
Coen-Aubert (1994)
Maillieux (1908)
Monty & Van Laer (1986)
Tsien (1974)

Formation des Grands Breux - (GBR)

Origine du nom : *du lieu-dit "Les Grands-Breux", situé près du "Tienne du Lion" au Sud-Est de Frasnes (Coen-Aubert, 1994).*

La formation est une succession verticale de deux membres lithologiquement bien distincts : le Membre de Bieumont (essentiellement calcaire) à la base et, le Membre de Boussu-en-Fagne (essentiellement argileux) au sommet. Latéralement se développent localement de gros biohermes de calcaire massif gris, appartenant au Membre du Lion (fig.15 et fig. 16, pp 46-47).

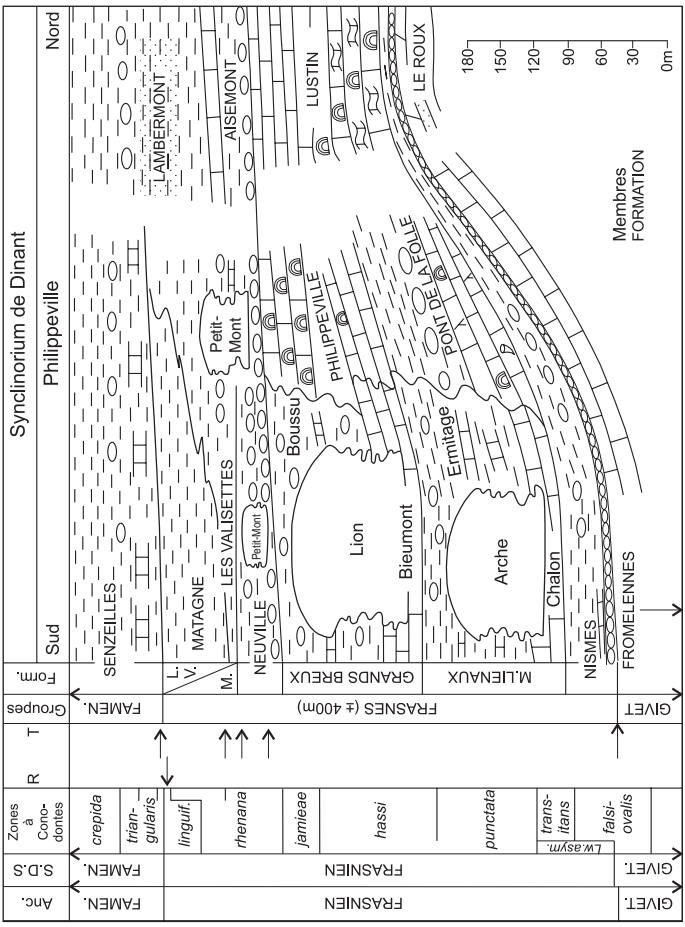


Fig. 15 : Coupe lithostratigraphique générale, depuis le sommet du Givetien, jusqu'à la base du Famennien, à travers le Synclinorium de Dinant (d'après Bultynck *et al.*, modifié, 1998).

Le Membre de Bieumont est essentiellement formé de calcaire stratifié en bancs décimétriques à pluridécimétriques et atteint environ 40 m d'épaisseur. Il débute par 16 m de calcaire fin, argileux et noduleux, gris foncé à brun jaune, en bancs décimétriques à pluridécimétriques, finement bioclastique; il se termine par 21 m de calcaires fins souvent interrompus par des intercalations de shales pluricentimétriques à décimétriques voir pluridécimétriques.

Le Membre de Boussu-en-Fagne se compose essentiellement de shales francs, de schistes à nodules calcaires pluricentimétriques allongés, fréquemment alignés et, de rares bancs pluricentimétriques de calcaire argileux; sa puissance est d'environ 80 m.

Le Membre du Lion est formé de calcaire fin en bancs massifs, à abondants *stromatopores*. Localement on observe des calcaires grossiers à gros crinoïdes centimétriques, gros brachiopodes ainsi que des tabulés et des stromatopores bran-

chus, formant des accumulations d'épaisseur décimétrique à métrique. Dans le stratotype, la partie sommitale du bioherme est constituée de calcaire grossier à stromatopores massifs et branchus associés à des tabulés massifs et branchus. Dans certains cas, c'est-à-dire aux endroits où les biohermes sont les plus développés, la Formation des Grands Breux n'est pratiquement représentée que par le Membre du Lion; seule subsiste une petite semelle des calcaires stratifiés du Membre de Bieumont.

Epaisseur : environ 120 m.

Age : partie moyenne du Frasnien (fig.15, p.41).

Affleurements représentatifs :

De nombreux affleurements exposent les différents membres de cette formation. Comme c'était déjà le cas pour la Formation du Moulin Liénaux, l'analyse morphostructurale et la photogéologie permettent de réaliser des tracés relativement précis.

Le Membre du Lion est visible :

- à la carrière du Nord, à Frasnes;
- à l'ancienne carrière du Lion où les tranchées et chemins d'accès recoupent les calcaires stratifiés de Bieumont (Mbre), le bioherme du Lion (Mbre), les schistes de Boussu (Mbre) et les schistes noduleux de Neuville (Ftn);
- dans la colline qui domine Boussu-en-Fagne (constituée de trois biohermes superposés appartenant chacun à une formation différente);
- au "Gros Têne du Bi", colline située au Nord de Dailly;
- dans la colline qui domine l'étang de Virelles (Bois de Blaimont).

Les Membres de Bieumont et Boussu affleurent :

- dans la coupe de la tranchée du chemin de fer à Frasnes (Bieumont, Boussu et Neuville) décrite par Coen-Aubert (1994);
- dans les tranchées du chemin de fer à Lompret : le Membre de Bieumont à l'Ouest de l'ancienne gare; le Membre de Boussu et la Formation de Neuville à l'Est de celle-ci;
- dans la carrière de Lompret : (calcaires du Membre de Bieumont, schistes du Membre de Boussu et petites lentilles biohermales du Membre du Lion);
- dans les tranchées des chemins et des routes qui suivent ou recoupent une crête presque continue qui relie Inzévaux (Nismes) à Virelles.

Utilisation : le calcaire très pur du Membre du Lion apprécié pour la fabrication de la chaux (granulat chi-

mique) est exploité à la carrière du Nord; le Membre de Bieumont est exploité comme granulat d'empierrement à Lompret.

Pour en savoir plus : Boulvain (1996)
Boulvain & Coen-Aubert (1992, 1997)
Boulvain *et al*. (ss presse)
Bultynck *et al*. (1998)
Coen-Aubert (1994)
Coen (1977)
Maillieux (1913b)
Monty & Van Laer (1986)
Tsien (1974)

Formations de Neuville et de Matagne (NM)

Formation de Neuville - (NEU)

Origine du nom : *de la localité de Neuville situé au Sud-Ouest de Philippeville. La coupe de référence est la tranchée de chemin de fer Charleroi-Couvin où on observe aussi les Formations de Philippeville et des Valisettes (Tsien, 1974)*

La formation est constituée de shales verts et bruns (schistes) à nodules calcaires centimétriques allongés (mudstone vert olive à taches rosées). La base est souvent caractérisée par la présence de quelques bancs décimétriques à pluridécimétriques de calcaire argileux (wackestone) à crinoïdes, brachiopodes, coraux (rugueux massifs) et stromatopores; le premier de ces bancs constituant la limite avec le Membre schisteux sous-jacent de Boussu. La formation renferme aussi localement des lentilles biohermales de calcaire construit : les "récifs de marbre rouge et gris" ou monticules micritiques (fig. 15, p. 41 et fig. 16, pp 46-47). Sur les cartes voisines Philippeville-Rosée 53/5-6 (Boulvain & Marion, 1994), Sautour-Surice 58/1-2 et Froidchapelle-Senzeille 57/3-4 (Marion & Dumoulin, 1998a et b), ils sont repérés sous le sigle MM. Cependant, après la publication de Boulvain *et al*. (ss presse), ils porteront le nom de Membre de "Petit-Mont" (PMT). Cette appellation sera valable, tant pour les monticules micritiques développés dans la Formation des Valisettes (Massif de Philippeville) que pour ceux développés dans la Formation de Neuville (principalement dans la Calestienne).

Epaisseur : 25 à 35 m (dans les coupes de Lompret).

Age : partie supérieure du Frasnien (fig.15, p.41).

Affleurements représentatifs :

De nombreux affleurements très caractéristiques sont présents le long de la crête qui borde au Sud la dépression de la Fagne-Famenne; la photogéologie et la géomorphologie permettent de guider les tracés là où les affleurements sont absents. Les shales noduleux affleurent :

- dans une tranchée de chemin de fer, au Nord de Lompret, à l'Est de l'ancienne gare de cette localité;
- dans la tranchée d'une route en cul-de-sac, au Sud d'un carrefour formé par les routes venant de Virelles et de Cerfontaine ("Les Quartiers" à l'Ouest de Lompret);
- la tranchée du chemin de fer à Frasnes, au Sud du passage à niveau et d'un pont;
- dans la tranchée de la N5, à l'Est et au Nord-Est de Frasnes;
- abondants dans la localité d'Aublain;
- dans des tranchées de routes, dans la partie nord de la localité de Virelles.

Les biohermes (monticules récifaux) sont visibles :

- au Nord de Frasnes;
- au Sud du cimetière de Boussu, dans la tranchée d'accès vers une ancienne carrière développée dans le bioherme du Membre du Lion;
- dans une série de petites buttes alignées, 1 km au Sud d'Aublain;
- dans un petit bois, 100 mètres au Nord de la carrière de Lompret.

Utilisation : pas d'usage actuellement.

Pour en savoir plus : Boulvain & Coen-Aubert (1991)
Boulvain *et al*. (1993)
Boulvain *et al*. (ss presse)
Bultynck *et al*. (1998)
Coen (1978)
Coen & Coen-Aubert (1974)
Maillieux (1914)
Tsien (1974)

Les "récifs de marbre rouge et gris" - (MM)

La Formation de Neuville contient localement des lentilles calcaires biohermales ou monticules micritiques souvent appelées "récifs de marbre rouge". D'une soixantaine de mètres d'épaisseur pour 100 à 200 m d'extension horizontale dans le "Massif de Philippeville" (Boulvain & Marion, 1994), plus petits dans cette partie du Synclinorium de Dinant; ces calcaires apparaissent isolés dans la Formation de Neuville ou se

superposent aux biohermes inférieurs (Lion) avec lesquels ils peuvent se confondre du fait de leur taille beucoup plus petite. Sur cette carte, ils affleurent au milieu des schistes de Matagne.

Suite aux récents travaux de la Commision de stratigraphie du Frasnien (Boulvain *et al*., ss presse), tous ces récifs seront regroupés au sein du Membre de Petit Mont.

Dans le "Massif de Philippeville", la succession des faciès au sein de ces biohermes a été schématisée de la façon suivante (Boulvain, 1993; Boulvain & Coen-Aubert, 1991) :

- à la base, calcaires rouges à *Stromatactis* (structure liée à la dégradation d'éponges); la couleur rouge étant liée à la présence de bactéries ferro-oxydantes (Boulvain, 1989);
- vers la partie moyenne, enrichissement en coraux et crinoïdes. En section mince, présence d'algues calcaires indiquant l'entrée de l'édifice dans la zone photique;
- à la partie supérieure, 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.

Formation des récifs de marbre rouge :

En 1980, Tsien a défini les grands traits de la paléogéographie frasnienne; il y distingue une phase relativement stable suivie d'une phase transgressive. Durant cette phase, au Frasnien moyen, le fond de la mer s'abaissait lentement (succession de transgressions et régressions), sous l'action de mouvement de subsidence saccadés (eustatisme?). C'est dans ces conditions, auxquelles s'ajoute une lente décantation de boue argileuse, que se développent les récifs en forme de dôme du Frasnien moyen.

Pour lutter contre l'enfoncement du fond de la mer, la croissance des récifs s'est effectuée essentiellement verticalement; certains d'entre eux atteignant des diamètres de 200 à 300 m pour une hauteur d'une centaine de mètres.

Lorsque l'affaissement du fond est trop rapide par rapport à la vitesse de croissance du récif, on observe soit, des indentations schisteuses au sein de celui-ci (témoins d'un arrêt momentané de croissance) soit, l'ennoyage complet du récif sous les schistes (caractéristiques de sa mort, de son asphyxie).

Tolérant les eaux boueuses du sommet du Frasnien moyen, les organismes constructeurs qui peuplent les récifs fixent et piègent le sédiment; ils forment des monticules ou dômes de boue calcaire encore appelés "biohermes" ou "mud mounds". Il semble bien que les microorganismes y aient joué un rôle important, notamment dans leur consolidation et dans leur coloration rouge, due à un pigment ferrugineux probablement fixé au départ par des bactéries (Boulvain, 1993b).

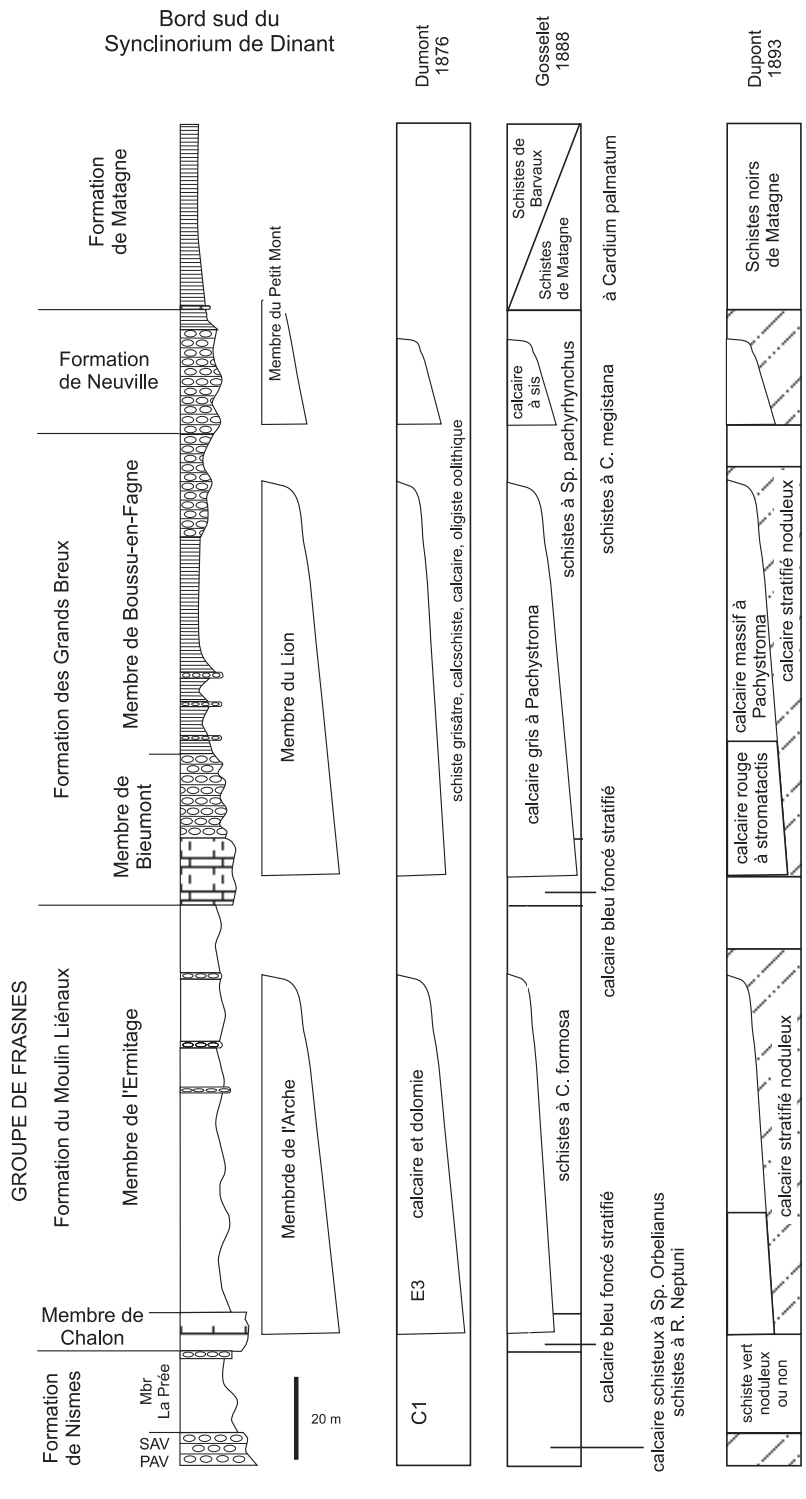


Fig. 16 : Cette figure couvre les pages 46 et 47. Historique des subdivisions du Frasnien, au bord sud du Synclinorium de Dinant (modifié d'après Boulvain *et al.*, ss presse).

