

48/7-8

MODAVE - CLAVIER 48/7-8

NOTICE EXPLICATIVE

CARTE GÉOLOGIQUE DE WALLONIE : 1/25 000

SPW | Editions

MODAVE CLAVIER

CARTE GÉOLOGIQUE DE WALLONIE

ÉCHELLE : 1/25 000

**NOTICE
EXPLICATIVE**



Wallonie

Plus d'infos concernant la carte géologique de Wallonie :

- ▶ <http://geologie.wallonie.be>
- ▶ cartegeologique@spw.wallonie.be

Un document édité par le Service public de **Wallonie**,
Direction générale de l'Agriculture,
des Ressources naturelles et de l'Environnement.

Dépôt légal : D/2018/11802/70

Éditeur responsable : Brieuc Quévy, Directeur général,
DGARNE - Avenue Prince de Liège, 15 - B-5100 Namur.

Reproduction interdite.

SPW | *Éditions*, CARTES

▶ N° vert : 1718 (*informations générales*) - 1719 (*germanophones*)

▶ Site : www.wallonie.be

MODAVE CLAVIER

Laurent BARCHY et Jean-Marc MARION

Université de Liège +
Département de Géologie
Paléontologie animale et humaine
Sart-Tilman, B18, B-4000 Liège

Photographie de couverture : +
Les formations d'Yvoir, de l'Ourthe et de Martinrive
dans la carrière Merenne à Pont-de-Bonne
(cliché JM. Marion).

NOTICE EXPLICATIVE 2018 +

Dossier complet déposé : mars 2007 +
Accepté pour publication : août 2008

■ RÉSUMÉ

Situé à cheval sur les provinces de Liège, Namur et Luxembourg, le territoire de la carte couvre une grande partie du Condroz, région naturelle qui constitue la partie centrale du Synclinorium de Dinant.

Le sous-sol est constitué par des dépôts sédimentaires dont l'âge s'étend depuis le Famennien inférieur jusqu'au Namurien et qui ont subi l'orogénèse varisque. Ce processus géologique se traduit par un raccourcissement selon la direction générale SSE-NNW, avec plissement des formations paléozoïques en une série de plis successifs, découpés par des failles longitudinales de chevauchement. Ensuite, le substrat paléozoïque érodé et pénéplané fut l'objet d'une sédimentation discordante d'âge méso-cénozoïque et quaternaire. Des sédiments meubles d'âge tertiaire ont été piégés et conservés dans des cavités karstiques (paléokarsts). Des alluvions modernes, voire anciennes, s'observent le long du Hoyoux, du Néblon et de la Bonne, ...

Quatre sous-bassins hydrographiques importants alimentent le bassin de la Meuse. L'interaction entre les successions des lithologies et la structuration tectonique conduit à différents types de comportements hydrogéologiques. L'activité karstique affecte les calcaires dinantiens situés au cœur des bandes synclinales.

Sur le territoire couvert par la carte, l'exploitation des ressources minérales se limite actuellement aux calcaires des formations de l'Ourthe (« Petit Granit »), d'Yvoir et, parfois, de Martinrive (base). Les grès des formations de Montfort et d'Evieux sont exploités dans la vallée du Hoyoux à Chabôfosse, ainsi qu'à Pont-de-Bonne ; auparavant, les exploitations étaient beaucoup plus nombreuses. La houille fut même exploitée au 19^{ème} siècle, dans les environs de Clavier, Bois-Borsu et Bende.

■ NOTE DE L'ÉDITEUR

+ ÉTABLISSEMENT DE LA CARTE

Le levé de la carte Modave – Clavier (feuille n°48/7-8) a été réalisé par l'équipe de l'Université de Liège, dans le cadre du Programme de Révision de la Carte géologique de Wallonie.

Ce programme a été commandité et financé par le Service public de Wallonie (Direction générale opérationnelle de l'Agriculture, des Ressources naturelles et de l'Environnement), en application d'une décision du Gouvernement wallon du 9 avril 1992, faisant suite à un programme pilote, qui avait débuté en 1990.

Collaborant, ou ont collaboré, à ce programme l'Université de Liège, l'Université catholique de Louvain, l'Université Libre de Bruxelles, l'Université de Namur, l'Institut royal des Sciences naturelles de Belgique (Service géologique de Belgique) et l'Université de Mons.

La Carte géologique de Wallonie comprend 142 feuilles à 1/25 000, le découpage étant celui des anciennes éditions des cartes topographiques de l'Institut géographique national (IGN). Chaque carte publiée couvre normalement une feuille; toutefois, pour des raisons de cohérence, il arrive qu'une ou deux feuilles partielles contiguës soient publiées avec la feuille principale.

La présente carte Modave - Clavier à l'échelle du 1/25 000, succède à la feuille n°157 de la Carte géologique à 1/40 000 due à LOHEST, FORIR ET MOURLON (1902). Plus d'un siècle sépare donc les deux éditions.

Le dossier relatif à cette nouvelle carte comprend notamment, les documents suivants :

- deux cartes géologiques détaillées à l'échelle du 1/10 000 ;
- deux cartes à l'échelle du 1/10 000 localisant les affleurements et sondages décrits ;
- les fiches descriptives des affleurements et sondages qui réactualisent et complètent les données figurant dans le dossier "Minutes de la Carte géologique de Belgique", archivées au Service géologique de Belgique.

Ces documents peuvent être consultés sur rendez-vous à la Direction générale opérationnelle de l'Agriculture, des Ressources naturelles et de l'Environnement, avenue Prince de Liège 15, B-5100 Jambes (Service géologique de Wallonie).

Un accord de collaboration permet la consultation des fiches descriptives des points d'affleurements et sondages décrits et conservés à l'Institut royal des Sciences naturelles de Belgique (Service géologique de Belgique), rue Jenner 13, B-1000 Bruxelles.

La Carte géologique de Wallonie, avec l'intégralité des notices, peut être consultée de manière interactive sur le site Internet du Service géologique de Wallonie :

- ▶ [http : //geologie.wallonie.be](http://geologie.wallonie.be)
ou via le Géoportail de la Wallonie :
- ▶ [http ://geoportail.wallonie.be](http://geoportail.wallonie.be)

+ MÉTHODOLOGIES ET AVERTISSEMENTS

▶ Méthodologie de levé

La nouvelle Carte géologique de Wallonie a été levée et élaborée sur base lithostratigraphique, en suivant les règles du Code stratigraphique international (HEDBERG, 1976). Priorité est donc donnée aux caractères lithologiques des ensembles cartographiés, afin de répondre aux besoins du plus grand nombre d'utilisateurs.

Le levé de cette carte a été réalisé à l'échelle du 1/10 000 et a été effectué en 2003 et 2004 par L. Barchy et J.-M. Marion.

La nouvelle carte géologique a été établie à partir :

- d'un important travail réalisé sur le terrain et l'observation de 1270 points d'affleurements qui ont été répertoriés;
- des données figurant dans les «minutes de la carte géologique de Belgique», observations géologiques archivées au Service Géologique de Belgique et qui ont été contrôlées autant que possible sur le terrain;
- de diverses informations qui sont conservées dans les universités et institutions de recherche, ou publiées dans des ouvrages et des articles scientifiques dont les références figurent à la fin de ce livret;
- des données fournies par la précédente carte géologique;
- de l'interprétation des photos aériennes réalisées par l'IGN, par le Ministère des Travaux Public et par A. Pissart en 1995. Ces derniers documents photographiques archivés sur CD-Rom constituent par ailleurs des éléments de la minute des points d'affleurements.

▶ Méthodologie de tracé de la carte

Les formations géologiques de cette carte peuvent être à certains endroits masquées par une épaisseur de limon, loess, roche altérée dont les cartes pédologiques donnent les principales caractéristiques (MARÉCHAL, 1962 ; AVRIL, 1989).

Le tracé de la carte ne tient pas compte de cette couche superficielle, et représente un écorché du Paléozoïque sous la couverture limoneuse.

Les tracés géologiques sont donc corrects à une altitude qui correspond à celles des courbes de niveau à laquelle il faut soustraire l'épaisseur des limons en ce lieu estimée par interpolation à partir de points où celle-ci est connue (sondages, puits).

Par contre, les limites des alluvions (AMO) encadrant les rivières figurent à leur altitude réelle telle que représentée sur la carte.

► *Avertissements*

Certaines données reportées sur la carte ne le sont qu'à titre indicatif, et pas exhaustif. C'est en particulier le cas pour les captages, les carrières, les puits de mines, les phénomènes karstiques, etc. Il s'agit en général d'ouvrages ou de phénomènes remarquables ou utiles à connaître. Des renseignements plus complets sur ces différentes couches d'informations peuvent être obtenus auprès de l'Administration régionale ainsi que sur son site Internet.

La Carte géologique de Wallonie est un document scientifique sans valeur légale. C'est une interprétation à un moment donné susceptible d'évoluer en fonction de nouvelles données.

INTRODUCTION

■ 1.1 CADRE GÉOGRAPHIQUE

D'un point de vue administratif, la carte Modave - Clavier est située à cheval sur trois provinces : Liège, Namur et Luxembourg. Elle couvre les communes de Clavier, de Marchin, de Modave, de Tinlot, d'Havelange, d'Ohey, de Somme-Leuze, de Durbuy et d'Ouffet.

Quelques voies de communication importantes la traversent : la RN 63 («route du Condroz » ou Liège-Marche); du nord-est vers le sud-ouest: les RN 97 («route Charlemagne» ou Nandrin-Philippeville) et 636 (Maffe – Andenne).

Le territoire couvert par cette carte est exclusivement à caractère rural, le paysage est du type « ouvert » et l'on rencontre une agriculture mixte composée de grandes cultures (céréales, betteraves et maïs) et de nombreuses pâtures pour l'élevage de bovins. Les plus petits des massifs boisés, souvent isolés dans les campagnes, signalent souvent la présence d'anciennes carrières abandonnées. Le Condroz présente un relief caractéristique constitué par une succession de longues crêtes (tîges) alternant avec de longues dépressions (chavées ou xhavées), le plus souvent bien régulières, en conformité avec la nature des couches du sous-sol. Les villages et hameaux sont parfois installés dans les dépressions calcaires (Ocquier), d'autres profitent du sommet des crêtes ou des versants ensoleillés (Odet, Bois-Borsu).

Les principales caractéristiques paysagères de cette carte sont :

- les cultures qui se développent essentiellement sur les synclinaux calcaires, avec notamment une large bande cultivée (recelant peu d'affleurements) qui s'étale au sud du Condroz, entre les localités de Clavier et d'Ocquier;
- dans le sud de la carte, la zone de transition Condroz - Famenne présente un relief accidenté (vallées incisés) différent de celui du Condroz, avec une association de forêts et de pâtures qui croissent sur un sol peu épais, reposant sur un substrat composé de grès, de siltites, de shales et d'un petit horizon calcaire.

Le Condroz est entaillé par quelques vallées dont la principale est celle du Hoyoux ; son bassin hydrographique draine la presque totalité de la carte, en suivant un cours sinueux d'orientation générale sud-nord. Ses principaux affluents sont la Bonne, le ruisseau de Pailhe et la Vyle qui drainent le centre de la carte. Le Néblon (affluent de l'Ourthe) coule du sud-ouest vers le nord-est et draine le sud-est de la carte.

■ 1.2 CADRE GÉOLOGIQUE

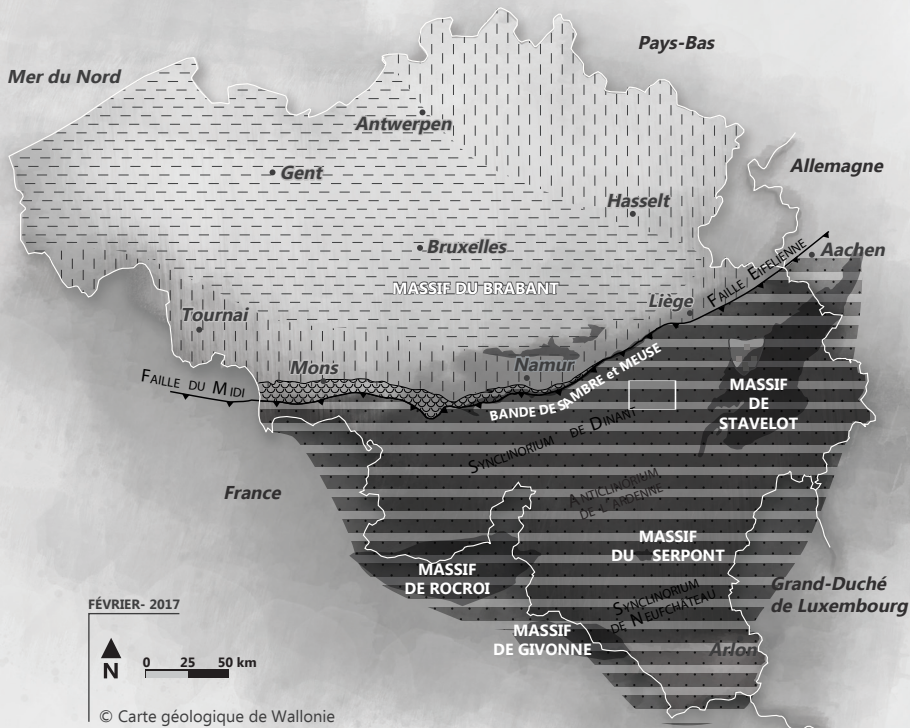
Dans ses grandes lignes, l'histoire géologique de la Wallonie peut se résumer de la manière suivante :

- dépôt d'une série sédimentaire marine d'âge cambrien à silurien;
- plissement calédonien, érosion et pénéplanation;
- dépôt, sur ce socle calédonien, d'une série sédimentaire marine épaisse d'âge dévonien et carbonifère;
- plissement varisque (ou hercynien), érosion et pénéplanation;
- dépôt de sédiments marins méso et cénozoïques, généralement meubles, discordants sur cette pénéplaine;
- depuis la fin du Tertiaire, le soulèvement de la pénéplaine épi-varisque a entraîné l'érosion presque complète de la couverture cénozoïque dont il ne subsiste que très peu de témoins.

