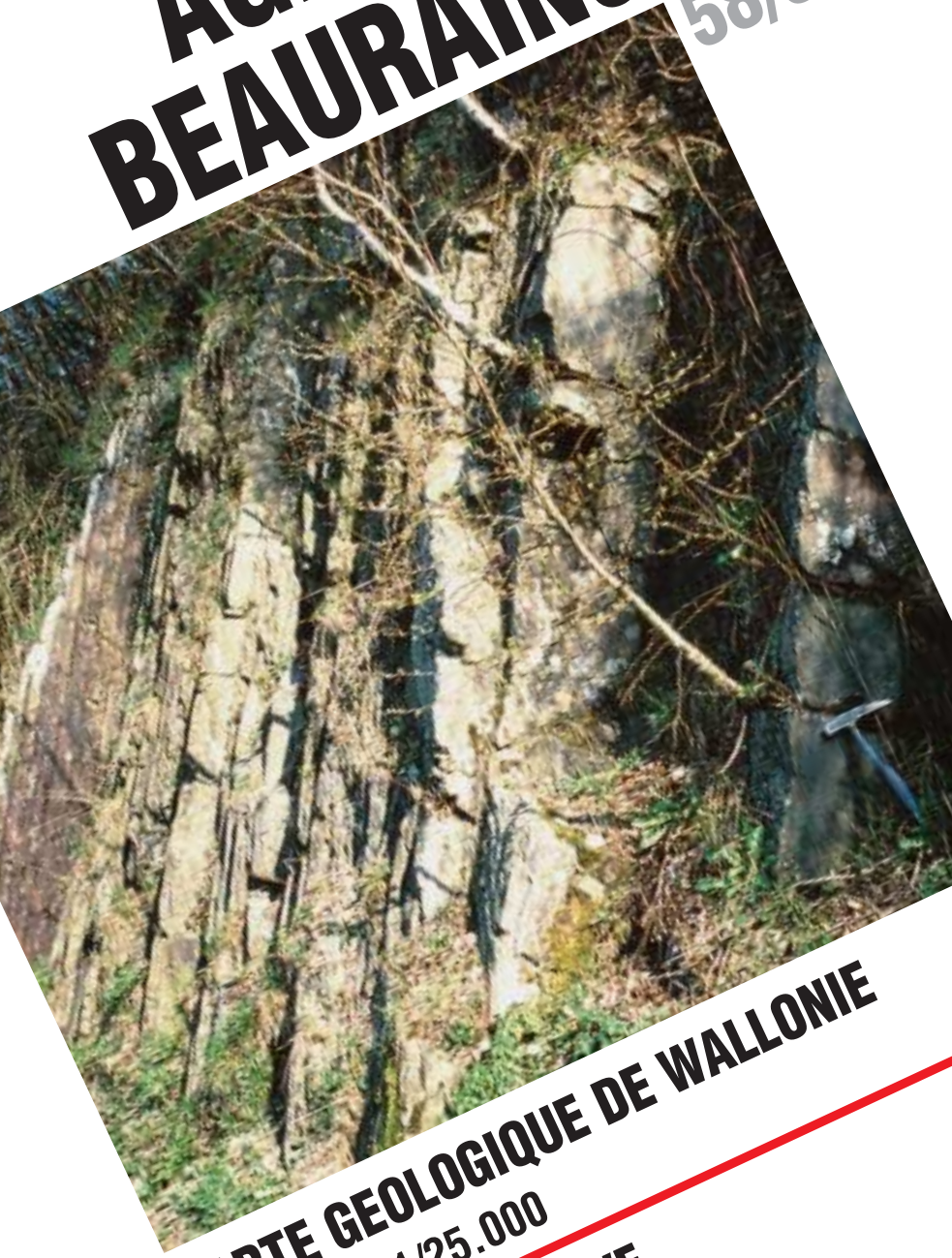
AGIMONT BEAURAING

58/3-4



CARTE GEOLOGIQUE DE WALLONIE

ECHELLE : 1/25.000

NOTICE EXPLICATIVE

AGIMONT-BEAURAING

Eric LEMONNE
et
Virginie DUMOULIN

Université Libre de Bruxelles
Faculté des Sciences
Département des Sciences de la Terre
et de l'Environnement
Av. F. D. Roosevelt, 50
B-1050 Bruxelles

Photographie de couverture :
Grès et siltites de la Formation de Ciney
sur la route entre Blaimont et le village
de vacances "Les Etoiles" (fig. 22, p. 37)

NOTICE EXPLICATIVE

1998

Carte Agimont-Beauraing n° 58/3-4

Résumé

La carte géologique 58/3-4 d'Agimont-Beauraing recoupe trois zones géographiques d'orientation E-W qui sont, du N au S, les plateaux du Condroz, la dépression de Fagne-Famenne et la Calestienne.

Les terrains cartographiés, d'âge dévonien inférieur à supérieur (paléozoïque), appartiennent au bord sud du Synclinorium de Dinant structuré durant l'orogenèse varisque (ou hercynienne, de 340 à 290 millions d'années). Pendant cette période, le Synclinorium de Dinant, partie de "l'allochtone ardennais", est plissé et charrié par le jeu de failles inverses sur le Synclinorium de Namur. Une couverture post-paléozoïque de terrains d'âge tertiaire à quaternaire est discordante sur les terrains plissés paléozoïques.

Les formations des séries sédimentaires paléozoïques, comportent des lithologies allant de roches siliciclastiques à calcareuses, correspondant à trois phases sédimentaires successives : terrigène argilo-sableuse et légèrement calcareuse (Emsien), argilo-calcaire avec bioconstructions (Eifelien, Givetien, Frasnien) et terrigène argilo-sableuse à calcareuse vers le sommet (Famennien). Les dépôts d'âge tertiaire à quaternaire (poches sableuses, alluvions, loess, travertins, colluvions) ne recouvrent que très partiellement ces terrains. Les loess et colluvions ne sont pas cartographiés.

Quatre unités tectoniques sont définies du N au S : les unités du Condroz, de Feschaux, de Baronville et de la Calestienne. Elles sont séparées par des failles longitudinales importantes (de charriage ou de rétro-charriage). Le style structural de la partie méridionale de la carte, avec ses plis franchement déversés vers le N sur des failles de charriage à pente S, s'oppose à celui de la partie septentrionale qui se caractérise au contraire par des plis droits dans une structure monotone moins raccourcie.

Actuellement sur la partie belge, il n'y a plus d'exploitations en carrière de calcaire ou de grès, ni d'exploitations minérales (minerais de fer, minéralisations de plomb, fluorine, etc.). Seule, subsiste en France (près de Givet) une grande exploitation de calcaires givetiens.

1. Introduction

1.1. Conditions d'établissement de la carte

Le levé de la carte n°58/3-4 Agimont-Beauraing a été financé par le Ministère de la Région Wallonne (Direction Générale des Ressources Naturelles et de l'Environnement) dans le cadre du programme de révision des cartes géologiques de Wallonie.

La présente carte à l'échelle de 1/25.000 constitue une réduction et une synthèse des minutes réalisées au 1/10.000, elle a été élaborée sur des bases lithostratigraphiques. Les couleurs et les sigles utilisés ne représentent donc pas des étages ou parties d'étages, mais des ensembles lithologiques. Cette méthode convient mieux à la majorité des utilisateurs. La carte respecte les règles du Code Stratigraphique International Hedberg (1976).

Ce document constitue la deuxième édition de la carte géologique Agimont-Beauraing. Une version précédente, datée de 1897 et publiée au 1/40.000 par la Commission Géologique de Belgique, a été réalisée par H. Forir avec le concours de M. Mourlon pour le Famennien supérieur. La dernière cartographie française de cette région a été publiée en 1970 (feuille de Givet au 1/50.000, par Delattre *et al.*) par le Bureau de Recherches Géologiques et Minières.

Les tracés géologiques ont été déterminés à partir :

- d'un important travail d'observation de terrain. Au total, près de 1290 points ont été répertoriés (612 sur Agimont et 678 sur Beauraing);
- 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;
- de l'interprétation des photographies aériennes disponibles soit à l'Institut Géographique National (I.G.N.), soit au Ministère Wallon de l'Equipement et des Transports (M.E.T.).

Les tracés géologiques en territoire français ont été réalisés par F. Lacquement et J.-L. Mansy (Université des Sciences et Techniques de Lille 1), dans le cadre de la révision de la carte géologique française de Givet (1/50.000).

La révision de la carte Agimont-Beauraing a abouti à la constitution de documents contenant :

- une base de données des affleurements;
- une minute de la carte géologique au 1/10.000;
- une carte localisant les affleurements;
- des coupes géologiques et un schéma structural.

L'ensemble de ces documents peut être consulté :

- 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. Cadre géologique général

Sous une couverture de dépôts très localisés d'alluvions et limons quaternaires ou de sables tertiaires, la région comprend des terrains plissés d'âge dévonien inférieur à supérieur appartenant au bord sud du Synclinorium de Dinant (figure 1).

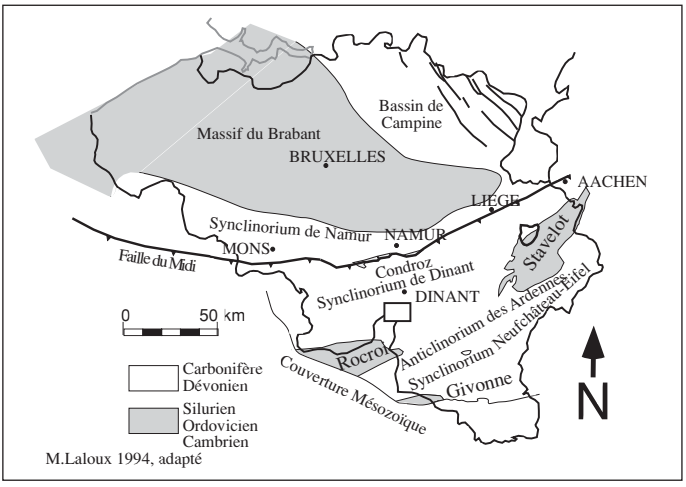


Fig. 1 : Situation de la carte 58/3-4 dans le cadre géologique régional

Le domaine plissé paléozoïque appartient à la partie septentrionale du segment externe européen de la chaîne varisque. Les traits majeurs de cette structure géologique se dessinèrent au Paléozoïque supérieur pendant l'orogenèse varisque (de 340 à 290 Ma). Les événements tectoniques post-paléozoïques (comme par exemple l'orogenèse alpine ou l'ouverture du graben du Rhin) affecteront dans une moindre mesure la structure paléozoïque de la région d'Agimont-Beauraing.

On sait que l'orogenèse varisque correspond à la suture progressive des continents Gondwana et Laurussia qui forment au Permo-Trias un super-continent appelé Pangaea. Cette suture correspond dans nos régions à la fermeture de l'océan Proto-Téthys débutant il y a environ 360 Ma par une subduction océanique (voir situation famennienne, fig. 2).

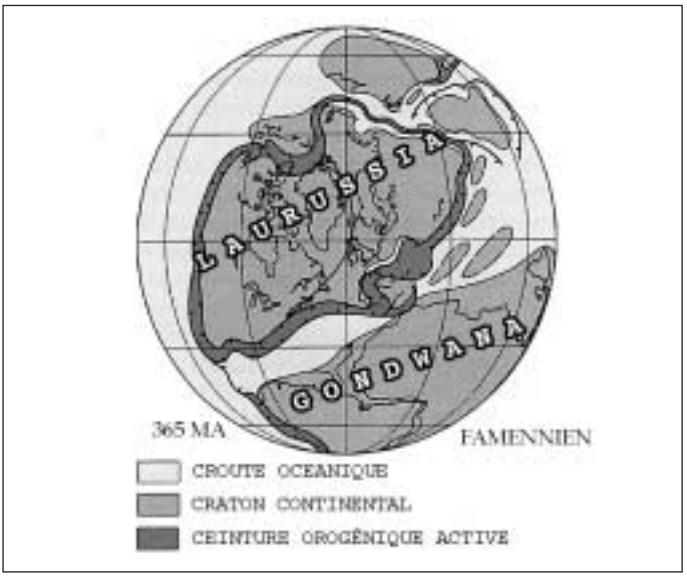


Fig. 2 : Position des continents au Famennien (d'après Ziegler, 1990)

Séries sédimentaires paléozoïques

Les séries sédimentaires paléozoïques observées dans le Synclinorium de Dinant correspondent à une partie du domaine de sédimentation rhéno-hercynien, s'allongeant de l'Irlande à la Pologne. Ce domaine est bordé au nord par le massif calédonien Brabant-Londres. Au Paléozoïque supérieur, la sédimentation du domaine rhéno-hercynien est celle d'une plate-forme subsidente au cours du Dévonien et du Dinantien. Cette sédimentation est discordante sur un socle calédonien érodé.

Au Dévonien inférieur et moyen, la plate-forme est relativement stable. Les dépôts essentiellement siliciclastiques d'âge emsien sont suivis d'une sédimentation plus carbonatée eifelienne à givetienne. Au Dévonien supérieur, les sédiments argilo-calcaires et les bioconstructions carbonatées du Frasnien sont suivis au Famennien de la progradation de sédiments siliciclastiques.

Géologie régionale post-paléozoïque

Les dépôts post-paléozoïques sont discordants sur une pénéplaine varisque. Leur stratigraphie comprend des lacunes

importantes. Ces sédiments marins à continentaux d'âge tertiaire sont préservés dans des karsts et dans les terrasses les plus anciennes.

Les dépôts quaternaires sont tous continentaux : ce sont essentiellement des alluvions et colluvions, résultats de l'évolution du réseau hydrographique de l'Ardenne en surrection, ainsi que des loess (limons éoliens). Pendant le Pléistocène supérieur, des processus périglaciaires (solifluction et gélifraction) affectent la morphologie (Alexandre, 1957; Seret & de Béthune, 1967).

1.3. Cadres géologique et géographique locaux

Cette région communément appelée "la botte de Givet" est profondément entaillée dans une direction N-S par la Meuse. Elle est également partagée dans sa partie médiane par une large dépression d'orientation E-W, la dépression de Fagne-Famenne.

Trois unités morphologiques majeures (fig. 3), orientées E-W, se différencient et sont étroitement liées à la nature lithologique des roches. Du nord au sud, elles sont les suivantes :

- **les plateaux et collines du Condroz** s'étendant entre 240 et 305 mètres d'altitude, limités au S par les ruisseaux de Massembre, de Maisoncelle et du Colmy. La bordure méridionale de ces hauteurs est généralement bien délimitée par un abrupt important, à l'exception du goulet d'étranglement de la plaine alluviale de la Meuse en aval de Givet (entre Heer et Agimont). Partiellement boisés, ces terrains sont fortement entaillés par divers cours d'eau dont les plus importants sont, en dehors de la Meuse, ses propres affluents et le ruisseau de Mahou, affluent de la Lesse. Ces ruisseaux entaillent aisément le coeur des anticlinaux où se logent des formations pélitiques famenniennes, préservant de larges zones en plateaux culminant à près de 300 m où siègent, au coeur des synclinaux, des formations de grès ou de calcaires famenniennes. La partie SW de cette entité, à l'W du ruisseau de Soumiée et au S du ruisseau du Bas Pré, correspond à la terminaison orientale du "Massif" de Philippeville (Maillieux, 1926), s'étendant jusqu'à Heer. Le "Massif" de Philippeville, forme au-delà de la carte une zone anticlinoriale où dominent les crêtes calcaires giveto-frasniennes dont des "récifs" de marbre rouge frasniens. Sur sa branche d'Agimont n'apparaissent que les formations frasniennes;
- **une plaine en dépression d'environ trois kilomètres de large**, localisée entre les villages belges de Feschaux et de Baronville et s'étendant entre 160 et 215 mètres d'altitude

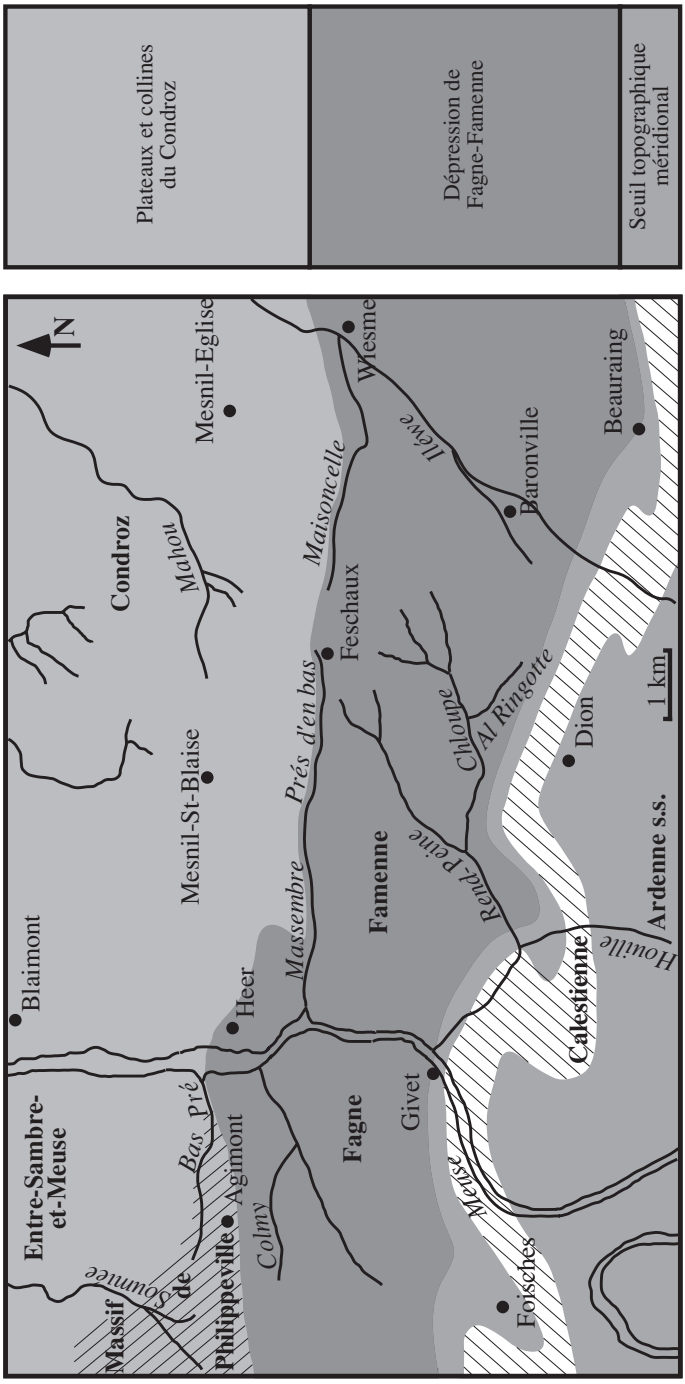


Fig. 3 : Les trois unités morphologiques principales de la carte Agimont-Beauraing.