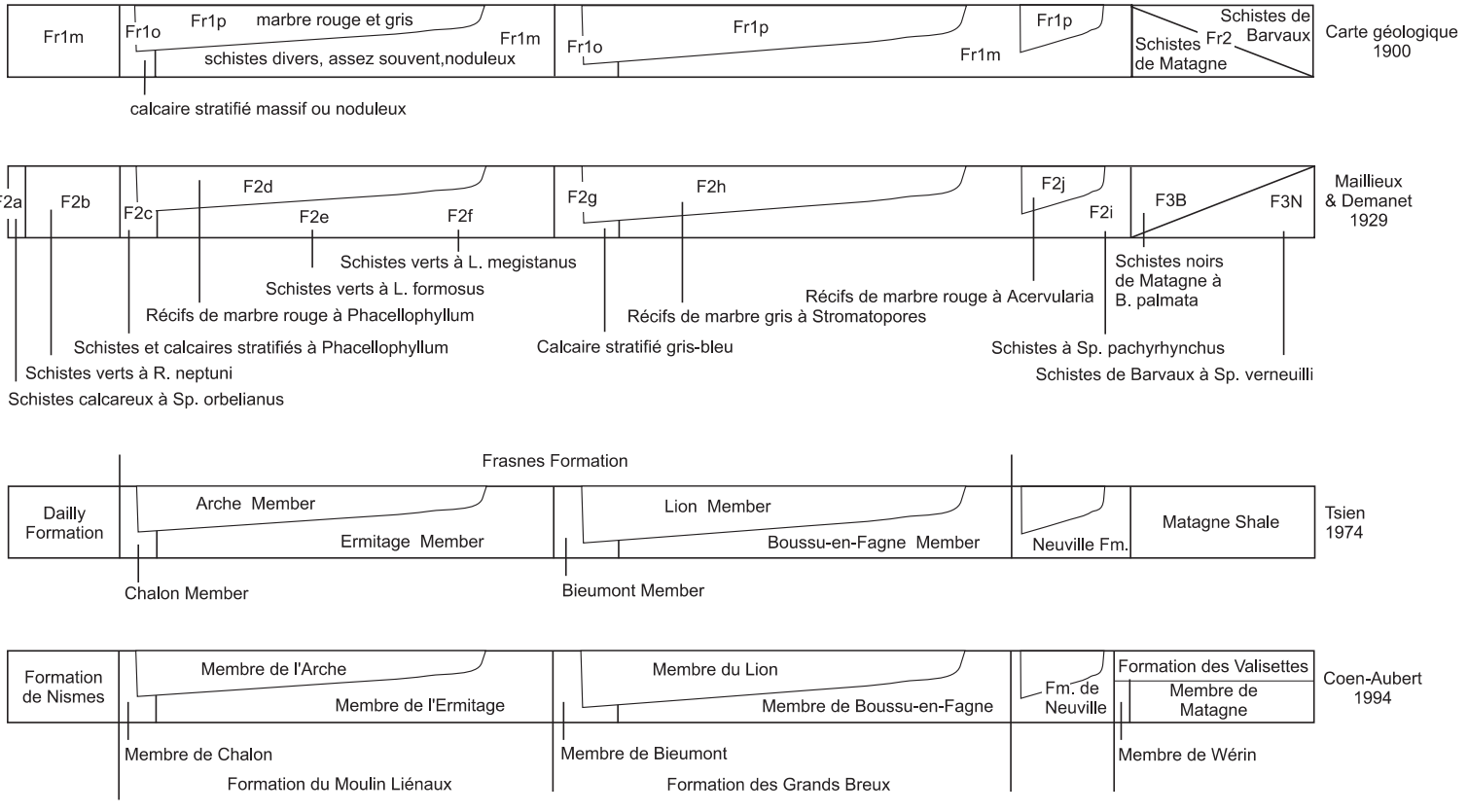

Fr1m
Fr1o
Fr1p
marbre rouge et gris
schistes divers, assez souvent,noduleux
Fr1m
calcaire stratifié massif ou noduleux
Fr1o
Fr1p
Fr1m
Fr1p
Schistes de Barvaux
Schistes de Matagne
Fr2
Carte géologique 1900
F2a
F2b
F2c
F2d
F2e
F2f
F2g
F2h
F2j
F2i
F3B
F3N
Schistes verts à L. megistanus
Schistes verts à L. formosus
Récifs de marbre rouge à Phacellophyllum
Schistes et calcaires stratifiés à Phacellophyllum
Schistes verts à R. neptuni
Schistes calcareux à Sp. orbelianus
Calcaire stratifié gris-bleu
Récifs de marbre gris à Stromatopores
Récifs de marbre rouge à Acervularia
Schistes à Sp. pachyrhynchus
Schistes noirs de Matagne à B. palmata
Schistes de Barvaux à Sp. verneuilli
Maillieux & Demanet 1929
Frasnes Formation
Dailly Formation
Arche Member
Ermitage Member
Chalon Member
Lion Member
Boussu-en-Fagne Member
Bieumont Member
Neuville Fm.
Matagne Shale
Tsien 1974
Formation de Nismes
Membre de l'Arche
Membre de l'Ermitage
Membre de Chalon
Formation du Moulin Liénaux
Membre du Lion
Membre de Boussu-en-Fagne
Membre de Bieumont
Formation des Grands Breux
Fm. de Neuville
Formation des Valisettes
Membre de Matagne
Membre de Wérin
Coen-Aubert 1994

Fig. 16 : suite

Age : sommet du Frasnien (fig.15, p.41).

Utilisation : le marbre rouge ou gris 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. Les dernières exploitations (essentiellement sur les cartes 57/3-4 et 58/1-2) ont cessé leurs activités à la fin des années cinquante (en 1997, 2 exploitations étaient encore actives sur la carte 57/3-4, ainsi que 2 sur la carte 58/1-2).

Pour en savoir plus : Boulvain (1989,1993b)
Boulvain & Coen-Aubert (1992)
Boulvain *et al*. (ss presse)
Bultynck *et al*. (1998)
Dumon (1957)
Mailleux (1913a)
Monty & Van Laer (1986)
Tsien (1980)

Formation de Matagne - (MAT)

Origine du nom : *affleurements situés à proximité des localités de Matagne (-La-Grande et -La-Petite), à l'Est de Mariembourg*.

La formation débute par un niveau de 0,5 m constitué de minces bancs pluricentimétriques de calcaire gris bioclastique à nombreux petits brachiopodes, crinoïdes et goniatites. L'essentiel de la formation est constitué de shales finement feuilletés généralement gris foncé à noir qui se débitent en esquilles fines et prennent une teinte légèrement verdâtre à l'altération. On y observe des niveaux peu fréquents de petits bancs centimétriques de calcaire et de nodules calcaires. Les shales contiennent des lamellibranches plurimillimétriques caractéristiques : *Buchiola palmata* .

Epaisseur : variable, mais de l'ordre de plusieurs dizaines de mètres.

Age : sommet du Frasnien (fig.15, p.41).

Affleurements représentatifs :

Aucune coupe de référence n'a été définie jusqu'à présent, car aucune n'expose la formation dans son entièreté. Sur cette carte, quelques affleurements méritent le détour, ainsi :

- un bel affleurement à l'Est du lac de Virelles, au carrefour formé par les routes venant de Virelles et de Cerfontaine ("Les Quartiers" au Nord de Lompret);

- bel affleurement (protégé) situé derrière l'église de Boussu-en-Fagne;
- la tranchée de la N5 à l'Est de Frasnes, où l'on peut voir le passage de la Formation de Neuville à la F. de Matagne;
- la tranchée du chemin de fer entre Frasnes et Mariembourg, juste au Sud-Ouest d'un passage à niveau (sur la route de Nismes).

Utilisation : aucune utilisation connue.

Pour en savoir plus : Boulvain & Coen-Aubert (1992)
Boulvain *et al*. (ss presse)
Bultynck *et al*. (1998)
Coen-Aubert (1994)
Maillieux (1933)
Sartenaer (1974b)

Formation de la Famenne - (FAM)

Origine du nom : *de la dépression de la Famenne dont ces formations occupent une partie (d'Omalius d'Halloy, 1835).*

A l'origine, la stratigraphie du Famennien s'appuie d'une part, sur les travaux de M. Mourlon (de 1875 à 1886) et d'autre part, sur ceux de J. Gosselet (de 1877 à 1888).

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

- de la nature du sédiment : de caractère très homogène, il évolue, tant verticalement qu'horizontalement, très progressivement;
- de conditions d'affleurement déplorables : le terrain couvert de bois et forêts n'offre pas de coupes de qualité;
- de la structure tectonique : les structures plissées et faillées, probablement fréquentes mais difficilement identifiables, compliquent également la réalisation d'une colonne lithologique complète du Famennien.

Suite à ses travaux dans la vallée de l'Ourthe, Mourlon (1875, 1880) définit deux systèmes :

- à la base, les schistes de la Famenne comprenant l'Assise des schistes de la Famenne proprement dits;
- au sommet, les psammites du Condroz (introduits par d'Omalius d'Halloy, 1839 et 1853) que Mourlon subdivise en quatre assises à savoir, de la base au sommet :
- assise I - d'Esneux : faciès des psammites stratoïdes;
- assise II - de Souverain-Pré : faciès du macigno noduleux;
- assise III - de Monfort : faciès des psammites à pavés;
- assise IV- d'Evieux : faciès des psammites et macigno.

A ce jour, la terminologie établie par Mourlon est toujours d'usage et la vallée de l'Ourthe constitue la coupe de référence du Famennien de la partie orientale du Synclinorium de Dinant.

Par ailleurs, Gosselet (1877, 1879, 1880, 1888) qui étudia plus particulièrement la partie occidentale de ce synclinorium (notamment les régions de Senzeille et d'Avesnes), établit une stratigraphie du Famennien que l'on peut résumer comme suit, de la base au sommet :

- Schistes de Senzeilles à *Rhynchonella omaliusi;*
- Schistes de Mariembourg à *Rhynchonella dumonti;*
- Schistes de Sains à *Rhynchonella letiensis*;
- Schistes et calcaires d'Etroeungt à *Spirifer distans*.

Par conséquent, la sédimentation famennienne essentiellement détritique conduit à deux types lithologiques : les schistes et les grès. Ils soulignent les deux périodes sédimentaires du Famennien qui s'inscrivent dans une phase régressive majeure :

- pendant la première période, le dépôt a un caractère argileux sur toute l'étendue du Synclinorium de Dinant, avec des épaisseurs croissantes vers le Sud;
- durant la seconde, sont apparus au Nord les dépôts arénacés qui ont atteint progressivement les régions de plus en plus méridionales, laissant au Sud les faciès argileux. Cette répartion des faciès est conforme à la subsidence plus accusée des zones axiales du bassin de sédimentation.

Ces dépôts argileux et arénacés ont donné respectivement les "schistes de la Famenne" *sensu lato* et les "psammites du Condroz", les premiers étant plus épais au Sud. La stratigraphie définie par Mourlon, reste valable dans les régions où l'évolution des conditions paléogéographiques ont été identiques à celles de la vallée de l'Ourthe; il s'agit du Condroz, de l'Entre-Sambre-et-Meuse et de son prolongement dans le Hainaut français. Au Sud de ces régions, dans la plus grande partie de la Famenne et de la Fagne, prédomine le faciès schisteux (Leriche, 1931). Cette polarité implique des interdigitations ainsi que de fréquentes et rapides variations latérales de faciès (fig.17, p.52).

Le Famennien de la partie septentrionale de cette carte constitue le prolongement des dépôts observés sur la carte voisine de Froidchapelle-Senzeille (57/3-4); c'est une zone de transition marquée par des faciès intermédiaires entre les dépôts typiques de l'Ourthe et ceux de la "Fagne de Sains". Guidée par la lithostratigraphie utilisée dans l'Entre-Sambre-et-Meuse (cartes 52/7-8, 57/3-4 et 58/1-2; Dumoulin & Marion, 1997, 1998 a et b), la cartographie du Famennien nécessitera dans ce cas-ci, quelques adaptations présentées ci-dessous.

Etant donné la monotonie lithologique du Famennien inférieur et le caractère fragmentaire des informations disponibles pour la carte Chimay-Couvin, la description de la formation suivante sera le reflet de nos observations, limitées à des pointements dans les ruisseaux, dans les tranchées et caniveaux de routes. L'absence de coupes de référence, la lithologie peu variée nous conduit logiquement à choisir un seul nom de formation pour la majorité des points de cette partie septentrionale de la carte : la Formation de la Famenne. Il est malaisé de trouver des critères lithologiques permettant de différencier plusieurs formations et donc, il ne nous semble pas indiqué actuellement d'introduire d'autres noms.

Souvent appelées "schistes" en raison de leur débitage particulier, les roches rencontrées dans la dépression de la Fagne sont des argilo-siltites micacées vertes à brunes. La schistosité n'y étant pas uniformément développée, le terme "schiste" est souvent peu approprié; il serait plus judicieux de parler des "shales et schistes de la Famenne". Ces dépôts sont des alternances de shales, de shales silteux et de siltites micacés, vert olive et de shales fins à siltites fines violacés. Ils sont localement interstratifiés de grès fins micacés gris-vert en bancs centimétriques à décimétriques, souvent finement laminaires; ces grès peuvent aussi se présenter sous forme de lentilles très allongées. On y observe des lentilles de calcaire fin et grossier, des lumachelles à brachiopodes, de nombreuses pistes et terriers d'organismes fouisseurs, des concentrations d'ossicules et de tiges de crinoïdes, ainsi que des structures sédimentaires de type "convolute bedding", "cone-in-cone".

Epaisseur : variable, difficile à estimer.

Age : Famennien inférieur.

Affleurements représentatifs :

- de nombreux petits affleurements se rencontrent dans les berges et lits des ruisseaux, les tranchées et filets d'eau des routes et chemins de la bande septentrionale de la carte;
- tranchée de la route reliant Cerfontaine à Lompret, Virelles ;
- tranchée de route dans le zoning industriel de Mariembourg, au lieu-dit "Le Faubourg";
- tranchée du chemin de fer, au Nord de la gare de Mariembourg;

Utilisation : pas d'usage connu.