Dans la région de Modave - Clavier, les dépôts paléozoïques concernent des formations géologiques qui s'étagent du Famennien au Namurien. À l'échelle plus vaste, ces dépôts qui font partie de la transgression majeure dévono-dinantienne, sont discordants sur un socle calédonien érodé (non visible ici).

À la fin du Carbonifère, la pile sédimentaire dévono-dinantienne a subi l'orogénèse varisque qui a consisté en un raccourcissement selon la direction générale SSE-NNW, avec formation de plis ; ceux-ci sont découpés par de multiples failles longitudinales de chevauchement qui entraînent la formation de duplex.

Les sédiments méso-cénozoïques qui ont recouvert par la suite le substrat paléozoïque, ont été en majeure partie enlevés par l'érosion. Dans la région cartographiée, seuls subsistent des sédiments meubles d'âge tertiaire ; ils sont piégés dans des poches de dissolution développés dans les calcaires dinantiens. Ces sédiments se composent principalement de sables fins blanchâtres, jaunâtres, rougeâtres ou bariolés, avec intercalations de sables argileux, d'argiles plastiques ou de couches de lignite. La composition et l'origine de ces dépôts sont assez complexes.



LÉGENDE












	Couverture méso-cénozoïque		Parautochtone brabançon
	Carbonifère		Massif du Brabant sous couverture
	Dévonien		Écailles et massifs renversés
	Silurien		Haine-Sambre-Meuse
	OrdoVICIEN		Allochtone ardennais
	Cambrien		
	BANDE DE SAMBRE ET MEUSE		
	MASSIF DU BRABANT		
	MASSIF DE ROCROI		
	MASSIF DE GIVONNE		
	MASSIF DU SERPONT		
	MASSIF DE STAVELOT		
	MODAVE - CLAVIER		

Fig. 1. Situation de la carte 54/3-4 dans le cadre géologique structural de la Belgique.

Au cours du Quaternaire, l'évolution paléogéographique de la région étudiée s'effectue essentiellement en domaine continental. Cela se traduit par l'incision progressive du réseau hydrographique, suite à un mouvement de surélévation du massif ardennais. À ce processus complexe, vient se greffer l'effet des variations climatiques sur l'évolution morphologique des versants. Ces phénomènes sont à l'origine de l'érosion partielle des terrains de couverture et de la morphologie actuelle du paysage. Les limons présents sur cette carte sont des loess, dépôts éoliens, mis en place sous climat périglaciaire. Cette couverture peut former des placages étendus épais de quelques mètres, qui masquent souvent les terrains sous-jacents plus anciens.

D'une manière générale, de la carte couvre une grande partie du Condroz, région géographique située dans la partie centrale du Synclinerium de Dinant. Cette région est caractérisée par des plis, des structures typiques. Située juste au sud, la zone de transition Condroz-Famennne montre d'autres caractéristiques structurales.

- 1 le Condroz est caractérisé par une succession de plis droits ou, parfois, déjetés vers le nord (plus rarement déversés). Les calcaires dinantiens ou, moins fréquemment, les shales et grès namuriens, y occupent le cœur des synclinaux. Les grès famenniens occupent généralement le cœur des anticlinaux.
- 2 la zone de transition Condroz - Famenne, zone complexe comprenant des plis déjetés à déversés vers le nord, qui affectent des formations silto-gréseuses d'âge famennien dans lesquelles vient s'intercaler une formation silto-carbonatée à carbonatée d'âge famennien supérieur. Cette zone est suivie plus au sud par la Famenne.

Les cadres géographique et géologique montrent les relations directes qui existent entre le sous-sol, le relief actuel et l'occupation du territoire, qui est généralement adaptée aux caractéristiques physiques du sol. Il permet de comprendre qu'une gestion ou un aménagement du territoire raisonné demande une connaissance approfondie de la géologie locale et donc, une cartographie géologique la plus moderne possible.

Le degré de précision de ces descriptions est tributaire de la qualité des affleurements sur l'aire couverte par la carte et sa proximité immédiate. Cette notice ayant été rédigée en 2007, des informations actualisées peuvent se retrouver dans la littérature récente (MARION *et al*, 2016, MARION, MOTTEQUIN (à paraître), GOEMARE *et al*, 2016).

■ 2.1. FORMATIONS D'ÂGE PALÉOZOÏQUE

FAM

FORMATION DE LA FAMENNE

- ✦ **Origine du nom :** dépression de la Famenne (D'OMALIUS D'HALLOY, 1828).
- ✦ **Description :**
Shale et schiste fins, vert olive, dans lesquels s'individualisent régulièrement de minces bancs centimétriques de grès fin à laminations, gris-vert et des lentilles centimétriques à pluricentimétriques de calcaire gréseux souvent décalcifié, coquillier (lumachelles à brachiopodes et crinoïdes).
- ✦ **Épaisseur :** variable de l'ordre de 100 à 150 m.
- ✦ **Âge :** Frasnien sup. à Famennien inf.
- ✦ **Utilisation :** pas d'usage.
- ✦ **Affleurements représentatifs :**
Il n'existe pas d'affleurement intéressant sur cette carte.
- ✦ **Pour en savoir plus :** BOUCKAERT *et al.* (1968)
BULTYNCK, DEJONGHE (2001)
DREESEN, THOREZ (1980a)
LERICHE (1931),
SARTENAER (1956)

AYE *FORMATION D'AYE*

+ **Origine du nom** : localité d'Aye (Marche-en-Famenne) (THOREZ *et al.*, 1977).

+ **Description** :

Alternances variables de shales, de schistes gris-vert à gris clair et de siltites ou de grès fins hétérogènes, argileux, gris-vert à gris-beige, parfois bien stratifiés et à fines laminations. Notons également la présence de nodules ou lentilles de calcaire à brachiopodes et crinoïdes et, localement, des unités pluridécimétriques à plurimétriques constituées de bancs de grès micacés (caractère discontinu ou lenticulaire de l'ensemble).

La Formation d'Aye est parfois difficile à distinguer de la Formation sus-jacente d'Esneux. Cette dernière renferme cependant des sédiments de plus en plus grossiers, et on y observe une augmentation de la quantité et de l'épaisseur des bancs silteux et silto-gréseux.

Ce faciès reflète un environnement infratidal (sous le niveau de la basse mer) avec prédominance de sédiments pélitiques.

+ **Épaisseur** : variable, de 50 à 150 m.

+ **Âge** : Famennien inférieur.

+ **Utilisation** : pas d'usage.

+ **Affleurements représentatifs** :

Très peu sur cette carte, visible uniquement dans une tranchée de route au sud de Borlon.

+ **Pour en savoir plus** : BEUGNIES (1965)
BOUCKAERT *et al.* (1968)
BOULVAIN *et al.* (1995)
BULTYNCK, DEJONGHE (2001)
THOREZ, DREESEN (1986).

ESN *FORMATION D'ESNEUX*

+ **Origine du nom** : localité d'Esneux, dans la vallée de l'Ourthe (MOURLON, 1886).

+ **Description** :

Le faciès typique est formé d'une alternance de petits bancs centimétriques à pluricentimétriques de grès silteux micacé, verdâtre, d'aspect stratoïde et de bancs silto-argileux, voire même de shale.

Différentes structures sédimentaires peuvent être observées telles que rides de courant (ripple-marks), slumping, stratifications entrecroisées, figures de charges ainsi que des bioturbations (pistes de vers) et des débris de plantes.

Ce sont des faciès marins à caractère infratidal (BECKER *et al.*, 1974; THOREZ *et al.*, 1977).

- + **Épaisseur** : variable, de 40 à 120 m.
- + **Âge** : Famennien moyen, zone à *Palmatolepis rhomboidea*.
- + **Utilisation** : pas d'usage.
- + **Affleurements représentatifs** :
Quelques affleurements, un à Pont-de-Bonne (fig.2), les autres au sud du village de Borlon (fig.3), dans les déblais de la route reliant Borlon à Palenge.
- + **Pour en savoir plus** : BEUGNIES (1965)
BOUCKAERT *et al.* (1968)
BULTYNCK, DEJONGHE (2001)
THOREZ, DREESEN (1986).
- + **Remarque** : l'ensemble des formations d'Esneux, Souverain-Pré, Montfort et Evieux était traditionnellement connu autrefois sous le nom de « psammites du Condroz ».

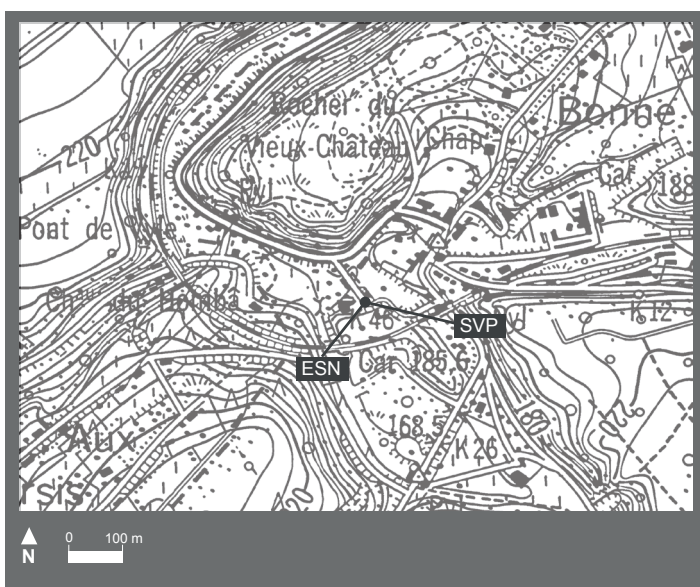


Fig. 2. Localisation d'une coupe exposant le sommet de la Formation d'Esneux et la base de la Formation de Souverain-Pré (anc. limonaderie Pont-de-Bonne).

✦ **Origine du nom :** lieu-dit «Souverain-Pré» dans la vallée de l'Ourthe (MOURLON, 1875).

✦ **Description :**

La base de la Formation de Souverain-Pré se marque par des siltites carbonatées gris-vert (schistes « noduleux ») à nodules centimétriques à pluricentimétriques de calcaire gris clair à gris foncé, souvent crinoïdique; les nodules calcaires sont discoïdes à ovoïdes, ils sont alignés et souvent affectés par la schistosité. Vers le haut, les schistes passent eux-mêmes rapidement à des calcaires argileux gris clair à gris foncé, noduleux et crinoïdiques. Cette sédimentation calcaire peut être interrompue par des grès micacés à brachiopodes.

Cette formation constitue un repère cartographique très intéressant, car elle correspond au seul épisode franchement carbonaté du Famennien, intercalé dans des sédiments terrigènes, pélitiques à gréseux. Vers le nord, cette formation disparaît.

Cette formation traduit un faciès marin de milieu infratidal. (THOREZ *et al.*, 1977)

✦ **Épaisseur :** variable, de quelques mètres à Pont-de-Bonne, à environ 35 m au sud-est de Borlon.

✦ **Âge :** Famennien moyen à supérieur (*Palmatolepsis marginifère*).

✦ **Utilisation :** Cette roche a parfois été utilisée (anciennement) pour la production de moellons mais surtout, pour l'amendement des terres agricoles. Petit aquifère pour des captages locaux (GOEMARE *et al.*, 2016).

✦ **Affleurements représentatifs :**

Plusieurs affleurements dans le village de Borlon et au sud-est de Borlon (versant nord de la vallée du ruisseau de Chantoire) et un affleurement au nord de Pont-de-Bonne (fig.2).

✦ **Pour en savoir plus :** BELLIÈRE (1951)
BOUCKAERT *et al.* (1968)
DREESEN (1978)
THOREZ, DREESEN (1986)
THOREZ *et al.* (1977)

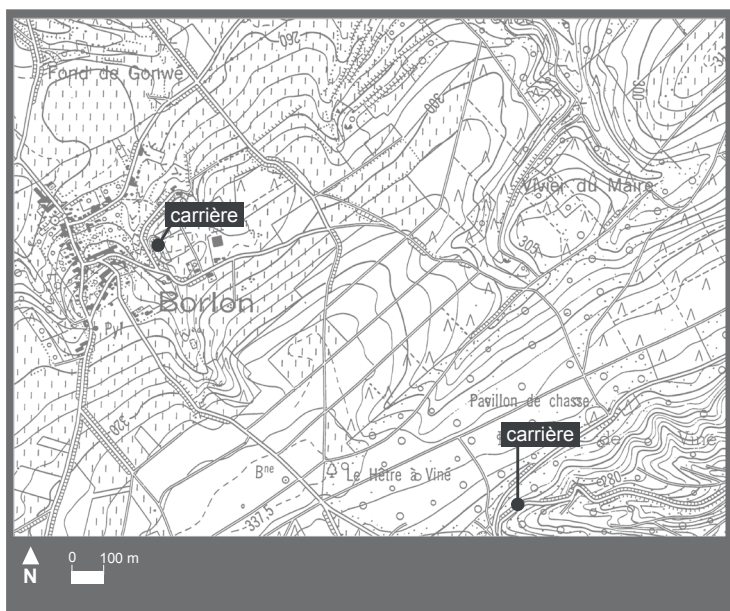


Fig.3. Anciennes carrières ouvertes dans la Formation de Souverain-Pré.

MECL

REGROUPEMENT DES FORMATIONS DE MONTFORT (MFT), EVIEUX (EVX) ET COMBLAIN-AU-PONT (CLP)

Nous avons choisi de regrouper ces trois formations sur cette carte, il est malaisé de définir une limite vu le manque de coupe complète (excepté dans la vallée du Hoyoux, au nord de Pont-de-Bonne). Les carrières sont généralement ouvertes dans la Formation de Montfort. Sous l'appellation MECL sont regroupées les deux formations de l'ensemble détritique terrigène et la Formation schisto-gréso-carbonatée de Comblain-au-Pont.