(la dépression de la Famenne à l'E de la Meuse), et entre le ruisseau du Colmy et le Fort Condé à Givet (la dépression de la Fagne à l'W de la Meuse). La formation de cette large dépression à pentes très douces est le résultat d'aplanissements quaternaires et plus précisément de ruissellements et

autres processus périglaciaires datant du Pléistocène supérieur (Alexandre, 1957; Seret & de Béthune, 1967). L'omniprésence de schistes famenniens ou frasniens y a favorisé les processus d'érosion;

- **un seuil topographique** passant par les localités de Foisches, Givet, Dion et Beauraing (appelé Calestienne), constitué pour l'essentiel de formations calcaires givetiennes, séparant l'Ardenne *sensu stricto* schisto-gréseuse au S, de la Fagne-Famenne schisteuse au N. Sa bordure nord est nettement marquée par une crête globalement orientée E-W, perturbée par des ondulations localisées à Foisches, Fromelennes et Beauraing. Son altitude s'étend de 160 à 260 mètres, le travail érosif ayant creusé de petites vallées (ruisseaux de Dion-le-Val et Îléwe).

Située dans la province de Namur, la carte Agimont-Beauraing couvre essentiellement les communes d'Hastière, de Houyet et de Beauraing. Elle atteint également dans une moindre mesure les communes de Doische et de Dinant.

2. Lithostratigraphie

Les diverses formations (unités lithologiques) sont décrites ci-dessous, des plus anciennes aux plus jeunes. Le détail des descriptions est fonction de la qualité et de l'abondance des affleurements. L'âge de chaque formation est donné d'après les informations biostratigraphiques (contenu en fossiles) tirées de la littérature. Pour chaque formation, il sera fait mention de quelques affleurements représentatifs, si leur accessibilité et leur qualité sont suffisantes.

2.1. Les formations du Dévonien inférieur (Emsien)

Le Dévonien inférieur est constitué de trois étages, qui sont de bas en haut : le Lochkovien (anciennement Gedinnien), le Praguien (anciennement Siegenien) et l'Emsien. Les unités lithostratigraphiques décrites ci-dessous appartiennent à la partie supérieure de l'Emsien, elles étaient autrefois cartographiées dans les étages Burnotien et Couvinien (Forir & Mourlon, 1897).

Formation de Chooz - CHO

Origine du nom : *du village de Chooz, dans la vallée de la Meuse, en France (carte géologique de France au 1/80.000ème - 15, Givet, 1882).*

La Formation de Chooz se distingue clairement des formations qui l'encadrent par sa coloration rouge. A la base, 50 m de grès rouge-violet à grain fin, bien stratifié en petits bancs centimétriques à décimétriques, avec quelques lits centimétriques de schistes et de siltites verts et rouges, parfois grisâtres. Le caractère arénacé y est plus accusé que dans la suite de la formation où les schistes et siltites rouges et verts prédominent sur près de 280 m avec quelques corps lenticulaires de grès rouges ou verts.

Epaisseur : 320 à 330 m dans la région de Vireux (France).

Age : emsien.

Affleurement représentatif :

Affleurement au SSW de Dion, dans la tranchée d'un chemin descendant de la ferme Risquons Tout vers le bois du Tienne des Gattes (fig. 4). Cet affleurement continu montre également le passage à la formation sus-jacente, la Formation de Hierges, caractérisée par la disparition de la couleur rouge.

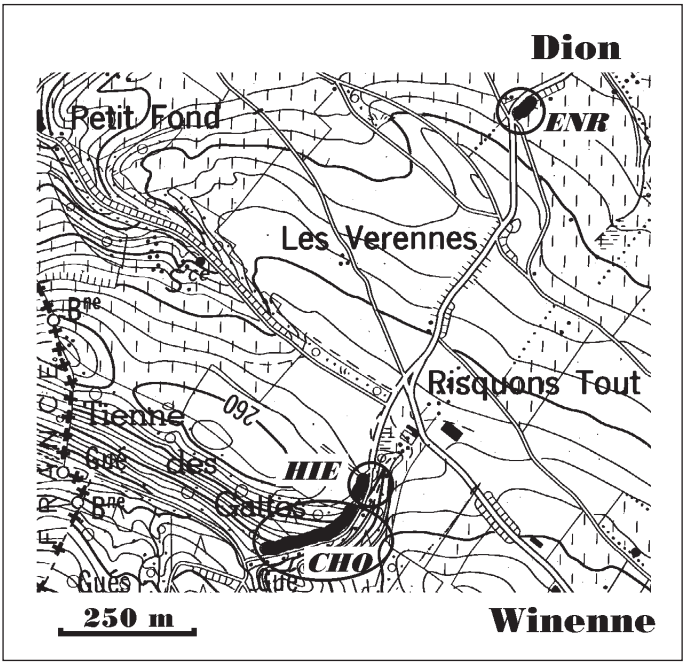


Fig. 4 : Affleurements représentatifs des Formations de Chooz (CHO), de Hierges (HIE) et de l'Eau Noire (ENR) au S de Dion

Utilisation : pas d'exploitation sur la carte Agimont-Beauraing.

Pour en savoir plus : Godefroid & Stainier (1988)
Godefroid & Stainier *in* Godefroid *et al.* (1994)

Formation de Hierges - HIE

Origine du nom : *du village de Hierges, au N de la route Vireux-Givet (Sauvage & Buvignier , 1842).*

Alternance d'unités plurimétriques de grès très fins et de siltites gris-vert à gris foncé, stratifiés en bancs décimétriques à pluridécimétriques et schistes gris-vert, en niveaux plurimétriques. On note la présence de fréquentes lumachelles à brachiopodes et d'échinodermes (ossicules de crinoïdes) dans des grès et siltites à ciment calcaire.

Epaisseur : 320 à 330 m.

Age : emsien.

Affleurements représentatifs :

- en Belgique, au SSW de Dion : dans la tranchée du chemin reliant la ferme Risquons Tout au bois du Tienne des Gattes (fig. 4). Cette coupe présente le passage de la Formation de Chooz (schistes et grès fins de couleur rouge) à la Formation de Hierges;
- en France, sous la forme de belles coupes continues : le long de la rive ouest du ruisseau La Houille, au lieu-dit Roche Fagne (fig. 5).

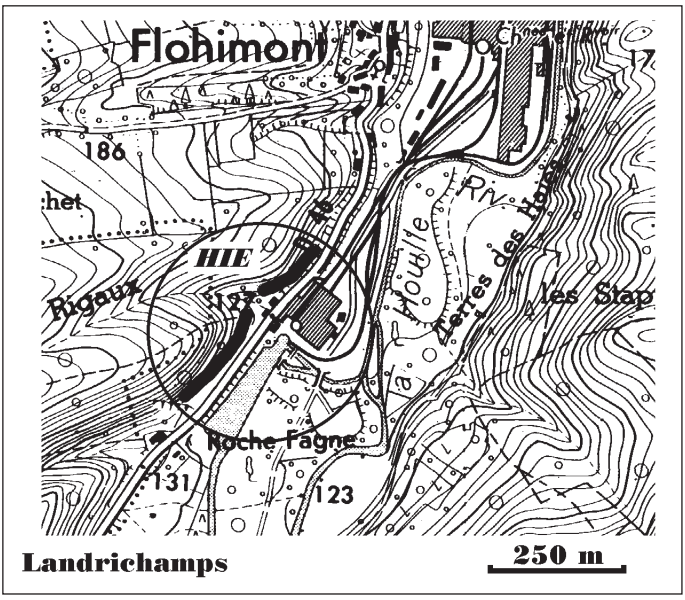


Fig. 5 : Affleurements représentatifs de la Formation de Hierges (HIE) au S de Flohimont en France

Utilisation : pas d'exploitation sur la carte Agimont-Beauraing.

Fig. 6 : Tableau synoptique comparant quelques grandes subdivisions stratigraphiques historiques avec l'échelle lithostratigraphique de la carte Agimont-Beauraing pour le paléozoïque (Ma : âges absolus en millions d'années, de Gradstein & Ogg, 1996).

Pour en savoir plus : Godefroid & Stainier (1988)
Godefroid & Stainier *in* Godefroid *et al.* (1994)

Formation de Saint-Joseph - STJ

Origine du nom : *du lieu-dit St-Joseph, à Nismes entre Couvin et Givet (Bultynck , 1970).*

Calcaires silto-argileux (wackestones), de couleur gris-bleu à gris-vert, finement bioclastiques (ossicules de crinoïdes et petits brachiopodes) et schistes calcareux gris-vert en bancs décimétriques. Régulièrement, des corps lenticulaires d'extension longitudinale hectométrique, semblent se différencier au sein de la formation. Ils sont formés de calcaire (grainstone à rudstone) très crinoïdique, gris clair, grenu, mal stratifié en bancs métriques.

Epaisseur : environ 100 m.

Age : emsien et anciennement en Belgique couvinien inférieur (fig. 6).

Affleurements représentatifs :

En France, sur la rive gauche de la Meuse, au lieu-dit La Roche à Wagne (fig. 7).

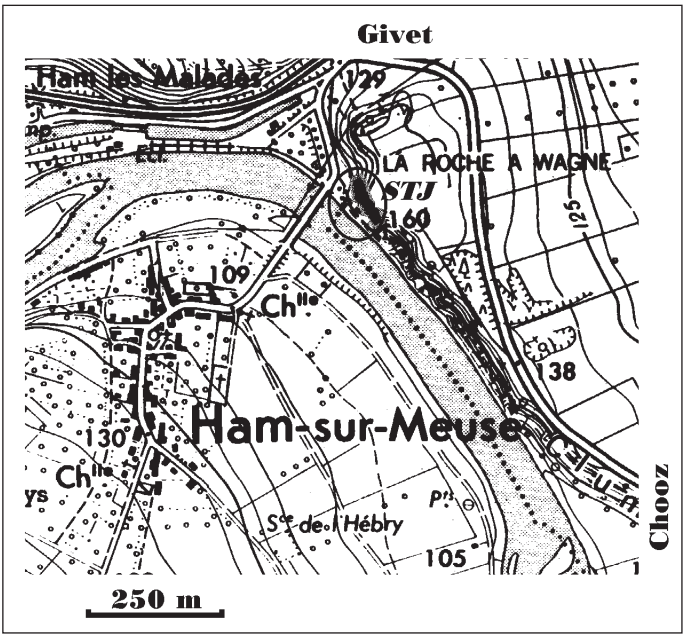


Fig. 7 : Affleurement représentatif de la Formation de St-Joseph (STJ) à Ham-sur-Meuse (France)

Utilisation : pas d'usage actuellement.

Pour en savoir plus : Bultynck & Godefroid (1974)
Tsien (1974)
Bultynck *in* Bultynck *et al*. (1991)

Formation de l'Eau Noire - ENR

Origine du nom : *du cours d'eau de l'Eau Noire, traversant Couvin (Bultynck & Godefroid , 1974).*

- Moitié inférieure : schistes calcareux, gris-vert et gris foncé, à stratification et schistosité peu marquées;
- moitié supérieure : calcaires parfois silteux et siltites calcareuses, de couleur grise à gris-beige, localement finement bioclastiques (crinoïdes et brachiopodes), à stratification très irrégulière.

Epaisseur : environ 80 à 100 m.

Age :

- emsien (pour les parties inférieure et moyenne de la formation) et anciennement en Belgique couvinien inférieur;
- eifelien (pour la partie sommitale).

Affleurement représentatif :

Au S de Dion, le long de la route du lieu-dit Risquons Tout (fig. 4, p. 10).

Utilisation : pas d'usage actuellement.

Pour en savoir plus : Bultynck (1970)
Tsien (1974)
Bultynck *in* Bultynck *et al*. (1991)

2.2. Les formations du Dévonien moyen (Eifelien - Givetien)

Il était d'usage en Belgique d'utiliser comme premier étage du Dévonien moyen le Couvinien (Maillieux & Demanet, 1929) dont la base coïncidait avec la base de la Formation de St-Joseph décrite ci-dessus.

En 1985, la Commission Internationale de Stratigraphie a placé la base du Dévonien moyen à la base de l'étage international Eifelien, fixée dans le stratotype de Wetteldorf dans l'Eifel (limite biostratigraphique). En Belgique, cette limite est re-

connue dans la partie supérieure du stratotype de la Formation de l'Eau Noire, surmontant la Formation de St-Joseph qui est donc à ranger entièrement dans l'Emsien (fig. 6, p. 12).

Le Givetien trouve son origine dans la notion du "Calcaire de Givet" (d'Omalius d'Halloy, 1828) qui a subi au cours du temps de nombreuses modifications dont l'historique est discuté par Sartenaer & Errera (*in* Errera *et al*., 1972).

Formation de Couvin - CVN

Origine du nom : *de la ville de Couvin sur l'Eau Noire (Gosselet, 1860).*

La Formation de Couvin est l'unité calcaire repère de l'Eifelien. Sur la carte Agimont-Beauraing, elle n'est pas visible en affleurement en Belgique, mais seule une crête topographique située au S de Dion recouverte de cailloux de calcaire (fig. 8, p. 16), témoigne du passage de cette formation : on y reconnaît la Formation de Couvin sous sa forme la plus réduite, à l'état de blocs et cailloux calcaires (packstones) gris très crinoïdiques avec quelques stromatopores.

Dans son stratotype (rives de l'Eau Noire et Trou de l'Abîme) à Couvin, elle est formée dans sa partie inférieure (Membre de la Foulerie, 220 m) de calcaire crinoïdique, gris-bleu et gris clair, localement argileux avec une faune abondante de stromatopores et coraux et dans sa partie supérieure (Membre de l'Abîme, 160 m) d'une alternance de calcaire (biostrome) à stromatopores et coraux et de calcaire fin sans macrofaune. Reconnue sur le bord sud du Synclinorium de Dinant entre Mâcon à l'ouest et la Meuse à l'Est, l'épaisseur de la Formation de Couvin diminue progressivement vers l'est, entre Nismes et Givet.

Epaisseur : environ 50 m aux environs de Dion.

Age : eifelien et anciennement en Belgique couvinien supérieur.

Utilisation : pas d'exploitation dans la région étudiée.

Pour en savoir plus : Maillieux & Demanet (1929)
Bultynck (1970)
Bultynck & Godefroid (1974)
Tsien (1974)
Bultynck *in* Bultynck *et al*. (1991)
Bertrand *et al*. (1993)

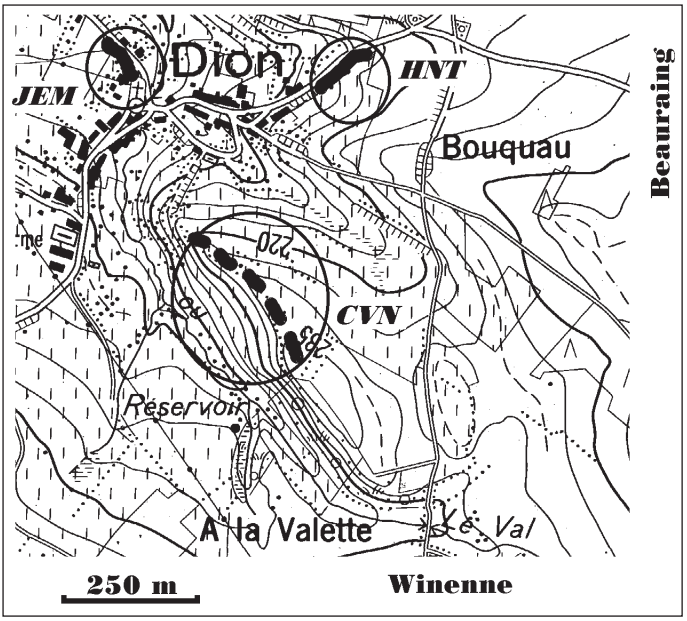


Fig. 8 : Sols à charge caillouteuse indiquant le substrat calcaire de la Formation de Couvin (CVN) et affleurements représentatifs des Formations de Jemelle (JEM) et d'Hanonet (HNT) à Dion

Formation de Jemelle - JEM

Origine du nom : *de la ville de Jemelle, à l'est de Rochefort (Bultynck & Godefroid, 1974).*

Schistes légèrement calcareux, gris-vert à verts avec localement de la macrofaune (brachiopodes, crinoïdes, bryozoaires, lamellibranches). On note également la présence d'une fraction calcaire soit sous la forme de lentilles centimétriques, soit de bancs parfois grossièrement noduleux, d'épaisseur pluricentimétrique à décimétrique avec des brachiopodes et des crinoïdes.

Epaisseur : environ 200 m.

Age : eifelien et anciennement en Belgique couvinien supérieur.

Affleurements représentatifs :

- en Belgique : affleurements dans le village de Dion (fig. 8);
- en France : dans les tranchées de la route de Givet à Vireux au carrefour de Foisches (fig. 9).

Utilisation : pas d'usage actuellement.