Pour en savoir plus : Bouckaert *et al*. (1968)
Dreesen &Thorez (1980)
Leriche (1931)
Maillieux (1912)
Sartenaer (1956)

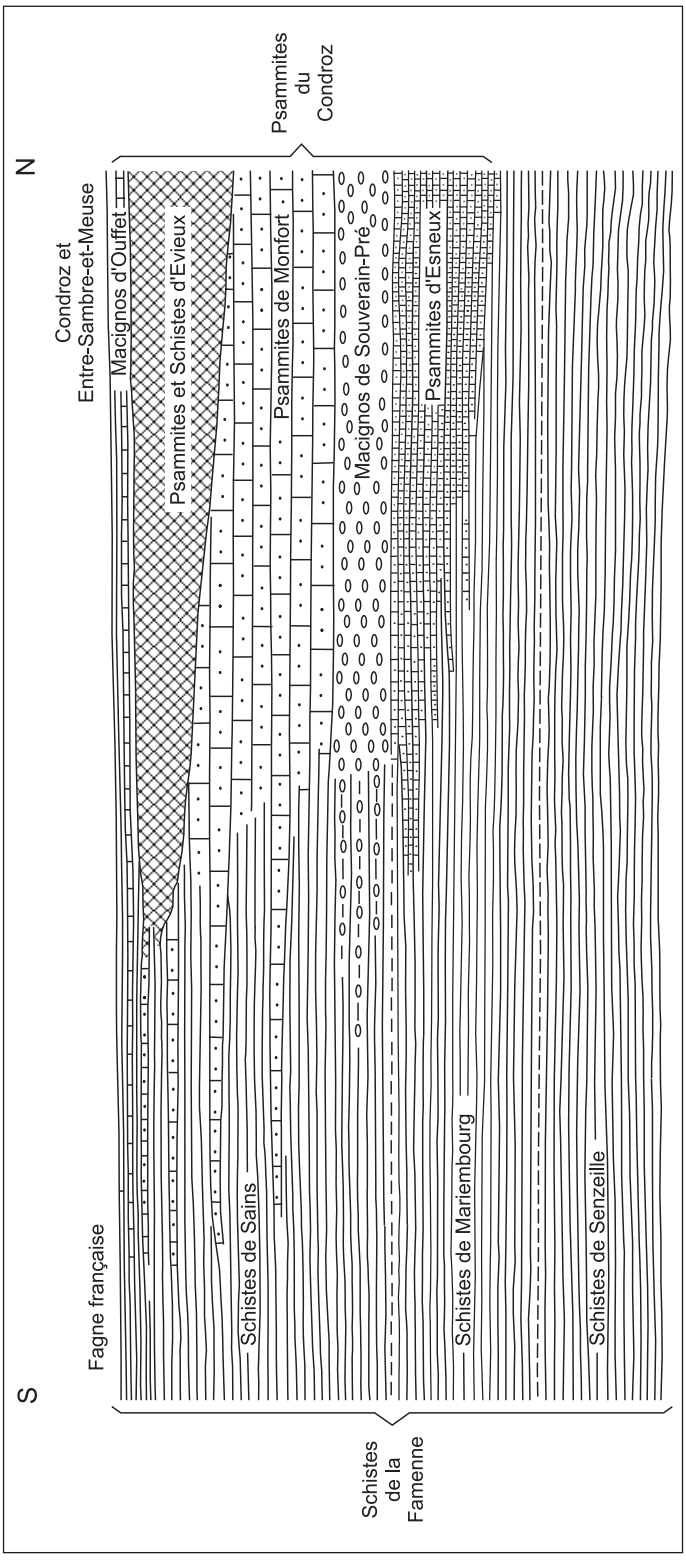


Fig.17 : Coupe schématique montrant les relations entre les différents faciès du Synclinorium de Dinant (sans échelle, d'après Leriche, 1931).

Formations d'Aye et d'Esneux (AE)

Comme sur la carte voisine Froidchapelle-Senzeille 57/3-4 (Dumoulin & Marion, 1998), nous avons regroupé les Formations d'Aye et d'Esneux.

En effet, au sein de la Formation d'Aye, la présence de "barres sableuses" suffisamment résistantes à l'érosion, est notamment à l'origine du relief contrasté visible dans cette partie septentrionale de la Fagne de l'Entre-Sambre-et-Meuse. Les nombreuses crêtes qui s'y développent sont donc constituées des sédiments arénacés qui singularisent à la fois les Formations d'Aye et d'Esneux. L'absence de coupes ne permet pas de les distinguer sur le terrain. La cartographie de cette région étant essentiellement guidée par la géomorphologie, il apparaît donc logique de regrouper ces deux formations sous le symbole AE.

Par ailleurs, il est souvent apparu que les sédiments cartographiés par les auteurs précédents sous le sigle Fa1b (Assise de Mariembourg à *Rhynchonella dumonti*) prennent un caractère très gréseux et s'apparentent donc d'un point de vue purement lithostratigraphique aux "psammites stratoïdes" de la Formation d'Esneux. De plus, le fait que sur sa carte, apparaissent fréquemment côte à côte les sigles Fa1b et Fa1c (Assise d'Esneux) témoigne déjà de passages latéraux de faciès au sein du Famennien inférieur.

Epaisseur : Aye : 120 m au maximum (Bouckaert & Dreesen, 1977, Formation de Mariembourg); Esneux : 250 m (Bouckaert & 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.

Age : Famennien inférieur à supérieur

Affleurements représentatifs :

- tranchées des routes Virelles-Froidchapelle et Lompret-Cerfontaine ("Route des Lacs");
- lits des cours d'eau qui entaillent cette partie de la carte, dans le Bois du Walestru notamment.

Utilisation : pas d'usage actuellement.

Formation d'Aye - (AYE)

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

Alternances variables 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.

Localement, des assemblages de bancs de grès micacés sont visibles et caractérisent cette formation. Par exemple, dans la partie N de la carte (barrages de l'Eau d'Heure et de la Plate Taille), Bouckaert & Dreesen (1977) ont observé au sommet de leur Formation de Mariembourg, 50 m de grès (interprétés comme une barre sableuse).

Formation d'Esneux - (ESN)

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

Uniquement visible de manière satisfaisante immédiatement au Nord de la carte, sur Froidchapelle-Senzeille (Dumoulin & Marion, 1997), cette formation comprend de la base au sommet (Bouckaert & Dreesen, 1977) :

- un membre inférieur : grès et grès argileux micacés laminaires verts à violacés; au sommet, grès calcareux gris-vert et quelques minces lentilles calcaires passant localement à des lumachelles;
- un membre moyen : schistes violacés avec des grès calcareux ou argileux laminaires verts à violacés; présence de lentilles calcaires avec accumulations de brachiopodes;
- un membre supérieur : alternance rythmique d'argilo-siltites et de grès argileux ou micacés (avec horizons à brachiopodes décalcifiés); présence de ripple-marks (rides de courant), slumping, structures entrecroisées, pistes de vers, figures de charges, convoluted bedding et débris de plantes.

Pour en savoir plus : Beugnies (1965)
Bouckaert *et al*. (1968)
Bouckaert (1970)
Bouckaert *et al*. (1978)
Thorez & Dreesen (1986).

Formation de Souverain-Pré - SVP

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

La base de la Formation de Souverain-Pré se marque par l'apparition progressive, mais assez rapide, de schistes calcareux gris-vert à nodules centimétriques de calcaire gris clair

à gris foncé; les nodules calcaires de forme le plus souvent discoïde ou ovoïde, sont irrégulièrement alignés et souvent affectés par la schistosité. Ces schistes passent eux-mêmes rapidement à des calcaires argileux gris clair à gris foncé noduleux et crinoïdiques. Cette sédimentation calcaire peut être interrompue par des grès micacés à brachiopodes.

Epaisseur : environ 120 m (Bouckaert & Dreesen, 1977) sur la carte Froidchapelle-Senzeille (Dumoulin & Marion, 1998); inconnue sur cette carte.

Age : Famennien supérieur.

Affleurements représentatifs :

- excavation située dans le Bois Robert, à l'Ouest de la route Virelles-Froichapelle, 875 mètres au Nord-Ouest de la Ferme de Lambercies.

Utilisation : pas d'usage connu, mais bon aquifère pour de petits captages locaux.

Pour en savoir plus : Beugnies (1965)
Bouckaert *et al*., (1968)
Bouckaert *et al*., (1978)
Dreesen, (1978)
Thorez & Dreesen, (1986)
Thorez *et al*., (1977)
Sartenaer, (1957)

Les sédiments post-paléozoïques de couverture

D'une manière générale, l'importance quantitative et l'extension de ces dépôts est difficile à déterminer étant donné le manque d'affleurements de bonne qualité. Cependant, il apparaît clairement que le plateau développé sur l'Eifelien (Couvinien) depuis Chimay jusqu'au méridien de Boutonville a été propice à la conservation de quelques reliques des formations de couverture que sont les limons et les loess (dépôts d'origine éolienne mis en place au cours des glaciations quaternaires, en climat périglaciaire).

Par ailleurs, des sables tertiaires (SBL - Oligocène à Pliocène), des amas de galets fluviatiles et des argiles diverses ont été piégés dans des karsts développés dans les calcaires givetiens et eifeliens (couviniens). Ces pièges à sédiments (poches karstiques colmatées et préservées de l'érosion ultérieure) ont par la suite été le siège de phénomènes physico-chimiques (lessivages et reprécipitations) qui ont permis la formation de croûtes riches en fer. Ces poches ont ainsi constitué des gisements connus depuis les temps anciens, et exploités jusqu'à la fin du 19ème siècle.

La plupart de ces poches ont été exploitées (gisement de fer, sable et argile pour la construction : briqueteries, poteries,...) et vidées de leur contenu; elles n'exposent plus que rarement des traces des sédiments piégés, ainsi que quelques placages de gravier limonitique. D'après Cauet (1985), la limonite serait d'origine tardive, postérieure aux remplissages sableux (post-Oligocène).

La carte reprend de manière détaillée le tracé des alluvions modernes (AMO), établi d'après la morphologie des fonds de vallées et les informations fournies par la carte pédologique (Remy, 1980).

3. Géologie structurale

3.1. Cadre géodynamique.

La zone couverte par cette carte appartient au domaine rhéno-hercynien, zone externe nord des Variscides. Cette position externe explique l'âge tardi-paléozoïque des déformations majeures rattachées à la phase asturienne débutant à la fin du Silésien. C'est à cette époque que par l'intermédiaire de la faille du Midi (ou faille eifelienne), le bloc allochtone plissé ardennais a été charrié vers le Nord. Parmi les grandes unités structurales de la Belgique, les terrains couverts par la carte appartiennent au bord sud du Synclinorium de Dinant, segment du massif allochtone aussi appelé "nappe charriée du Condroz" (Fourmarier, 1932).

A proximité immédiate des affleurements les plus méridionaux de la Formation d'Oignies situés sur cette carte, la carrière de Lahonry[1] (carte 62/3-4) a recoupé le contact discordant avec les quartzophyllades cambriens du Massif de Rocroi.

3.2. Description régionale de la déformation.

Du Sud vers le Nord, la succession des formations du Paléozoïque de la carte Chimay-Couvin (depuis la Formation d'Oignies jusqu'à la Formation de Famenne) présente une direction générale WSW-ENE.

Depuis le Massif de Rocroi, à l'affleurement immédiatement au Sud de cette carte dans la carrière de Lahonry (fig. 3,

[1] L'affleurement qui expose la discordance fait l'objet d'une convention de protection liant l'exploitant et la Région Wallonne; l'autorisation d'accès, qu'il est nécessaire de demander, est toujours octroyée.

p.12), jusqu'à une ligne passant par Couvin, Pesche, Gonrieux, Baileux, Bourlers et Forges, les vallées de Pernelle et de l'Eau Noire offrent des affleurements qui exposent un style de plis "en chaise", déjetés à déversés vers le Nord. En coupe sub-méridienne, apparaît ainsi une succession de plateures (05<P<30S) suivies de dressants déjetés ou renversés (55N<P<60S), comme le signalait déjà Fourmarier (1907) : "...quant au versant méridional du Synclinorium de Dinant, à l'Ouest de la Meuse, il conserve toujours le caractère distinctif que nous avons indiqué précédemment; ce sont des plis en escalier, avec prédominance fréquente des plateures, surtout à l'approche du massif de Rocroi".

La schistosité de type plan-axial y est pied sud et est particulièrement bien développée. Pour Malengreau *et al.* (1991),"...au bord nord du massif de Rocroi, les formations du Dévonien inférieur sont affectées par deux phases de déformation dont la première est synschisteuse; les plis de ces deux phases ont un ennoyage vers l'Est. Outre la schistosité, la différence entre ces deux phases réside dans le déversement vers le Nord des structures de la première phase".

Au Nord d'une ligne matérialisée par le ressaut topographique qui sépare le Dévonien inférieur de la Calestienne, ce style disparaît brutalement et laisse la place, sur plusieurs kilomètres, à une structure d'apparence "monoclinale", à faible pendage nord où la schistosité est toujours pied sud. Ce passage est particulièrement bien marqué dans la coupe de la rive occidentale de l'Eau Noire, à proximité de la piscine de Couvin.

Aux méridiens de Chimay, Baileux et Couvin, la continuité de cette structure "monoclinale" est interrompue par trois zones plissées dont les plans axiaux sont orientés N060E, accusant un angle d'une quinzaine de degrés avec la direction générale des couches. On y retrouve parfois le style en plateures et dressants renversés à vergence nord tel qu'observé au Sud de Couvin. Fourmarier (1907) écrivait : "Aux environs de Chimay, les plateures à faible pente nord dominent, mais elles sont toutefois coupées par des dressants renversés". Ces zones illustrent un style caractéristique qui affecte tout le bord sud du Synclinorium de Dinant, depuis le territoire français à l'Ouest jusqu'aux environs de Rochefort, à l'Est. Du Nord au Sud, il s'agit dans chaque cas de la succession d'un anticlinal et d'un synclinal à ennoyage faible vers le NE, auxquels s'ajoutent parfois de petits plis secondaires. En plan , ces successions font apparaître des structures en forme de "Z" (fig. 18, p.58).

Au méridien d'Aublain comme à Chimay la structure en "Z" affecte les formations supérieures de l'Eifelien, du Givetien et du Frasnien; elle est constituée de la succession anticlinal-synclinal de taille kilométrique à plurikilométrique, dont les plans axiaux sont orientés SW-NE et dont l'ennoyage est d'environ 15° vers l'ENE. A un anticlinal très ouvert et droit,

succède généralement vers le Sud un synclinal serré déjeté à déversé (flanc méridional en dressants subverticaux à renversés), dans lequel s'est développé un anticlinal secondaire (à Virelles, dans le parc du Prince et au Nord de Boutonville, dans le bois "Les Réserves"). Ces structures secondaires, bien visibles sur le terrain, ne figurent cependant pas sur les tracés de l'ancienne carte (Forir, 1900).

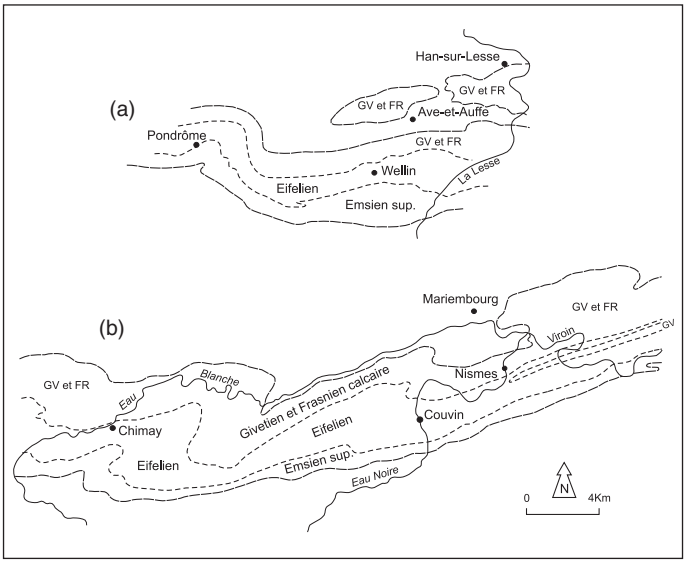


Fig.18 : Comparaison entre la structure en "Z" de Revogne (a) et celles de la carte Chimay-Couvin (b).