- ✦ **Origine des noms :** Montfort, Évieux et Comblain-au-Pont sont des localités de la vallée de l'Ourthe, en amont d'Esneux (DAVREUX, 1833 ; THOREZ, 2002).
- ✦ **Description :**

Formation de Montfort : micro-quartzites arkosiques micacés, souvent calcarifères, se présentant en bancs plaquetés pluricentimétriques et en bancs massifs pluridécimétriques à plurimétriques (« grès » dans le langage courant). Les grains sont bien classés, leur dimension n'excède pas 200 microns ; la proportion de feldspaths détritiques (plagioclases et feldspaths potassiques) peut excéder 30% ; les micas, détritiques, comportent de la muscovite et de la biotite. Le carbonate (calcite ou dolomite) se présente en grains ou en fragments de fossiles mêlés aux autres constituants. Il s'agit donc d'un sédiment

bien lavé mais immature. Cet ensemble gréseux, épais de 60 à 70 m, comporte des intercalations, généralement minces, de niveaux silteux ou pélitiques grès sont de teinte gris-bleu ou gris-vert, avec patine ocre ; la partie supérieure de la formation comporte des bancs rouges («grès amarantes » de la littérature). Lorsque les roches de cette formation ont subi de manière pénétrative les effets de l'altération atmosphérique (dans les régions de plateaux), elles deviennent relativement poreuses et sont colorées en ocre dans leur masse (« pierre d'avoine »). Les roches de la formation de Montfort montrent de nombreuses structures sédimentaires : ripple-marks, stratifications entrecroisées, pseudo-nodules, « gouttes de pluie », etc.

La Formation de Montfort, encadrée stratigraphiquement par des formations dont l'érosion est plus aisée (pélites et siltites sous-jacentes ; pélites, siltites et calcaires sus-jacents), est « responsable » de la présence de la plupart des crêtes allongées parallèles («tîges du Condroz») qui caractérisent la morphologie de la région. Toutefois, eu égard sans doute à la présence de minéraux altérables (carbonates et feldspaths), cette formation donne rarement lieu, en affleurement, à des escarpements rocheux naturels. Ainsi, la plupart des affleurements sont artificiels (carrières, tranchées de routes,...)

La Formation d'Evieux débute aux premiers niveaux rouges, lie-de-vin de pélites et siltites gréseuses, bien que quelques bancs de grès rouges (exploités) apparaissent au sommet de la Formation de Montfort. D'une épaisseur de l'ordre de 150 m, la Formation d'Evieux est constituée par une alternance de bancs décimétriques voire pluridécimétriques de grès silteux gris-vert, brun ou rouge et de niveaux argilo-silteux de teinte gris-brun, verte ou rouge. Certains de ces niveaux renferment de nombreux débris de plantes, ou des restes de poissons.

La Formation de Comblain-au-Pont débute par des grès verts et bruns en bancs décimétriques ; ils alternent avec des shales carbonatés, très fossilifères (coquilles de brachiopodes, coraux solitaires, gastéropodes,...) auxquels succèdent des calcaires argileux, bruns à jaunâtres (altérés, très fossilifères, parfois gris et crinoïdiques). Cette formation, épaisse d'une trentaine de mètres, constitue une transition, depuis des sédiments détritiques terrigènes francs du Famennien vers une sédimentation de plus en plus carbonatée qui annonce le passage à la Formation d'Hastière et, de façon plus générale, aux calcaires carbonifères.

+ **Épaisseur** : 250 m

+ **Utilisation** : la Formation de Montfort et, dans une moindre mesure, la Formation d'Evieux, ont été activement exploitées pour la fabrication de dalles, moellons

et pavés. Actuellement, quelques rares carrières exploitent encore ces grès, de manière intermittente (pierre de taille, d'encrochement et granulats).

✦ **Âge** : Famennien supérieur, sur base des microfaunes à conodontes.

✦ **Affleurements représentatifs :**

Plusieurs carrières de la vallée du Hoyoux exposent les Formations de Montfort et d'Evieux (fig.4). En ce qui concerne la Formation de Comblain-au-Pont, elle est ici rarement bien visible, mais peut être observée sur la carte voisine Hamoir-Ferrières, dans la vallée du Néblon, en amont du village de Jenneret (affleurements dans une propriété privée), ainsi qu'au nord de la présente carte, à l'ancienne gare de Royseux.

✦ **Pour en savoir plus :** THOREZ *et al.* (1977)
THOREZ *et al.* (1986).

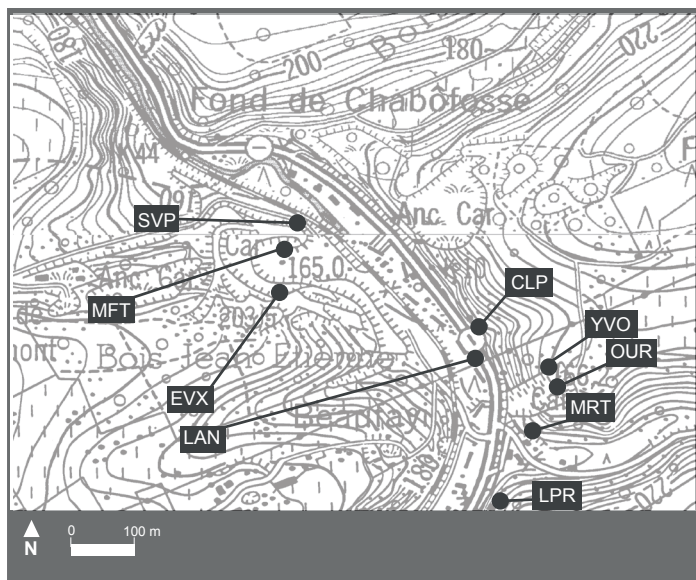


Fig. 4. Affleurements du Fond de Chabôfosse dans la vallée du Hoyoux.

ANS

GROUPÉ D'ANSEREMME

Les formations d'Hastière et de Pont d'Arcole ont été regroupées sur la carte, en raison de leurs faibles épaisseurs (DELAMBRE, PINGOT, 2000).

► **Formation d'Hastière (HAS)**

Origine du nom : carrière qui borde la route reliant la localité d'Hastière-Lavaux au hameau d'Inzémont, en face des grottes de Pont d'Arcole (Carrière Demanet - DE DORLODOT, 1895).

Description :

Calcaire crinoïdique parfois faiblement argileux à lits pluricentimétriques à décimétriques de shales ; la formation comprend trois Membres :

- **Membre inférieur (Tn1b α) :** calcaire crinoïdique gris foncé à noir, en bancs décimétriques et pluridécimétriques, avec récurrences de calcaire argileux (6 m à Royseux);
- **Membre moyen (Tn1b β) :** calcaire crinoïdique en bancs épais pluridécimétriques d'aspect massif (4 m à Royseux);
- **Membre supérieur (Tn1b γ) :** alternance de shales gris et de calcaires crinoïdiques gris foncé à noirs en bancs décimétriques.

Épaisseur : 20 à 25 m.

Âge : Tournaisien inférieur (Hastarien).

Utilisation : pas ou peu d'usage ; dans la région d'Hastière, elle était utilisée comme pierre de taille.

Affleurement représentatif :

Barre rocheuse dans la vallée du Hoyoux, à hauteur des bâtiments de la CIBE (Compagnie Intercommunale Bruxelloise des Eaux), au sud de Pont de Bonne (fig.5). Juste à l'est de cette carte, dans la vallée du Néblon, un bel affleurement expose cette formation, à proximité du village de Jenneret. La coupe de la gare de Royseux, juste au nord de la carte.

Pour en savoir plus : BULTYNCK, DEJONGHE (2001)
CONIL (1968)
DE DORLODOT (1895)
PAPROTH *et al.* (1983)
POTY *et al.* (2006)

► **Formation de Pont d'Arcole (PDA)**

Origine du nom : grottes de Pont d'Arcole situées entre les localités d'Hastière et de Maurenne, (GROSSENS, 1975).

Description :

Shales fissiles verdâtres à noirs, à patine d'altération brun ocre; fins à la base, ils deviennent progressivement carbonatés et fossilifères vers le sommet avec notamment, des bryozoaires, crinoïdes, brachiopodes caractéristiques (*Spiriferellina peracuta*) et coraux.

Épaisseur : 12,5 à 15 m.

Âge : Hastarien. Zone à Foraminifères: Cf1 α ; zone à Conodontes: Cc1; zone à coraux: RC1 γ .

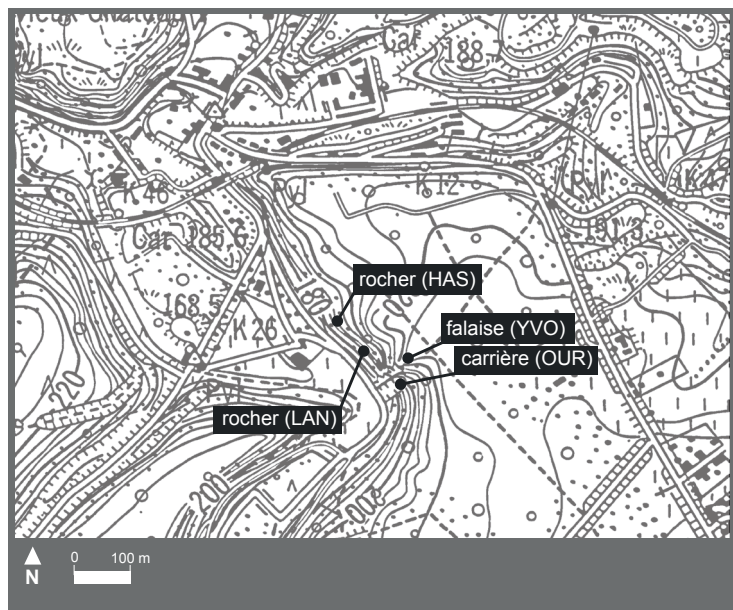


Fig. 5. Affleurements le long du G.R. dans le domaine de la C.I.B.E. au sud du château de Modave.

Utilisation : pas d'usage.

Affleurement représentatif:

Pas d'affleurements représentatifs. Les seuls indices de sa présence sont les débris schisteux rencontrés entre les deux formations calcaires encadrantes (HAS et LAN).

Pour en savoir plus : BULTYNCK, DEJONGHE (2001)
KAISIN (1922)
PAPROTH *et al.* (1983)

LAN

FORMATION DE LANDELIES

+ **Origine du nom :** localité de Landelies, le long de la Sambre, au sud-ouest de Charleroi, (DE DORLODOT, 1895).

+ **Description :**

La formation peut être divisée en trois unités:

- à la base: calcaire crinoïdique gris foncé argileux, en bancs pluridécimétriques dont les bases, plus argileuses, présentent un aspect « noduleux » ; présence d'interlits argileux ou schisteux;
- dans la partie moyenne de la formation, les niveaux argileux disparaissent et les bancs de calcaires crinoïdiques sont pluridécimétriques à métriques;
- dans la partie supérieure, calcaire en bancs massifs pluridécimétriques à métriques : grainstone crinoïdique (encrinite) à gros ossicules centimétriques avec stratifications planes-parallèles et entrecroisées.

Présence de grands coraux solitaires (*Siphonophyllia*) et de coquilles de brachiopodes. Dans la région de Royseux, la partie supérieure de la formation est parfois dolomitisée et est moins épaisse que dans la vallée du Bocq.

+ **Épaisseur :** 25 à 45 m.

+ **Âge :** Hastarien. Zone à foraminifères : Cf1 α - β *Palaeospiroplectammina tchernyshinensis* ; zone à conodontes, Cc1 ; Zone à coraux : RC2 (POTY *et al.*, 2006). Abondance de *Siphonophyllia rivagensis* et de "*Lophophyllum*"*konincki-tortuosum*.

+ **Utilisation :** moellons bruts à bien équarris et pierre de taille. Ce niveau crinoïdique a été exploité surtout dans la vallée du Bocq (« petit granit du Bocq »). Peu de traces d'anciennes carrières.

+ **Affleurements représentatifs :**

Barre rocheuse dans la vallée du Hoyoux, à hauteur des bâtiments de la CIBE, au sud de Pont-de-Bonne (fig.5). Un autre affleurement est visible juste à l'est de cette carte, dans la vallée du Néblon, à hauteur du village de Jenneret.

+ **Pour en savoir plus :** BOUCKAERT *et al.* (1975)

BULTYNCK, DEJONGHE (2001)
DE DORLODOT (1895)
DEMANET (1958)
MAMET *et al.* (1970)
PAPROTH *et al.* (1983).

MAU

FORMATION DE MAURENNE

- ✦ **Origine du nom :** localité de Maurenne, au nord-ouest d'Hastière; la carrière est située sur le versant oriental d'un vallon, à l'est du village (BOUCKAERT, STREEL, 1974).
- ✦ **Description :**
Calcschistes et calcaires argileux (parfois bitumineux) gris foncé à noirs contenant, principalement dans sa partie supérieure, une faune très diversifiée avec notamment, de nombreux rugueux et des accumulations de brachiopodes (lumachelles). Au sommet, présence possible de cherts noirs dans des calcaires argileux. Cette formation semble disparaître vers le nord-est.
- ✦ **Épaisseur :** 0 à 25 m.
- ✦ **Âge :** sommet de l'Hastarien, sur base de la présence des derniers conodontes *Siphonodella* (Zone Cc1γ).
- ✦ **Utilisation :** aurait été utilisée anciennement pour la fabrication de chaux hydraulique.
- ✦ **Affleurement représentatif :**
Aucun qu'il soit intéressant de visiter sur cette carte.
- ✦ **Pour en savoir plus :** BOUCKAERT, STREEL (1974)
BULTYNCK, DEJONGHE (2001)
PAPROTH *et al.* (1983)
POTY *et al.* (1991, 2006).