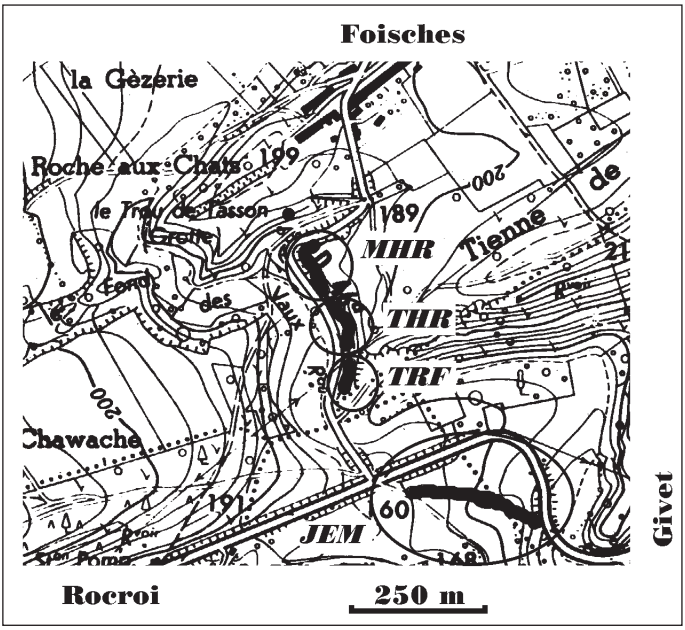


Fig. 9 : Affleurements représentatifs des Formations de Jemelle (JEM), de Trois-Fontaines (TRF), des Terres d'Haurs (THR) et du Mont d'Haurs (MHR) à Foisches (France)

Pour en savoir plus : Bultynck (1970)
Godefroid *in* Bultynck *et al.* (1991)
Coen-Aubert (1997)

Formation d'Hanonet - HNT

Origine du nom : *de la colline Hanonet, à Couvin (Tsien, 1972).*

Par manque d'affleurements, seule la partie médiane de cette formation peut être décrite, avec de la base au sommet :

- sur une vingtaine de mètres, des schistes calcareux gris à gris-vert, en plaquettes grossières avec quelques brachiopodes centimétriques, crinoïdes, rares bryozoaires et des lamellibranches. Ces schistes alternent avec des bancs lenticulaires fréquemment diaclasés, pluricentimétriques à décimétriques de calcaire (packstone et surtout grainstone) massif gris crinoïdique;
- ensuite, sur une quinzaine de mètres, des bancs décimétriques à pluridécimétriques de calcaires argileux (packstones et floatstones) plus riches en faune (rugueux solitaires, tabulés, brachiopodes et crinoïdes). Quelques bancs calcaires sont finement laminaires (plans parallèles millimétriques).

Dans son stratotype de Couvin (Préat & Tourneur *in* Bultynck *et al.*, 1991), les parties inférieure et supérieure

consistent en des calcaires argileux et des schistes calcareux gris foncé à fréquents crinoïdes et brachiopodes.

Epaisseur : environ 70 m.

Age : eifelien et anciennement en Belgique partie sommitale du Couvinien supérieur; le sommet de la formation appartient au Givetien.

Affleurement représentatif :

L'unique affleurement se situe à la sortie N du village de Dion (fig. 8, p. 16).

Utilisation : pas d'usage actuellement dans la région cartographiée.

Pour en savoir plus : Maillieux & Demanet (1929)
Bultynck (1970)
Bultynck & Godefroid (1974)
Préat (1989)
Préat & Kasimi (1995)
Coen-Aubert (1997)

Formation de Trois-Fontaines - TRF

Origine du nom : *de lieu-dit les Trois Fontaines en bordure de Meuse, au SW de Givet en France (Gosselet, 1876).*

La Formation de Trois-Fontaines débute au premier banc de calcaire franc, au-dessus des schistes calcareux et calcaires argileux de la Formation d'Hanonet. De la base au sommet, elle se décrit comme suit :

- calcaire (wackestone à grainstone) gris, crinoïdique (ossicules centimétriques) en bancs pluricentimétriques à métriques;
- biostrome formé de bancs métriques, massifs, lenticulaires de calcaire (rudstone) à nombreux stromatopores globuleux de taille moyenne décimétrique, à coraux, crinoïdes et brachiopodes. Quelques niveaux de calcaire bioclastique soulignent la stratification par ailleurs confuse. Ce biostrome d'épaisseur plurimétrique est localement surmonté d'une lumachelle à *Stringocephalus burtini* caractéristique de l'étage Givetien. Ces deux premières unités peuvent atteindre vingt mètres d'épaisseur;
- calcaires gris foncé et gris clair en bancs bien stratifiés, d'épaisseur décimétrique à pluridécimétrique, montrant des alternances de calcaires fins fréquemment bioturbés pauvres en macrofaune (gastéropodes), de calcaires à débris

de coraux ou stromatopores, et de calcaires finement laminaires (laminites algaires de Préat & Boulvain, 1982). De nombreuses *fenestrae* sont disséminées dans la roche. Localement, la dolomitisation est poussée. Au sein de cette unité, épaisse d'une soixantaine de mètres au maximum, s'observent quelques niveaux riches en *Stringocephalus burtini*.

Epaisseur : de 80 m (Givet) à 30 m (Beauraing).

Age : partie inférieure du Givetien.

Affleurements représentatifs :

- en Belgique : dans les anciennes carrières au N du village de Dion (fig.10) et dans la vallée du ruisseau Îléwe, à l'W de Beauraing (fig. 11, p. 22);
- en France : la tranchée E de la route menant de la nationale Givet-Vireux à Foisches (fig. 9, p. 17).

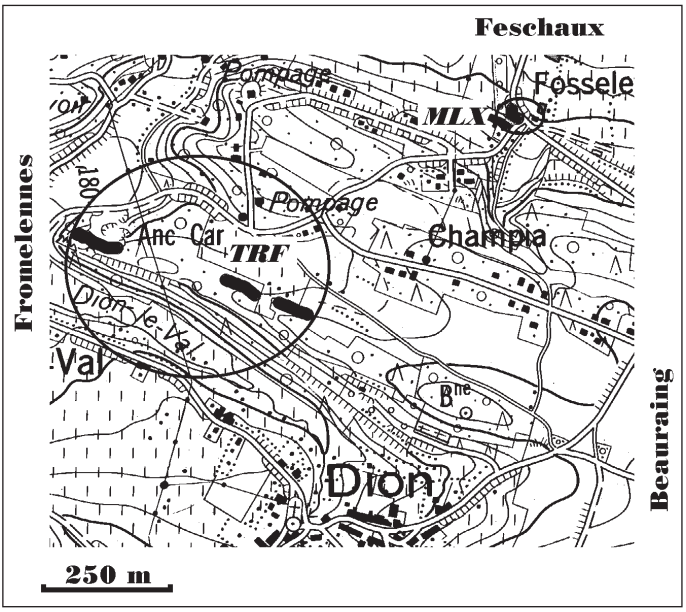


Fig. 10 : Affleurements représentatifs des Formations de Trois-Fontaines (TRF) et du Moulin Liénaux (MLX) au N de Dion

Utilisation : concassé pour empierrement ou pour fours à chaux. Beaucoup plus rarement : fabrication de pierres polies.

Pour en savoir plus : Bonte & Ricour (1948, 1949)
Brice (1980)
Préat (1989)
Préat & Mamet (1989)
Bultynck *et al*. (1991)

Formations des Terres d'Haurs et du Mont d'Haurs - TM

En raison de la faible densité des affleurements de la Formation des Terres d'Haurs et par conséquent des difficultés de la différencier de la Formation du Mont d'Haurs, ces deux formations sont cartographiées ensemble.

Formation des Terres d'Haurs - THR

Origine du nom : *de la colline des Terres d'Haurs, au sud de Givet, en France (Pel, 1975).*

Le stratotype de cette formation se situe, comme pour la Formation de Trois-Fontaines, dans les fossés de la forteresse du Mont d'Haurs (Préat & Tourneur *in* Bultynck *et al*., 1991).

Nettement plus argileuse que la Formation de Trois-Fontaines, la Formation des Terres d'Haurs n'affleure que très modestement sur la partie belge de la carte. La description qui suit constitue la synthèse de l'étude réalisée par Errera (*et al*., 1972) dans la coupe du Mont d'Haurs en France. De la base au sommet, la Formation des Terres d'Haurs est constituée :

- d'environ 45 m d'une alternance de calcaires argileux et de calcaires à stromatopores lamellaires, crinoïdes et brachiopodes. La stratification bien accusée au début, est moins fréquemment soulignée par des joints de stratification vers le haut où les bancs sont plus massifs;
- d'environ 17 m d'une alternance de schistes et de calcaires argileux avec des calcaires silteux à crinoïdes, brachiopodes et quelques gastéropodes;
- d'environ 10 m d'une succession de calcaires noduleux algaires, de calcaires crinoïdiques et de calcaires argileux.

La limite inférieure de la Formation des Terres d'Haurs se caractérise par des calcaires à coraux et stromatopores globuleux ("patch-reefs" ou biostromes de Préat & Tourneur *in* Bultynck *et al*., 1991). Ces niveaux ont notamment été reconnus à Beauraing et à Flohimont.

Epaisseur : une septantaine de mètres à Givet.

Affleurement représentatif :

A proximité de Foisches, latéralement à la carrière des Trois Fontaines (fig. 9, p. 17).

Age : givetien.

Utilisation : peu exploitée en raison de ses mauvaises propriétés mécaniques (Pel, 1975).

Pour en savoir plus : Préat & Boulvain (1982)
Bultynck *et al*. (1991)

Formation du Mont d'Haurs - MHR

Origine du nom : *de la forteresse du Mont d'Haurs, au sud de Givet en France (Errera* et al. *1972; Préat & Tourneur* in *Bultynck* et al.*, 1991).*

Sa limite inférieure est à la base du premier banc de calcaire massif (biostrome à stromatopores et coraux) surmontant les calcaires argileux et noduleux de la Formation des Terres d'Haurs. Cette formation se caractérise par une alternance de calcaires grossiers ou fins en bancs épais.

Plus précisément, elle est formée d'alternances :

- de calcaires (floatstones, rudstones) massifs, pluridécimétriques à métriques, riches en organismes constructeurs tels que des stromatopores massifs, lamellaires et branchus, des coraux (tabulés branchus, *Alveolites,* rugueux solitaires et fasciculés) auxquels sont associés des brachiopodes (notamment *Stringocephalus burtini*) et des crinoïdes;
- de calcaires (wackestones à floatstones) localement argileux, en bancs décimétriques à pluridécimétriques à bioclastes divers de même type que ci-dessus.

Dans la partie sommitale de la formation (sur quelques mètres), les calcaires sont progressivement plus argileux.

Epaisseur : environ 160 m à Givet.

Affleurements représentatifs :

- en Belgique : dans la vallée du ruisseau Îléwe, à l'W de Beauraing (fig. 11, p. 22);
- en France : la tranchée E de la route menant de la nationale Givet-Vireux à Foisches (fig. 9, p. 17).

Age : givetien.

Utilisation : les pierres concassées des carrières de Beauraing ont anciennement été exploitées pour les fours à chaux.

Pour en savoir plus : Gosselet (1888)
Bonte & Ricour (1949)
Pel (1975)
Brice (1980)
Préat & Mamet (1989)

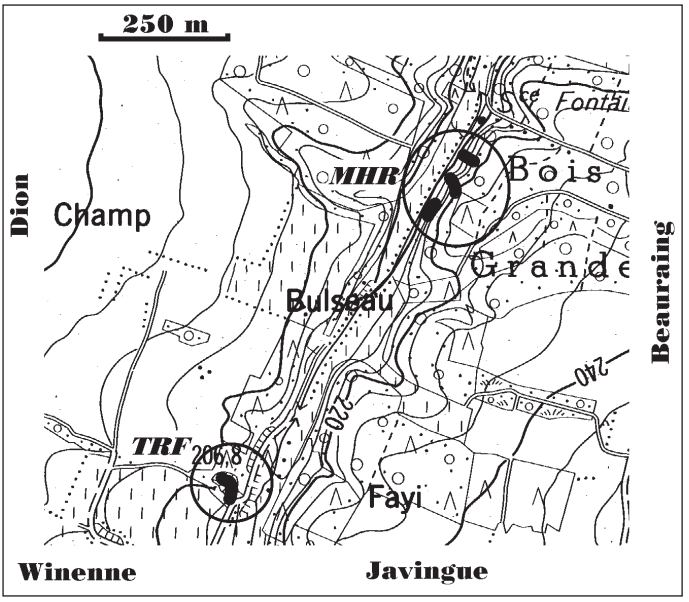


Fig. 11 : Affleurements représentatifs des Formations du Mont d'Haurs (MHR) et de Trois Fontaines (TRF) à l'W de Beauraing

Formation de Fromelennes - FRO

Origine du nom : *de la commune de Fromelennes, près de Givet en France (Errera* et al.*, 1972).*

Sa limite inférieure est définie à la suite du dernier banc de calcaire construit du sommet de la Formation du Mont d'Haurs (Errera *et al*., 1972; Bultynck *et al*., 1991; Préat, 1984), isolé dans des calcaires de plus en plus argileux.

La partie inférieure (Membre de Flohimont) est formée d'une trentaine de mètres de calcaires argileux à brachiopodes et quelques coraux épars, interrompus par plusieurs passées schisteuses.

Ensuite, sur 82 m (Membre du Moulin Boreux), la formation est constituée d'une alternance de calcaires construits par des coraux, des stromatopores globuleux et branchus et de calcaires fins, à fréquentes laminations algaires (Préat & Carlier, 1996).

La formation s'achève par 24 m de calcaires argileux, parfois coquilliers (Membre du Fort Hulobiet).

La limite supérieure de la Formation de Fromelennes est fixée au dernier banc de calcaire, situé sous le premier banc de calcaire noduleux, riche en gros brachiopodes ("zone des monstres"), caractéristique de la Formation de Nismes.

Epaisseur : de 110 m à Givet à 135 m à Fromelennes.

Age : givetien supérieur.

Affleurements représentatifs :

- En Belgique :
  - au SW de Beauraing, dans l'ancienne carrière septentrionale, au S du Faubourg St-Martin, propriété privée (Préat, 1984);
  - ancienne carrière à l'E de Beauraing au S de la route Beauraing-Bouillon (fig. 13, p. 25).
- En France :
  - le stratotype est situé le long de la route de Flohimont (Coen-Aubert *in* Bultynck *et al.*, 1991), au sud de Fromelennes, dans l'ancienne carrière du Cul de Houille (fig. 12) qui a fait l'objet d'une étude sédimentologique détaillée (Préat & Carlier, 1996);
  - du Moulin Boreux, sur la rive droite de la Houille, entre Fromelennes et Givet (Errera *et al.*, 1972).

Utilisation : les carrières de Beauraing ont anciennement exploité du concassé calcaire pour la production de chaux.

Pour en savoir plus : Coen-Aubert (1977)
Brice (1980)
Godefroid & Jacobs (1986)
Préat & Mamet (1989)

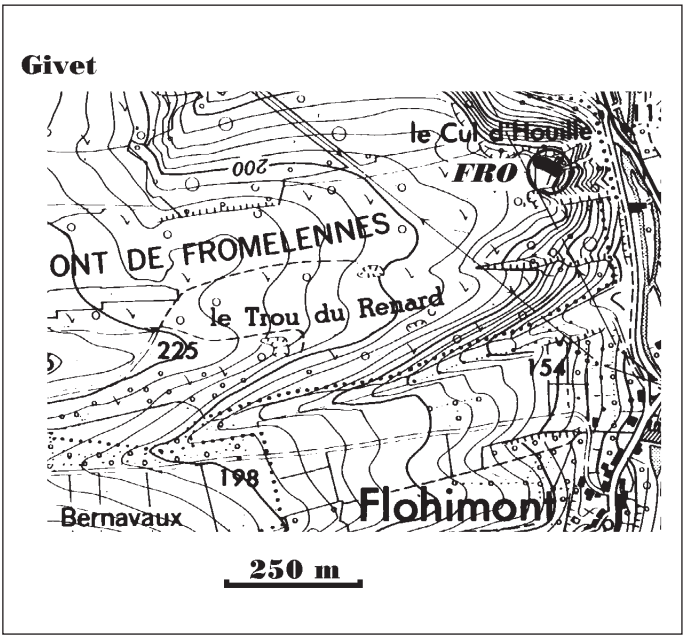


Fig. 12 : Affleurement représentatif de la Formation de Fromelennes (FRO) au N de Flohimont (France)

2.3. Les formations du Dévonien supérieur (Frasnien-Famennien)

Au siècle dernier, le sommet d'un niveau lithologique schisteux à gros brachiopodes abondants (*Spirifer aperturatus* et *Terebratula reticularis*, Gosselet, 1857), appelé également "niveau des monstres" (Gosselet, 1871), a longtemps constitué la limite entre le "Calcaire de Givet" et le système des "Psammites du Condroz" (d'Omalius d'Halloy, 1839; fig. 6, p. 12), puis entre le "Calcaire de Givet" et l'étage ou le système des "Schistes de Famenne" (Dumont, 1849; d'Omalius d'Halloy, 1853; Gosselet, 1860). Dupont (1863) fut le premier à introduire dans sa stratigraphie, au-dessus de ce même niveau, l'étage des "Schistes et calcaires de Frasnes", à l'origine de l'étage Frasnien actuel. Gosselet (1871) introduisit "le niveau des monstres" dans les "Schistes et calcaires de Frasnes".

Les anciennes cartes géologiques de Belgique à l'échelle de 1/40.000, de 1890 à 1919, utilisent dès lors une échelle stratigraphique avec les nouveaux étages Frasnien et Famennien (voir historique de Boulvain, 1993a).

Formations de Nismes et du Moulin Liénaux - NIML

Par manque d'affleurements, les Formations de Nismes et du Moulin Liénaux ont été cartographiées ensemble sur toute la carte, sauf à l'ouest d'Agimont où la Formation de Moulin Liénaux a été cartographiée en continuité avec les tracés de la carte Sautour-Surice.

Formation de Nismes - NIS

Origine du nom : *du village de Nismes, à l'est de Couvin (Bultynck* et al.*, 1987).*

Schistes fins gris-vert et rares lits de nodules calcaires, à l'exception de la partie inférieure qui est formée de schistes verts et de bancs de calcaire argileux et noduleux, avec de grands brachiopodes à l'origine de l'appellation "zone des monstres" (Gosselet, 1871).

Epaisseur : 30 m.

Age : partie basale du Givetien et sommet du Frasnien.

Affleurement représentatif :

A l'est de Beauraing sur la route nationale Beauraing-Bouillon (fig. 13).

Utilisation : pas d'utilisation actuellement.