Par leur aspect, ces structures en "Z" s'apparenteraient à celle décrite par Delvaux de Fenffe (1988) entre Beauraing et Han-sur-Lesse. La similitude ne s'arrêtant pas là, on remarque aussi qu'elles affectent des dépôts du même âge et qu'en coupe, elles se situent à la même place dans le Synclinorium de Dinant. En outre sur la carte Chimay-Couvin, les structures tectoniques locales associées à ces grandes structures en "Z" sont pratiquement identiques à celles décrites par cet auteur; il s'agit de plis fortement déversés vers le Nord (flanc sud des synclinaux à Virelles et Baileux), de failles inverses à forte pente sud (Petigny), de plis droits ou légèrement déjetés vers le Nord (à Virelles, Aublain et Couvin), de failles normales à forte pente nord (carrière de Lompret où les failles sont subparallèles à la direction des couches et provoquent un abaissement du compartiment septentrional combiné, en plan, à un décrochement dextre de ce même compartiment) et, de failles normales à forte pente sud, comme la faille Nismes-Olloy qui fait descendre le compartiment situé au Sud par rapport à celui situé au Nord (voir aussi Fourmarier, 1907, p.67).

Selon Delvaux de Fenffe (1989), le caractère normal de certaines grandes failles témoignerait d'un épisode d'extension N-S qui marque la fin des évènements tectoniques liés au cycle

hercynien. Les structures en "Z", quant à elles, formeraient de vastes zones de décrochement dextre provoquant un raccourcissement E-W. Pour cet auteur, ces structures liées au système dextre devraient être considérées comme post-hercyniennes, car elles seraient le résultat d'une évolution tectonique indépendante de celle de l'orogenèse hercynienne. Ce système dextre pourrait en effet être contemporain de la zone de cisaillement Nord-Artois qui borde le front nord de l'orogène hercynien (front nord-varisque). Les surfaces très redressées (parfois à forte pente nord) des failles longitudinales qui découpent la carrière de Lompret ont fourni de nombreux indices de mouvements dextres; cependant, l'abaissement normal du compartiment septentrional est suffisamment important pour produire, du point de vue des tracés, un mouvement sénestre apparent.

Dans le Famennien inférieur qui occupe le Nord de la carte, le manque de bons affleurements et de bonnes coupes ne permet pas de suivre ces structures vers le Nord et de savoir exactement jusqu'où elles se prolongent. Cependant, les mesures montrent que l'orientation générale des couches y est E-W et forme ainsi un angle de 15 à 20 degrés avec les directions observées dans la Calestienne et l'Ardenne. Quant nous l'avons quelques rares fois observée, la schistosité très redressée était pied nord.

Pour en savoir plus : Asselberghs (1946)
Delvaux de Fenffe (1985)
Delvaux de Fenfe et Laduron (1991)
Fourmarier (1954)
Kaisin (1935)
Malengreau *et al*. (1991)
Mansy et Meilliez (1993)
Meilliez (1989)

4. Ressources du sous-sol et exploitations

4.1. Hydrologie - Hydrogéologie

En 1988, le bord sud du synclinorium de Dinant fournissait environ 6,5% (22.014.018 m^3) de la quantité d'eau prélevée dans les aquifères pour la distribution en région wallonne (Stroot, 1990). L'approvisionnement en eau de la région provient essentiellement d'eau de surface, collectée au barrage du Ry de Rome; celui-ci a une capacité de 2.000.000 m^3 et une capacité nominale de traitement de 3.650.000 m^3/an. En 1988, le

volume prélevé atteignait 1.161.903 m^3. Ce barrage constitue une des 8 prises d'eau de surface les plus importantes de Wallonie (Stroot, 1990).

Pour l'aspect hydrogéologique proprement dit, la carte peut être divisée en deux domaines distincts :

- le premier associe la Fagne-Famenne (partie septentrionale de la carte : Famennien) et l'Ardenne (partie méridionale de la carte : Dévonien inférieur). Leurs substratums, essentiellement argilo-silteux (schistes au sens large), gréseux et quartzitiques possèdent un pouvoir d'emmagasinement très faible et par conséquent, ne constituent pas les aquifères les plus intéressants de cette carte. Il existe toutefois des zones plus propices aux captages d'eau dans certaines parties du Dévonien inférieur; quelques nappes phréatiques contenues dans les couches superficielles altérées et fissurées (perméabilité de fissures) peuvent être captées par drains et galeries. Ces nappes peu profondes sont souvent très sensibles à la pollution et leur capacité d'emmagasinement d'eau pluviale est faible; leur débit productif diminue très fortement en été, alors que la demande d'eau s'accroît;
- le second domaine englobe les formations calcaro-argileuses eifeliennes, givetiennes et frasniennes de la Calestienne; il est beaucoup plus intéressant au point de vue hydrogéologique. Les calcaires obéissent à une distribution de micro- et macro-fissures, illustrée par les nombreux phénomènes karstiques (aiguigeois, résurgences, grottes et cavernes). L'inconvénient principal de ce type d'aquifère est le développement de phénomènes karstiques qui relient directement la nappe et les eaux de surfaces, sans l'intermédiaire d'un quelconque filtre "naturel", ceci entraînant des risques élevés de pollution. Plusieurs sous-zones peuvent être définies :
  - aquifère le plus important après les calcaires givetiens, l'Eifelien (Couvinien) calcaire est représenté par le sommet de la Formation de l'Eau Noire et par la Formation de Couvin (440 m d'épaisseur au total); il est ceinturé par les schistes de la base et du sommet de l'Eifelien;
  - le Givetien avec ses quatre formations calcaires totalisant environ 445 m d'épaisseur (perméabilité de milieu karstique et de fissures) est ceinturé par les schistes du sommet de l'Eifelien et les schistes de base du Frasnien; son extension parfois kilométrique à l'affleurement représente une surface appréciable permettant le captage de gros débits; il constitue probablement l'aquifère le plus important de la région;
  - le Frasnien, avec ses alternances lithologiques schiste-calcaire, peut localement donner lieu à l'installation de nappes isolées dans les calcaires, protégées par les niveaux schisteux qui les entourent.

Les membres schisteux ne constituent cependant pas toujours des barrières imperméables; il existe parfois des zones limitées (failles, diaclases, joints) où la communication peut s'effectuer entre les différents membres calcaires et ainsi, permettre à l'aquifère d'avoir une extension plus importante. L'exemple est illustré dans les mêmes formations sur le plateau du Gerny près de Rochefort, avec la source Tridaine (Pel, 1985).

Enfin, quelques petites nappes très limitées peuvent exister dans les formations plus récentes (quaternaires), plus particulièrement dans des niveaux sableux et graveleux présentant une perméabilité intersticielle.

En conclusion, cette région possède un potentiel hydrogéologique intéressant mais vulnérable aux conditions de surface. L'établissement d'une zone de protection avec réserve d'eau de surface (ce qui a été fait lors de la construction du barrage du Ry de Rome) permet de limiter les risques de pollution et de garantir une eau potable de qualité.

Pour en savoir plus : Derycke (1983)
Pel (1985)
Stroot (1990)

4.2. Karstologie

Les phénomènes karstiques (aiguigeois, résurgences, grottes, cavernes, conduits, abannnets) présents sur cette carte sont essentiellement localisés dans les calcaires eifeliens (couviniens) et givetiens, (fig.19, p.62); leur taille et leur fréquence sont beaucoup plus réduites dans les calcaires frasniens. Les sites majeurs qui exposent ces différents phénomènes, ainsi que leur attrait actuel seront brièvement présentés ci-après.

Un "phénomène" karstique est une morphologie ou un processus résultant de la dissolution du calcaire qui traduit la réaction chimique simplifiée, faisant intervenir l'eau de pluie (H_2O) et le CO_2 atmosphérique; composants majeurs d'un mélange légèrement "acide" (eau et H_2CO_3) qui percole ensuite dans les calcaires (CaCO3).

Les facteurs principaux qui interviennent dans la vitesse de cette réaction (dans l'intensité du phénomène de dissolution) sont :

- la quantité d'eau et sa vitesse de circulation;
- la concentration en CO_2 qui détermine l'acidité de l'eau;
- la température.

Les paragraphes suivants ne sont pas exhaustifs; des données plus complètes sont fournies dans différentes publications de Y. Quinif (1977, 1991, 1993)

Caverne de l'Abîme :

Située au pied de la falaise qui domine la ville de Couvin, cette grotte développée dans la Formation de Couvin (Membre de l'Abîme) pourrait avoir été principalement au cours de son évolution géologique, une ancienne émergence vauclusienne, canalisant les eaux d'un karst noyé, alimenté par la bande calcaire située à l'Est de l'Eau Noire (Quinif *et al*., 1991); aménagée pour des visites touristiques, elle est actuellement accessible à tous. Au début du siècle, des fouilles et des sondages ont été entrepris qui ont mis à jour les traces d'une occupation anthropique ancienne, remontant au Paléolithique supérieur (-30.000 à -25.000 BP). La partie supérieure de la caverne aussi appelé "salle de l'Ours" est aménagée en musée qui retrace la vie des premiers occupants. En contrebas, dans "la salle de l'Arche", un montage audiovisuel présente de manière didactique les grandes étapes de l'histoire de la Terre ("préhistorama").

Grotte de Neptune ou de l'Adugeoir :

Grotte et réseau de galeries développées dans le Givetien de la "Montagne du Mousty" s'étendant sur environ 1000m (en comptabilisant les diverses ramifications du réseau supérieur); ces phénomènes correspondent à un cas de recoupement souterrain d'un méandre de l'Eau Noire, le long d'une série de diaclases parallèles. Une liaison artificielle d'environ 200 m de long, aménagée pour mettre deux parties de la grotte en contact, expose une coupe complète de la Formation de Fromelennes. La visite du réseau inférieur s'effectue à l'aide

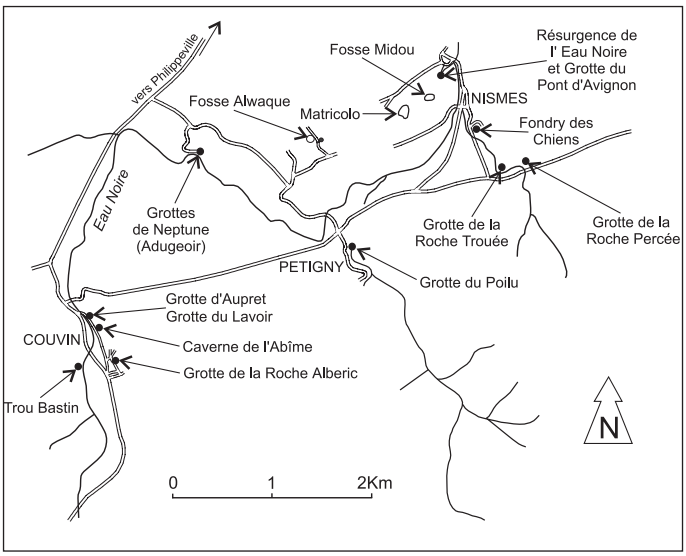


Fig. 19 : Localisation des cavités et des principaux abannets (d'après Quinif *et al.* in Lapiaz, 1991).

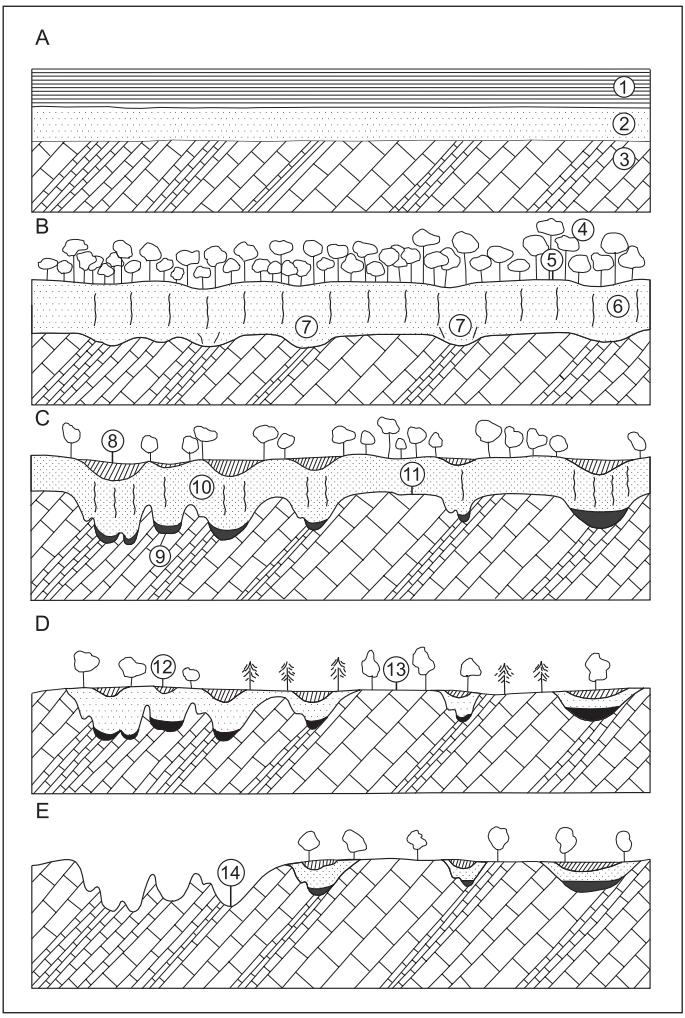


Fig. 20 : Formation des Abannets, d'après Quinif *et al.* (1991).
Les phénomènes karstiques ont existé au cours du Tertiaire. Transportons-nous ainsi à l'Oligocène, il y a environ 30 millions d'années. En A : la mer (1) a envahi la Thiérache sur son socle primaire aplani (3), elle dépose des sables (2). Ensuite, après son retrait B, un climat tropical humide (4) provoque le développement d'une végétation luxuriante (5). Les infiltrations abondantes (6) lessivent les sables et corrodent puissamment le calcaire en y formant des dépressions sous couverture (7). En C, l'évolution continentale se poursuit. Les dépressions sous couverture (9) se sont approfondies. Elles déterminent à la surface des dépressions occupées par des marécages (8). Les eaux qui s'y infiltrent se chargent d'acides organiques qui peuvent mobiliser le fer contenu dans certains mineraux des sables. Au contact du calcaire, ce fer précipite (9) formant des amas qui constitueront le minerai des Abannets. Les dépressions sont séparées par des pitons (10) ou par des zones moins accidentées (11). Ce relief sous couverture est appelé cryptolapiaz. En D, le climat change fortement durant le Quaternaire. Plus froid, plus contrasté, il provoque l'érosion de la couverture sableuse (13) sauf là où elle est piègée dans les dépressions karstiques (12). En E l'homme exploite les Abannets pour en extraire sable et minerai de fer. L'exploitation du fer devient une spécialité de l'Entre-Sambre-et- Meuse, depuis la période celtique jusqu'au 19ème siècle. Ces gisements karstiques sont donc une des causes premières de la vocation sidérurgique de la Wallonie.

d'une embarcation et permet de découvrir plusieurs salles intéressantes développées dans la Formation de Fromelennes. A proximité du passage utilisé pour sortir de la grotte, on peut observer dans l'Eau Noire quelques-uns des points de pertes ("adugeoirs") qui alimentent le réseau souterrain; la résurgence principale se situe à Nismes, quelques trois kilomètres en aval, après un périple hydrogéologique qui laisse supposer l'existence d'un réseau de galeries encore mal connues, parsemées de siphons.