YVO

FORMATION D'YVOIR

- ✦ **Origine du nom :** carrière à Yvoir, au nord de Dinant, sur la rive droite de la Meuse (CONIL, 1960).
- ✦ **Description :**
La formation débute aux premiers calcaires argileux noirs fossilifères ; suivent des calcaires foncés et grenus avec lits irréguliers de crinoïdes et de coquilles; les 15 à 25 m inférieurs sont surtout argileux et coquilliers, ils ressemblent étrangement

à la Formation de Maurenne; les 30 à 40 m supérieurs sont franchement calcaires et bien stratifiés (30 m à la carrière « Merenne », juste au sud de Pont-de-Bonne). Des cherts noirs sont généralement présents dans toute la formation ; ils se retrouvent en débris souvent abondants dans les champs cultivés. La limite supérieure de la formation est placée au sommet du dernier gros banc à cherts.

- + **Épaisseur** : 50 à 55 m.
- + **Âge** : Ivorien. Zone à foraminifères: Cf2 ; zone à coraux: RC3 α (POTY *et al.* (2006) ; zone à conodontes : Cc1 *Siphonodella* dans l'extrême base, suivi par *P.c. carina*.
- + **Utilisation** : le sommet de la formation, au contact de la Formation de l'Ourthe, est exploitée pour la production de granulats. Auparavant, ce calcaire était utilisé pour la taille de moellons.
- + **Affleurements représentatifs** :
Nombreux, notamment dans la vallée de la Bonne, dans la partie nord de la carrière « Merenne » juste au sud de Pont-de-Bonne. Dans la vallée du Hoyoux sur le domaine de la CIBE. (fig.5)
- + **Pour en savoir plus** : BULTYNCK, DEJONGHE (2001)
GROESSENS (1975)
PAPROTH *et al.* (1983)
POTY *et al.* (1991, 2006)

OUR

FORMATION DE L'OURTHE

- + **Origine du nom** : vallée de l'Ourthe, à Chanxhe et à Comblain-au-Pont (FOURMARIER, 1922).
- + **Description** :
La formation débute au premier banc plurimétrique de calcaire crinoïdique gris dépourvu de cherts. L'ensemble est constitué de bancs massifs et épais (pluridécimétriques à plurimétriques) de calcaire grenu (grainstone), crinoïdique (encrinite), gris-bleu à gris foncé, parfois dolomitisé. Hormis les crinoïdes, on observe régulièrement des tabulés (*Syringopora*, *Michelinia*), des rugueux solitaires (*Zaphrentis*) et des brachiopodes.
- + **Épaisseur** : variable, de 20 à 35 m.
- + **Âge** : Ivorien. Zone à conodontes *P.c. carina* ; zone à coraux RC3 β (POTY *et al.*, 2006).

✦ **Utilisation** : en raison de leurs grandes qualités (épaisseur des bancs, homogénéité, caractère non gélif, résistance au choc,...), ces calcaires ont été et sont encore les plus exploités en Wallonie (Hainaut, Liège et Namur), pour la fabrication de seuils, linteaux, dallages, etc... sous le nom de « Petit Granit » (GROESSENS (1994). Cette appellation provient de l'éclat des facettes de clivage des encrines. Voir aussi le tome 102 du Bulletin de la société belge de Géologie, fascicule 3 et 4, 1993 : Symposium « Petit Granit ».

✦ **Affleurements représentatifs** :

Nombreuses carrières actives : Merenne à Modave (21 m d'épaisseur), Mercier à Petits Avins, Pailhe,... et abandonnées : au lieu-dit «Les Communes» (Les Avins), à Pont-de-Bonne (domaine de la CIBE) (fig.5).

✦ **Pour en savoir plus** : BOURGUIGNON, CAMERMAN (1947)
DE JONGHE *et al.* (1995)
HANCE *et al.* (2001)

MRT

FORMATION DE MARTINRIVE

✦ **Origine du nom** : du hameau du même nom, dans la vallée de l'Amblève, en aval d'Aywaille (GROESSENS, 1975).

✦ **Description** :

La formation débute au sommet du dernier gros banc d'encrinite de la formation précédente, par des calcaires noirs, fins (mudstone) à finement grenus (wackestones) contenant des crachées crinoïdiques et de nombreux lits bien stratifiés de cherts; les bancs peuvent être argileux à la base et renfermer des nodules de calcite et de silice (pseudomorphose d'anhydrite). Cette unité est régulièrement altérée en dolomie pulvérulente à cherts. La partie supérieure est plus massive et renferme moins de cherts; ce sont des calcaires grenus (grainstones) à peloïdes et des calcaires fins (mudstones), parfois dolomitisés. La formation se termine souvent par des dolomies grises qui contiennent quelques cherts.

Les cherts noirs, résidus de l'altération, se retrouvent en débris abondants dans les champs cultivés.

Cette formation est connue également sous le nom de « Calcaire de Pair ».

✦ **Épaisseur** : environ 30 m.

- + **Âge** : Tournaisien inf. (Ivorien) à Viséen inf.(Moliniacien).
- + **Utilisation** : anciennement, comme pierre de construction (moëllon) et actuellement, la base est parfois exploitée pour la production de granulats.
- + **Affleurements représentatifs** :
 les plus beaux affleurements sont la petite falaise à Petit Modave, dans le domaine de la CIBE. (fig.6), la partie sud de la carrière « Merenne », au nord de Modave et la carrière Mercier, à Petit Avin.
- + **Pour en savoir plus** : BULTYNCK, DEJONGHE (2001)
 HANCE (1984, 1988)
 HANCE *et al.* (2001)

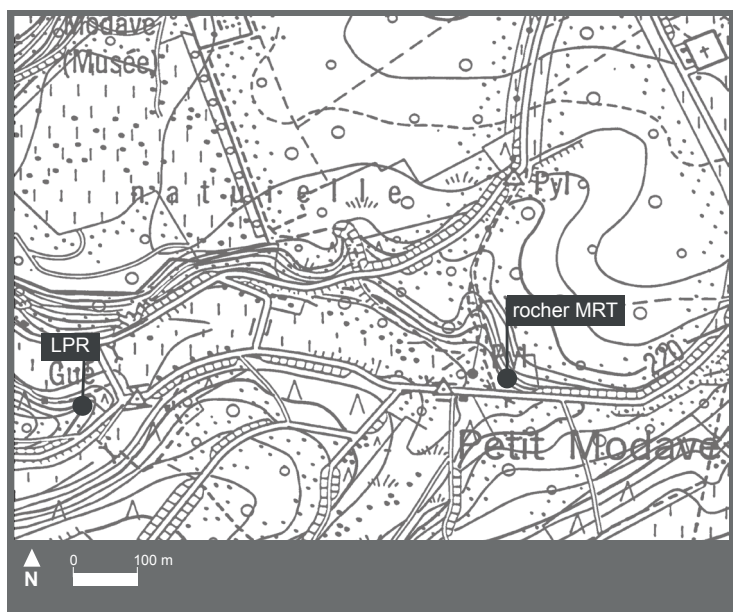


Fig. 6. Falaise de Petit Modave montrant la Formation de Martinrive et affleurement de la Formation de Longpré .

WAU FORMATION DE WAULSORT

- + **Origine du nom** : localité de Waulsort, rochers des Pauquys au nord du village, sur la rive gauche de la Meuse (DUPONT E., 1883).
- + **Description** :
 Calcaires construits massifs (crinoïdes bryozoaires, éponges, brachiopodes,...) formant des masses lenticulaires pluridécimétriques à plurihctométriques, gris clair à beige,

souvent dolomitisées, présentant le faciès «veines bleues» particulièrement typique. Ce faciès particulier résulte de la cimentation sparitique de cavités « piégées » dans le sédiment et dont l'origine est encore débattue actuellement (tassements différentiel avec départ d'eau, disparition d'organismes « constructeurs », ...

Ces constructions récifales au sens large (mud mounds) qui se sont développées dans la partie relativement profonde de la plate-forme carbonatée, pendant l'Ivorien.

Classiquement, les édifices waulsortiens se trouvent dans l'auge dinantaise. Dans ce cas-ci, ils sont en-dehors et se localisent dans l'aire du Condroz.

✦ **Épaisseur** : de 0 à 300 m, suivant le développement et la situation de la bioconstruction. Dans cette portion « orientale » du Synclinorium de Dinant concernée par la carte, ces biohermes semblent être des édifices de plus petite taille (quelques dizaines de mètres d'épaisseur).

✦ **Âge** : Ivorien. Les bioconstructions débutent dans la zone à conodontes *P. c. carina* (base de l'Ivorien). Elles peuvent se développer jusqu'au sommet du Tournaisien.

✦ **Utilisation** : aucune sur cette carte; dans d'autres régions et autrefois, le faciès « veines bleues » a été exploité comme marbre.

✦ **Affleurement représentatif :**

Entre Chardeneu et Borlon, il existe deux petits affleurements ne fournissant que peu d'informations. Par contre, dans le prolongement nord-est de cette structure synclinale, dans la vallée du Néblon (Néblon-le-Moulin), à proximité des captages de la Compagnie Intercommunale Liégeoise des Eaux (CILE), on peut observer un édifice d'environ 50 m d'épaisseur.

✦ **Pour en savoir plus** : DELCAMBRE, PINGOT (1993)
DEMANET (1958)
HANCE *et al.* (2001)
LEES *et al.* (1977)
LEES *et al.* (1985)
PAPROTH *et al.* (1983).

FORMATION DE LONGPRÉ

+ **Origine du nom** : carrière située dans le centre du village de Longpré, dans la commune de Wanze (POTY *et al.*, 2001).

+ **Description** :

La formation débute par des calcaires ou dolomies grises, crinoïdiques, sans cherts. Deux membres sont distingués, on trouve de haut en bas :

- le Membre de Flémalle composé de bancs pluridécimétriques à métriques (voire, plurimétriques) d'aspect massif, de calcaire grenu (grainstone), crinoïdique (nombreux gros articles non jointifs), gris foncé à noir, à coraux ; ce membre est très souvent dolomitisé (encore appelé « Encrinite de Flémalle »);

- le Membre des Avins (niveau repère): calcaire blanc à gris clair, grenu, oolithique, massif, localement dolomitisé ; de 8 à 12 m d'épaisseur

+ **Épaisseur** : 70 à 100 m.

+ **Âge** : Tournaisien terminal (Ivorien).

+ **Utilisation** : les dolomies ont été exploitées localement dans plusieurs anciennes carrières, probablement pour l'amendement des sols destinés à la culture.

+ **Affleurements représentatifs** :

Nombreux aux Avins, à Pailhe (versant nord du ruisseau de Pailhe) et à Terwagne. Cette formation est bien représentée sur cette carte avec de nombreux affleurements de bonne qualité.

+ **Pour en savoir plus** : BULTYNCK, DEJONGHE (2001)
HANCE *et al.* (2001)

FORMATION DE TERWAGNE

+ **Origine du nom** : localité de Terwagne, coupe le long de la route vers Seny, 500 m au nord-est de l'église du village (CONIL, 1967).

+ **Description** :

La formation débute généralement par une dolomie bréchoïde qui repose sur le Membre des Avins (le caractère dolomitique pouvant s'étendre à toute la formation); elle est suivie par des calcaires fins gris foncé à noir, parfois beiges, comportant des

intraclastes, bioclastes, oôides et structures cryptalgaires, ainsi que des calcaires grenus finement crinoïdiques. L'ensemble est constitué de successions de bancs décimétriques plaquetés / bancs massifs pluridécimétriques qui forment des séquences métriques à plurimétriques. La formation peut localement être bréchifiée (brèche de la Belle Roche).

La limite supérieure est placée juste à la base du premier banc massif de calcaire gris clair crinoïdique de la Formation de Neffe. On observe régulièrement dans la partie supérieure de la formation, des bancs de calcaire gris clair (ressemblance avec Neffe) sur 1 à 2 m d'épaisseur ; ils sont suivis de récurrences de calcaire fin gris foncé à noir.

✦ **Épaisseur** : 100 à 110 m.

✦ **Âge** : Viséen inférieur (Moliniacien), zone à coraux RC4-RC5.

✦ **Utilisation** : plus d'usage actuellement dans cette région.

✦ **Affleurements représentatifs** :

Nombreux : la coupe type de Terwagne sur la route vers Seny (fig. 7), le versant nord du ruisseau de Pailhe, la partie nord du village de Pailhe, le domaine de la CIBE autour du Château de Modave. Il existe également de nombreux autres affleurements de cette formation.

✦ **Pour en savoir plus** : HANCE (1984, 1988)
HANCE *et al.* (2001)
MICHOT *et al.* (1963).

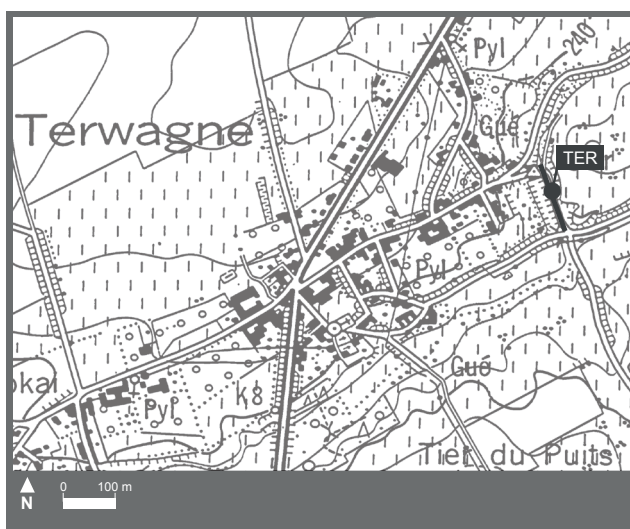


Fig. 7. Stratotype de la Formation de Terwagne.