Pour en savoir plus : Maillieux (1910)
Moureau (1933)

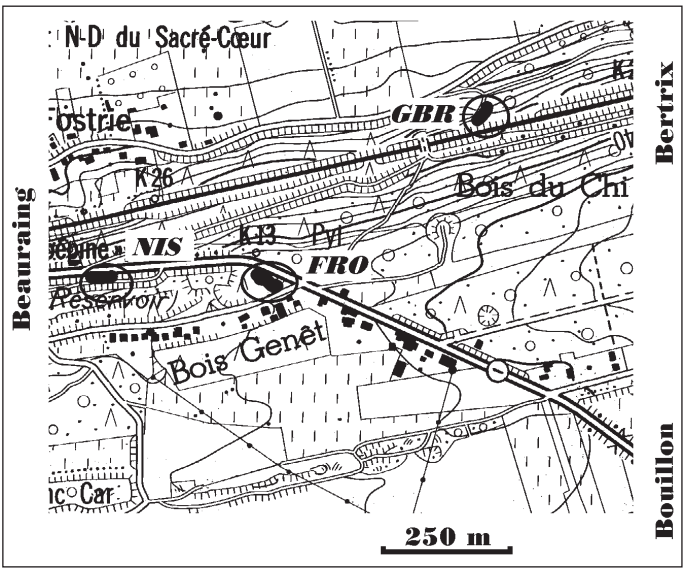


Fig. 13 : Affleurements représentatifs des Formations de Fromelennes (FRO), de Nismes (NIS) et des Grands Breux (GBR) à l'E de Beauraing

Formation du Moulin Liénaux - MLX

Origine du nom : *de l'ancien lieu-dit Moulin Liénaux, situé près de l'ancienne carrière de l'Arche au SW du village de Frasnes-lez-Couvin, au N de Couvin (Coen-Aubert, 1994).*

Schistes gris-brun alternant avec des bancs pluricentimétriques de calcaires argileux gris foncé bioclastiques (Membre de Chalon).

Le Membre de Chalon est surmonté de schistes gris-vert avec quelques alignements de nodules calcaires et petites lentilles de calcaire argileux (Membre de l'Ermitage).

Dans le stratotype situé hors carte à Frasnes-lez-Couvin, la Formation du Moulin Liénaux comprend successivement : les Membres de Chalon, de l'Arche et de l'Ermitage. Le Membre de l'Arche, non observé sur Agimont-Beauraing, est caractérisé par des calcaires massifs gris clair à rosâtres et se développe localement en formant des lentilles biohermales.

Epaisseur : une centaine de mètres.

Age : partie moyenne du Frasnien.

Affleurements représentatifs :

Seuls les affleurements présents le long du chemin de fer à l'est de Beauraing et au lieu-dit La Fosselette, au nord de Dion sont représentatifs (fig. 10, p. 19).

Dans la terminaison du "Massif" de Philippeville sur la planchette Agimont, aucun affleurement de cette formation n'a été observé. Nous invitons le lecteur à consulter la carte Sautour-Surice 58/1-2 (Dumoulin & Marion, 1997) qui dispose de nombreux affleurements exposant la Formation du Moulin Liénaux (vallée de l'Hermeton).

Utilisation : pas d'utilisation actuellement.

Pour en savoir plus : Moureau (1933)
Coen (1977)

Formation des Grands Breux - GBR

Origine du nom : *du lieu-dit Les Grands Breux, situé près du Tienne du Lion au sud-est du village de Frasnes (nord de Couvin; Coen-Aubert, 1994).*

Membre de Bieumont de base : calcaire fin (wackestone) gris foncé finement bioclastique en bancs pluricentimétriques à pluridécimétriques, parfois noduleux. Dans la partie sommitale, apparaissent des intercalations argileuses pluricentimétriques.

Membre de Boussu-en-Fagne du sommet : schistes à alignements de nodules calcaires pluricentimétriques, et rares bancs pluricentimétriques de calcaire.

Latéralement, hors Agimont-Beauraing, se développent localement des biohermes de calcaire gris, appartenant au Membre du Lion. Sur Beauraing, le long de la Calestienne, le Membre de Bieumont n'affleure que très sporadiquement, alors qu'ailleurs ce principal niveau repère affleure très bien. Sa cartographie dans cette zone est basée sur les affleurements que Forir (Forir & Mourlon, 1897) a pu observer à l'époque (Fr1o; calcaire stratifié, massif ou noduleux).

Epaisseur : de 80 à 120 m; dans le "Massif" de Philippeville, le Membre de Bieumont atteint 40 m.

Age : partie moyenne du Frasnien.

Affleurements représentatifs :

Dans le "Massif" de Philippeville, les calcaires fortement tectonisés du Membre de Bieumont sont visibles à l'W

d'Agimont dans une ancienne excavation située en sous-bois près du lieu-dit les Trois Arbres (fig. 14). Le Membre de Boussu-en-Fagne ne montre pas de belles coupes.

Dans la Calestienne à l'E de Beauraing, les Membres de Bieumont et de Boussu-en-Fagne sont visibles le long d'un chemin traversant le Bois du Chi, à proximité de la ligne de chemin de fer Houyet-Beauraing (fig. 13, p. 25).

Utilisation : quelques exploitations artisanales abandonnées.

Pour en savoir plus : Moureau (1933)
Coen (1977)
Boulvain & Herbosch (1996)
Coen-Aubert (1996)

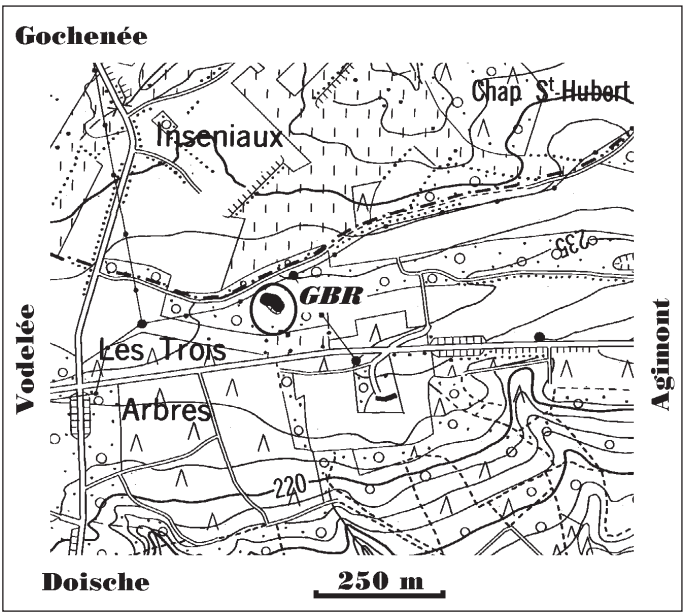


Fig. 14 : Affleurement représentatif de la Formation des Grands Breux (GBR) à l'W Agimont

Formations de Neuville, des Valisettes et de Matagne - NVMT (ou NM)

Les conditions d'affleurement ne permettent pas de tracer les limites de ces formations sur la carte et en outre, il semble que la Formation des Valisettes ne soit pas présente dans la dépression de la Famenne sur la planchette de Beauraing (d'où le regroupement dans cette région des Formations de Neuville et de Matagne).

Formation de Neuville - NEU

Origine du nom : *de la localité de Neuville, au SW de Philippeville (Boulvain, Coen & Coen-Aubert* in *Boulvain* et al.*, 1993).*

Calcaires argileux noduleux et schistes verts à nodules calcaires. On note la présence de crinoïdes, de brachiopodes et de coraux. Localement, cette formation contient des lentilles biohermales de calcaire massif rouge et gris, d'épaisseur pluridécamétrique et de diamètre hectométrique.

Ces calcaires biohermaux étaient autrefois appelés "marbres rouges" et interprétés dans leur contexte paléogéographique comme ayant été des récifs. Actuellement, leurs faciès de dépôt sont assimilés à des "mud-mounds" (Monty *et al*., 1982) ou "monticules micritiques" (Boulvain & Herbosch, 1996). Nous renvoyons le lecteur à la carte voisine de Sautour-Surice (Dumoulin & Marion, 1997).

Epaisseur : environ 20 m dans le "Massif" de Philippeville et 40 m à Givet.

Age : partie supérieure du Frasnien.

Affleurements représentatifs :

Dans le "Massif" de Philippeville, la Formation de Neuville affleure dans un chemin au nord du village d'Agimont (fig. 15).

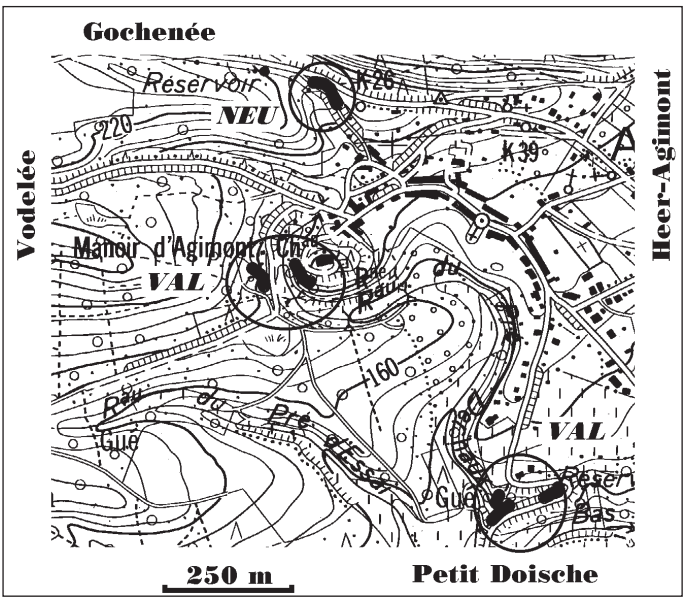


Fig. 15 : Affleurements représentatifs des Formations de Neuville (NEU) et des Valisettes (VAL) à Agimont

Dans la Calestienne, cette formation est visible :

- le long de la tranchée de chemin de fer Houyet-Beauraing, au nord du kilomètre 23 (voie utilisée dont l'accès nécessite une autorisation);
- au lieu-dit La Fosselette, au nord de Dion (fig. 16).

Des monticules micritiques rouges sont visibles à Givet (au Fort-Condé) et à Baronville (carrière de l'Espérance). Le "récif" du Fort-Condé situé au sein des fortifications du Fort de Charlemont, est un petit bioherme d'une vingtaine de mètres d'épaisseur et d'extension latérale difficile à préciser. Il est constitué principalement de calcaires rouges à *stromatactis* et spicules d'éponges (Boulvain, 1993b; Boulvain & Coen-Aubert, 1991). Non loin de là en prairie, une deuxième petite masse de calcaire rouge est visible. Le monticule micritique de Baronville cité par Dumon (1929) a été décrit par Moureau (1933).

Utilisation : ces calcaires massifs biohermaux rouges ont été appréciés comme matériau de décoration (marbre rouge) dès l'époque romaine (Dumoulin & Marion, 1997).

Pour en savoir plus : Delhaye (1913)
Coen & Coen-Aubert (1974)

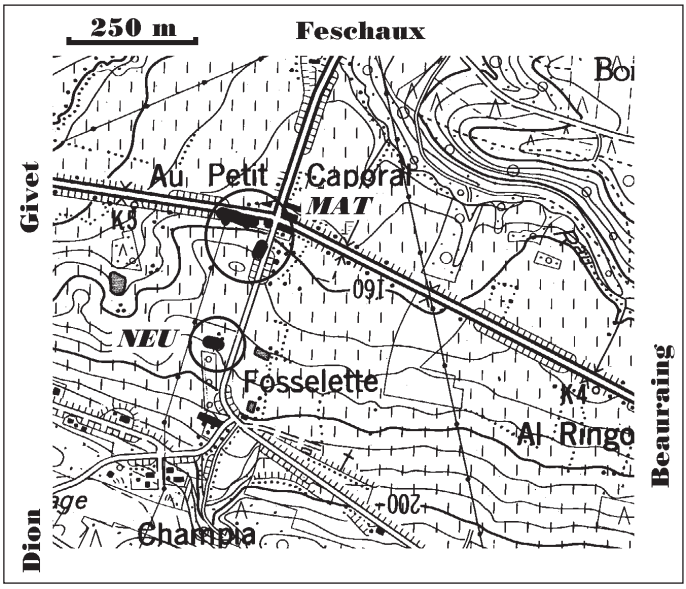


Fig. 16 : Affleurements représentatifs des Formations de Neuville (NEU) et de Matagne (MAT) au N de Dion

Formation des Valisettes - VAL

Origine du nom : *de la Ferme des Valisettes, près de Neuville (Boulvain, Coen & Coen-Aubert* in *Boulvain* et al.*, 1993).*

Elle est principalement constituée de schistes fins verts, gris-vert, gris foncé parfois violacés, mais aussi de calcaires noduleux et de schistes à nodules calcaires gris-rouge et gris-vert. Des calcaires massifs biohermaux rouges et gris ("marbres rouges et gris"), d'épaisseur pluridécamétrique et de diamètre hectométrique, sont isolés dans la formation (développement de monticules micritiques, Boulvain & Herbosch, 1996). Les biohermes se caractérisent :

- dans la partie inférieure, par des calcaires rouges à *stromatactis*;
- dans la partie médiane, par des calcaires rouges à coraux et crinoïdes;
- dans la partie supérieure, par des calcaires gris stromatolites et thrombolites, chapeautée par des calcaires rouges à *stromatactis*, coraux et crinoïdes.

Epaisseur : au moins une centaine de mètres dans le "Massif" de Philippeville.

Age : sommet du Frasnien.

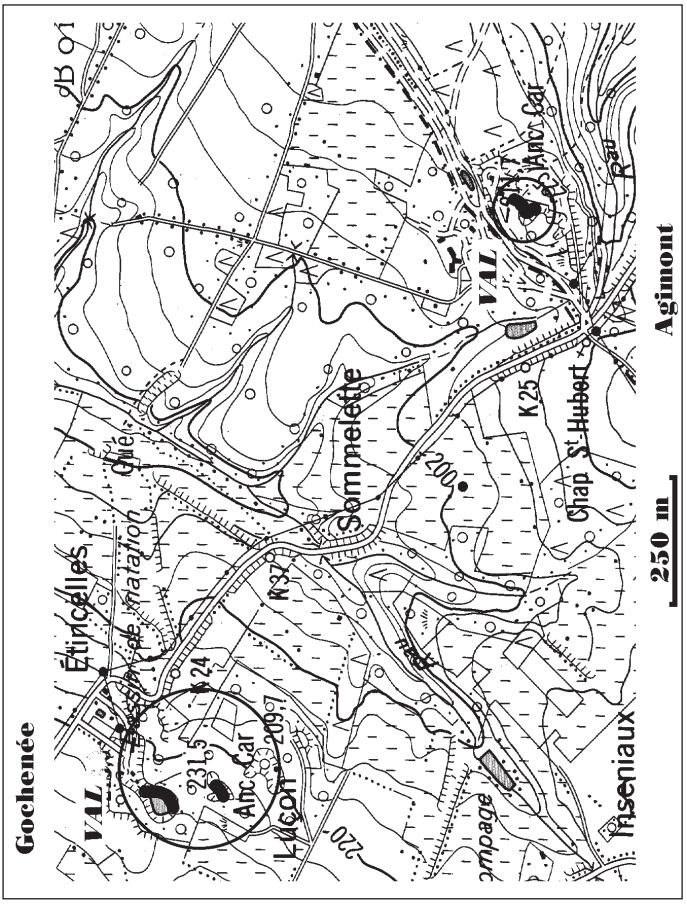


Fig. 17 : Affleurements représentatifs de la Formation des Valisettes (VAL) au NW d'Agimont

Affleurements représentatifs :

- la Formation des Valisettes est visible en de nombreux endroits aux environs d'Agimont, notamment le long de la route Agimont-Petit Doische (fig. 15, p. 28);
- les monticules micritiques rouges sont fréquents dans le "Massif" de Philippeville :
- dans l'ancienne carrière de Luçon, actuellement piscine d'entraînement pour plongeurs, au lieu-dit Etincelles, au S de la route Agimont-Gochenée (accès privé, fig. 17);
- dans une ancienne carrière, en face de la chapelle St-Hubert, au N de la route Agimont-Gochenée (accès privé, fig. 17);
- à Agimont, le manoir a été édifié sur une lentille biohermale (fig. 15).

Utilisation : anciennement, extraction de "marbres rouges".

Pour en savoir plus : Dumon (1929)
Boulvain & Marion (1994)
Dumoulin & Marion (1997)

Formation de Matagne - MAT

Origine du nom : *de la localité de Matagne (Gosselet, 1871).*

Schistes de couleur dominante gris foncé, avec un feuilletage très fin caractéristique dans le plan de schistosité témoignant d'une lithologie très argileuse. On observe le passage progressif d'un membre inférieur à un membre supérieur :

- membre inférieur : schistes noirâtres, contenant quelques nodules aplatis de calcaire fin (de forme discoïde plate, allongés dans la stratification quand ils ne sont pas repris dans la schistosité) et de rares bancs lenticulaires carbonatés (à la base essentiellement); ces schistes accompagnés de très abondants lamellibranches *Buchiola palmata*, représentaient les "schistes de Matagne" *sensu stricto* (Sartenaer, 1974; Forir & Mourlon, 1897);
- membre supérieur : schistes gris ou verdâtres à olivâtres avec rares petits nodules calcaires centimétriques ou très rares lits silteux.

Epaisseur : 40 m à 120 m (dans partie belge de la dépression de la Famenne); les conditions d'affleurement et le passage progressif entre les deux membres ne permettent pas de préciser leur épaisseur respective.

Age : partie supérieure du Frasnien et extrême base du Famennien (au SE de la carte, pour le sommet du membre supérieur des "schistes de Matagne" *sensu lato*).

Affleurements représentatifs :

- au sud de l'entrée principale de l'ancien domaine militaire de Baronville près de Beauraing (membre sup.; fig. 18);
- à l'ouest du carrefour "Au petit Caporal", dans la tranchée sud de la route Beauraing-Givet au km 5 (fig. 16, p. 29).