Les "Abannets" :

Ce sont des paléokarsts, dont l'origine est bien plus ancienne que le réseau karstique actuel de l'Eau Noire et dont le développement fait appel à d'autres processus (fig. 20, p.63).

Pour en savoir plus : Blondiau (1993)
Cauet (1985)
Quinif, (1977, 1995, 1993)
Minet et Robert (1998)
Van Den Broeck *et al*. (1910)
Voisin (1994)

4.3. Mines et carrières

Jusqu'au tout début du XX^{ème} siècle, l'exploitation des ressources du sous-sol de cette carte était diversifiée. Les calcaires ont été exploités soit à des fins marbrières, soit pour la production de pierre à chaux, pierre de taille, de moellons ou de granulats. L'exploitation du marbre rouge n'est plus d'actualité; la seule exploitation de ce type de calcaire était la carrière de "la Vaucelle" située au SW de Frasnes.

4.3.1. Granulats

Actuellement, seules quatre exploitations sont encore en activité et produisent pour la plupart des matériaux peu variés et d'usage courant :

- la "Carrière du Nord" qui exploite un calcaire très pur (bioherme du Membre du Lion, Formation des Grands Breux) utilisé pour la production de granulats chimiques (de différents calibres) destinés à la fabrication de chaux;
- la Formation d'Hanonet est exploitée à la carrière "La Couvinoise" où sont produits des granulats et concassés divers, employés pour l'empierrement des routes et la confection de béton;

- la carrière de Lompret où sont produits des granulats pour l'empierrement des routes et la confection de béton; exposant plusieurs aspects de la géologie locale, ce site présente un intérêt didactique certain :
  - une très bonne coupe dans la Formation des Grands Breux expose les relations entre les Membres de Bieumont, de Boussu et du Lion (chronologie des dépôts, types de contact, passages latéraux progressifs,...), permettant ainsi des observations sédimentologiques, lithologiques et stratigraphiques;
  - d'un point de vue tectonique, on y note la présence de nombreuses failles longitudinales normales et inverses (rejets visibles, plan de faille continu sur une centaine de mètres, stries de glissements avec sens de déplacement,...);
  - la paléontologie n'est pas en reste, avec une faune relativement abondante, tant dans les schistes que dans les calcaires.
- enfin, la carrière de Baileux où sont produits des granulats pour la fabrication de revêtements de routes (usine à tarmac). D'un point de vue purement géologique, cette carrière est particulièrement intéressante : elle recoupe une série de dépôts, depuis le sommet de la Formation de Jemelle jusqu'à la base de la Formation de Mont d'Haurs; elle expose le biostrome de base de la Formation de Trois Fontaines qui prend une allure biohermale à cet endroit, au vu de sa forme et des relations avec les calcaires stratifiés encaisssants et enfin, elle permet d'observer le passage d'une faille transversale minéralisée très importante.

Utilisation : Granulat chimique pour la production de chaux; utilisée en métallurgie comme fondant, elle permet une fusion plus rapide du minerai et contribue à séparer le fer de sa gangue siliceuse pour former le laitier; le calcaire d'origine doit être pauvre en silice (95 à 97% $CaCO_3$). Dans d'autres industries, la chaux est un réactif chimique (base forte) pour :

- les sucreries où elle sert à épurer le jus de betteraves. Le processus consomme environ 40 kg de calcaire pur à 98 % pour 100 kg de sucre produit;
- en fabrication de carbonate de soude, de carbure de calcium, de nitrate de chaux;
- le carbonate calcique précipité est employé en papeterie comme matière de charge et en pharmacie dans les fabriques de pâtes à dentifrice.

Elle est aussi utilisée en agriculture, pour l'amendement basique des sols et en matière de protection de l'environnement, pour l'épuration des eaux (les eaux acides mises en contact avec la chaux sont neutralisées et peuvent être ainsi recyclées).

Dans la construction; les propriétés des chaux sont régies par leur composition chimique de départ et par la température de cuisson. Elles ont la faculté de faire prise et de durcir lorsqu'on y additionne de l'eau; elles servent ainsi de base à la confection des mortiers et des bétons :

Au rayon divers : matières de charge, pigments, tannerie, fabrication des colles, de gélatines.

4.3.2. Le marbre rouge

La sédimentologie des "récifs" de marbre rouge a été étudiée en détail par Boulvain (1993b). Il faut rappeler que les matériaux marbriers exploités en Belgique ne sont pas des marbres au sens géologique strict du terme, c'est-à-dire des calcaires métamorphisés (transformés et recristallisés en conditions de hautes pressions et températures) mais simplement, des roches sédimentaires calcaires susceptibles de prendre un beau poli.

On connaît ces "récifs rouges" dans une vaste zone qui s'étend de Rance à Hamoir, en passant par le "Massif de Philippeville", Rochefort et Durbuy. On en a repéré plus d'une centaine, dont une bonne part ont donné lieu à des exploitations de tailles et de durées diverses.

Dès le XVIII^{ème} siècle, une terminologie particulière s'est développée pour nommer les variétés de ces marbres, correspondant à une zonation verticale du bioherme, fonction de sa croissance. Parmi les appellations plus générales, on peut retenir la "griotte" d'un rouge foncé, le "royal" rouge clair à rosé et le "byzantin" avec des fossiles gris foncé.

Les qualités décoratives de ces matériaux étaient déjà appréciées des Romains, mais c'est seulement dans le courant du XVI^{ème} siècle que leur exploitation comme marbres a commencé de façon intensive; la "pierre de Rance" jouit au XVI^{ème} siècle d'un prestige tel qu'elle sera utilisée pour décorer plusieurs salles du château de Versailles. La demande a considérablement augmenté et de nombreux gisements ont été mis en exploitation au XVIII^{ème} siècle. En parallèle, toute une industrie de transformation s'est développée, depuis la marbrerie monumentale jusqu'à la pendulerie et la bimbeloterie au XIX^{ème} siècle. Les méthodes d'extraction et de transformation se sont lentement améliorées et l'activité marbrière wallonne a atteint un sommet au début du XX^{ème} siècle. Elle s'est maintenue à ce poste jusqu'au début des années 1930. Ensuite la réduction de la demande suite à la crise économique, puis la concurrence des matériaux nouveaux (béton, aggloméré), un retard de mécanisation dans les petites carrières, la longueur de l'apprentissage, la rudesse du métier sans oublier la présence de mauvais bancs, trop argileux alternant avec des bancs plus résistant entraînent inexorablement l'exploitation du marbre rouge vers le déclin. Depuis quelques années cependant, une certaine reprise s'est amorcée en valorisant les restes de l'exploitation, comme le prouve toute la gamme de produits créés, notamment pour les rues piétonnes.

Actuellement, il ne subsiste que quelques exploitations en activité en Belgique, malgré les réserves encore présentes dans le sous-sol de la région de Philippeville-Couvin. De nombreuses illustrations des chantiers anciens sont présentées par l'ouvrage du Centre d'Histoire et de Technologies rurales (1993).

La marbrerie :

L'exploitation du calcaire à des fins marbrières exige un équipement beaucoup plus complet que les exploitations de roches classiques. Celui-ci était autrefois composé de fils hélicoïdaux entraînant un mélange sable/eau et de scies à lames qui débitaient les blocs de pierres en tranches de différents épaisseurs. On utilise actuellement la haveuse qui est composée d'un fil diamanté guidé par des poulies mobiles; la vitesse de production est 10 à 20 fois supérieure. Le frottement à grande vitesse d'une chaîne diamantée maintenue sur un cadre métallique orientable permet un sciage rapide dans toutes les directions; on obtient ainsi des blocs importants que l'on scie à nouveau en tranches minces de deux à cinq centimètres d'épaisseur. Ces tranches sont ensuite polies pour obtenir le produit fini : les tablettes.

Pour en savoir plus : Blondieau (1993)
Boulvain (1993b)
Dumoulin & Marion (1997, 1998, a et b)
Groessens (1981)
Minet & Robert (1998)
Musée national du marbre à Rance
Pierres et Marbres de Wallonie (Cnudde *et al*., 1987)
Pierres à bâtir traditionnelles de la Wallonie (De Jonghe *et al*., 1995)

4.3.3. Le minerai de fer

a. Les hydroxydes des Abannets.

Contenant 41 à 43% de fer, les hydroxydes (limonite, goethite) étaient concentrés au fond de larges cavités paléokarstiques (grottes fossilisées), ultérieurement dénommées "Abannets". Leur exploitation minière s'étend depuis l'antiquité (les deux premiers siècles de l'Ere chrétienne) jusqu'au siècle dernier (fin des années 1880). Au début du XX^{ème}siècle, certains "Abannets" de la bande couvinienne étaient encore exploités comme sablières.

Dans un premier temps et d'après Cauet (1985), l'origine de ces cavités doit être liée à l'action érosive (mécanique et chimique) d'un réseau hydrographique, bien antérieure au remplissages argilo-sableux.

Par ailleurs, deux hypothèses ont été avancées pour expliquer l'origine de la limonite :

- selon Stainier (1907), il existe une relation directe entre les filons métallifères connus dans la région et la limonite des "Abannets"; ceux-ci correspondraient à des affleurements de filons comparables à ceux d'Olloy, de Dourbes, de Vierves... mais, ils auraient été fortement élargis et évasés par l'érosion. Le remplissage limonitique serait dû à l'oxydation des éléments pyriteux;
- selon Van den Broeck *et al*. (1910), le minerai limonitique a pour origine la décomposition chimique de la glauconie contenue dans les dépôts tertiaires sus-jacents. Au cours d'une période plio-quaternaire, les eaux d'infiltration lessivaient sables et graviers en emportant le fer pour l'accumuler plus bas, au fond des cavités où il formait des concrétions limonitiques.

La seconde hypothèse semble être retenue actuellement par Cauet (1985) qui compare la composition isotopique du plomb contenu dans les gisements des Abannets et celle du plomb d'une série de galènes filoniennes de cette région; il démontre l'indépendance génétique du plomb des Abannets par rapport au plomb des filons. D'autre part, la référence à un modèle d'évolution de la composition isotopique au cours des temps géologiques amène cet auteur à attribuer à la limonite porteuse une formation post-tertiaire, sans autre précision (voir aussi fig. 20, p.63).

Etant donnée l'absence d'affleurements exposant ce type de dépôts, nous citerons Van den Broeck *et al*. (1910, p.188) qui, du sommet vers la base de l'exploitation décrivaient en ces termes la sablière de "La Suédoise", à l'Est de Couvin :

- terre arable;
- argile plastique impure, légèrement sableuse et ferrugineuse;
- sables gras, fins, homogènes, non stratifiés et de teintes diverses;
- lit de galets de quartz blanc et de quartzite non calibrés, avec fragments de grès (dépôts à allures ravinantes et fluviales);
- sable "maigre" fin, homogène, non stratifié et contenant des veinules limoniteuses;
- argile plastique rouge très pure et très fine (résidu d'altération du calcaire sous-jacent);
- calcaire couvinien.

De nos jours les "Abannets" se présentent sous forme de larges et profondes cavités souvent boisées qui exposent les roches-hôtes sur lesquelles subsistent encore quelques traces de sable et de limonite, rappelant le passé métallurgique de cette région.

b. Les niveaux d'hématite oolithique.

Cet oxyde de fer de la base de l'Eifelien (ancienne "Assise de Bure" ou sommet de la Formation de Hierges et Formation de St Joseph) a été exploité par puits et galeries tout au

long d'une bande qui s'étire depuis Couvin jusqu'à Forges, au Sud de Chimay. D'après Ancion (1952), "la formation ferrifère se compose de deux couches de 3 mètres de puissance maximum, constituées de bancs d'oligiste (hématite oolithique : Fe_2O_3) inclus dans une assise de carbonate ferreux présentant lui-même une teneur en fer de 30%. Le minerai est siliceux et assez alumineux; sa teneur en fer peut atteindre 42%. Dans la région de Forges au Sud de Chimay, la principale couche reconnue a une ouverture totale de 2,5 m, dont 1,65 m de puissance utile répartie en cinq lits interstratifiés dans les bancs de grauwacke[1]".

Cette région possédait ainsi de nombreuses qualités pour l'installation des premières industries sidérurgiques du pays :

- les "Abannets" principalement mais aussi, les niveaux d'hématite oolithique de la base du Couvinien constituaient des réserves de matières premières particulièrement convoitées, tant par leur tonnage couvrant les besoins de l'époque que par la qualité du minerai; celui-ci était traité facilement par la métallurgie ancienne;
- les forêts ardennaises proches servaient de réserve pour la fabrication du charbon de bois qui était le combustible utilisé dans les fourneaux;
- l'eau nécessaire pour actionner les moulins des forges et les soufflets ne faisait pas défaut; cependant, afin de disposer de réserves suffisantes, quelques retenues d'eau furent créés comme par exemple, le lac de Virelles (80 Ha). Installé sur les schistes de Matagne très peu perméables, il y a bien longtemps qu'il n'alimente plus les industries locales. Cependant, on peut dire qu'il a bien réussi sa reconversion puisqu'il est devenu une des réserves naturelles les plus courues de notre pays.

Le Sud de l'Entre-Sambre-et-Meuse fut donc un des hauts-lieux de la sidérurgie, jusqu'à la fin du 19ème siècle. Cette industrie, de loin l'une des plus modernes d'Europe, exportait ses produits très loin. Mais comme beaucoup d'autres du même type, elle périclita :

- avec l'entrée en vigueur du traité de libre-échange signé avec l'Angleterre en 1860;
- avec l'amélioration de la circulation des produits lourds par canaux et chemin de fer;
- avec l'invention de Thomas-Gilchrist (1876) permettant la déphosphoration des fontes lorraines ("Minette" de Lorraine);
- et enfin, avec l'ouverture des charbonnages qui provoquèrent le déplacement des sidérurgies vers les bassins houillers.

[1] Terme tombé en désuétude qui désignait, en Belgique, une roche cariée, habituellement pétrie d'empreintes de fossiles plus ou moins dissouts.

Pour en savoir plus : Ancion (1952)
Blondieau (1993)
Cauet (1985)
Delmer (1913)
Minet et Robert (1998)
Voisin (1994)

c. Minéralisation de galène et de pyrite.

A Frasnes, dans la Formation des Grands-Breux (Membre récifal du Lion), on a exploité des minéralisations de galène (PbS) et de pyrite (FeS_2). Ces minéralisations se localisent dans des joints de tension de la partie corticale du récif.

Pour en savoir plus : Blondieau (1993)
Pel & Monseur (1979)

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

Deux associations pédologiques peuvent être définies sur le territoire de Chimay-Couvin : association de la Famenne méridionale et de la Calestienne (parties septentrionale et centrale de la carte) et association de l'Ardenne septentrionale (zone méridionale).

Famenne méridionale et Calestienne :

Sols limono-caillouteux à charge calcareuse ou schisteuse, souvent superficiels ou très superficiels (sols bruns).

Leur affectation est constituée en majorité de pâtures et d'un peu de cultures (principalement le maïs d'ensilage et les céréales tels le froment et l'orge, les betteraves dans une moindre mesure). On rencontre les pâtures ou les cultures sur les plateaux calcaires et les bois dans les dépressions. Les buttes calcaires isolées sont essentiellement boisées. L'aptitude des sols est variable selon leur profondeur; si ceux-ci sont bien développés, leur mise en culture est possible; dans le cas contraire, un pâturage sera plus intéressant.

Le Famennien est occupé par des forêts, pâtures maigres et quelques fermes isolées. La plupart des localités se sont développées essentiellement sur les bandes eifelienne (couvinienne), givetienne et frasnienne; ce sont aussi les plus cultivées.