- + Origine du nom :** faubourg de Dinant; au sud-ouest de cette ville ; la coupe-type de la Formation de Neffe est située le long de l'ancienne route de Philippeville. Une nouvelle coupe, située au nord de la gare de Dinant, expose toute la formation (DE DORLODOT, 1895).
- + Description :**

Calcaires grenus (packstones et grainstones) gris moyen à gris clair, en bancs épais métriques à plurimétriques d'aspect massif, bioclastiques, crinoïdiques, avec d'abondants clastes et contenant localement des oncoïdes et des stromatolithes. La macrofaune est abondante, avec des brachiopodes (*Gigantoproductus*), gastéropodes, rugueux.

La dolomitisation est parfois présente, particulièrement dans la partie inférieure de la formation.
- + Épaisseur :** variable, entre 20 et 40 m (HANCE, 1988 ; POTY, 1975).
- + Âge :** Moliniacien supérieur (Cf4 δ), zone à coraux RC5 (POTY, in POTY *et al.* 2006).
- + Utilisation :** non exploité actuellement sur le territoire de la carte. Ces calcaires dont la teneur en CaCO₃ est élevée (> 99%) sont les plus exploités en Wallonie pour la production de la chaux.
- + Affleurements représentatifs :**

Dans la vallée du Hoyoux: à proximité du Pont de Vyle, dans le domaine de la CIBE (vallée de la Bonne) (fig. 8).
- + Pour en savoir plus :** BULTYNCK, DEJONGHE (2001)
 CONIL, NAUM (1976)
 DE DORLODOT (1895)
 HANCE *et al.* (2001)

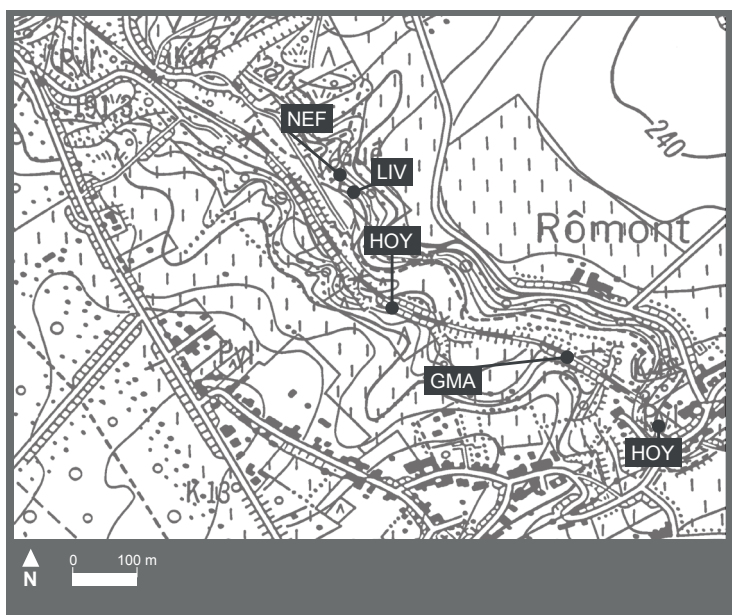


Fig. 8. Affleurements de la formation viséenne, le long de la Bonne au nord de la localité de Modave.

LIV

FORMATION DE LIVES

✦ **Origine du nom :** carrière et piton rocheux en bordure de la route de Namur à Huy, à l'est du viaduc de Beez, sur la rive droite de la Meuse (DEMANET, 1923)

✦ **Description :**

La formation débute généralement par un niveau argileux brun jaune (cinérite) d'épaisseur très variable, pluricentimétrique à pluridécimétrique, dénommé « Banc d'or de Bachant ». Il est suivi par un ensemble de bancs décimétriques à pluridécimétriques de calcaires fins et grenus, de teinte gris foncé à noire, pouvant être découpé en trois membres dont l'étude détaillée a mis en évidence une série de séquences:

- le Membre de Haut-le-Hastia (anciennement V2b α): calcaire gris, stratifié, avec des séquences dans lesquelles les niveaux de stromatolithes et les niveaux fins sont dominants. Il existe quelques bancs d'une brèche grise, parfois rouge, due à la dissolution de couches évaporitiques : « Petite Brèche ».
- le Membre de Corphalie (anc. V2b β): la partie inférieure est composée de bancs épais de calcaires noirs, bioclastiques avec brachiopodes et coraux (*Siphonodendron* et *Lithostrotion araneum* à la base). La partie supérieure

contient des bancs minces en plaquettes, de calcaire fin, noir, avec des niveaux argileux. Ce membre forme une simple et épaisse séquence: la séquence 0;

- le Membre des Awirs est divisé en trois unités: l'inférieure est constituée de bancs de calcaire bioclastique gris foncé, avec parfois des cherts et de nombreuses colonies de rugueux (*Siphonodendron martini*), surmontés par un calcaire fin ou stromatolithique (anc. V2b γ) ; l'unité centrale est composée de calcaire bioclastique, noir, riche en cherts (anc. V2b δ) ; l'unité supérieure est composée de calcaire bioclastique gris moyen à gris foncé (anc. V2b ϵ).

Bien que non observée sur cette carte, la bréchification affecte parfois la totalité de la formation voire, les formations voisines. Cette particularité est alors connue sous le nom de « Petite Brèche »

- + **Épaisseur** : variable selon le développement des brèches, environ 100 m.
- + **Âge** : Livien, zone à foraminifères: Cf5.
- + **Affleurements représentatifs** :
Nombreux affleurements, notamment dans la vallée du Hoyoux et de la Bonne (fig. 8), le long du RAVeL notamment.
- + **Utilisation** : aucune sur cette carte. Ailleurs, elle est utilisée comme pierre de taille (calcaire de Meuse à Namêche) et le plus souvent pour la production de granulats.
- + **Pour en savoir plus** : BULTYNCK, DEJONGHE (2001)
DEMANET (1958)
HANCE *et al.* (2001)

GMA

FORMATION DES GRANDS MALADES

- + **Origine du nom** : vieille carrière et falaise (Rocher des Grands Malades) sur la rive gauche de la Meuse à Bouge (Namur) (CONIL *et al.* 1967).
- + **Description** :

Membre de Maizeret: calcaires gris, fins (mudstone-wackestone), souvent algaires (boundstone) en bancs pluridécimétriques, parfois dolomités et très souvent partiellement bréchiques.

Les éléments de la brèche sont des blocs calcaires de taille variable allant de quelques centimètres à plusieurs mètres, le ciment est également calcaire.

Membre du Bay-Bonnet : bancs pluridécimétriques de calcaire gris, algaire, avec nombreux horizons à gastéropodes.

Cette formation est fréquemment bréchifiée (« Grande brèche ») sur une grande partie voire, la totalité de son épaisseur.

- + **Épaisseur :** variable de 45 à 60 m.
- + **Âge :** Sommet du Livien (zone à foraminifères Cf5; zone à coraux RC6).
- + **Utilisation :** aucune sur cette carte. Le Membre de Seilles (35 m), absent ici, est exploité pour la fabrication de chaux dans différentes carrières essentiellement situées dans la vallée de la Meuse; les autres membres sont exploités comme granulats dans les vallées de la Sambre et de la Meuse.
- + **Affleurements représentatifs :**
Coupe dans la tranchée de l'ancienne ligne de chemin de fer Huy – Ciney (RAVeL), à hauteur de Modave, le long de la Bonne (fig. 8).
- + **Pour en savoir plus :** BULTYNCK, DEJONGHE (2001)
HANCE *et al.* (2001).

HOY

GROUPE DU HOYOUX

- + **Origine du nom :** coupes de références à proximité des localités de Royseux et de Modave, dans la vallée du Hoyoux (DELCAMBRE, PINGOT, 2000).
- + **Description :**
Le Groupe du Hoyoux rassemble les formations calcaires de la Bonne et d'Anhée. Distinctes sur de bons affleurements pour l'œil averti, elles sont cependant suffisamment proches (lithologiquement) pour être cartographiées en un seul groupe.

► **Formation de la Bonne :**

Membre de Thon-Samson : la partie inférieure débute par deux rythmes à base bioclastique développée, contenant souvent des cherts. Au-dessus de ces séquences, la série se poursuit par des calcaires en plaquettes, riches

en joints argileux cinéritiques, à développement de faciès rubanés typiques, connus sous le nom de *Plates Escailles*. La succession s'achève par deux séquences de calcaires bien stratifiés, avec un développement important de la phase algaire ; on relève la présence de quelques cherts.

Membre de Poilvache : dans sa partie inférieure, série de calcaires rythmiques gris en bancs réguliers pluridécimétriques. Ces séquences contiennent quelques grosses unités de calcaire à rubans algaires et un gros intercalaire argileux cinéritique. Les bases bioclastiques des séquences sont souvent peu développées voir même, absentes. Vers le haut de la série, la formation développe de gros bancs de calcaire algaire gris clairs, parfois rubanés, parfois bréchiques. Les dernières séquences contiennent des intercalations argilo-charbonneuses et les calcaires redeviennent de nouveau plus foncés.

► **Formation d'Anhée :**

Débuté par des calcaires gris foncé, en bancs décimétriques à pluridécimétriques dans lesquels viennent s'intercaler quelques minces couches de charbon terreux. Dans la partie supérieure, apparaissent les bancs marbriers dénommés « le Bleu belge », calcaire fin noir à veines de calcite. La sédimentation carbonatée du Viséen s'achève par des calcaires algaires gris clair, contenant des cherts foncés, en bancs irréguliers.

+ **Épaisseur :** 120 m environ (80 m pour la Bonne et 40 m pour Anhée).

+ **Âge :** Warnantien (Cf6, RC6 sup., RC7-RC8) (POTY, in POTY *et al.* 2006).

+ **Utilisation :** autrefois localement utilisé pour la production de moellons et de marbres. De nombreuses habitations du village de Modave en sont les témoins.

+ **Affleurements représentatifs:**

Coupe de la Bonne à Modave (fig. 8 et photo1), coupe du Hoyouë entre le Pont de Vyle et Pont-de-Bonne.

+ **Pour en savoir plus :** BULTYNK, DEJONGHE (2001)
DELCAMBRE, PINGOT (2000)
HANCE *et al.* (2001)



Photo 1. Coupe de l'ancienne gare de Modave (Pirlet).

HOU

GROUPE HOULLER

- † **Origine du nom :** de la houille que l'on extrayait de ces niveaux. Le Groupe houiller rassemble les shales, schistes et les grès du Carbonifère supérieur (RENIER, 1912).
- † **Description :**

Cet ensemble débute par quelques mètres de « phtanites », roches hypersiliceuses en bancs pluricentimétriques à décimétriques, au contact des calcaires dinantiens (Formation de Souvré). Vient ensuite un ensemble de shales fins gris à noirs dans lesquels s'intercalent de très rares niveaux de grès en bancs pluricentimétriques à décimétriques (Formation de Chokier). Dès que la proportion de niveaux gréseux augmente et qu'apparaissent des veines de charbon, on pénètre dans la Formation d'Andenne. Dans cette dernière, trois veines de charbon ont été exploitées dont l'épaisseur varie de 18 à 50 cm pour la plus importante. Elles surmontent des bancs parfois pluridécimétriques de grès très cohérent gris-vert à brun foncé, dans lesquels on relève des traces d'un sol de végétation (radicelles et rhizomes) ; ce sont les « murs » des mineurs. Le toit des couches de charbon est constitué de shale fin gris-brun.
- † **Épaisseur :** inconnue, plusieurs centaines de mètres (minimum 400 m à Atrain).
- † **Âge :** Serpukhovien, Arnsbergian et Chokierien ; Namurien A (dans la subdivision traditionnelle).
- † **Utilisation :** dès le tout début du 19^{ème} siècle et jusqu'en 1859, le charbon a été exploité en mines souterraines, entre 20 et 60 m de profondeur et sur une longueur pouvant atteindre 1400 m, dans trois concessions voisines (Clavier, Bois-Borsu et Bende). Localement, des niveaux de grès ont été exploités pour la taille de moellons de construction.

+ Affleurements représentatifs :

Une coupe expose des shales avec quelques niveaux silto-gréseux au nord-est de la localité de Linchet, le long de la route menant au lieu-dit «Le Gros Buisson» (fig.9). À proximité de Clavier et de Bois-Borsu, quelques pointements sont visibles, mais les informations fournies proviennent de la consultation des archives minières.



Fig. 9. Affleurement du Groupe houiller, au nord-est de la localité de Linchet.

+ **Pour en savoir plus :** DELMER, DELCAMBRE. *In* : BULTYNCK, DEJONGHE, 2001

■ 2.2 FORMATIONS D'ÂGE CÉNOZOÏQUE

SBL

DÉPÔTS SABLO-ARGILEUX

+ Description :

Sables jaunes, blancs, ocres ou rouges, souvent micacés et souvent bien classés (fins à moyennement grenus), sans stratification précise dans lesquels intercalés quelques niveaux argileux de teinte variable. L'ensemble contient parfois des lits de dragées centi- à pluricentimétriques de quartz laiteux ou, plus rarement, un gravier quartzeux. Localisés dans des poches de dissolution, ils constituent donc des restes de dépôts sédimentaires qui y ont été piégés et où domine tantôt l'argile,

tantôt le sable. Ces dépôts sont essentiellement visibles dans les calcaires dinantiens de la région condruzienne, particulièrement dans les formations contenant des calcaires en bancs épais et massifs (Ourthe, Longpré, Neffe).

Ils constituent les vestiges des transgressions marines d'âge tertiaire.

✦ **Épaisseur** : très variable, quelques mètres à quelques dizaines de mètres.

✦ **Âge** : ils ont traditionnellement été considérés comme d'âge oligocène.