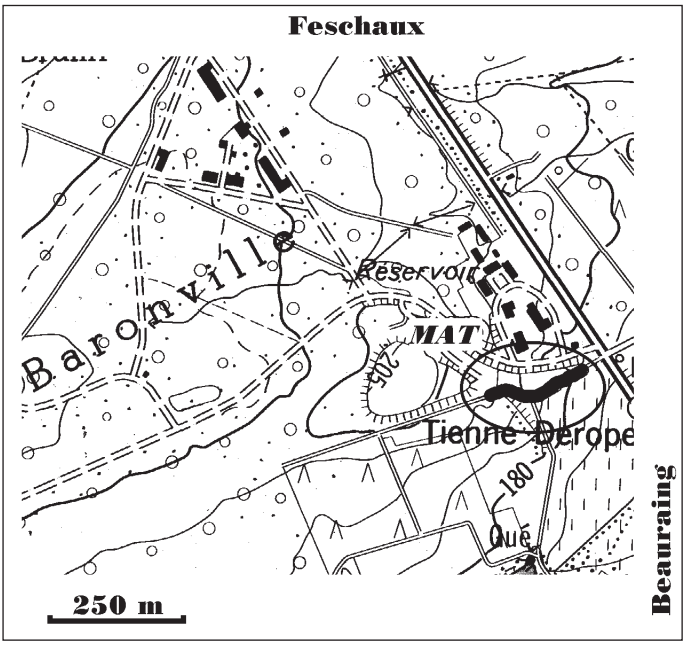


Fig. 18 : Affleurements représentatifs de la Formation de Matagne (MAT) au N de Beauraing

Utilisation : pas d'utilisation actuellement.

Pour en savoir plus : Gosselet (1877)

Formation de la Famenne - FAM

Origine du nom : *dépression de la Famenne, creusée dans des schistes (d'Omalius d'Halloy, 1835).*

Ensemble homogène de schistes gris-vert à verts, parfois vert olive ou brunâtres, silteux et micacés, avec quelques coquilles de brachiopodes dissoutes et ferruginisées, formant localement des accumulations de lentilles carbonatées d'épaisseur centimétrique, ou lumachelles. Les rhynchonelles et les spirifers sont les brachiopodes les mieux représentés. La fraction silteuse croît vers le sommet de la formation.

La base de la formation se distingue essentiellement des formations sous-jacentes (Formations de Matagne et des Valisettes) par une couleur plus verdâtre et un caractère plus silteux et micacé, et accessoirement par la rareté, voire l'inexistence de nodules calcaires. Vers le sommet, la fréquence des lits silto-gréseux laminaires n'excède pas cinq lits au mètre.

D'autre part, la transition de la Formation de Matagne à la Formation de la Famenne se marque par l'occurrence d'au moins trois lits centimétriques de siltites laminaires au mètre.

Epaisseur : 130 m en Condroz; 30 à 50 m dans la dépression de la Famenne entre Beauraing, Wiesme et Feschaux (au S de la Faille de Maisoncelle).

Age : famennien inférieur.

Affleurements représentatifs :

- à moins d'1km au S du Pont de Heer, sur la rive gauche de la Meuse, en France : affleurements le long de la route nationale et du chemin de fer (fig. 19);
- dans le ruisseau de Soumiée aux abords des bois des Onches et Les Deux Fonds de Lays (fig. 20, p. 34).

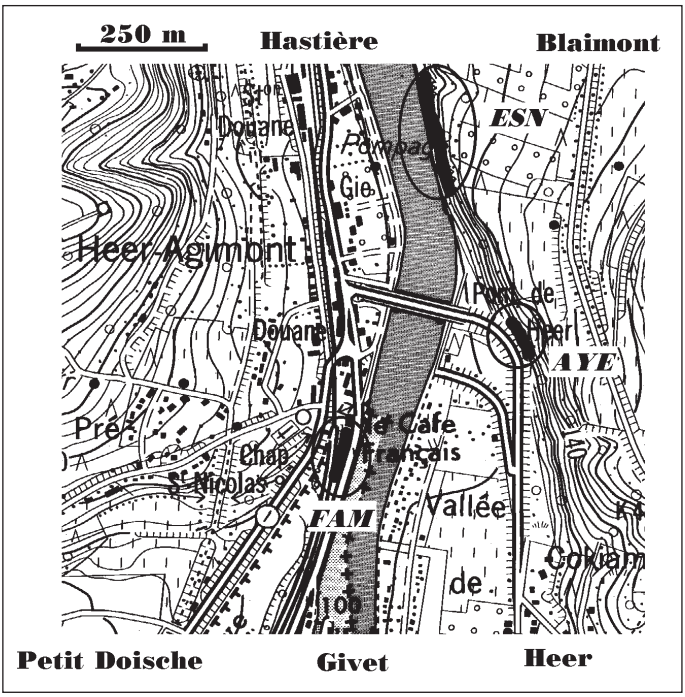


Fig. 19 : Affleurements représentatifs des Formations de la Famenne (FAM), d'Aye (AYE) et d'Esneux (ESN) au N de Heer et en France au S de Heer-Agimont

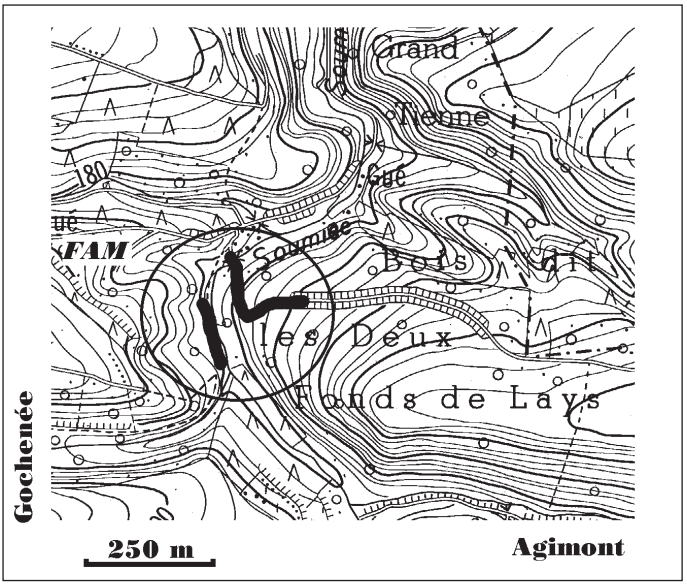


Fig. 20 : Affleurements représentatifs de la Formation de la Famenne (FAM) dans le ruisseau de Soumiée au NW d'Agimont

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

Pour en savoir plus : Mourlon (1875)
Donnay & Ramelot (1947)
Bouckaert *et al*. (1965)
Dreesen & Thorez (1980)

Formation d'Aye - AYE

Origine du nom : *du village d'Aye, en Famenne.*

Alternances variables de schistes gris-vert à gris clair et de siltites ou de grès très fins hétérogènes, argileux, gris-vert à gris-beige bien stratifiés, laminaires.

La base de la formation se marque souvent par l'apparition de quelques bancs de grès centimétriques à pluridécimétriques (maximum 25 cm), granodécroissants, bien diaclasés en base de banc, laminaires en sommet de banc. Ces premiers bancs sont représentés dans une proportion variant de 5 à 10%.

Suit plus haut le faciès lithologique majeur de la formation : les grès (ou siltites) laminaires et schistes y alternent très régulièrement en bancs d'épaisseur centimétrique à pluricentimétrique avec une proportion des bancs de grès avoisinant 50% et atteignant graduellement 70% vers le sommet de la formation. Cette augmentation est parfois irrégulière, interrompue

par des récurrences de faciès plus pélitiques (siltites et schistes gris-vert). Notons également la présence occasionnelle de bancs de calcaire lenticulaires centimétriques à brachiopodes et crinoïdes.

Les faciès de la Formation d'Aye varient légèrement latéralement, par une diminution du caractère arénacé, notamment vers l'E. D'autre part, les limites inférieure et supérieure de la Formation d'Aye sont diachroniques (Bouckaert *et al*., 1968; Thorez *et al*., 1977).

Epaisseur : 130 à 200 m en Condroz.

Age : famennien inférieur.

Affleurements représentatifs :

- sur la rive droite de la Meuse (fig. 19, p. 33), en face du Pont de Heer, dans le tournant de la route menant à Heer : base de la Formation d'Aye;
- sur le talus N de la route Heer-Blaimont, 50 m à l'E du pont de Waraye (fig. 21).

Utilisation : pas d'usage actuellement.

Pour en savoir plus : Thorez & Dreesen (1986).

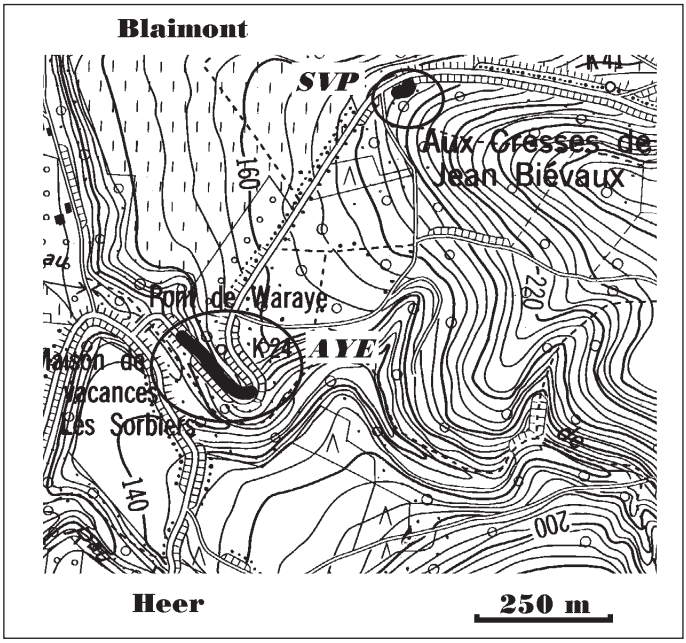


Fig. 21 : Affleurements représentatifs des Formations d'Aye (AYE) de Souverain-Pré (SVP) entre Heer et Blaimont

Formations de la Famenne et d'Aye - FA (en Famenne)

Dans la dépression de la Famenne sur la planchette de Beauraing, au S de la Faille de Maisoncelle, les conditions d'affleurements ne permettent pas de cartographier la limite de ces deux formations d'une manière continue. Elles ont donc été réunies sous le sigle *FA*.

Dans l'ancien domaine militaire de Baronville, un faciès légèrement plus carbonaté apparaît dans la Formation d'Aye (siltites calcareuses et petits bancs calcaires crinoïdiques). A proximité, sur le chemin de fer Houyet-Beauraing, des stratifications obliques sont visibles vers la base de la Formation de la Famenne.

Formation d'Esneux - ESN

Origine du nom : *de la localité d'Esneux, dans la vallée de l'Ourthe ("psammites stratoïdes d'Esneux" de Mourlon, 1875).*

La base de la formation se caractérise généralement, sur quelques dizaines de mètres, par des grès très fins ou des siltites gris-vert, hétérogènes, micacés, faiblement schistosés et mal stratifiés en bancs massifs décimétriques à métriques. Plus rarement quelques petits bancs de grès centimétriques laminaires, en lentilles étirées, soulignent la stratification.

Apparaissent ensuite rapidement des ensembles plurimétriques à pluridécamétriques lithologiquement homogènes de siltites et grès très fins, légèrement argileux, gris à gris-beige, très finement laminaires (lamines millimétriques planes parallèles omniprésentes, localement légèrement obliques ou même entrecroisées). Les bancs, souvent en lentilles étirées, sont parfois à base et sommet ondulants, d'une épaisseur pluricentimétrique à décimétrique. Ils sont parfois entrecoupés de joints schisteux gris-vert et sont toujours bien diaclasés.

Ces ensembles gréseux (un à trois ou quatre suivant la région) sont séparés par des ensembles plus pélitiques décamétriques, constitués de schistes gris-vert ou d'alternances de bancs pluricentimétriques de schistes silteux, gris foncé à vert foncé, et de grès micacés très fins gris-beige, altérés beige.

Epaisseur : variable de 100 à 180 m.

Age : base du Famennien supérieur.

Affleurements représentatifs :

- sur la rive droite de la Meuse : au S de la confluence avec le

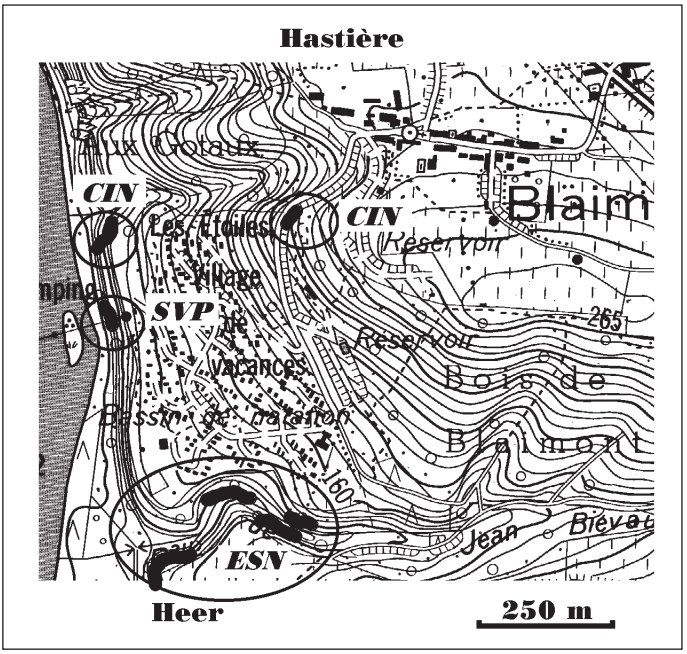


Fig. 22 : Affleurements représentatifs des Formations d'Esneux (ESN), de Souverain-Pré (SVP) et de Ciney (CIN) à l'W de Blaimont

ruisseau de Jean Biévaux ainsi que dans la partie aval du ruisseau (fig. 22);

- sur la rive droite de la Meuse : au coeur du synclinal entre le ruisseau des Gotales et le pont de Heer (fig. 19, p. 33).

Utilisation : quelques traces d'exploitations artisanales de concassé sur la carte Agimont-Beauraing.

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

Formation de Souverain-Pré - SVP

Origine du nom : *du lieu-dit 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 fin (mudstone) gris clair à gris foncé. La forme des nodules calcaires est le plus souvent discoïde, mais aussi ovoïde ou en forme de poing (ils apparaissent allongés dans la stratification s'ils ne sont pas repris dans la schistosité).

Ces schistes passent eux-mêmes rapidement à des calcaires argileux gris clair à gris foncé, noduleux.

Les schistes à nodules calcaires sont le plus souvent mal stratifiés, en bancs pluricentimétriques à décimétriques, tandis que les calcaires argileux noduleux sont schistosés et stratifiés en bancs massifs métriques à plurimétriques.

Les calcaires argileux sont des wackestones à fins packstones à crinoïdes et brachiopodes, à nodules pluricentimétriques, bien arrondis, légèrement moins argileux que la matrice. La proportion des nodules dans les bancs y est très importante, elle peut atteindre 80 à 90%.

La Formation de Souverain-Pré comporte aussi d'autres lithologies telles que :

- des calcaires argileux gris clair à gris, légèrement micacés, en bancs décimétriques, riches en faune (wackestones à packstones crinoïdiques avec lumachelles à lamellibranches et brachiopodes);
- des schistes silteux verts à jaune-vert, très coquilliers;
- des grès calcareux, gris à gris-bleu, laminaires en plans parallèles millimétriques, crinoïdiques.

Epaisseur : 50 à 90 m.

Age : famennien supérieur.

Affleurements représentatifs :

- ancienne excavation, dans le talus S de la route Blaimont-Heer, au lieu-dit Aux Cresses de Jean Biévaux, 630 m au NE du Pont de Waraye (fig. 21, p. 35);
- bel affleurement le long de la rive E de la vallée de la Meuse (fig. 22, p. 37), latéralement à l'extrémité nord de l'îlot, situé sous la ligne à haute tension traversant la Meuse, entre les villages de Blaimont (à l'E) et Cûmont (à l'W).

Utilisation : pas d'usage spécifique, mais bon aquifère pour captages domestiques.

Pour en savoir plus : Mourlon (1886)
Bouckaert *et al*. (1968)
Thorez *et al*. (1977)
Dreesen (1978)
Thorez & Dreesen (1986).

Formation de Ciney - CIN

Origine du nom : *carrières situées à proximité de la ville de Ciney (Thorez* et al.*, 1977).*

Alternance de bancs décimétriques de grès fins ou siltites gris-beige, souvent calcareux et de schistes silteux vert-jaune. Des poches à cimentation calcaire ou dolomitique sont fréquentes dans les grès, ainsi que des laminations planes parallèles, entrecroisées ou en auges. Egalement présence de rares bancs décimétriques de calcaire gris crinoïdique.

Des bancs de grès quartzitiques massifs métriques apparaissent sporadiquement, avec de très imposantes structures de charge.

Epaisseur : au moins 80 m.

Age : famennien supérieur.

Affleurements représentatifs :

- sur la voie d'accès à la station d'épuration de Mesnil-Saint-Blaise (fig. 23);
- anciennes carrières sur la rive droite de la Meuse à proximité de Blaimont et sur la route entre Blaimont et le village de vacances Les Etoiles (fig. 22, p. 37).

Utilisation : pavés et concassé pour empierrement, pierres de construction.

Pour en savoir plus : Thorez *et al.* (1977)
Thorez & Dreesen (1986)

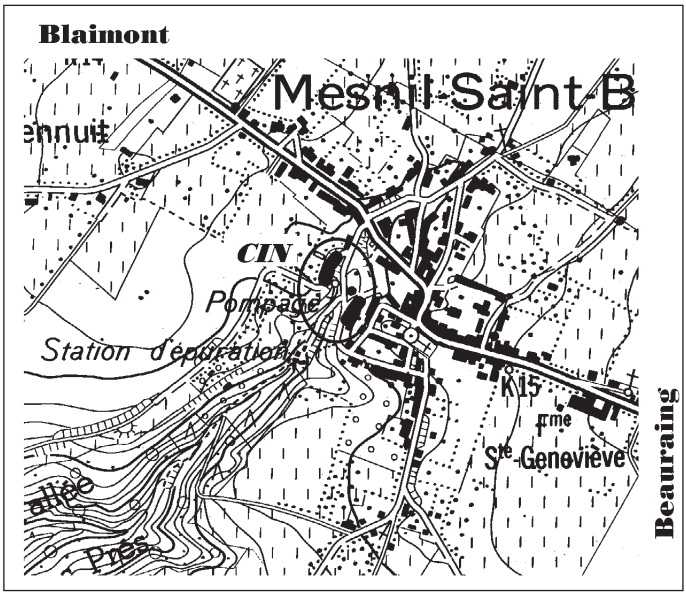


Fig. 23 : Affleurements représentatifs de la Formation de Ciney (CIN) à Mesnil-St-Blaise

2.4. Les sédiments de couverture post-paléozoïques

Les terrains de couverture sont presque omniprésents, mais comme la cartographie du Paléozoïque est ici essentielle, ils ne sont pas représentés partout sur la carte. Nous avons ainsi sélectionné parmi ces terrains, ceux qui ont un impact sur le relief ou l'économie régionale et qui ont une épaisseur non négligeable.