Ardenne du Sud de l'Entre-Sambre-et-Meuse :

Sols limoneux peu caillouteux et sols limono-caillouteux à charge schisteuse, schisto-gréseuse ou gréseuse, moyennement profonds à superficiels (sols bruns).

Leur affectation est constituée de pâtures et surtout de forêts qui prennent une très grande extension, principalement sur les parties élevées (hêtre, chêne, épicéa, pin sylvestre). Ces sols sont particulièrement aptes aux boisements et modérément à l'installation de pâtures.

D'une manière générale, dans la région ci-considérée, nous sommes en présence d'une agriculture essentiellement fourragère où la prairie à pâturer ou à faucher domine nettement.

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

6. Sites intéressants

- Les "Abannets" (de Nismes notamment) : sites karstiques et anciennes exploitations de minerai de fer et de sable. Abannet est un terme général qui regroupe des sites différents issus du même phénomène géologique.
- La "carrière du Nord" constitue la plus grosse exploitation active présente sur la carte; un gros bioherme du Membre du Lion de la Formation des Grands Breux y est excavé pour la production de granulats chimiques destinés à l'industrie.
- La carrière de Lompret où le Membre de Bieumont de la Formation des Grands Breux est exploité pour la production de concassés; elle constitue surtout un site d'intérêt didactique.
- Les cavernes de l'Abîme; développées dans les calcaires de la Formation de Couvin, elles ont fait l'objet d'une occupation préhistorique (pôle touristique).
- Grotte de Neptune ou de l'Adugeoir : site karstique où la Formation de Fromelennes est très bien exposée (pôle touristique).
- Coupe de Pernelle : tranchée d'un ancien chemin de fer vicinal qui expose une belle coupe du Dévonien inférieur et notamment, le stratotype de la Formation de Pernelle.
- Coupe le long de l'Eau Noire au Sud de Couvin : stratotype de la Formation de L'Eau Noire et du Membre de la Foulerie de la Formation de Couvin.
- Carrière abandonnée de la Vaucelle : ancienne exploitation de marbre rouge appartenant au Membre de l'Arche de la Formation du Moulin Liénaux, semelle du récif.

BIBLIOGRAPHIE

A.I.Lg. (congrès 1947) : section géologie, *424 p*.

Ancion, Ch. (1952) : Les minerais de fer de la Belgique, XIX^{ème} Congrès Géologique International (Alger). *Symposium sur les gisements de fer du mondes, vol.2, 75-91*.

Asselberghs, E. (1946) : L' Eodévonien de l'Ardenne et des régions voisines. *Mém. Inst. Géol. Univ. Louv., XIV, 598 p*.

L'association des consommateurs (1987), (réédition 1993) : Les beaux coins de chez nous. *Tests Achats. 415 p*.

Bard, J.P., Burg, J.P., Matte, P.& Ribeiro, A. (1980) : La chaîne hercynienne d' Europe occidentale en termes de tectonique des plaques. *Ann. Soc. Géol. Nord, XCIX, 233-246*.

Beugnies, A. (1965) : Contribution à l'étude du Famennien du bord nord du bassin de Dinant. *Ann. Soc. géol. Belgique, 88 : B411-450*.

Beugnies, A. (1967) : La faille de Vireux à l'Ouest de la Meuse. *Bull. Soc. belge Géol., 75, 351-362*.

Beugnies, A., Charlet, J.M. et Toubeau, G. (1962) : Le Frasnien de l'Entre-Sambre et Meuse. *Ann. Soc. Géol. Nord, LXXXII, 203 p*.

Blondieau, M. (1993) : Géologie de la Calestienne et histoire des récifs calcaires du Givetien et du Frasnien. *De la Meuse à l'Ardenne (édité par Entre Ardenne et Gaume ASBL, rue Baronne Lemonnier, 96, Lavaux-ste-Anne), 16, 15-34*.

Blondieau, M. (1993) : Les ressources minérales de la Calestienne et leur exploitation. *De la Meuse à l'Ardenne (édité par Entre Ardenne et Gaume ASBL, rue Baronne Lemonnier, 96, Lavaux-ste-Anne), 16, 35-54*.

Bonte, A. & Ricour, J. (1949) : Contribution à la stratigraphie du Givétien. *Ann. Soc. Géol. Nord, 68, 25-36*.

Bouckaert, J. (1970) : Sondages aux prébarrages de l'Eau d'Heure. *Serv. géol. Belg., Prof. Paper, 3, 5 p*.

Bouckaert, J. (1975) : Etude préliminaire, Barrage du Ry de Pernelle, 6 sondages. *Serv. géol. Belg., Bruxelles*.

Bouckaert, J., Streel, M. et Thorez, J. (1968) : Schéma biostratigraphique et coupes de référence du Famennien belge. *Ann. Soc. Géol. Belg., 91, 317-336*.

Bouckaert, J., Dreesen, R. & Drijkoningen P. (1978) : Recherches biostratigraphiques dans quelques coupes du Famennien de l'Avesnois (Nord de la France). *Ann. Soc. géol. Belg., 100 : 115-123.*

Boulvain, F. (1989) : Origine microbienne du pigment ferrugineux des monticules micritiques du Frasnien de l'Ardenne. *Ann. Soc. Géol. Belg., 112, 1, 137-149.*

Boulvain, F. (1993a) : Un historique de la carte géologique de Belgique. *Serv. Géol. Belg. Prof. Paper, 4, n262, 63 p.*

Boulvain, F. (1993b) : Sédimentologie et diagenèse des monticules micritiques frasniens "f2j" de l' Ardenne. *Serv. Géol. Belg. Prof. Paper, 260, 427 p.*

Boulvain, F. & Préat, A. (1986) : Les calcaires laminaires du Givetien supérieur du bord sud du bassin de Dinant (Belgique, France) témoin d'une évolution paléoclimatique. *Ann. Soc. Géol. Belg.,109, 609-619.*

Boulvain, F. & Coen-Aubert, M. (1992) :
Sédimentologie, diagenèse et stratigraphie des monticules micritiques de la partie supérieur du Frasnien de la Belgique. *Bull. Soc. belge Géol.,100, 3-55.*

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

Boulvain, F. & Herbosch, A. (1993) : Sédimentologie et diagenèse des monticules micritiques "F2j" et "F2d" du Frasnien belge. *In :* 4è Congrès Français de Sédimentologie, Excursion Publication ASF*, Paris, 20 : 1-53.*

Boulvain, F., Coen-Aubert, M., Mansy, J.L., Proust, J.M. & Tourneur, F. (1994) : Le Givetien en Avesnois (Nord de la France) : paléo-environnements et implications paléogéographiques. *Bull. Soc. belge Géol., 103 (1-2), 171-203.*

Boulvain, F. & Herbosch, A. (1996) : Anatomie des monticules micritiques du Frasnien belge et contexte eustatique. *Bull. Soc. géol. France, t.167, n3, 391-398.*

Boulvain, F. & Coen-Aubert A. (1997) : Le monticule frasnien de la Carrière du Nord à Frasnes (Belgique) : sédimentologie, stratigraphie séquentielle et coraux. *Service géologique de Belgique, Prof. Paper 285 (1997/3)*, 47 p.

Boulvain, F.; Bultynck, P.; Casier, J.-G.; Coen, M.; Coen-Aubert, M.; Dejonghe, L.; Ghysel, P.; Godefroid, J.; Helsen, S.; Lacroix, D. Laloux, M.; Mouravieff, N.-A.; Sartenaer, P.; Tourneur, F. (sous presse) : Les formations du Frasnien de la Belgique. *Memoirs of the Belgian Geological Survey.*

Bultynck, P. (1970) : Révision stratigraphique et paléontologique (Brachiopodes et Conodontes) de la coupe-type du Couvinien. *Mém. Inst. Géol. Univ. Louv., XXVI, 152 p.*

Bultynck, P. & Godefroid, J. (1974) : Excursion G. *in* Guidebook. of the International Symposium on Belgian micropaleontological limits from Emsian to Visean, September 1st to 10 th - Namur. Bouckaert, J. & Strell, M. (Eds). *Serv. géol. Belgique - Bruxelles, 1-44.*

Bultynck, P., Helsen, S. & Hayduckiewich, J. (1998) : Conodont succession and biofacies in upper Frasnian formations (Devonian) from the southern and central part of the Dinant Synclinorium (Belgium) - timing of facies shifting and correlation with late Frasnian events. *Bull. inst. roy. sc. nat. Belg., 68, 25-75.*

Bultynck, P., Casier, J.G., Coen, M., Coen-Aubert, M., Godefroid, J., Jacobs, L., Loboziak, S., Sartenaer, P., Streel, M. (1987) : Pre Congress excursion to the Devonian stratotypes in Belgium. *Bull. Soc. belge Géol., 95 (3), 249-288.*

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. *Mém. Expl. Cartes Géol. et Minières de la Belg., 30, 106 p.*

Cauet, S. (1985) : Géologie et métallogénie des paléokarsts de la région de Nismes-Couvin (province de Namur). *Bull. Soc. belge Géol., 94 (2), 165-170.*

Cnudde, C., Harotin, J-J., & 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.*

Colbeaux, J.P. & Beugnies, A. (1977) : Tectonique de blocs dans le Sud de la Belgique et le Nord de la France. *Ann. Soc. Géol. Nord, XCVII, 191 p.*

Coen-Aubert, M. (1992) : La carrière du cimetière à Boussu-en-Fagne. *Ann. Soc. Géol. Belg., 115, fasc. 1, 23-24.*

Coen, M., Coen-Aubert, M. & Cornet, P. (1977) : Distribution et extension stratigraphique des récifs à "Phillipsastrea" dans le Frasnien de l'Ardenne. *Ann. Soc. Géol. Nord, 96, 325-331.*

Coen-Aubert, M. (1977) : Distribution stratigraphique des Rugueux massifs du Givétien et du Frasnien de la Belgique. *Ann. Soc. géol. Nord, 97/1 : 49-56.*

Coen-Aubert, M. (1994) : stratigraphie et systématique des rugueux de la partie moyenne du Frasnien de Frasnes-les-Couvin, Belgique. *Bull. inst. roy. sc. nat. Belg., 64, 21-56.*

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.*

Cornet, F.-L. (1877) : Mines et carrières. *In* : Van Bemmel, 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 : 193-240, Bruxelles.*

Delhaye, F. (1913) : Sur les relations des schistes de Matagne avec les récifs de calcaire rouge du Bord sud du Bassin de Dinant. *Ann. Soc. Géol. Belg., 40, B481-491.*

De Jonghe, S.; Gehot, H.; Genicot, L.; Weber, Ph.; Tourneur, F.; Ducarme, P.; Gohy, F. & Groessens, E. (1995) : Pierres à bâtir traditionnelles de la Wallonie - Manuel de terrain. *Ministère de la Région Wallonne - DGRNE Edt., 261 p.*

Delmer, A. (1913) : La question de minerai de fer en Belgique. *Ann. Mines Belg., 18, 325-448.*

Delvaux de Fenffe, D. (1985) : géologie et tectonique du parc de la Lesse et Lomme au bord sud du Bassin de Dinant (Rochefort - Belgique). *Bull. Soc. belge Géol, 94, 81-95.*

Delvaux de Fenffe, D. & Laduron, D. (1991) : Caledonian and Variscan structures in the Rocroi-Ardennes lower Paleozoic basement (Belgium and adjacent countries). *Ann. Soc. Géol. Belg., 114, 141-162.*

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

Derycke, F. (1983) : Bilan des ressources en eau souterraine de la Belgique. *C.C.E., ENV/223/74F, 260 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. & Thorez, J. (1980) : Sedimentary environments, conodont biofacies and paleoecology of the Belgian Famennian (upper Devonian). An approach. *Ann. Soc. Géol. Belg., 103, 97-110.*

Dumon, P., Dubrul, L. & Fourmarier, P. (1954) : Le Frasnien. In P. Fourmarier (Ed.) : Prodrome d'une description géologique de la Belgique. *Soc. Géol. Belg., 145-205.*

Dumoulin, V. & Marion, J. M. (1997) : Carte géologique de Wallonie, Silenrieux-Walcourt 52/7-8, 1/25.000. *Ministère de la Région Wallone - DGRNE.*

Dumoulin, V. & Marion, J. M. (1998) : Carte géologique de Wallonie, Sautour-Surice 58/1-2, 1/25.000. *Ministère de la Région Wallone - DGRNE.*

Dumoulin, V. & Marion, J. M. (1998b) : Carte géologique de Wallonie, Froidchapelle-Senzeille 57/3-4, 1/25.000. *Ministère de la Région Wallone - DGRNE.*

Errera, M., Mamet, B. & Sartenaer, P. (1972) : Le calcaire de Givet et le Givetien à Givet. *Bull. inst. roy. sc. nat. Belg., Sc. Terre, 48/1, 59 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., XXXII, 61-102.*

Flajs, G. & Hüssner, H. (1993) : A microbial model for the Lower Devonian *Stromatactis* mud mounds of the Montagne Noire (France). *Facies, 29, 179-194.*

Forir, H. (1900) : Carte géologique Chimay-Couvin n°191 à l'échelle de 1/40000. *Commission géologique de Belgique.*

Foucault, A. & Raoult, J.-F. (1984) : Dictionnaire de Géologie. *2e édition, Masson.*

Fourmarier, P. (1907) : La tectonique de l'Ardenne. *Ann. Soc. Géol. Belg., 34, M15-M123.*

Fourmarier, P. (1908) : Le contact du Dévonien et du Cambrien, dans la vallée du ruisseau de Pernelle, au Sud de Couvin**.** *Ann. Soc. Géol. Belg., 36, B 211.*

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

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

Fourneau, R. (1997) : Atlas géomorphologique des entités communales de Wallonie occidentale. *Cercle des Naturalistes de Belgique - E.N.P.N., L. Woué Edt, R. des Ecoles, 21, 5670 Vierves-sur-Viroin, 283 p.*

Godefroid, J. (1968) : Contribution à l'étude du Couvinien entre Wellin et Jemelle. *Mém. Acad. roy. Belg., 17-3, in-4, 2série, 79p*

Godefroid, J. (1978) : Les schistes et grès coquilliers de Pesche ou Formation de Pesche (Dévonien inférieur à l'étang de Pernelle (Couvin, Belgique). *Ann. Soc. Géol. Belg., 101, 305-319.*

Godefroid, J. et Stainier, P. (1988) : Les Formations de Vireux et de Chooz (Emsien inférieur et moyen) au bord sud du Synclinorium de Dinant entre les localités d'Olloy-sur-Viroin (Belgique) et de Chooz (France) à l'Est. *Bull. inst. roy. sc. nat. Belg., sc terre, 58, 95-173.*

Godefroid, J., Blieck, A., Bultinck, K., Dejonghe, L., Gerienne, P., Hance, L., Meillez, F., Stainier, P. et Steemans, Ph. (1994) : Les formations du Dévonien inférieur du massif de la Vesdre, de la Fenêtre de Theux et du Synclinorium de Dinant (Belgique, France). *Mém. Expl. Cartes Géol. et minières de la Belg., 38, 138p.*

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. Louv., XXXI, 219-253.*

Hedberg, H.D. (1958) : Stratigraphic classification and terminology. *A.A.P.G., Bull., vol.42, 1881-1896.*

Hedberg, H. (1976) : International stratigraphic guide. A guide to stratigraphic classification, terminology and procedure. *John Wiley & Sons 1976, 200 p. & Doin éditeurs,1979 pour la traduction françcise.*

Kaisin, F.Sr (1935) : Session extraordinaire tenue à Couvin, Rocroi, Fumay et dans la vallée de la Meuse, entre Fumay et Dinant. *Ann. Soc. Géol. Belg., 59, B75-B145.*

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

Khatir, A. (1990) : Structuration et déformation progressive du front de l'allochtone ardennais (Nord de la France). *Ann. Soc. Géol. Nord, publ. n 18, 293 p.*

Lecompte, M. (1958) : Les récifs dévoniens de la Belgique. *Bull. Soc. Géol. France, (6), 7, 1045-1068.*

Lecompte, M. (1967) : Le Dévonien de la Belgique et du Nord de la France. International Symposium on the Devonian System, Calgary. *Alberta Society of Petroleum Geologists, D.H. Oswald Edt*, 15-52.