✦ **Utilisation** : plus aucune actuellement. Anciennement, le sable était utilisé dans la construction et l'argile pour la production de la céramique, notamment à Andenne ; une fabrique de tuiles était en activité à Pont-de-Bonne.

✦ **Affleurements représentatifs :**

Plusieurs sablières/argilières abandonnées dans le village de Vyle-Tharoul (fig. 10), près de Jamagne, à Ochain. Une poche de sable recouvrant le « Petit granit » dans la carrière Merenne à Modave est encore épisodiquement exploitée.

✦ **Pour en savoir plus** : CALEMBERT (1945, 1947 a et b)
GULINCK (1966)

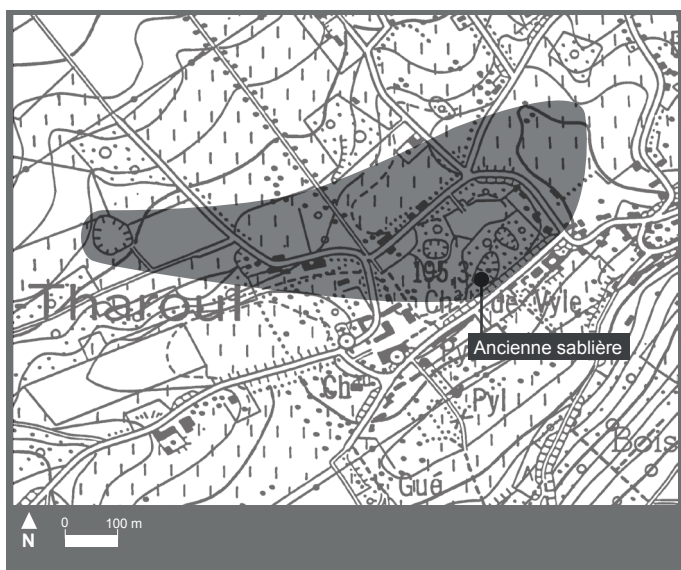


Fig. 10. Dépôt sableux exploité dans des anciennes sablières dans la localité de Vyle-Tharoul.

Alluvions modernes

Les alluvions modernes sont constituées de limon argileux, de limons, de sables et de graviers (JUVIGNÉ, 1979). La carte reprend de manière détaillée le tracé de ces alluvions (AMO), établi d'après la morphologie des fonds de vallées.

T *Travertin (Tuf calcaire)*

Cartographié par le sigle « T », le travertin est constitué par du calcaire d'aspect concrétionné, vacuolaires, grossièrement lités, de teinte brun ocre à grise, contenant de nombreux débris organiques (feuilles, brindilles,) et à nombreuses vacuoles préservant les empreintes. Ces dépôts forment des cascades caractéristiques progadantes, sur de nombreux tronçons du cours du Hoyoux et de certains de ses affluents.

La précipitation de ces carbonates à partir d'eaux sursaturées en CaCO_3 est liée, soit à l'activité d'organismes photosynthétiques, soit à l'agitation des eaux (dégazage du CO_2) (LANUIT, 1984).

Actuellement, les travertins continuent à se former tout au long du cours du Hoyoux, surtout à Petit Modave et au sud de Pont-de-Bonne, là où les pentes de la rivière sont les plus importantes. De nombreuses traces d'anciens dépôts situés à une altitude supérieure à celle du cours actuel existent encore et permettent de retracer l'évolution du lit de la rivière. Certains de ces barrages abandonnés et indurés ont même fait l'objet de petites exploitations.

Pour en savoir plus : GEURTS (1976 a et b)
LANUIT (1984)

Læss

Non cartographiés, car ils sont généralement très bien représentés sur les cartes pédologiques (voir à ce sujet les cartes pédologiques et les textes explicatifs de MARÉCHAL, 1962 et AVRIL, 1989).

D'épaisseur variable jusqu'à plusieurs mètres, cette couverture est constituée par des limons éoliens (læss), mis en place pendant les glaciations quaternaires, sous climat périglaciaire. Ces læss ont été inégalement répartis sur les reliefs accidentés; le læss würmien aurait été accumulé sur les longues pentes douces inclinant vers le nord-est et sur les replats, tandis que sur les pentes raides, les dépôts demeuraient minces et temporaires (PISSART, 1995).

Formations anthropiques

- Remblais accumulés par de gros travaux de terrassements (génie civil, etc), terrils de carrières, mines et décharges.

3

PRODUITS D'ALTÉRATION

Les dépôts houillers : donnent par altération une argile grise à noire, très peu perméable, contenant des fragments de grès et de « phtanites ».

Les calcaires du Carbonifère : donnent un résidu de décalcification qui se compose généralement d'une argile très lourde, compacte, imperméable, brun rougeâtre ou brun jaune contenant parfois des cherts et dont l'épaisseur peut varier très rapidement (poches avec des chicots calcaires résiduels, dont les épontes sont formées de calcaires sains comme dans l'ancienne sablière d'Ochain).

La dolomie : donne soit un sable dolomitique brun à noir, soit une argile brun foncé à noire.

Les grès et shales du Famennien : donnent soit un sable jaune, jaune orange, micacé, ou une argile brun-jaune à débris de grès, d'épaisseur variable sur les plateaux.

4

GÉOLOGIE STRUCTURALE

Le territoire couvert par la carte appartient à la partie centrale du Synclinorium de Dinant. Cette unité structurale de premier ordre est constituée d'une succession de plis, de direction générale WSW-ENE dans la zone concernée par la carte (fig. 1) qui affectent des séries sédimentaires s'étageant du Dévonien inférieur au Carbonifère. Le Synclinorium de Dinant est limité au nord par la Faille eifélienne et la Bande silurienne de Sambre et Meuse et au sud, par l'Anticlinorium de l'Ardenne. Il se compose de régions naturelles, à savoir, du nord au sud : le Condroz ardennais, le Condroz, la dépression de la Famenne, la Calestienne et la marge septentrionale de l'Ardenne *sensu stricto*.

En position centrale dans le Synclinorium de Dinant, la région géographique du Condroz est caractérisée par une succession régulière de synclinaux et d'anticlinaux disposés à la manière d'une tôle ondulée. Ces plis, dont les plans axiaux sont orientés NE-SW, sont généralement droits. Ils sont parfois déjetés (plus rarement déversés) vers le nord ou vers le sud, dans la région d'Ocquier, qui présente ainsi une singularité dans le style tectonique général.

La schistosité y est peu développée, ou non observable, parce qu'il n'y a presque pas de formations péliteuses à l'affleurement.

D'orientation NE-SW, deux importantes failles longitudinales subparallèles, très redressées et à rejet inverse (de Pont-de-Bonne et de Gœsnes), sont responsables d'un raccourcissement apparent important et variable, qui peut atteindre plus de 1500 m. Elles découpent la partie nord du Condroz en trois sous-unités qui sont, du nord au sud: le synclinal faillé de Marchin, le synclinal faillé de Vyle-et-Tharoul et la sous-unité de Modave. Dans cette dernière, une série d'anticlinaux et de synclinaux ont été repérés ; ils sont représentés sur le schéma structural annexé à la carte géologique. Les Failles de Gœsnes et de Pont-de-Bonne témoignent de la présence de duplex importants, dont les effets sont visibles dans les plis intenses qui caractérisent le Viséen supérieur à leur contact (voir photo 2).

Sur la bordure sud du Condroz, un accident longitudinal d'orientation NE-SW, dénommé Faille de Bonsin (rejet inverse variable), produit un raccourcissement de l'ordre de plusieurs

centaines de mètres.

Le territoire couvert par cette carte présente d'autres failles longitudinales. À caractère plus local, elles nous apparaissent moins importantes pour la structuration d'ensemble ; elles sont généralement caractérisées par des déplacements dextres.

La transition du Condroz vers la Famenne débute au sud de la faille de Bonsin par l'anticlinal légèrement déjeté de Borlon ; il est suivi au sud du synclinal de Longueville. Le style des plis diffère quelque peu, de part et d'autre de cet accident. Au nord, ils sont généralement plus déjetés voir même déversés.

En résumé, la structure générale de cette carte est caractérisée par une succession de plis droits, plus rarement déjetés vers le nord. Ils sont parfois interrompus par de grandes failles longitudinales de chevauchement (failles inverses) qui entraînent la formation de duplex (FIELITZ, MANSY, 1999).

Cette structuration (déformation finie) est le résultat d'un état de contrainte qui, lors de la tectogenèse varisque, a engendré un raccourcissement d'abord plicatif, suivi d'une phase cassante avec apparition de failles longitudinales apparentes.

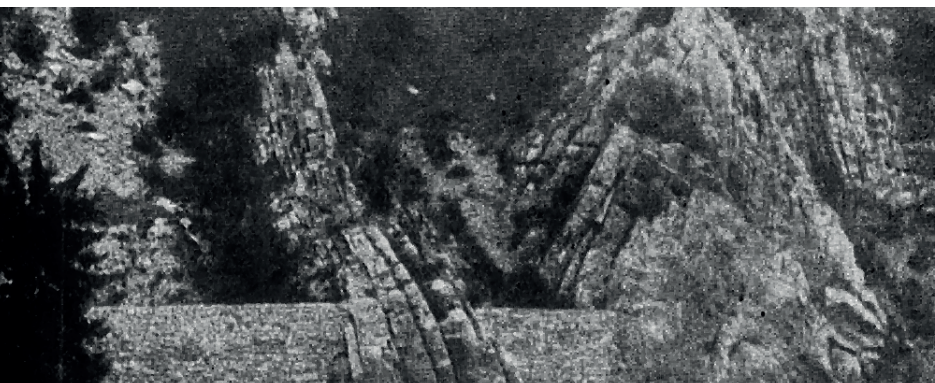


Photo 2. Successions de plis affectant les calcaires du Groupe du Hoyoux au sud de Pont de Bonne dans la vallée du Hoyoux, au contact de la Faille de Pont-de-Bonne.

Dans les conditions peu profondes qui étaient celles du Condroz au moment du plissement, les calcaires ont donné lieu à la formation de plis sensiblement isopaques.

Pour en savoir plus : CAMBIER, DEJONGHE (2010, 2012)
FIELITZ, MANSY (1999)
FOURMARIER (1907, 1954)
KAISIN (1936)
KATHIR (1990)
MANSY, MEILLIEZ (1990)
MICHOT (1980)
ROBASZINSKY, DUPUIS (1983)

5

RESSOURCES DU SOUS-SOL

En 2005, trois carrières étaient encore en activité sur le territoire de la carte (Modave, Pailhe et Les Avins) ; elles exploitaient la Formation de l'Ourthe pour la production de pierres de taille (« Petit Granit »). Les calcaires à cherts qui encadrent le « Petit Granit » sont souvent valorisés comme granulats.

Dans le passé, plusieurs formations ou parties de formations ont été exploitées sur le territoire de la carte (GROESSENS, 1981 ; GOEMARE *et al.*, 2016).

- 1 Des sablières et argilières abandonnées dans les synclinaux carbonifères sont les vestiges de dépôts d'âge tertiaire, piégés dans des cavités de type paléokarsts. Certaines argiles (derles) ont été notamment exploitées pour la célèbre industrie andennaise qui utilisait les terres plastiques pour la production de céramique à Andenne et aussi, pour alimenter une petite usine de céramique à Pont-de-Bonne.
- 2 Le charbon a été extrait dès le début du 19^{ème} siècle, jusqu'en 1859. Des mines souterraines de 20 à 60 mètres de profondeur permettaient l'exploitation de quelques veines dans trois concessions (Clavier, Bois-Borsu et Bende)

Pour la concession de Bende (fig. 11), à cheval entre les provinces de Liège et du Luxembourg, deux veines ont été exploitées: la Couche Veinette et la Belle Veine. Dans la concession de Clavier, trois veines ont été exploitées: Veinette : 8,8 cm, Grande Herchisse : 50 cm et Petite Herchisse : 30 cm. Pour la concession de Bois-Borsu, les trois mêmes veines qu'à Clavier ont été exploitées, mais avec des épaisseurs quelque peu différentes: Petite Veine : 18 cm, Grande Herchisse : 40 cm et Petite Herchisse : 20 cm. Le charbon, maigre et sulfureux, était utilisé pour les foyers domestiques et pour la cuisson de la chaux (consommation locale). La production était d'environ 2500 tonnes par an.

De 1860 à 1920, il y a eu plusieurs tentatives d'exploitation, interrompues malgré l'intérêt du gisement (pour cette époque).

En 1920, l'exploitation de la veine principale (Grande Herchisse) reprendra jusqu'à une profondeur de 95 m ; son

épaisseur moyenne de 40 cm était largement suffisante pour être rentable à l'époque. Voici une analyse de cette veine : 8,97% de cendres, 10,75% de matières volatiles et 1,64% de soufre. Ce charbon est anthraciteux et non cokéfiable.

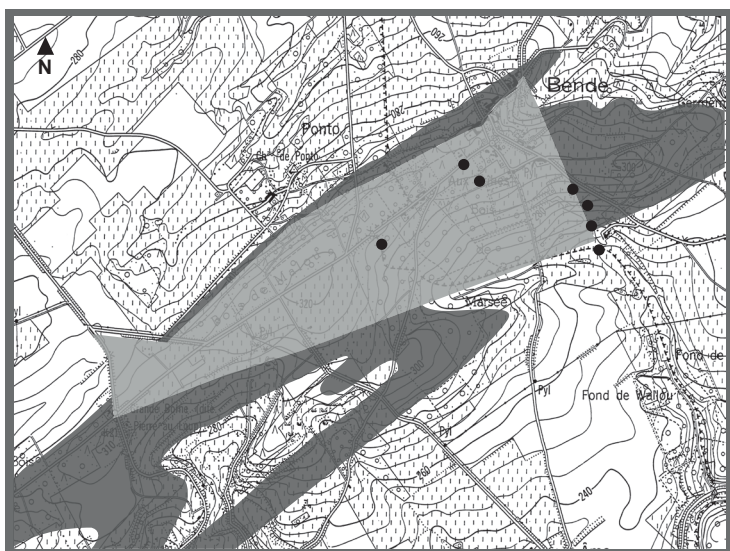


Fig. 11. Exemple de la concession minière de Bende (zone gris clair) d'où l'on tirait du charbon. La surface noircie correspond à la limite géologique du Groupe houiller qui renferme ces niveaux charbonneux. Cette concession s'étendait sur les provinces de Liège et du Luxembourg (la seule concession de charbon de cette province). Les points noirs désignent l'emplacement des anciens puits (bures).