Sables et argiles remplissant le karst - SBL

Sables fins blanc-jaune et argiles plastiques brun chocolat en proportions variables. En dehors du quartz, les feldspaths sont abondants dans les sables.

Age : tertiaire (oligocène à pliocène).

Lieu d'observation : Une seule occurrence de ce type de remplissage est cartographiée : dans la Calestienne, au N de Dion-le-Val, dans un karst anciennement exploité.

Utilisation : anciennement exploité pour la qualité de ses argiles plastiques, pour la poterie ou la briqueterie.

Pour en savoir plus : Cornet (1877)
Soyer (1979)

Alluvions anciennes et modernes - ALA et AMO

Sables, limons, graviers et galets, résultats de l'érosion du substrat local ou de sources externes à la carte situées essentiellement dans le Massif de Rocroi.

Les alluvions anciennes se distribuent en niveaux de terrasses situés entre 130 et 200 m d'altitude. Différents auteurs ont reconnu une dizaine de ces niveaux (Alexandre, 1957; Seret, 1957; Pissart, 1961). Les dépôts associés aux crues des cours d'eau actuels peuvent s'étaler très largement en fond de vallée, comme par exemple dans les méandres de la Meuse.

Age : tertiaire et quaternaire :

- alluvions anciennes : tertiaires (pliocène) à quaternaires (pléistocène);
- alluvions modernes : quaternaires (holocène) à actuelles.

Lieux d'observation :

- Alluvions anciennes : rive gauche de la Meuse à proximité du Pont Simon, au S d'Heer-Agimont;
- alluvions modernes : mieux exposées en France dans les méandres de la Meuse.

Utilisation : mortiers et bétons; recouvrement des chemins par sables et graviers.

Pour en savoir plus : Avril (1989)
Grimberieux *et al*. *in* Demoulin (1995)

Travertins - T

Dépôts et concrétions carbonatées brun-beige à jaune verdâtre englobant des débris organiques (essentiellement végétaux), lithiques ou terreux.

On les trouve localement dans des ruissellements sur des roches calcareuses (Formations de Souverain Pré ou de Ciney), à proximité de sources, comme par exemple : au lieu-dit Aux Gotaux, sur la rive droite de la Meuse près de Blaimont.

Dépôts quaternaires non représentés sur la carte

Ce sont essentiellement des dépôts de pente (colluvions), mais aussi des sols résiduels constitués de limons brun jaunâtre à brun pâle (mélanges de silt et d'argile) qui présentent une faible dispersion granulométrique autour de 30 microns. Ces derniers sont interprétés (Pissart *in* Demoulin, 1995) comme des limons éoliens (loess), on peut les observer en surface : au NE de Mesnil-Saint-Blaise, le long d'un chemin sur un plateau entre le Ri de Vesse et le lieu-dit Bierjofosse.

Pour en savoir plus : Cornet (1901)
Avril (1989)

3. Géologie structurale

3.1. Style structural

Située au bord S du Synclinorium de Dinant, la région cartographiée comprend des structures tectoniques majeures

orientées E-W. Cette orientation structurale est bien visible au N d'une ligne Agimont-Feschaux-Wiesme (plateaux et collines du Condroz, fig. 3, p. 8). Des axes de plis de direction différente NE-SW sont visibles à Givet et Foisches (structures se prolongeant vers le SW sur la carte de Sautour-Surice).

L'ennoyage moyen des axes de plis est de cinq degrés vers l'E. Des valeurs extrêmes d'ennoyage d'une dizaine de degrés vers l'W et d'une vingtaine de degrés vers l'E sont localement observées.

Le plissement présente des dysharmonies et des chevauchements identifiables à échelle humaine (failles de charriage et rétro-charriage, imbrication d'écailles) prenant naissance à la faveur de décollements dans les niveaux schisteux incompétents (Meilliez & Mansy, 1990; Khatir, 1990). En outre, de petites failles transversales déboîtent les structures plissées. L'ensemble de ces structures sont affectées localement de déformations cisaillantes et décrochantes.

La schistosité visible dans les roches pélitiques est généralement unique et de plan axial. On peut beaucoup plus rarement observer un deuxième clivage. L'intersection de ces deux plans ou de l'un de ces plans avec le plan de stratification donne localement un débit en crayons dans les schistes (en particulier dans les Formations des Valisettes, de Matagne et de la Famenne).

3.2. Unités tectoniques et failles importantes

Ces unités se caractérisent par des styles tectoniques différents (fig. 24) et sont décrites ci-dessous du N au S :

Unité du Condroz : segment modérément raccourci

Sa partie méridionale est visible ici sur une bande large de 5 km, limitée au S par la Faille de Maisoncelle (fig. 24 et coupes géologiques AA' et CC'). Il s'y développe une structure plissée à courbe enveloppe subhorizontale, modérément raccourcie (environ 30%) et remarquable par sa monotonie.

Dans cette unité structurale, le plissement d'ordre supérieur est à peine perceptible avec une longueur d'onde de 2 à 5 kilomètres et une amplitude relativement faible (de 200 à 300 m), il enveloppe des structures d'ordre inférieur (deuxième et troisième ordres).

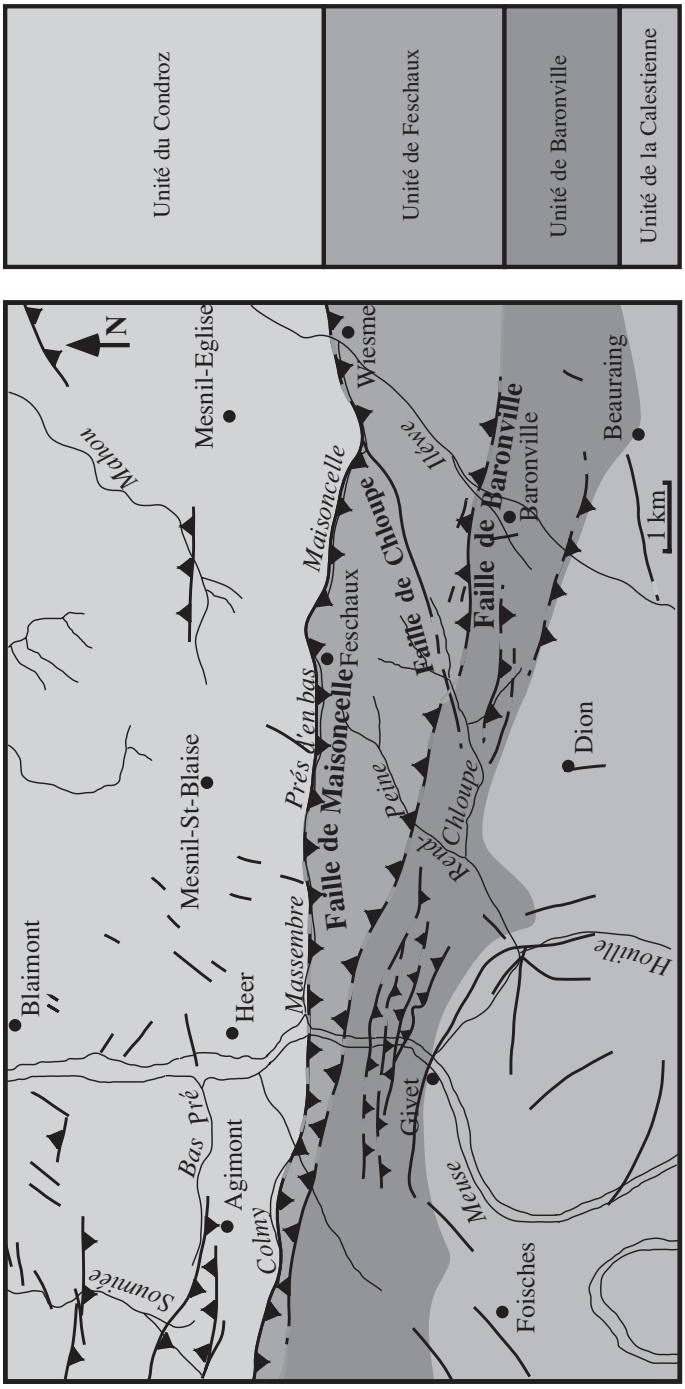


Fig. 24 : Les quatre principales unités tectoniques de la carte Agimont-Beauraing

Les plis du deuxième ordre, d'une longueur d'onde proche du kilomètre, apparaissent amples et réguliers : ils sont cylindriques, très ouverts et probablement parallèles. Ils sont le plus souvent légèrement déjetés, sur les flancs des structures du premier ordre. La schistosité de plan axial est en éventail entre

N70° et S70° de pente. Quelques failles inverses (dont la faille de Mahou, à pente N, coupe CC') recoupent ces plis avec un rejet inférieur à 100 m.

Le troisième ordre de pli perceptible sur les coupes a une longueur d'onde hectométrique : son échelle plus humaine permet de reconnaître des plis parallèles généralement asymétriques. Ces plis sont ouverts vers l'extrados (où ils apparraissent plus concentriques dans des bancs généralement compétents), alors qu'ils sont relativement fermés et angulaires vers l'intrados au coeur des charnières avec de fréquents bourrages, des ruptures de banc et des dysharmonies (dans des niveaux peu compétents).

Les plis d'ordre inférieur sont des plis d'entraînement asymétriques sur les flancs des plis du troisième ordre. Des plis en chaise métriques à décamétriques ou des plis d'amortissement décimétriques à décamétriques se développent sur des failles de propagation ou sur de petites rampes (affleurements de la Formation d'Esneux sur la rive droite de la Meuse, fig. 22, p. 37). Ces plis apparaissent irrégulièrement et sont le meilleur témoignage, sur le terrain, de l'accommodation de la structure entre ses lithologies compétentes (grès et calcaires) et incompétentes (schistes).

La Faille de Maisoncelle : inverse à pente S

L'interprétation du profil sismique Beauraing-Falmignoul exécuté par Prakla-Seismos (Profil Famenne n°5, Rollauer & Bodemann, 1976), confortée par l'observation d'un contraste structural et stratigraphique (notamment à l'E de Feschaux où des axes de plis disparaissent sous la faille et les Formations d'Aye et de Matagne sont en contact, coupe CC') permettent d'identifier une faille inverse à pente 70°S appelée Faille de Maisoncelle. Son rejet apparent vertical est très variable, il peut atteindre 250 m au NE de Feschaux.

Unité de Feschaux : segment modérément raccourci et cisaillé de failles verticales

Nous sommes ici dans la partie septentrionale de la dépression de la Famenne. Cette entité structurale aurait un raccourcissement et une hiérarchie de plis proches de ceux du segment situé au N de la Faille de Maisoncelle (environ 30% dans l'unité du Condroz), mais dans un contexte légèrement plus faillé ou cisaillé.

Notons en particulier la Faille de Chloupe à composante décrochante dextre, décalant une structure d'orientation E-W, modérément plissée dans la zone de passage des schistes fras-

niens (Formation de Matagne) aux schistes, grès et calcaires famenniens (Formations de la Famenne et d'Aye). La direction de la schistosité est fréquemment perturbée le long de cet accident (où elle passe d'une direction générale E-W à une direction NW-SE).

Les lithologies exposées, plus pélitiques que dans le segment structural situé au N de la Faille de Maisoncelle, ne facilitent pas la description du style de plissement. Il est toutefois remarquable de noter que si de nombreuses failles sont visibles sur le terrain, mais trop petites pour être reportées au 1/25.000e, d'autres failles de moyenne importance sont déduites de l'interprétation sismique (Rollauer & Bodemann, 1976) et des données biostratigraphiques ou structurales : elles ont une allure subverticale et un rejet apparent inverse ou normal.

La Faille de Baronville, inverse à pente N

Une incohérence de la succession biostratigraphique (observations de P. Sartenaer dans le domaine de Baronville en 1960, comm. pers.) de part et d'autre d'une zone à indices de faille (schistes noircis, fracturations, filons de calcite, perturbations de la schistosité) avait déjà auparavant été interprétée comme le témoignage du passage d'une faille de chevauchement importante (Delattre *et al*., 1970; Beugnies, 1988). L'extension cartographique donnée à cette faille était très importante, elle se poursuivait dans la dépression de la Fagne vers l'ouest au-delà du méridien de Doische et dans la dépression de la Famenne vers l'est jusqu'au méridien de Wanlin en la branchant sur la Faille de Wanlin (Beugnies, 1988). La Faille de Baronville était interprétée alors avec une très faible pente S et un rejet du S vers le N de près d'un kilomètre. Les nouveaux tracés lui donnent une pente nord relativement forte et un rejet à composante verticale inverse de près de 700 m, avec moins de certitude sur sa continuité latérale.

Unité de Baronville : système écaillé à vergence N - NNW

Des plis asymétriques à vergence N s'y développent sur des failles de chevauchement à faible pente S. A l'affleurement, on peut observer ces plis et failles à l'échelle décimétrique (petites écailles). Ce style tectonique a été reconnu également au sondage de Focant quelques kilomètres à l'E de Beauraing (profils sismiques de Rollauer & Bodemann, 1976; interprétation des carottes de sondage : Boulvain & Coen-Aubert, 1997). Le raccourcissement de cette unité est difficile à préciser, de nombreuses failles de chevauchement étant non cartographiables. Toutefois, sur base de la coupe CC', le raccourcissement peut être estimé à un minimum de 40%.

Unité de la Calestienne : plis asymétriques déjetés à déversés vers le N ou le NW

Cette unité comporte des plis déversés vers le NW à plan axial de direction WSW-ENE (Fort de Charlemont). Cette direction générale des axes de plis n'est pourtant pas observée entre Dion et Beauraing, où apparaissent :

- à Dion-le-Val : un pli anticlinal à plan axial de direction globalement N-S. Dans sa terminaison périclinale, son axe s'incurve vers le NNW avec un ennoyage très important;
- entre Dion et Beauraing : un double pli d'entraînement sur une faille à composante décrochante dextre. Ses plans axiaux ont une direction E-W. L'absence de synclinal entre ce pli et l'anticlinal précédent donne l'aspect d'un pli coffré basculé.

3.3. Failles normales

Seules deux petites failles à rejet apparent normal sont cartographiées au N de la faille de Baronville (voir coupe géologique CC'). Elles peuvent autant être le résultat d'une phase tectonique distensive que celui d'une phase compressive (expulsion de sous-compartiments tectoniques sur la faille inverse de Baronville).

D'une manière générale, il est vraisemblable que les failles de chevauchement hercyniennes aient également rejoué en failles normales. Delvaux de Fenffe (1990) a reconnu la présence de failles normales dans la région de la Lesse à Rochefort, qu'il a interprétées comme liées à des phases tectoniques distensives tardi-hercyniennes.

3.4. Morphostructures

La morphologie est dépendante des structures géologiques qui offrent à l'érosion des ensembles de formations à lithologies différentes. Les morphostructures les plus remarquables sont les suivantes :

Le linéament de Maisoncelle

Les ruisseaux des Prés d'en Bas et de Maisoncelle sont deux des éléments marqueurs d'un long linéament aussi bien perceptible sur la carte topographique Agimont-Beauraing 58/3-4 au 1 : 25.000 (I.G.N.B., 1986) que sur la carte du relief

au 1 : 500.000 (Van Laer & Girolimetto, 1991). Ce linéament se marque par une dénivellation importante de 40 à 100 m (Girolimetto, 1990; Demoulin, 1995) et par les ruisseaux la longeant. Ce n'est autre que la ligne de partage entre le relief du Condroz et la dépression de Fagne-Famenne. Sa longueur est d'au moins 15 km sur la carte d'Agimont-Beauraing, où il se poursuit vers l'ouest sur les ruisseaux de Massembre (affluent E Meuse, frontalier) et du Colmy (affluent W Meuse, entre Givet et Agimont). Ce linéament suit de très près le tracé de la Faille de Maisoncelle.

Le linéament de Chloupe

Le vallon du ruisseau de Chloupe correspond à la trace de la faille de Chloupe, décrochante dextre.

La crête de la Calestienne

Cette crête, constituée pour l'essentiel de formations calcaires, souligne parfaitement les structures géologiques de l'unité méridionale (unité de la Calestienne).

4. Phénomènes karstiques

4.1. Grottes

Elles sont rarement observées sur la carte Agimont-Beauraing, sauf en Calestienne (Van den Broeck *et al.,* 1910; Quinif, 1993), signalons :

- la petite grotte de la Fontaine Bulseau, dans la vallée du ruisseau Îléwe à l'ouest de Beauraing;
- le réseau des grottes de Nichet, en France le long de la frontière entre Fromelennes et Flohimont (dimensions de la plus grande salle : 32 m de long x 8 m de large x 9 m de haut) et quelques petites cavités en Belgique au lieu-dit Nichet (au N de Dion-le-Val).

4.2. Effondrements et dolines

Rares également; n'ont été identifiés que :

- un petit effondrement, 250 m au SW de l'entrée de la grotte de la Fontaine Bulseau (Van den Broeck *et al.,* 1910);
- une doline dans le Bois de Lahimont au NE de Mesnil-Eglise.

5. Exploitations de ressources minérales

5.1. Hydrogéologie

Sources

Elles sont fréquentes aux contacts schistes-calcaires, comme par exemple :

- entre les Formations de Fromelennes et de Nismes, au N de Dion entre les lieux-dits Nichet et Champia;
- ou entre les Formations d'Esneux et de Souverain-Pré, au N de Mesnil-Eglise aux sources du ruisseau des Vaux.