Leriche, M. (1931) : Les poissons famenniens de la Belgique. Les faciès du Famennien dans la région gallo-belge. *Mém. Acad. roy. Belg., Cl. Sc., 2,10(5), 72 p.*

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

Maillieux, E. (1907) : Excursion dans les environs de Couvin. *Bull. Soc. belge Géol., 133 p.*

Maillieux, E. (1908) : Quelques mots sur le récif de marbre rouge de l'Arche, à Frasnes. *Bull. Soc. belge Géol., XXII, 346-349.*

Maillieux, E. (1912) : Texte explicatif du levé géologique de la planchette de Couvin. *Serv. géol. Belg., Bruxelles, 70p.*

Maillieux, E. (1913, a) : Nouvelles observations sur le Frasnien et en particulier sur les paléorécifs de la plaine des Fagnes. *Bull. Soc. belge Géol., 27, 67-104.*

Maillieux, E. (1913, b) : Compte-rendu des excursions dans le Dévonien des environs de Couvin - Chimay. *Bull. Soc. belge Géol., 27, 45-65.*

Maillieux, E. (1914) : Nouvelle contribution à l'étude des récifs coralligènes du Frasnien. *Bull. Soc. belge Géol., 28, 82-94.*

Maillieux, E. (1933) : Terrains, roches et fossiles de la Belgique, 2ème édition. *Patrimoine du Musée royal d'Histoire naturelle de Belgique, Edt,* 217 p.

Maillieux, E. (1938) : Compte rendu de l'excursion de la Société belge de Géologie à Couvin, le 15 mai 1937. *Bull. Soc. belge Géol., 48, 411-416.*

Malengreau *et al.* (1991) : analyse structurale de la déformation polyphasée dans le bord nord du massif de Rocroi (région de Lahonry). *Bull. Soc. belge Géol., 100, 121-134.*

Mansy, J.L. & Meilliez, F. (1990) : Déformation pelliculaires différencié dans une série lithologique hétérogène : le Dévono-Carbonifère de l' Ardenne. *Bull. Soc. Géol. France, (8), VI, 1, 177-188.*

Mansy, J.L. & Meilliez, F. (1993) : Eléménts d'analyse structurale à partir d'exemples pris en Ardenne-Avesnois. *Ann. Soc. Géol. du Nord, 2 (2 série), 45-60.*

Meilliez, F. (1989) : tectonique distensive et sédimentation à la base du Dévonien, en bordure NE du massif de Rocroi (Ardenne). *Ann. Soc. Géol. du Nord, 107, 281-295.*

Martin, F. (1982) : Acritarches et chitinozoaires de la partie supérieur du Frasnien dans un affleurement au Nord immédiat de Frasnes (Belgique). *Bull. inst. roy. sc. nat. Belg., 31, VIII.*

Matte, P. & Hirn, A. (1988) : Généralités sur la chaîne varisque d'Europe, coupe complète de la Chaîne sous l'Ouest de la France. In étude de la croûte terrestre par sismique profonde. Profil nord de la France. *Programme ECORS, Editions Technip, Paris, 197-222*

Minet, A. & Robert, C. (1998) : Le Couvinois : Pays des Eaux Blanche et Noire (Premier livre). *Terroir et Tourisme - C. Gentilhomme Edt.,* 152 p.

Monty, C. L. V., Bernet-Rollande, M. C. & Maurin, A. F. (1982) : Ré-interprétation of the Frasnian classical "reefs" of the southern Ardennes, Belgium. (Extended abstract). *Ann. Soc. géol. Belg., 105 : 339-341.*

Monty, C. & Van Laer, P. (1986) : Mud mounds des Ardennes belges. *Excursion organisé par le laboratoire de biosédimentologie C.A.P.S. pour l'association des sédimentologistes français.*

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 des ces dépôts dévoniens (4e partie de la Monographie du Famennien). *Bull. Acad. Roy. Belg., 3e série, 4 : 504-525.*

Pel, J. (1975) : Etude sédimentologique et stratigraphique du Givetien, Synclinorium de Dinant, de Givet à Liège. *Coll. Public. Fac. Sci. Appl. Univ. Liège, 53, 61-113.*

Pel, J. & Monseur, G. (1978) : Minéralisation de galène et de pyrite dans le récif F2h du Frasnien de Frasnes. (Belgique). *Ann. Soc. Géol. Belg., 101, 389-397.*

Pel, J. & Derycke, F. (1985) : Géologie et hydrogéologie du plateau du Gerny protection de la source Tridaine à Rochefort. *Ann. Soc. Géol. Belg., 108, 167-172.*

Préat, A. (1984) : Etude lithostratigraphique et sédimentologique du Givetien belge (Bassin de Dinant). *Thèse de Doctorat, Université Libre de Bruxelles, 466 p, non publié.*

Préat, A. (1989) : Sedimentology, facies and depositional environments of the Hanonet (Upper Eifelien) and Trois-Fontaines (Lower Givetian) Formations in Couvin area (Dinant Basin, Belgium). *Bull. Soc. belge Géol., 98, 149-154.*

Préat, A. & Boulvain, F. (1982) : Etude sédimentologique des calcaires givetiens à Vaucelles (bord sud du Synclinorium de Dinant). *Ann. Soc. Géol. Belg., 105, 273-282.*

Préat, A. & Mamet, B. (1989) : Sédimentation de la plateforme carbonatée givétienne franco-belge. *Bull. Centr. Rech. Expl.-Prod. Elf Aquitaine, 13, 47-86.*

Quinif, Y. (1977) : Essai d'étude synthétique des cavités karstiques de Belgique. *Revue belge de Géographie, 1 à 3, 115-173.*

Quinif, Y. *et al.* (1991) : Lapiaz n°8 : Couvin-Nismes. *Revue de l'Equipe Spéléo du Centre et de Mons, 32 p.*

Quinif, Y. (1993) : Les phénomènes karstiques en Calestienne. *De la Meuse à l'Ardenne (édité par Entre Ardenne et Gaume ASBL, rue Baronne Lemonnier, 96, Lavaux-ste-Anne), 16, 55-75.*

Russo-Ermolli, E. (1991) : Datation palynologique de gisements tertiaires de l' Entre-Sambre-et-Meuse. Essai de reconstitution des paléoenvironnements et des paléoclimats. *Serv. Géol. Belg., Prof. Paper, 245, 40 p.*

Remy, J. (1980) : Carte des sols de la Belgique (Chimay 191W et Couvin 191E). *Centre de cartographie des sols de la Belgique méridionale, faculté des sciences agronomiques de l'état, à Gembloux, sous les auspices de l'IRSIA.*

Robaszynski, F. & Dupuis, C. (1983) : Guides géologiques régionaux - Belgique. *Ed. Masson, 204 p.*

Sartenaer, P. (1956) : Esquisse d'une division stratigraphique nouvelle des dépôts du Famennien inférieur du Bassin de Dinant. *Bull. Soc. belge Géol., 56, 421-446.*

Sartenaer, P. (1957) : A propos d'un faciès particulier du niveau de Souverain-Pré (Famennien). *Bull. Soc. belge Géol., 66, 138-153.*

Sartenaer P. (1974a) : Signification stratigraphique du "niveau des monstres" du Frasnien franco-belge. *Bull. Inst. r. Sc. nat. Belg.,* 50 (7), 19 p.

Sartenaer, P. (1974b) : Que sont les schistes de Matagne . *Bull. inst. roy. sc. nat. Belg., 30, IX.*

Steemans, Ph. (1989a) : Paléogéographie de l' Eodévonien ardennais et des régions limitrophes. *Ann. Soc. Géol. Belg., 112/1, 103-119.*

Streel, M., Fairon-Demaret, M., Otazo-Bozo, N. & Steemans, Ph. (1981) : Etudes stratigraphiques des spores du Dévonien inférieur du bord sud du Synclinorium de Dinant (Belgique) et leurs applications. *Ann. Soc. Géol. Belg. , 104, 173-191.*

Stroot, Ph., Van Den Bergh, C. et Doyen, B. (1990) : Etat de l'Environnement Wallon. Région wallonne, *DGNRE, Avenue Albert 1, 187, 5000 Namur.*

Tavernier, R. & Maréchal, R. (1958) : Carte des associations de sols de la Belgique. *Pédologie, VIII, 134-182.*

Thorez, J., Streel, M., Bouckaert, J. & 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 : 17-32.*

Thorez, J. & 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 : 285-323.*

Tsien, H. H. (1972) : Middle Devonian and Frasnian stratigraphy of Belgium. *Conseil Geol., Commis. Nat. de Strat., Serv. Géol. Belg., Doc n7, 25 p.*

Tsien, H. H. (1974) : Paleoecology of middle Devonian and Frasnian in Belgium. *Intern. Symp. Belg. Micropal. Limits, Namur, pub. 12, 53 P, Bruxelles.*

Tsien, H. H. (1977) : L'activité récifale au cours du Dévonien moyen et du Frasnien en Europe occidentale et ses particularités en Belgique. *Ann. Soc. Géol. Nord, 97, 1, 57-66.*

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

Van den Broeck, E., Martel, E. et Rahir, E. (1910) : Les cavernes et les rivières souterraines de la Belgique, *Ed. Lamertin,Bruxelles, 1826 p.*

Voisin, L. (1994) : L'extraction du minerai de fer dans les Ardennes. *Publié par l'auteur, rue Louis Blériot, 4 08000 Charleville-Mézières, 165 p.*

Waterlot, G., Beugnies, A. et Bintz, J. (1973) : Ardenne Luxembourg, Guides géologiques régionaux, *Editeurs Masson, 205 p.*

Annexe : Localisation des captages

Exploitant et/ou dénomination locale (commune)	X	Y	activité	Piézomètre
La Petite Ferrière 1 (Chimay)	147890	85350	N	O
Ferme de la Grande Taille	147263	86475	N	O
Ferme Domaniale La Bouloye	146080	87120	N	O
Route de Froidchapelle grange	147253	87900	N	O
Walestru	151240	86860	N	O
Ferme de la Borée	150560	85280	N	O
face au Lac (pré)	148400	84078	N	O
rue de l'Eglise	147420	83460	N	O
Gîte Rural	150720	84290	N	N
est du Lac (pré à gauche)	149470	84680	N	O
rue des Cuartiers passage S.N.C.B.	149730	83970	N	O
Dessus des Viviers (Couvin)	153935	82090	N	N
chemin nord carrière (pré) (Chimay)	151600	84550	N	O
Bas du Village	147080	80220	O	N
extérieur usine	146960	80300	O	N
extérieur usine	146920	80360	O	N
rue Bas Village, 6	146990	79780	N	O
Route de Forges	146950	80463	N	O
rue Du Bois, 38	148100	78780	N	O
rue Bourdonnaire, 227	146950	78390	N	O
rue Bertrands	146350	78400	N	O
orée du Bois (Ferme110)	147700	78205	N	O
rue Vertillon, 96	147000	78290	N	O
rue de la Lonnerie, 136	150930	78670	N	O
Place communale	150510	79650	N	O
Les 9 Maisons (pompe communale)	148875	80962	N	O
rue De La Vieille Gatte, 133A	150050	78780	N	O
Champ de Pelinval	148860	80970	N	O
rue De La Vieille Gatte, 188	150160	79360	N	O
Pré Saint Martin	149750	80175	N	O
Boutonville	151630	80250	O	N
Boutonville	151570	80490	O	N
La Saboterie (Couvin)	153620	79410	O	N
Le Culot, 2 (Chimay)	152930	79590	N	O
Les Bruyères	152075	79350	N	O
Place de Hublet (Couvin)	154932	83346	O	N
usine Saint Roch	159500	82500	O	N

Ministère de la Région Wallonne
Division de l'Eau (1997)
X, Y: coord. Lambert

Farben- und Zeichenerklärung - *Legende* - Legend

Gesteinsgrenze - *Formatiegrens* - Geological boundary

Gesteinsgrenze unter Bedeckung - *Begrenzing onder bedekking* - Geological boundary under covering

Verwerfung - *Breuk* - Fault

Verwerfung unter Bedeckung oder hypothetische Verwerfung - *Breuk onder bedekking oder hypothetische breuk* - Fault under covering or hypothetical fault

Muldenachse - *Syncline as* - Synclinal axis

Sattelachse - *Anticline as* - Anticlinal axis

a Schichten normal gelagert: Streichen und Fallen (a) - *Strekking en helling (a): normaal hellende lagen* - Strike and dip (a): inclined strata

Schichten vertical gelagert: Streichen - *Strekking: verticale lagen* - Strike of vertical strata

a Schichten überkippt: Streichen und Fallen (a) - *Strekking en helling (a): overhellende lagen* - Strike and dip (a): overturned strata

a Geneigte Schieferung: Streichen und Fallen (a) - *Strekking en helling (a): druksplijting* - Strike and dip (a): cleavage

Vertikale Schieferung: Streichen - *Strekking: verticale druksplijting* - Strike: vertical cleavage

Dolomitisierung - *Dolomitisatie* - Dolomitization

Pb Bleihaltige Mineralisation - *Loodhoudende mineralisatie* - Lead ore deposits

Zn Zinkhaltige Mineralisation - *Zinkhoudende mineralisatie* - Zinc ore deposits

Fe Limonitischer Hut- *Ijzeren hoed* - Gossan

Grotte (Eintritt) - *Grot (ingang)* - Cave (way in)

Kartsquelle - *Resurgentie* - Resurgence

Schluckloch - *Verduijngat* - Shallow hale

Steinbruch im Betrieb - *Steengroeve in uitbating* - Working quarry

Steinbruch außer Betrieb -*Verlaten steengroeve* - Disused quarry

Aufgeschütteter Steinbruch - *Opgevulde steengroeve* - Filled quarry

Verlassene Mine - *Oude mijn* - Old mine

Zugeschüttete Mine - *Opgevulde mijn* - Filled old mine

a
b
Bohrungen: a: Tiefe der Deckenformation, b: Tiefe des Bohrlochs - *Boring: a: basis van het dekterrein, b: diepte van de boring* - Borehole: a: thickness of the superficial deposit, b: depth of the borehole

Pumpwerk - *Waterwinning* - Water-catchment

AMO Jüngere alluviale Ablagerungen: Sand und Kies. *Recent alluvium: grind en zand*. Modern alluvial deposits: sand and gravel.

Ungegliederte sandige Ablagerungen, in dünnen Schichten und Linsen oder als Auffüllung von Karstsenken.

SBL

Ongedifferentieerde zandige afzettingen in fijne laagjes en lenzen of als opvulling van karstholten.
Undifferentiated sandy deposits as thin beds and lenses or in sinkholes.

SVP

Souverain-Pré Formation: feine Sand- und Siltsteine mit Kalkknollen.
Formatie van Souverain-Pré: fijne zand- en siltsteen met kalkknollen.
Souverain-Pré Formation: fine sand- and siltstone with calcareous nodules.

AE

ESN

Esneux Formation: grünliche tonige Siltsteine mit Sandsteinschichten von mehreren cm Mächtigkeit.
Formatie van Esneux: groenachtige kleiige siltsteen met centimetersdikke zandsteenbanken.
Esneux Formation: greenish clayey siltstone with cm thick sandstone beds.