3 De nombreuses carrières, actuellement abandonnées, ont été ouvertes pour l'exploitation de diverses formations carbonatées du Dinantien, comme matériaux de construction et/ou pour la production de la chaux :

a) ces formations calcaires et dolomitiques tournaisiennes étaient particulièrement recherchées :

- le plus célèbre, le « Petit Granit », calcaire crinoïdique de la Formation de l'Ourthe ;
- les calcaires à cherts de la Formation d'Yvoir et de la Formation de Martinrive qui enserrant le Petit Granit ont été parfois utilisés pour la taille des moellons et pour la production de la chaux ;
- les dolomies de la Formation de Longpré, étaient exploitées dans une série de petites carrières, comme sable dolomitique ou pour produire une chaux magnésienne.

b) les formations d'âge viséen, essentiellement celles qui affleurent dans le nord de la carte, ont été exploitées dans plusieurs carrières pour la



Photo 3. Carrière « Merenne » au sud de Modave : exploitation de « Petit Granit »; on observe au fond, une poche de sable piégée dans les calcaires de la Formation de l'Ourthe.

4 Les « Psammites du Condroz » et la « Pierre d'avoine », qui appartiennent aux Formations de Montfort et d'Evieux (grès famennien), étaient aisés à extraire et à tailler pour la production des mœllons, dalles et pavés (notamment au sud du village de Borlon). Ces roches ont été utilisées dans la construction depuis de nombreux siècles. Plusieurs tentatives de reprises d'exploitations ont été entreprises sans réel succès.

La Formation de Souverain-Pré a été exploitée (fabrication de mœllons, amendement calcaire) à Borlon et au sud de cette localité.

6

HYDROLOGIE ET HYDROGÉOLOGIE

■ 6.1 BASSINS HYDROGRAPHIQUES

Quatre bassins ou sous-bassins hydrographiques sont présents sur la carte ; ce sont, du plus important au plus petit :

① Le bassin du Hoyoux

qui draine la majeure partie du territoire (environ 70%) avec ses affluents : la Bonne, le ruisseau de Pailhe, la Vyle et le Triffoy ;

② Le bassin de l'Ourthe

draine lui, la plus petite surface (0,5 %) dans le sud-est de la carte ; il est représenté par :

- Le sous-bassin du Néblon

(affluent de l'Ourthe) draine la majeure partie est de la carte, soit environ 28 % de sa surface ;

- Le sous-bassin d'Anthistes

le sous-bassin d'Anthistes draine une très petite surface (1,5 %) à l'extrémité nord-est de la carte ;

■ 6.2 AQUIFÈRES - COMPORTEMENT HYDROGÉOLOGIQUE DES ROCHES

En relation avec les différents types de lithologies à l'affleurement sur cette carte et leur situation structurale, sept types de comportements hydrogéologiques ont pu être définis :

► Le 1^{er} type

contient la nappe des calcaires dinantiens et correspond à l'aquifère le plus important à tous points de vue. Ces calcaires et dolomies affleurent dans les synclinaux et occupent généralement de vastes dépressions dans le Condroz ; celles-ci récoltent les eaux de surface mais également les eaux souterraines. Ce sont des aquifères de fissures, localement très

karstifiés. Ils sont profonds et très importants, au vu des volumes considérables d'eau drainée et stockée mais aussi, en raison de leur exploitation intensive par diverses sociétés de distribution d'eau, notamment la CIBE (Compagnie Intercommunale Bruxelloise des Eaux), dans la vallée du Hoyoux et la CILE (Compagnie Intercommunale Liégeoise des Eaux), dans la vallée du Néblon. Ces aquifères sont sensibles, car ils présentent généralement une faible protection naturelle aux diverses pollutions. Deux niveaux argileux, l'un situé au sommet du Famennien (Formation de Comblain-au-Pont et le Strunien) et l'autre dans la partie inférieure du Tournaisien (Formation de Pont d'Arcole), pourraient jouer un rôle aquiclude et « isoler » ainsi la nappe des grès famenniens de celle des calcaires tournaisiens et viséens. Dans une moindre mesure, la base de la Formation d'Yvoir est composée de calcschistes et pourrait également jouer un rôle « isolant ou imperméable ».

De nombreuses pertes entraînent directement les eaux de surface vers les nappes sous-jacentes avec, comme conséquence, une mise en relation immédiate de la surface avec les eaux souterraines exploitées pour la distribution publique.

► Le 2ème type

correspond aux nappes des formations gréseuses du Famennien supérieur développées sur les crêtes continues et parallèles (tiges). Ces aquifères sont beaucoup plus limités que les premiers, car les volumes d'eau emmagasinés et les surfaces couvertes sont assez faibles ; ils sont souvent superficiels et alimentent des nappes perchées. De nombreuses sources temporaires ou pérennes constituent les exutoires de ces nappes qui s'écoulent vers les dépressions calcaires et sont donc en contact presque direct avec les nappes des calcaires.

► Le 3ème type

est peu aquifère, mais il intervient notamment dans le chimisme des eaux. Il correspond aux shales et grès à niveaux charbonneux du groupe houiller qui affleurent dans le cœur des grandes structures synclinales calcaires, en position surélevée par rapport à ces derniers (synclinaux perchés);

► Le 4ème type

d'importance locale (extrême sud-est de la carte et dans une moindre mesure à Pont de Bonne), correspond aux siltites à nodules calcaires et calcaires argileux de la Formation de Souverain-Pré (Famennien supérieur). Ensemble carbonaté aquifère d'épaisseur variable (de quelques mètres à quelques dizaines de mètres), il est encadré par des dépôts famenniens essentiellement silto-gréseux. Des lignes de sources jalonnent très souvent cette formation.

► Le 5ème type

correspond aux dépôts tertiaires qui comblent les paléokarsts dans les calcaires développés généralement massifs. Ils ont une très faible valeur hydrologique. Celle-ci est liée à leur extension très limitée et à l'hétérogénéité lithologique (sables, argiles) des remplissages. Il est important de comprendre que ces paléokarsts sont généralement en contact direct avec la nappe sous-jacente (protection et surveillance nécessaires).

► Le 6ème type

est anecdotique; il correspond aux dépôts superficiels alluvionnaires: fonds de vallées graveleux. Ils ont ici une valeur très limitée du point de vue hydrologique, en raison de leur faible surface d'affleurement et d'une épaisseur relativement réduite.

► Le 7ème type

est *aquiclude*; il est associé aux shales et schistes de la Famenne (Famennien inférieur).

Ceci constitue une division purement théorique des aquifères. Dans la réalité, il existe des interactions étroites entre ces différents aquifères et il est donc nécessaire d'en tenir compte, afin de comprendre et de gérer au mieux la qualité des eaux (voir cartes hydrogéologiques).

■ 6.3 PHÉNOMÈNES KARSTIQUES

Une activité karstique importante, ancienne et actuelle, concentrée dans les synclinaux au cœur de calcaires carbonifères, se traduit par des dolines libres ou comblées de sables et argiles marins d'âge tertiaire, des effondrements, des pertes, des sources, des grottes et abris sous roche (Trou Al'Wesse à Petit Modave, Les grottes du village « Les Avins », La grotte du Docteur Henri Rase à Ocquier). Les pertes et les résurgences occupent le plus souvent les interfaces entre substratum carbonaté et gréseux. Les effondrements observés affectent particulièrement le niveau dolomitique de la Formation de Longpré et les niveaux bréchiques (effondrement observé près du terrain de football de Modave, le long de la route nationale reliant Huy et Clavier).

■ 6.4 CAPTAGES

Les vallées du Hoyoux et du Néblon constituent d'importantes zones de captage des eaux souterraines avec notamment: le captage de Modave (CIBE) qui produit 26 millions de m³/an (le

plus important de Wallonie) ; le captage de Bouillon (CIBE), à Havelange (galerie captante de 92 m de long) avec une production de 2 millions de m³/an ; le captage du Néblon près de Jenneret (CILE) qui produit 8,8 millions de m³/an.

Les formations des calcaires carbonifères du Synclinorium de Dinant produisent à elles seules 75,8 millions de m³ sur les 200 millions de m³ pompés dans l'ensemble des calcaires et les 400 millions de m³ qui sont captés annuellement comme eau potable en Wallonie, soit environ 1/5 de la production annuelle.

Pour en savoir plus : RUTHY *et al.* (2016 a et b)

7

TYPES D'OCCUPATION DU SOL ASSOCIATIONS PEDOLOGIQUES, TYPES D'AGRICULTURE ET TYPES DE PAYSAGES

Deux associations de sols caractérisent cette carte; elles sont généralement liées aux différences lithologiques: l'association du Condroz et l'association de la Famenne septentrionale (AVRIL, 1989).

Avec l'association du Condroz qui concerne la grande majorité de la carte, on rencontre des sols limoneux secs à modérément humides et des sols limono-caillouteux à charge variable, en fonction de la lithologie sous-jacente. Sur substrat gréseux (c'est-à-dire généralement sur les crêtes), on observe généralement un sol limono-caillouteux à charge gréseuse tandis que dans les dépressions, la situation est beaucoup plus complexe. Ainsi, à certains types de sols, s'ajoutent des colluvions qui en modifient les caractéristiques. Pour l'essentiel, on observe deux types distincts: le sol limoneux ou le sol limono-caillouteux, avec des charges différentes (charge calcaire, argilo-calcaire, ou cherts).

Le Condroz est typique dans sa morphologie, qui est caractérisée par de larges ondulations régulières et répétitives. L'absence d'arbres ou de haies dans cette zone essentiellement agricole de type mixte (cultures, herbages et dans une moindre mesure, bosquets), confère au paysage un aspect largement ouvert.

« Aptitude » des sols: la plupart des sols rencontrés sont très aptes à la pâture et souvent aussi, aptes à diverses cultures (froment, betteraves,...).

À proximité des localités de Bonsin et Borlon, on pénètre dans l'association de la Famenne septentrionale, qui correspond à la zone de transition Condroz - Famenne (Haute Famenne) où se produit le passage progressif vers la dépression de la Famenne. Cette dernière est caractérisée par un vaste couvert forestier développé sur substrat silto-gréseux. Ce type de substrat ne permet que la formation d'un sol limono-caillouteux à charge schisteuse ou schisto-gréseuse, généralement sec et peu profond ; il est peu favorable aux cultures. Les vallons sont fortement incisés, conduisant à un relief d'aspect très accidenté. Le parallélisme des crêtes n'est plus typique, l'altitude décroît rapidement vers le sud.

Pour en savoir plus : DECKERS (1966) MARÉCHAL (1958, 1962)
MARÉCHAL, TAVERNIER (1974)
TAVERNIER, MARÉCHAL (1958)

SITES D'INTÉRÊT ITINÉRAIRE GÉOLOGIQUE

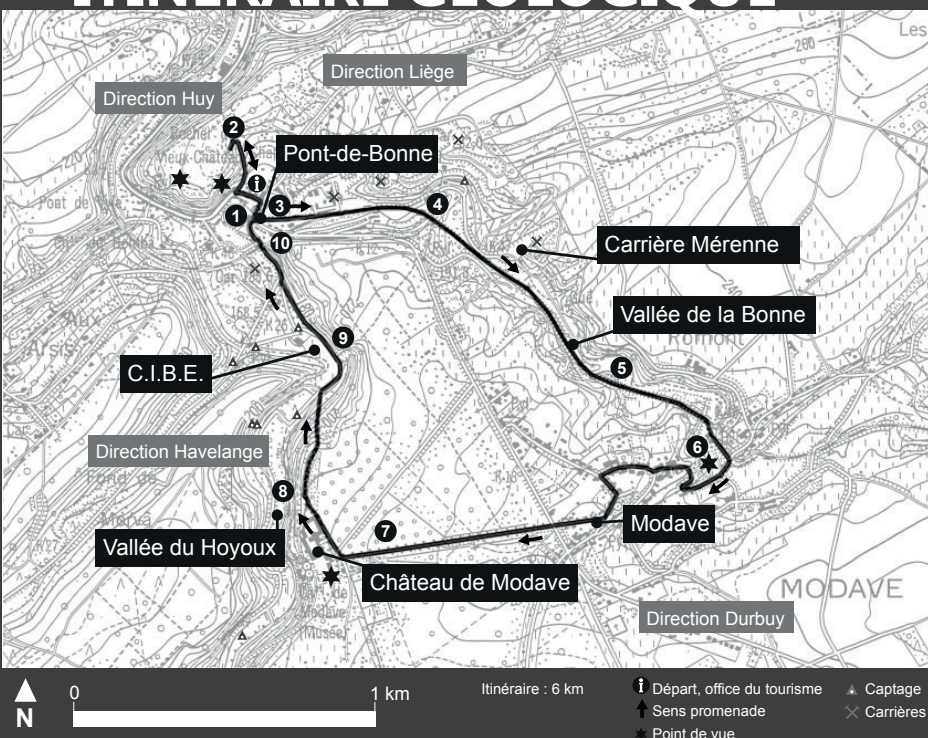


Fig. 12. Itinéraire géologique proposé pour la découverte de la région de Modave.

► LA BALADE DE LA BONNE

1 *Le point de départ* de l'itinéraire pédestre (fig. 12) se situe au bureau de tourisme de Pont-de-Bonne « carrefour névralgique » de la région (routier, hébergement, restauration,).