Résurgences

La résurgence la plus connue est celle du ruisseau Îléwe (autrefois Hilan ou Hilau; Van den Broeck *et al.,* 1910; Gevaerts, 1970), qui se situe à environ 500 m de la première perte.

Aquifères

Dans la région, les aquifères des Formations de Souverain-Pré et de Ciney (calcareuses) sont les plus exploités. En effet, dans le Condroz à l'E de la Meuse, ces deux formations se situent au coeur de deux grands synclinaux, ce qui favorise le piégeage des eaux de percolation. La ligne des sources située à la base de la Formation de Souverain-Pré les délimite bien géographiquement.

Les alluvions de la Meuse constituent également de bons aquifères (exemple : pompage de Heer-Agimont), ainsi que certaines formations calcaires giveto-frasniennes dans les contextes structuraux favorables (exemples : Formation des Grands Breux et de Fromelennes).

Une liste des captages est donnée en annexe.

5.2. Industrie extractive de matériaux utiles et minéralisations

Grès

Ces roches ont été exploitées au siècle passé (Mourlon, 1877) en carrières artisanales essentiellement pour l'empierrement (concassé) et accessoirement pour la construction (pavés, moellons). Elles sont toutes famenniennes :

- Formation d'Esneux : de nombreuses carrières sont encore accessibles aux abords de la Meuse entre Heer et Blaimont;
- Formation de Ciney : les plus belles traces d'anciennes exploitations se situent aux environs de Blaimont.

Calcaires

Les roches carbonatées peuvent être exploitées pour la production de granulats servant à la construction (pavement, empierrement, décoration) ou à d'autres fins industrielles (industries pharmaceutique et chimique, métallurgie, verrerie, agriculture, cimenterie).

En France, l'industrie extractive liée à ces applications industrielles est encore en activité (exemple : carrière de calcaire des Trois Fontaines).

Dans la partie belge, il n'y a plus d'exploitations de calcaire en activité, mais des témoignages de leur existence passée sont nombreux, l'essentiel des calcaires ayant servi pour la construction (maisons, routes et voies ferrées). Les roches exploitées à ces fins ont été extraites des formations :

- givetiennes : toutes les formations de cet étage (exemple : carrières de Beauraing et de Dion) et dans une moindre mesure la Formation des Terres d'Haurs;
- frasniennes :
    - les "marbres rouges ou gris" constituent la production la plus connue de l'exploitation des calcaires frasniens (surtout pour la décoration). Ses carrières sont peu nombreuses sur la carte et localisées au NW d'Agimont (ex. : carrières de Luçon), au N de Heer et à l'W de Beauraing (carrière de l'Espérance). Elles sont situées dans les Formations de Neuville et des Valisettes;
    - le calcaire gris-bleu du Membre de Bieumont (Formation des Grands-Breux). Il reste des traces de son exploitation artisanale à l'W d'Agimont. Il a pu servir très localement pour la construction;

- famenniennes : les calcaires des Formations de Souverain-Pré et de Ciney ont presque exclusivement été exploités de manière artisanale pour pavement ou empierrement.

Fluorine

A l'W de Givet, des gisements de fluorine ont été exploités autrefois dans la région de Foisches (comme plus à l'W à Doische). Ces gisements se présentent soit sous forme de filons mis en place dans des fractures sécantes à la stratification (d'orientation principale N-S), soit sous forme d'une minéralisation concentrée parallèlement à la stratification. D'après Dejonghe (p. 177, *in* Robaszynski & Dupuis, 1983), la genèse de ces deux types de gisements peut être interprétée comme suit : "(...) étant donné que la minéralisation liée aux strates est étroitement associée à un front de dolomitisation, elle est probablement d'origine diagénétique précoce. D'autre part, la proximité des deux types de gisements permet d'émettre l'hypothèse que l'un dérive de l'autre. En effet, la source des métaux des filons serait dans les dolomies à fort background métallifère qui, vu leur perméabilité élevée, ont pu être aisément lixiviées. Les filons se seraient mis en place par sécrétion latérale".

En raison du caractère géométrique limité de ces gisements et de leur rendement variable et hasardeux, leurs exploitations ont toujours été artisanales. Seuls les gîtes où l'altération superficielle des calcaires a conduit à la séparation naturelle de la fluorine ont suscité de l'intérêt.

En dehors des gisements de Foisches, une fluorine violette à jaune est parfois observée en petits cubes millimétriques dans des filons de calcite des calcaires givetiens (Formation de Fromelennes à Beauraing).

Minerais de fer

La limonite, des minéralisations pyriteuses et accessoirement d'autres hydroxydes ou oxydes de fer (goethite, hématite) ont pu être exploités à l'époque romaine comme minerais de fer. Il n'existe plus de traces de ces exploitations sur cette carte, quoique leur présence historique soit suspectée dans les environs de Beauraing (Blondieau, 1993).

L'hématite et la limonite sont fréquentes dans des joints stratiformes ferruginisés des Formations de la Famenne et d'Aye.

La pyrite, sous forme cristalline cubique (millimétrique), est occasionnellement disséminée dans les filons de calcite des formations givetiennes (ex. : Formations de Trois-Fontaines et de Fromelennes).

Minéralisations de plomb, cuivre et zinc

Les minéralisations de plomb autrefois exploitées se situent dans des filons de calcite avec de la galène, de la blende (sphalérite), en association avec des minéraux de fer et de cuivre tels que la pyrite et la chalcopyrite. Blondieau (1993) fait référence à l'existence vers 1390 d'une très ancienne exploitation de minerai de plomb en Famenne.

Les levés de cette carte ont confirmé la présence de blende dans un filon de calcite à Beauraing (carrière des calcaires de la Formation de Fromelennes) et en petits cristaux brunâtres dans une lentille calcaire de la Formation de la Famenne.

Sables et argiles de remplissages karstiques

Les dépôts sablo-argileux d'âge tertiaire remplissant des cavités karstiques ont été exploités dans la région pour les qualités réfractaire et plastique des argiles (briqueterie, poterie) ou pour leurs sables (construction).

Une seule trace de ce type d'exploitation a été cartographiée au lieu-dit Nichet à l'W de Dion, dans un karst de la Formation de Trois-Fontaines.

Sables et graviers des alluvions

Le dragage, nécessaire à la circulation fluviale, a aussi un intérêt économique par l'utilisation des sables et graviers d'alluvions, utiles à l'aménagement du territoire (terrassements, projets routiers) et à la construction. Les terrasses alluviales anciennes sont, elles aussi, occasionnellement exploitées.

5.3. Minéraux accessoires non exploités

Dolomite

De rares cristaux de bonne qualité sont observés dans les calcaires des formations giveto-frasniennes.

Barytine

Selon Blondieau (1993), la barytine aurait été signalée en filon à Beauraing.

BIBLIOGRAPHIE

Alexandre, J. (1957a) : Les niveaux de terrasses de la Haute Belgique. Méthodes d'études récentes. *Ann. Soc. géol. Belg., 79 : B 299-315.*

Alexandre, J. (1957b) : Les terrasses des bassins supérieurs de l'Ourthe et de la Lesse. *Ann. Soc. géol. Belg., 80 : B 317-332.*

Avril, P. (1984, 1987, 1989) : Cartes des sols de la Belgique à l'échelle de 1/20.000 et leurs textes explicatifs. Cartes Agimont 184W et Beauraing 184E. *I.R.S.I.A., Gembloux.*

Bertrand, M., Coen-Aubert, M., Dumoulin, V., Préat, A., Tourneur, F. (1993) : Sédimentologie et paléoécologie de l'Emsien supérieur et de l'Eifelien inférieur des régions de Couvin et de Villers-la-Tour (bord sud du Synclinorium de Dinant, Belgique). *N. Jb. Geol. Paläont. Abh., 188/2, p. 177-211.*

Beugnies, A. (1988) : La Faille de Baronville. *Ann. Soc. géol. Nord, 107 : 111-116.*

Blondieau, M. (1993) : Les ressources minérales de la Calestienne et leur exploitation. *In* : De la Meuse à l'Ardenne. *Ed. Entre Ardenne et Meuse A.S.B.L., Lavaux-Sainte-Anne : 35-54.*

Bonte, A. & Ricour, J. (1948) : Feuille de Givet au 1/50.000. Structure du Massif du Mont d'Haurs. *Bull. Serv. Carte géol. de France et des topographies souterraines, 47/225 : 25-33.*

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

Bouckaert, J., Ziegler, W. & Thorez, J. (1965) : Conodont stratigraphy of the Famennian Stage (Upper Devonian) in Belgium. *Serv. géol. Belg., Mém. 5, 40 p.*

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

Boulvain, F. & Coen-Aubert, M. (1991) : Sédimentologie, diagenèse et stratigraphie des biohermes de marbre rouge de la partie supérieure du Frasnien belge. *Bull. Soc. belg. Géol., 100/1-2 : 3-55.*

Boulvain, F. (1993a) : Un historique de la carte géologique de Belgique. *Serv. géol. Belg., Prof. Paper, 4, n°262, 63 p.*

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

Boulvain, F., Coen, M., Coen-Aubert, M., Bultynck, P., Casier, J. G., Dejonghe, L., Tourneur, F. (1993) : Les formations frasniennes du Massif de Philippeville. *Serv. géol. Belg., Prof. Paper, 1, n°259, 37 p.*

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

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

Boulvain, F. & Coen-Aubert, M. (1997) : Le sondage de Focant. Belgian Symposium on Structural Geology and Tectonics. *Aardk. Mededel., 8 : 15-17.*

Brice, D. (1980) : Le Givétien. *Mém. B.R.G.M., 109 : 9-25.*

Bultynck, P. (1970) : Révision stratigraphique et paléontologique de la coupe type du Couvinien. *Mém. Inst. Géol. Univ. Louvain, 26, 152 p.*

Bultynck, P. & Godefroid, J. (1974) : Excursion G. *In* : Bouckaert J. & Streel M. (Eds). Guidebook. International Symposium on Belgian micropaleontological limits, from Emsian to Visean, September 1st to 10th - Namur 1974, *Serv. géol. Belg., 42 p.*

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. min. Belg., 30, 106 p.*

Coen, M. & Coen-Aubert, M. (1974) : Conodontes et coraux de la partie supérieure du Frasnien dans la tranchée du chemin de fer de Neuville (Massif de Philippeville, Belgique). *Bull. Inst. r. Sci. nat. Belg., Sc. Terre, 50/8, 7 p.*

Coen, M. (1977) : La klippe du Bois Niau. *Bull. Soc. belg. Géol., 86/1 : 41-44.*

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-lez-Couvin (Belgique). *Bull. Inst. r. Sc. nat. Belg., Sci. Terre, 64 : 21-56.*

Coen-Aubert, M. (1996) : Rugueux frasniens du sondage de Focant. *Ann. Soc. géol. Belg., 117/1 : 57-67.*

Coen-Aubert, M. (1997) : Rugueux solitaires près de la limite Eifelien-Givetien à Pondrôme (Belgique). *Bull. Inst. r. Sci. nat. Belg., Sc. Terre, 67 : 5-24.*

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.*

Cornet, J. (1901) : Note préliminaire sur la composition minéralogique des argiles et des limons. *Ann. Soc. géol. Belg., 28 : 240-244.*

Delattre, C., Waterlot, G., Beugnies, A., Bonte, A., Ricour, J. & Charlet, J.-M. (1970) : Carte géologique détaillée de la France, échelle 1/50.000, Givet, *B.R.G.M.*

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 : B481-492.*

Delvaux de Fenffe, D. (1990) : Structures tardi- et post-hercyniennes dans le bord sud du Synclinorium de Dinant, entre Han-sur-Lesse et Beauraing (Belgique). *Ann. Soc. géol. Belg., 112/2 : 317-325.*

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

d'Omalius d'Halloy, J. J. (1828) : Mémoires pour servir à la description géologique des Pays Bas, de la France et de quelques contrées voisines. *Namur.*

d'Omalius d'Halloy, J. J. (1835) : Eléments de Géologie ou seconde partie des éléments d'Histoire naturelle inorganique. *Ed. Levrault, 742 p.*

d'Omalius d'Halloy, J. J. (1839) : Eléments de géologie, ou seconde partie des éléments d'inorganomie particulière. *3e éd., Paris, Strasbourg.*

d'Omalius d'Halloy, J. J. (1853) : Abrégé de géologie. *6e éd., Encyclopédie populaire, Bruxelles.*

Donnay, P. & Ramelot, R. (1947) : Etude stratigraphique et tectonique du Famennien inférieur entre la vallée de la Meuse et Ciergnon. *Ann. Soc. géol. Belg., 71 : B79-106.*

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

Dumont, A. H. (1849) : Carte géologique de la Belgique indiquant les terrains qui se trouvent au-dessous du limon hesbayen et du sable campinien. *En neuf feuilles, Bruxelles, Paris.*

Dumoulin, V. & Marion, J.-M. (1997) : Carte géologique de Wallonie, Sautour-Surice 58/1-2, 1/25.000. *Ed. : Ministère de la Région Wallone.*

Dupont, E. (1863) : Excursion du lundi 7 septembre 1863. *In* : Réunion extraordinaire à Liège (Belgique), du 30 aoΩt au 6 septembre 1863. *Bull. Soc. géol. France, 20, 2e série : 761-878.*

Errera, M., Mamet, B., Sartenaer, P. (1972) : Le Calcaire de Givet et le Givetien à Givet. *Bull. Inst. r. Sci. nat. Belg., 48/1 : 1-59.*

Forir, H. & Mourlon, M. (1897) : Carte géologique de la Belgique à l'échelle du 1/40.000, n°184, Agimont-Beauraing.

Gevaerts, H. (1970) : Répertoire des pertes, cavernes, résurgences dans la vallée de la Lesse et de ses affluents. *Serv. Géol. Belg., Prof. Paper, 14, 129 p.*

Girolimetto, F. (1990) : Texte explicatif de la carte géomorphologique de la Belgique, Feuille 49 : SPA. *Doc. de travail C.N.R.G., 29, 120 p.*

Godefroid, J. & Jacobs, L. (1986) : *Atrypidae* (Brachiopoda) de la Formation de Fromelennes (fin du Givetien) et de la partie inférieure de la Formation de Nismes (début du Frasnien) aux bords sud et sud-est du Synclinorium de Dinant (Belgique). *Bull. Inst. r. Sci. nat. Belg., Sc. Terre, 56 : 67-136.*

Godefroid, J. & Stainier, P. (1988) : Les Formations de Vireux et de Chooz (Emsien Inférieur et Moyen) au bord sud du Synclinorium de Dinant entre les villages d'Olloy-sur-Viroin (Belgique) à l'Ouest et de Chooz (France) à l'Est. *Bull. Inst. r. Sci. nat. Belg., Sc. Terre, 58 : 95-173.*

Godefroid, J., Blieck, A., Bultynck, P., Dejonghe, L., Gerrienne, P., Hance, L., Meilliez, F., Stainier, P. & Steemans, P. (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. min. Belg., 38, 144 p.*

Gosselet, J. (1857) : Note sur le terrain dévonien de l'Ardenne et du Hainaut. *Bull. Soc. géol. France, 14, 2e série : 364-374.*

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

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

Gosselet, J. (1876) : Le Calcaire de Givet. 1ère partie : le Calcaire de Givet sur le littoral de l'Ardenne dans l'Entre-Sambre-et-Meuse. *Ann. Soc. géol. Nord, 3 : 36-54.*

Gosselet, J. (1877) : Compte-rendu de l'excursion dans les Ardennes, du 23 août au 5 septembre 1876. *Ann. Soc. géol. Nord, 4 : 210-231.*

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.*

Gradstein, F. M. & Ogg, J. (1996) : A Phanerozoic time scale. *Episodes, 19/1-2 : 3-5.*

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

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

Maillieux, E. (1910) : Observations sur la nomenclature stratigraphique adoptée, en Belgique, pour le Dévonien, et conséquences qui en découlent. *Bull. Soc. belge Géol., Pal., Hydr., 24 : 214-231.*

Maillieux, E. (1926) : Contribution à l'étude du "Massif de Philippeville". *Bull. Soc. belge Géol. Pal. Hydrol., 36 : 86-112.*

Maillieux, E. & Demanet, F. (1929) : L'échelle stratigraphique des terrains primaires de la Belgique. *Bull. Soc. belge Géol., 38 : 124-131.*

Meilliez, F. & Mansy, J. L. (1990) : Déformation pelliculaire différenciée dans une série lithologique hétérogène : le Dévono-Carbonifère de l'Ardenne. *Bull. Soc. géol. France, 8, 6/1 : 177-188.*

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

Moureau, A. L. (1933) : La stratigraphie du Givétien et du Frasnien dans la région Givet-Beauraing. *Ann. Soc. géol. Belg., 56 : B172-193.*

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

Mourlon, M. (1877) : Géologie. *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 : 95-192, Bruxelles.*

Mourlon, M. (1886) : Sur le Famennien de l'Entre-Sambre-et-Meuse (7e partie de la Monographie du Famennien). *Bull. Acad. roy. Belg., 3e série, 12 : 369-416.*

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.*

Pissart, A. (1961) : Les terrasses de la Meuse et de la Semois. La capture de la Meuse Lorraine par la Meuse de Dinant. *Ann. Soc. géol. Belg., 84 : M1-108.*

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. (1984) : Etude lithostratigraphique et sédimentologique du Givetien belge (Bassin de Dinant). *Thèse de doctorat (inédit), Université Libre de Bruxelles, 466 p.*

Préat, A. (1989) : Sedimentology, facies and depositional environment of the Hanonet (Upper Eifelian) and Trois-Fontaines (Lower Givetian) Formations in Couvin area (Dinant Basin, Belgium). *Bull. Soc. belge Géol., 98/2 : 149-154.*

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

Préat, A. & Kasimi, R. (1995) : Sédimentation de rampe mixte silico-carbonatée des couches de transition eifélienne-givétiennes franco-belges. Première partie : microfaciès et modèle sédimentaire. *Bull. Centres Rech. Explor.-Prod. Elf-Aquitaine, 19/2 : 329-375.*