AYE

Aye Formation: grünliche tonige Siltsteine.
Formatie van Aye: groenachtige kleiige siltsteen.
Aye Formation: greenish clayey siltstone.

FAM

Famenne Formation: grüne Tonschiefer mit seltenen siltig-sandigen Einschaltungen.
Formatie van de Famenne: groene schiefer met zeldzame siltige-zandige intercalaties.
Famenne Formation: green shales with few silty-sandy intercalations.

NM

MAT

Matagne Formation: dunkelgrüne und schwarze feinblätterige Schiefer, an der Basis seltene Kalkknollen und Kalksteinschichten von mehreren cm Mächtigkeit.
Formatie van Matagne: donkergroene en zwarte fijnklievende schiefer met naar de basis toe zeldzame kalkknollen en centimetersdikke kalksteenlaagjes.
Matagne Formation: dark green and black fissile shales with rare nodules and cm thick beds of limestone to the base.

NEU

Neuville Formation: schwarze, tonige Kalksteine und grüne Tonschiefer mit Kalkknollen von mehreren cm Größe; rote Mudmounds (Petit-Mont Glied).
Formatie van Neuville: zwarte kleiige kalksteen en groene schiefer met centimetersdikke kalkknollen; rode mud mounds (Lid van Petit-Mont).
Neuville Formation: black argillaceous limestones and green nodular shales with cm thick limestone nodules; red mud mounds (Member of Petit-Mont).

Grands Breux Formation
Formatie van Grands Breux
Grands Breux Formation

GBR

BOU

Boussu-en-Fagne Glied: dunkelgrüne Schiefer mit Kalkknollen und -linsen.
Lid van Boussu-en-Fagne: donkergroene schiefer met kalkknollen en -lenzen.
Boussu-en-Fagne Member: dark green shales with nodules and lenticular beds of limestone.

LIO

Lion Glied: Bioherme: graue bis hellgraue massive Kalksteine mit Riff-bildenden Organismen.
Lid van Lion: biohermen: grijze tot lichtgrijze massieve kalksteen met rifbouwende organismen.
Lion Member: bioherms: grey to light grey massive limestone with reef-building organisms.

BMT

Bieumont Glied: dunkelgraue tonige Kalksteine in Schichten von mehreren dm Mächtigkeit.
Lid van Bieumont: donkergrijze kleiige kalksteen in decimetersdikke banken.
Bieumont Member: dark green argillaceous limestone in dm thick beds.

Moulin Liénaux Formation
Formatie van Moulin Liénaux
Moulin Liénaux Formation

MLX

ERM

Ermitage Glied: dunkelgrüne Schiefer mit mehreren cm-großen Kalkknollen.
Lid van de Ermitage: donkergroene schiefer met centimetersdikke kalkknollen.
Ermitage Member: dark green shales with cm thick limestone nodules.

ARC

Arche Glied: Bioherme: graue bis hellgraue massive Kalksteine mit Riff-bildenden Organismen.
Lid van de Arche: *biohermen: grijze tot lichtgrijze massieve kalksteen met rifbouwende organismen.*
Arche Member: bioherms: grey to light grey massive limestone with reef-building organisms.

CHA

Chalon Glied: dunkelgraue tonige Kalksteine in Schichten von mehreren cm Mächtigkeit und graue Schiefer mit cm-großen Kalkknollen.
Lid van Chalon: *donkergrijze kleiige kalksteen in centimetersdikke banken en grijze schiefers met centimetersdikke kalkknollen.*
Chalon Member: dark grey clayey limestone in cm thick beds and grey shales with cm thick limestone nodules.

NIS

Nismes Formation: grünliche Schiefer mit vereinzelten kalkigen Horizonten und Anhäufungen von großen Brachiopoden an der Basis.
Formatie van Nismes: groenachtige schiefer met enkele kalkige lagen en ophopingen van grote brachiopoden aan de basis.
Nismes Formation: greenish shale with calcareous layers and accumulations of large brachiopods towards the base.

FRO

Fromelennes Formation: feine Kalksteine und schwarze Kalksteine in Schichten von mehreren dm Mächtigkeit; Schiefer und tonige Kalksteine an der Basis.
Formatie van Fromelennes: fijne kalksteen en zwarte kalksteen in decimetersdikke banken; aan de basis schiefer en kleiige kalksteen.
Fromelennes Formation: fine limestone and black limestone in dm thick beds; shale and argillaceous limestone at the base.

MHR

Mont d'Haurs Formation: dunkelgraue feine und grobe Kalksteine in Schichten von mehreren dm bis zu 1 m.
Formatie van Mont d'Haurs: donkergrijze fijne en grove kalksteen in decimeter- tot metersdikke banken.
Mont d'Haurs Formation: dark grey fine and coarse limestone in several dm to one m thick beds.

THR

Terres d'Haurs Formation: dunkele tonige Kalksteine in dünnen Schichten.
Formatie van Terres d'Haurs: donkere kleiige kalksteen in dunne banken.
Terres d'Haurs Formation: dark argillaceous limestone in thin beds.

TRF

Trois-Fontaines Formation: Krinoidenkalkstein, Biostrom mit Stromatoporen und feinlaminierte Kalksteine.
Formatie van Trois-Fontaines: crinoïdenkalksteen, biostroom met stromatoporen en fijne gelamineerde kalksteen.
Trois-Fontaines Formation: crinoidal limestone, biostrome with stromatoporoids and finely laminated limestone.

HNT

Hanonet Formation: dunkele tonige Kalksteine bis Kalkschiefer, in dm-mächtigen Schichten, gelegentlich auch mehrere dm mächtig; laterale Faziesveränderung mit Übergang in helleren Krinoidenkalksteinen.
Formatie van Hanonet: donkere kleiige kalksteen tot kalkschiefer in dm-dikke banken, soms meerdere dm dik; laterale faciesverandering: overgang naar blekere crinoïdenkalksteen.
Hanonet Formation: dark argillaceous limestone to calcareous shale in dm to several dm thick beds; lateral facies variation: transition to lighter coloured crinoidal limestone.

JEM

Jemelle Formation: grüne sandige Siltsteine mit dünnen kalkigen Horizonten; im oberen Drittel der Formation Bioherme mit Krinoiden und tafelförmigen Stromatoporen.
Formatie van Jemelle: groene zandige siltsteen met dunne kalkige niveaus; biohermen bestaande uit lichtgrijze massieve kalksteen met crinoïden en tabulaire stromatoporen in het bovenste derde gedeelte van de formatie.
Jemelle Formation: green sandy siltstone with thin calcareous beds; bioherms of light grey massive limestone with crinoids and tabular stromatopores in the upper third part of the formation.

CVN

Couvin Formation: massive Biostromkalksteine (Krinoiden und Stromatoporen) sowie geschichteter Kalkstein.
Formatie van Couvin: massieve biostromale kalksteen (crinoïden en stromatoporen) en gelaagde kalksteen.
Couvin Formation: massive biostromal limestone (crinoids and stromatopores) und stratified limestones.

SE

ENR

Eau Noire Formation: grüngraue kalkige Tonschiefer mit cm-mächtigen Knollen und Schichten aus tonigem Kalkstein.
Formatie van de Eau Noire: grijsgroene kalkhoudende schiefer met centimetersdikke knollen en banken van kleiige kalksteen.
Eau Noire Formation: green-grey calcareous shales with cm-thick nodules and beds of clayey limestone.

STJ

St-Joseph Formation: braune bis grüne sandige Siltsteine mit Einschalung von stark muschelführendem Kalkstein, von mehreren dm bis m Mächtigkeit.
Formatie van St-Joseph: bruine tot groene zandige siltsteen met intercalatie van enkele schelpenrijke kalksteenbanken, dm tot m dik.
St-Joseph Formation: brown to green sandy siltstones with intercalation of shelly limestone, dm to m in thickness.

HIE

Hierges Formation: grüne Siltsteine und tonige Siltsteine mit vereinzelten dünnen sandigen Schichten und fossilführenden Horizonten.
Formatie van Hierges: groene siltsteen en kleiige siltsteen met enkele dunne zandige laagjes en fossiellenzen.
Hierges Formation: grey argillaceous siltstone and siltstone with some thin sandy beds and fossiliferous layers.

CHO

Chooz Formation: grüne und rote Siltsteine und tonige Siltsteine (oft bunt gefleckt), an der Basis vereinzelte Sandsteinschichten von wechselnder Mächtigkeit.
Formatie van Chooz: groene en rode siltsteen en kleiige siltsteen (soms bont gekleurd); enkele zandige banken met wisselende dikte aan de basis.
Chooz Formation: green and red siltstone and argillaceous siltstone (sometimes variegated) with some sandy beds of variable thickness at the base.

VIR

Vireux Formation: graublaue bis grüne Sandsteine und Quarzite mit dunkelgrauen bis grünen zwischengelagerten Siltit- und Schieferschichten.
Formatie van Vireux: grijsblauwe tot groene zandsteen en kwartsiet met tussenschakelingen in donkergrijze tot groene schiefer en siltsteen.
Vireux Formation: grey-blue to green sandstone and quartzite with intercalations of dark grey to green shale and siltstone.

PP

PES

Pesche Formation: glimmerführende grüne Schiefer und Siltsteine; feine zwischengelagerte Sandsteinschichten und -Linsen sowie einzelne Brachiopodenschichten.
Formatie van Pesche: groene glimmerhoudende schiefer tot siltsteen met tussenlagen van dunne zandsteenbanken en -lenzen en ook enkele schelpenbanken.
Pesche Formation: green micaceous shale to siltstone with intercalations of thin beds and lenses of sandstone and some shelly layers.

PER

Pernelle Formation: blaugrüne Sandsteine und Quartzite in Bänken von einem bis mehreren m Mächtigkeit, getrennt durch dünne Schieferhorizonte.

Formatie van Pernelle: blauwgroene zandsteen en kwartsiet in m-dikke tot meerdere m-dikke banken gescheiden door dunne schieferige niveaus.
Pernelle Formation: blue-green sandstone and quartzite in m to several m thick beds with thin shaly intercalations.

Laroche Formation: dunkelblaue bis grüne Phyllite mit isolierten Sandsteinschichten.

LAR

Formatie van Laroche: donkerblauwe tot groene fylladen met enkele geïsoleerde zandsteenbanken.
Laroche Formation: dark blue to green slaty shales with some interstratified sandstone beds.

Villé Formation: feinkörnige laminierte Sandsteine in cm- bis dm-mächtigen Schichten, fossilführenden Horizonte.

VIL

Formatie van Villé: grijsgroene tot beige fijnkorrelige gelamineerde zandsteenbanken, cm- tot dm-dik met fossielhoudende niveaus.
Villé Formation: grey-green to brownish fine-grained laminated sandstone beds, several cm to dm thick with fossiliferous layers.

MV

Mirwart Formation: bunte Quarzite in linsenförmigen Bänken von mehreren m Mächtigkeit, getrennt durch zwischengelagerte grüne Schiefer und Siltsteine.

MIR

Formatie van Mirwart: wisselend gekleurde kwartsieten in lensvormige metersdikke banken, met intercalaties van groene tot donkergrijze schiefer- en siltsteenbanken.
Mirwart Formation: variously coloured quartzites in lenticular beds, m in thickness; intercalations of green to dark grey shale and siltstone beds.

Saint-Hubert Formation: grüne Schiefer mit Auslaugungshöhlen und grüne bis graue phyllitische Siltsteine mit zwischengelagerten grünen quartzitischen Sandsteinen.

STH

Formatie van Saint-Hubert: groene schiefers vol oplossingsholten en groene tot grijze fylladenachtige siltsteen met groene kwartsietische zandsteen intercalaties.
Saint-Hubert Formation: green cavernous shales, green to grey phyllitic siltstone; green quartzitic sandstone intercalations.

Oignies Formation: weinrote, grüne und bunt gefleckte Phyllite; Zwischenlagen von grünen Sandsteinen und Quarziten, mit einer Mächtigkeit von mehreren Dutzenden m.

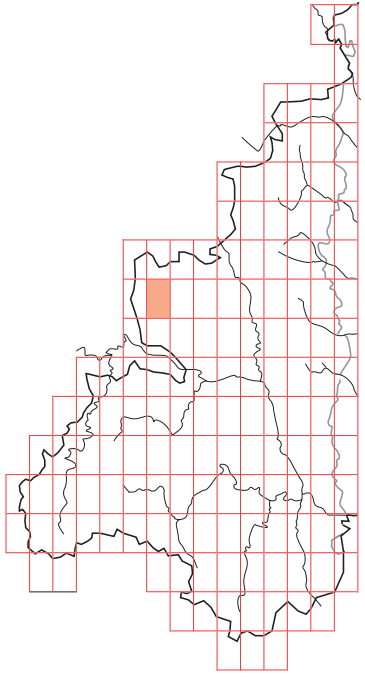
OIG

Formatie van Oignies: groene, wijnrode en bonte fylladen met enkele tussenschakelingen bestaande uit tientallen m dikke groene zandsteen- en kwartsietbanken.
Oignies Formation: green, wine-red and variegated phyllites with some intercalations of green sandstones and quartzites in decametres thick beds.

TABLE DES MATIÈRES

Résumé 3
1. Introduction 5
1.1. Conditions d'établissement de la carte 5
1.2. Remerciements 6
1.3. Cadre géologique et géographique général 6
2. Lithostratigraphie 10
Formation d'Oignies - OIG 11
Formation de Saint-Hubert - STH 13
Formations de Mirwart et de Villé - MV 15
Formation de Mirwart - (MIR) 15
Formation de Villé - (VIL) 16
Formation de La Roche - LAR 17
Formations de Pernelle et de Pesche - PP 17
Formation de Pernelle - (PER) 17
Formation de Pesche - (PES) 20
Formation de Vireux - VIR 21
Formation de Chooz - CHO 22
Formation de Hierges - HIE 23
Formations de Saint-Joseph et de l'Eau Noire - SE 25
Formation de Saint-Joseph - (STJ) 25
Formation de l'Eau Noire - (ENR) 27
Formation de Couvin - CVN 29
Formation de Jemelle - JEM 31
Formation de Hanonet - HNT 32
Formation de Trois-Fontaines - TRF 33
Formation des Terres d'Haurs - THR 34
Formation du Mont d'Haurs - MHR 35
Formation de Fromelennes - FRO 36
Formation de Nismes - NIS 38
Formation du Moulin Liénaux - MLX 39
Formation des Grands Breux - GBR 40
Formations de Neuville et de Matagne NM 43
Formation de Neuville - (NEU) 43
Les "récifs" de marbre rouge et gris - MM 44
Formation de Matagne - (MAT) 48
Formation de la Famenne - FAM 49
Formations d'Aye et d'Esneux - AE 53
Formation d'Aye - (AYE) 53
Formation d'Esneux - (ESN) 54
Formation de Souverain-Pré - SVP 54
Les sédiments post-paléozoïques de couverture 55
3. Géologie structurale 56
3.1. Cadre géodynamique 56
3.2. Description régionale de la déformation 56
4. Ressources du sous-sol et exploitations 59
4.1. Hydrologie-Hydrogéologie 59
4.2. Karstologie 61
4.3. Mines et carrières 64
4.3.1. Granulats 64

4.3.2. Le marbre rouge 66
4.3.3. Le minerai de fer 67
5. Types d'occupation de sol 70
6. Sites intéressants 71
Bibliographie 72
Annexe 82
Farben- und Zeichenerklärung - *Legende* - Legend 83



CARTE GEOLOGIQUE DE WALLONIE : 1/25.000

NOTICE EXPLICATIVE

CHIMAY-COUVIN 57/7-8