Préat, A. & Carlier, D. (1996) : Microfaciès et cyclicité dans le Givetien supérieur de Fromelennes (Synclinorium de Dinant, France). *Ann. Soc. géol. Belg., 117/1 : 227-243.*

Quinif, Y. (1993) : Les phénomènes karstiques en Calestienne. *In* : De la Meuse à l'Ardenne. *Ed. Entre Ardenne et Meuse A.S.B.L., Lavaux-Sainte-Anne : 55-75.*

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

Rollauer & Bodemann (1976) : Profil sismique n°5 du sondage de Focant. *Campagne Famenne 1976. Prakla Seismos.*

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

Sauvage, C. & Buvignier, A. (1842) : Statistique minéralogique et géologique du département des Ardennes, suivie d'une notice sur la minérallurgie du département et de la description de plusieurs espèces fossiles nouvelles, *Mézières.*

Seret, G. (1957) : Les terrasses et les formes associées dans le bassin de la Lesse inférieure. *Ann. Soc. géol. Belg., 80 : B355-378.*

Seret G. & de Béthune P. (1967) : Compte-rendu de l'excursion du samedi 11 juin 1966. La Roche-en-Ardenne, Marche, Han-sur-Lesse, Namur. *In :* Macar, P. (Ed.) : L'évolution des versants. *Symp. Intern. de Géomorph., Liège, Louvain, 8-16 juin 1966, Vème rapport de la commission pour l'Etude de l'Evolution des Versants de l'Union Géographique Internationale. Liège : 325-348.*

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

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 géol., Commis. nat. de Strat., Serv. géol. Belg., 7, 25 p.*

Tsien, H. H. (1974) : Excursion J. *In :* Bouckaert J. & Streel M. (Eds). Guidebook. International Symposium on Belgian micropaleontological limits, from Emsian to Visean, September 1st to 10th - Namur 1974, *Serv. géol. Belg., 34 p.*

Van den Broeck, E., Martel, E. A. & Rahir, E. D. (1910) : Les cavernes et les rivières souterraines de la Belgique. *Bruxelles.*

Van Laer, P. & Girolimetto, F. (1991) : Carte du relief au 1/500.000. *Ed. Commission de l'Atlas national.*

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

Annexe : Localisation des captages

Dénomination du captage	Commune	X	Y
Gochenée P 1	Doische	178145	95638
Chemin du Hallage	Hastière	182576	95909
Ry D'Heer 2	Hastière	184530	95570
Ry D'Heer 1	Hastière	184745	95725
Massembre Puits 1	Hastière	185017	93831
Massembre Puits 3	Hastière	184917	93765
Massembre Puits 4	Hastière	184956	93897
Massembre Puits 5	Hastière	184549	94079
Massembre Puits 6	Hastière	184910	94317
El Pree 1A	Dinant	186863	97715
Bierjofosse	Dinant	188374	97630
El Pree D1	Dinant	186860	97524
Haie de Givaux	Houyet	187274	96184
Bonne Fontaine	Houyet	186250	96265
Finnevaux Puits	Houyet	190914	94567
Puits 3	Beauraing	190510	92010
Gombievaux ou Fonds de Bievaux	Beauraing	188898	94002
A la Valette ou A la Bierlire	Beauraing	187381	89137
Puits 4	Beauraing	189840	91220
Tamizon E 1	Beauraing	191822	88526
Maison de l'Acceuil	Beauraing	192523	88753
Institut du Sacré-Coeur	Beauraing	192629	89096

Ministère de la Région Wallonne - Division de l' eau (1998)
X,Y: Coordonnées Lambert

Farben- und Zeichenerklärung - *Legende* - Legend

Gesteinsgrenze - *Formatiegrens* - Geological boundary

Gesteinsgrenze örtlich nachgewiesen - *Plaatselijk herkende formatiegrens* - Geological boundary, recognized locally

Gesteinsgrenze verdeckt - *Begrenzing onder bedekking* - Geological boundary, covered

Verwerfung - *Breuk* - Fault

überschiebung - *Overschuiving* - Overthrust

Verwerfung vermutet - *Hypothetische breuk* - Hypothetical fault

Muldenachse - *Syncline as* - Synclinal axis

Sattelachse - *Anticline as* - Anticlinal axis

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

vertikale Schichtlagerung : Streichen - *Strekking : verticale lagen* - Strike of vertical strata

a überkippte Schichtlagerung : 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

T Kalktuffbildung - *Travertijn* - Travertine

Grotte (Eintritt) - *Grot (ingang)* - Cave (entrance)

Karstquelle - *Resurgentie* - Resurgence

Schluckloch - *Verdwijngat* - Swallow hole

Doline - *Doline* - Sinkhole

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

Steinbruch außer Betrieb -*Verlaten steengroeve* - Disused quarry

Aufgeschütteter Steinbruch - *Opgevulde steengroeve* - Filled quarry

a
b Bohrungen : a : Mächtigkeit der Deckschichten, 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

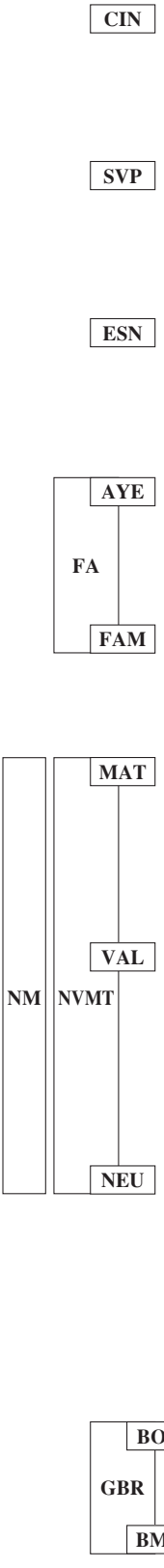
Brunnen - *Waterwinning* - Water well

AMO Jüngere alluviale Ablagerungen : Lehm, Sand, Kies und Geröll.
Modern alluvium : leem, zand, grind en keien.
Modern alluvial deposits : loam, sand, gravel and cobble.

ALA Ältere alluviale Ablagerungen : Lehm, Sand, Kies und Geröll.
Oud alluvium : leem, zand, grind en keien.
Ancient alluvial deposits : loam, sand, gravel and cobble.

SBL Tonige und sandige Ablagerungen, Auffüllungen von Karstsenken.
Kleiig-sandig sedimenten als geïsoleerde afzettingen of als karstopvullingen.
Clay and sandy deposits in sinkholes.

CIN Ciney Formation : graubraune Sand- und Siltsteine, zumeist kalkig.
Einschaltungen von Tonschiefer.



Formatie van Ciney : grijsbeige zandsteen en siltsteen, meestal kalkrijk; schieferachtige intercalaties
Ciney Formation : buff-grey sandstones and siltstones commonly calcareous. Shaly interbeds.

Souverain-Pré Formation : Schiefer mit Kalkknollen und knolliger Kalkstein.
Formatie van Souverain-Pré : schiefer met kalkknollen en knollige kalksteen.
Souverain-Pré Formation : shales with calcareous nodules and argillaceous nodular limestones.

Esneux Formation : grüngraue Siltsteine mit graubraunen, feinkörnig-schichtigen Sandsteinen. Einschaltungen von Tonschiefer.
Formatie van Esneux : grijsgroene siltstenen met grijsbeige fijnkorrelige gelamineerde zandsteen.
Esneux Formation : green-grey siltstones with buff-grey fine grained laminar sandstones. Shaly intercalations.

Aye Formation : grüngraue Tonschiefer und graubraune schichtige Siltsteine. Einschaltungen von Sandstein.
Formatie van Aye : grijsgroene schiefers en grijsbeige gelamineerde siltstenen; zandsteen intercalaties.
Aye Formation : green-grey shales and buff-grey laminar siltstones. Sandy intercalations.

Famenne Formation : grüne bis oliv-grüne Tonschiefer, siltig und glimmerführend.
Formatie van Famenne : groene tot olijfkleurige schiefer, silt- en micahoudend.
Famenne Formation : green to olive-green shales, silty and micaceous.

Matagne Formation : dunkelgrüne, schwärzliche und grünliche, blätterige Tonschiefer.
Formatie van Matagne : donkergrijze, zwartachtige en groenachtige bladerige schiefer.
Matagne Formation : dark green, blackish and greenish fissile shales.

Valisettes Formation : dunkelgrüne bis grüngraue Tonschiefer, knollige Kalksteine und Tonschiefer mit rotgrauen bis grüngrauen Knollen. Graue oder rote massige Kalksteine ("grauer oder roter Marmor" **MM**).
*Formatie van Valisettes : donkergroene tot grijsgroene schiefer, knollige kalksteen, schiefer met grijsrode tot grijsgroene knollen; grijze of rode massieve kalksteen ("grijze of rode marmer" **MM**).*
Valisettes Formation : dark green to green-grey shales, nodular limestones and shales with red-grey to green-grey nodules. Grey or red massive limestones ("grey or red marble" **MM**).

Neuville Formation : schwarze, tonige Kalksteine und grünbraune Tonschiefer mit Knollen. Graue oder rote massige Kalksteine ("grauer oder roter Marmor" **MM**).
*Formatie van Neuville : zwarte kleige kalksteen en groenbruine schiefer met knollen; grijze of rode massieve kalksteen ("grijze of rode marmer" **MM**).*
Neuville Formation : black argillaceous limestones and brown-green nodular shales. Grey or red massive limestones ("grey or red marble" **MM**).

Grands Breux Formation :
Formatie van Grands Breux :
Grands Breux Formation :

Boussu-en Fagne Schichtgleid:Tonschiefer mit gräulichen, kalkigen Knollen.
Lid van Boussu-en-Fagne : schiefer met grijsachtige kalkknollen.
Boussu-en-Fagne Member : shales with greyish calcareous nodules.

Bieumont Schichtgleid: tiefgraue feinkörnige Kalksteine.
Lid van Bieumont : donkergrijze fijne kalksteen.
Bieumont Member : dark grey fine limestones.

Moulin Liénaux Formation :
Formatie van Moulin Liénaux :
Moulin Liénaux Formation :

ERM

Ermitage Schichtgleid: Grüngraue Tonschiefer mit kalkigen Knollen und graue knollige Kalksteine.
Lid van Ermitage : grijsgroene schiefer met kalkknollen en grijze knollige kalksteen.
Ermitage Member : green-grey shales with calcareous nodules and grey nodular limestones.

MLX

CHA

Chalon Schichtgleid: graue Tonschiefer und Kalksteine.
Lid van Chalon : grijze schiefer en kalksteen.
Chalon Member : grey shales and limestones.

NIML

NIS

Nismes Formation : grüngraue feintonige Schiefer. Vereinzelte graue Kalkknollen.
Formatie van Nismes : grijsgroene fijne schiefers, enkele grijze kalkknollen.
Nismes Formation : green-grey fine shales. Few grey calcareous nodules.

FRO

Fromelennes Formation : tonige Kalksteine, Korallen-Kalksteine und graue feinkörnige Kalksteine.
Formatie van Fromelennes : kleiige kalksteen, koralenkalksteen en grijze fijne kalksteen.
Fromelennes Formation : argillaceous limestones, coral limestones and grey fine limestones.

MHR

Mont d'Haurs Formation : massige bioklastische Kalksteine, graue tonige Kalksteine.
Formatie van Mont d'Haurs : massieve bioklastische kalksteen, grijze kleige kalksteen.
Mont d'Haurs Formation : massive bioclastic limestones, grey argillaceous limestones.

TM

THR

Terres d'Haurs Formation : graue tonige Kalksteine. Tonschiefer, graue siltig-tonige Kalksteine. Graue knollige Kalksteine.
Formatie van Terres d'Haurs : grijze kleiige kalksteen schiefer en grijze silthoudende en kleiige kalksteen; grijze knollige kalksteen.
Terres d'Haurs Formation : grey argillaceous limestones. Shales, grey silty and argillaceous limestones. Grey nodular limestones.

TRF

Trois-Fontaines Formation : dunkel- und hellgraue massige bioklastische Kalksteine. Schichtige Kalksteine am Top.
Formatie van Trois-Fontaines : donkergrijze en lichtgrijze massieve bioklastische kalksteen; gelamineerde kalksteen aan de top.
Trois-Fontaines Formation : dark grey and light grey massive bioclastic limestones. Laminar limestones at the top.

HNT

Hanonet Formation : graue bis grüngraue kalkige Tonschiefer. Tonige Kalksteine.
Formatie van Hanonet : grijze tot grijsgroene kalkhoudende schiefer, kleige kalksteen.
Hanonet Formation : grey to green-grey calcareous shales. Argillaceous limestones.

JEM

Jemelle Formation : grüne bis grüngraue kalkige Tonschiefer. Tonige knollige Kalksteine.
Formatie van Jemelle : groene tot grijsgroene kalkhoudende schiefer, kleiige knollige kalksteen.
Jemelle Formation : green to green-grey calcareous shales. Argillaceous nodular limestones.

CVN

Couvin Formation : graue bioklastische Kalksteine.
Formatie van Couvin : grijze bioklastische kalksteen.
Couvin Formation : grey bioclastic limestones.

ENR

Eau Noire Formation : grüngraue bis dunkelgraue kalkige Tonschiefer. Siltige Kalksteine und graubraune kalkige Siltsteine.
Formatie van Eau Noire : grijsgroene tot donkergrijze kalkhoudende schiefers silthoudende kalksteen en grijsbeige kalkhoudende siltsteen.

Eau Noire Formation : green-grey to dark grey calcareous shales. Silty limestones and buff-grey calcareous siltstones.

STJ

St-Joseph Formation : graublaue bis graugrüne siltige und tonige Kalksteine. Grüngraue kalkige Tonschiefer. Graue Kalksteine.
Formatie van St-Joseph : grijsblauwe tot grijsgroene silthoudende en kleiige kalksteen; grijsgroene kalkhoudende schiefers; grijze kalksteen.
St-Joseph Formation : grey-blue to grey green silty and argillaceous limestones. Green-grey calcareous shales. Grey limestones.

HIE

Hierges Formation : graugrüne und dunkelgrüne, sehr feinkörnige Sand- und Siltsteine. Gewöhnlich mit kalkigem Zement.
Formatie van Hierges : grijsgroene en donkergrijze heel fijne zandsteen en siltsteen, vaak met kalkcement.
Hierges Formation : grey green and dark grey very fine sandstones and siltstones. Commonly with calcareous cement.

CHO

Chooz Formation : rote, grüne oder gräuliche Siltsteine und Tonschiefer. Rote und violette Sandsteine.
Formatie van Chooz : rode, groene of grijsachtige siltsteen en schiefer; rode en paarsachtige zandsteen.
Chooz Formation : red, green or greyish siltstones and shales. Red and purplish sandstones.

TABLES DES MATIÈRES

1. Introduction 4
   1.1. Conditions d'établissement de la carte 4
   1.2. Cadre géologique général 5
      Séries sédimentaires paléozoïques 6
      Géologie régionale post-paléozoïque 6
   1.3. Cadres géologique et géographique locaux 7
2. Lithostratigraphie 9
   2.1. Les formations du Dévonien inférieur (Emsien) ... 9
      Formation de Chooz - CHO 9
      Formation de Hierges - HIE 11
      Formation de Saint-Joseph - STJ 13
      Formation de l'Eau Noire - ENR 14
   2.2. Les formations du Dévonien moyen (Eifelien - Givetien) 14
      Formation de Couvin - CVN 15
      Formation de Jemelle - JEM 16
      Formation d'Hanonet - HNT 17
      Formation de Trois-Fontaines - TRF 18
      Formations des Terres d'Haurs et du Mont d'Haurs - TM 20
      Formation des Terres d'Haurs - THR 20
      Formation du Mont d'Haurs - MHR 21
      Formation de Fromelennes - FRO 22
   2.3. Les formations du Dévonien supérieur (Frasnien-Famennien) 24
      Formations de Nismes et du Moulin Liénaux - NIML 24
      Formation de Nismes - NIS 24
      Formation du Moulin Liénaux - MLX 25
      Formation des Grands Breux - GBR 26
      Formations de Neuville, des Valisettes et de Matagne - NVMT (ou NM) 27
      Formation de Neuville - NEU 28
      Formation des Valisettes -VAL 29
      Formation de Matagne - MAT 31
      Formation de la Famenne - FAM 32
      Formation d'Aye - AYE 34
      Formations de la Famenne et d'Aye - FA (en Famenne) 36
      Formation d'Esneux - ESN 36
      Formation de Souverain-Pré - SVP 37
      Formation de Ciney - CIN 38
   2.4. Les sédiments de couverture post-paléozoïques ... 40
      Sables et argiles remplissant le karst - SBL 40
      Alluvions anciennes et modernes - ALA et AMO 40
      Travertins - T 41
      Dépôts quaternaires non représentés sur la carte .. 41
3. Géologie structurale 41
   3.1. Style structural 41

3.2. Unités tectoniques et failles importantes 42
Unité du Condroz 42
Faille de Maisoncelle 44
Unité de Feschaux 44
Faille de Baronville 45
Unité de Baronville 45
Unité de la Calestienne 46
3.3. Failles normales 46
3.4. Morphostructures 46
Linéament de Maisoncelle 46
Linéament de Chloupe 47
Crête de la Calestienne 47
4. Phénomènes karstiques 47
4.1. Grottes 47
4.2. Effondrements et dolines 47
5. Exploitations de ressources minérales 48
5.1. Hydrogéologie 48
Sources 48
Résurgences 48
Aquifères 48
5.2. Industrie extractive de matériaux utiles et minéralisations 49
Grès 49
Calcaires 49
Fluorine 50
Minerais de fer 50
Minéralisations de plomb, cuivre et zinc 51
Sables et argiles de remplissages karstiques 51
Sables et graviers des alluvions 51
5.3. Minéraux accessoires non exploités 51
Dolomite 51
Barytine 51
BIBLIOGRAPHIE 52
ANNEXE : Localisation des captages 60

Nous tenons à remercier, pour leur contribution dans les domaines stratigraphique et biostratigraphique, Monsieur M. Coen [1] (conodontes) et Monsieur P. Sartenaer [2] (brachiopodes) ainsi que Monsieur J. Bellière [3] pour ses remarques pertinentes lors de la relecture.

[1] Université Catholique de Louvain
[2] Institut Royal des Sciences Naturelles
[3] Université de Liège