2 *De là, se diriger vers le nord, (vers Huy) pour accéder à l'oppidum* (camp romain), perché au sommet d'une falaise ; celle-ci est développée dans les calcaires du Viséen supérieur. Elle domine le hameau et propose différents points de vue : vers le sud, la confluence du Hoyoux et de la Bonne, dont la vallée recoupe un « tige » de grès famennien. Située juste au pied de l'escarpement rocheux qui supporte l'oppidum, la faille de Pont-de-Bonne met en contact les grès famenniens (situés juste au sud, dans le lit de la Bonne, à proximité de l'ancienne limonaderie) avec les calcaires viséens. Non observable, elle est déduite du contact anormal entre ces deux types de roches (voir photo 2).

3 *Il est nécessaire de retourner ensuite vers le syndicat d'initiative pour prendre la direction du sud, vers Modave* (sentier balisé, le long de la Bonne). Dès le début du parcours, on observe vers l'est plusieurs carrières abandonnées, ouvertes dans les grès (Famennien). à celles-ci, succède la carrière Mérenne, où est notamment exploité le « Petit Granit ».

4 *Tout en remontant la Bonne et l'ancienne voie ferrée Huy-Ciney-Yvoir*, plusieurs tranchées encaissées sont recoupées, qui exposent différentes formations calcaires.

5 *Continuer vers Modave* et, juste avant le tunnel, prendre sur la droite : un sentier débouche sur une petite route qui ramène le promeneur vers Modave. Au débouché du sentier, sur la gauche, des escarpements rocheux dominant la Bonne (Photo 1) et exposent des calcaires fins algaires auxquels succèdent vers le sud, des calcaires grenus bioclastiques des membres de Poilvache et d'Anhée (Viséen supérieur). Ces calcaires ont été anciennement exploités pour la confection de moellons.

6 *En traversant le ruisseau de la Bonne*, on observe à l'amont du pont, les traces de l'ancien lavoir du village. Prendre ensuite tout droit, la route en lacets vers le cœur du village (école et église). Au sommet, le point de vue sur le paysage permet d'admirer l'architecture des bâtisses et les matériaux utilisés (moellons calcaires exploités localement).

7 *La traversée du village s'effectue en direction de la drève* qui mène au Château des Comtes de Marchin. Juste avant de découvrir l'imposante bâtisse et ses dépendances, longer un vieux verger en cours de restauration ; il est essentiellement constitué d'anciennes variétés de pommiers. Le château, qui date de la fin du XVII^{ème} siècle, ainsi que le musée, méritent le détour d'une visite.

8 Après cet arrêt facultatif, *descendre vers la vallée du Hoyoux en suivant le G.R. 576* ; juste avant de pénétrer dans le bois, on peut constater que les eaux usées provenant du château sont épurées au moyen d'un système particulier et naturel : le lagunage. Tout au long de la descente vers la vallée, différents affleurements de calcaires et dolomies du Viséen et du Tournaisien sont exposés dans la tranchée du chemin.

9 *Une fois atteint le fond de vallée, l'itinéraire proposé traverse le domaine des captages de la CIBE jusqu'à Pont-de-Bonne*. Le Hoyoux est ici canalisé, afin d'éviter la pollution des captages situés le long la vallée. Plusieurs barres rocheuses sont visibles depuis le fond de la vallée, dont la plus célèbre d'entre elles est sans doute la « Roche aux Corneilles ». Elle est formée de calcaires bioclastiques noirs, fins à grenus, qui contiennent de nombreux cherts (Fm d'Yvoir). Elle est située juste au nord d'une ancienne carrière de Petit Granit de l'Ourthe où l'exploitation a été réalisée au fil diamanté (observer les parois verticales lisses).

10 *Continuer à descendre la vallée du Hoyoux* jusqu'à Pont-de-Bonne.

► SITES D'INTÉRÊT

Quelques kilomètres à l'amont, la vallée du Hoyoux présente encore de nombreux aspects géologiques intéressants, notamment dans la traversée de villages comme Les Avins, Petit Avin, ainsi que la propriété du château du Hoyoux.

La vallée du Néblon offre elle aussi des parcours intéressants avec notamment, le village d'Ocquier, ses petites ruelles, ses bâtiments en moellons calcaires, son église romane (XII^{ème} siècle), ainsi que les hameaux typiques de Vervoz (importation romaine) et d'Ama.

Dans la zone de transition Condroz - Famenne, les villages les plus méridionaux de la carte (Borlon, Bonsin, Chardeneu avec son label « un des plus beaux villages de Wallonie » ou encore, Bassine) méritent le détour pour leur homogénéité architecturale, leur beauté et leur quiétude.

À conseiller aussi le site internet de la commune de Modave où sont renseignées des promenades balisées, ainsi que ceux des communes de Marchin et de Havelange (patrimoine architectural).

9

ARCHÉOLOGIE

► **Le Trou Al'Wesse** - Il s'ouvre sur le versant droit de la vallée du Hoyoux, à Petit-Modave. Cette cavité a fait l'objet de nombreuses fouilles archéologiques depuis les années 1870. Des occupations archéologiques du Moustérien (Paléolithique moyen), de l'Aurignacien (Paléolithique supérieur ancien) et du Mésolithique ainsi qu'une sépulture du Néolithique ont été découvertes dans une importante séquence, qui couvre une grande partie de la dernière glaciation et l'Holocène (synthèse dans : PIRSON, 2000). Au moment du levé, le site était en cours de fouille par le service de Préhistoire de l'ULg (MILLER, OTTE, 2003);

► **Grottes des Avins** - Les trois grottes sépulcrales situées sur le flanc droit de la vallée du Hoyoux, près du village des Avins, ont été découvertes dans les années 80 par le groupe d'amateurs local « Archaeologia Condrustis ». Elles ont toutes trois livré des restes de sépultures collectives, ainsi que de la céramique de diverses époques, dans des contextes stratigraphiques perturbés. La cavité n°1 qui est la plus riche, contenait les restes d'au moins une dizaine de défunts. Une datation ¹⁴C obtenue sur un fragment osseux (3.870 ± 60 BP - Lv 2204) indique que la sépulture se rattache à la fin du Néolithique ; la présence de céramique du Bronze final témoigne d'une double fréquentation du site.

► **Le lieu-dit « Vieux-Château » à Pont-de-Bonne** - Présente un potentiel archéologique certain. Sur cet éperon d'environ 5 hectares bordé par le Hoyoux et ses vallées affluentes, ont été recueillis des objets anthropiques qui couvrent une période de temps s'étalant du Mésolithique jusqu'au Moyen-Age. Il semble que l'occupation la plus importante appartienne au I^{er} siècle avant J.-C., soit à la fin du Second Age du fer. Durant cette période en effet, le site est isolé du plateau par un rempart de grosses pierres, peut-être de type « murus gallicus», et par un fossé. La fouille entamée en 2004 par l'asbl Hesbaye-Condroz devrait permettre de mieux définir cette implantation. (MERIN, POTY, 2016)

► **La grotte du Docteur Henri Rase** - Située à proximité de la piscine du village d'Ocquier.

10

TOPONYMIE

Les noms de certains lieux-dits (voir aussi le nom des rues) mentionnés sur les cartes peuvent constituer des indications caractéristiques du relief, du sol, voire du sous-sol. Ce sont en quelque sorte des indices qui permettent d'aider à retracer l'histoire d'une région. Il est important de ne pas en tirer des conclusions trop hâtives, une confirmation par une prospection sur le terrain est toujours indispensable. Il est également très important de se rendre compte qu'un même nom repris sur les cartes peut avoir une origine différente.

Voici quelques exemples (non exhaustifs) repris de cette carte :

- ▶ « **Aux Arsis** » : argilières, du wallon ârzîs. Mais attention, il existe également une forme venant du participe passé « ars » : brûlé, pour désigner des endroits défrichés par le feu ; du wallon ârsis.
- ▶ « **Le Tige** », « **Au Tige** » ; tige : vieux chemin de terre, généralement situé sur les crêtes. Dans la région condruzienne et dans la région de transition avec la Famenne, les crêtes présentent très souvent un sous-sol composé de grès (Famennien supérieur);
- ▶ « **Sur les Tienes** » ; tienne : côte raide, crête. Dans la région condruzienne et dans la région de transition avec la Famenne, les crêtes présentent le plus souvent un sous-sol composé de grès (Famennien supérieur);
- ▶ « **La Chavée** » (ou xhavée) : dépression. Dans la région condruzienne et dans la région de transition avec la Famenne, les dépressions ont très souvent un sous-sol de calcaires dinantiens;
- ▶ « **Clavier** », « **Val Clavia** » : clavia : caillou plat, (en toponymie) terrain plein de pierres. L'étymologie de ce terme est encore discutée.
- ▶ « **La Sablière** » : anciennes exploitations de sable;
- ▶ « **Trou de l'Abîme** », (« Trou » divers) : gouffre, précipice, mais le plus souvent, doline profonde résultant de la dissolution des calcaires (zone karstique);
- ▶ « **À la Roche** » : lieu où les bancs rocheux sont à fleur de sol.

Certains termes sont plus spécifiquement liés au relief du terrain (oronymie), sans pour autant avoir une indication directe sur la géologie :

- ▶ « **Fond de** » : point bas, fond de vallée, zone en dépression;
- ▶ « **Tier** » (ou thiers) : côte ou une crête (terme utilisé particulièrement en région liégeoise);
- ▶ « **Sur les Monts** » : indique une zone en relief dominant les alentours.

COMPARAISON AVEC LA CARTE GÉOLOGIQUE 1/40 000 PUBLIÉE EN 1902

Un tableau synoptique (fig.13) permet de corrélér au mieux les « assises » définies sur la carte de LOHEST, FORIR et MOURLON (1902) avec les unités lithostratigraphiques utilisées sur cette carte.

Quelques exemples de différences entre les deux cartes :

► **Famennien inférieur**

les anciens le représentaient dans une seule couleur, avec un découpage interne biostratigraphique utilisant les Rhynchonelles. Ce découpage interne est renseigné sur la carte par un sigle correspondant à une assise. La nouvelle version ayant utilisé une division lithostratigraphique, trois formations différentes découpent le Famennien inférieur (Famenne, Aye et Esneux).

► **Famennien supérieur**

il n'existe peu ou pas de différence avec l'ancienne version, du fait que nous avons adopté le même découpage et le même regroupement des formations.

► **En ce qui concerne le Tournaisien et le Viséen,**

la grande différence se marque par un découpage en un plus grand nombre de formations dans la nouvelle version ; ceci a permis un tracé plus précis et détaillé dans certains cas.

► **Le Houiller**

Les terrains houillers ont été réunis dans un seul groupe, alors qu'ils étaient divisés en H1a et H1b sur l'ancienne carte.

CARTE 1902		CETTE CARTE			
		Formation anthropique		X	
ALM		Alluvions modernes		AMO	
Ona, Onx, Om		Dépôt Sableux		SBL	
H1b		Groupe houiller		HOY	
H1a					
V2c		Groupe du Hoyoux	Formation d'Anhée	HOY	ANH
			Formation de la Bonne		BON
		Formation des Grands Malades (Visien moyen)		GMA	
V2b		Formation de Lives		LIV	
V2a		Formation de Neffe		NEF	
V1b		Formation de Terwagne (Base Visien)		TER	
		Formation de Waulsort (Tournaisien) WAU	Formation de Longpré (Tournaisien) LPR	WAU	LPR
V1a	Formation de Martinrive (Tournaisien) MRT		MRT		
T2b		Formation de l'Ourthe		OUR	
T2a		Formation d'Yvoir		YVO	
T1ch		Formation de Maurenne		MAU	
T1c		Formation de Landelies		LAN	
T1b		Groupe d'Anseremme	Formation du Pont d'Arcole	ANS	PDA
T1a			Formation d'Hastière		HAS
Fa2d		Formation de Comblain-au-Pont		M E C L	CLP
Fa2c		Formation d'Evieux			EVX
Fa2b		Formation de Montfort			MFT
Fa2a		Formation de Souverain-Pré		SVP	
Fa1c		Formation d'Esneux		ESN	
Fa1b		Formation d'Aye		AYE	
Fa1a		Formation de Famenne		FAM	

Fig. 13. Tableau synoptique montrant la relation entre les assises définies par LOHEST, FORIR et MOURLON (1902) et les formations utilisées sur cette carte.

REMERCIEMENTS

Nous remercions M. Willems pour ses conseils en toponymie, S. Pirson, M. Toussaint, C. Frébutte pour l'aide à la rédaction du chapitre concernant l'archéologie ; E. Poty, J. Bellière et F. Boulvain pour leurs commentaires et corrections lors de la lecture de cette carte et enfin, M. Aretz et E. Chevalier pour les discussions et les journées passées sur le terrain.

BIBLIOGRAPHIE

AVRIL, P., 1989. Texte explicatif de la planchette de Clavier 157 E - 48/8. *Carte des sols de la Belgique, I.R.S.I.A.*, 1-57.

BARD, J.P., BURG, J.P., MATTE, P., RIBEIRO, A., 1980. La chaîne hercynienne d'Europe occidentale en termes de tectonique des plaques. *Ann. Soc. Géol. Nord*, XCIX, 233-246.

BECKER, G., BLESS, M. J. M., STREEL, M., THOREZ, J., 1974. Palynology and ostracode distribution in the Upper Devonian and basal Dinantian of Belgium and their dependence on sedimentary facies. *Meded. Rijks Geol. Dienst*, N.S. 25-2, 9-99

BELLIÈRE, J., 1953. Contribution à l'étude des faciès calcaireux des Psammites du Condroz. Proceedings of the 3rd International Congress of Sedimentology, Groningen-Wageningen, Netherlands, 57-65

BELLIÈRE, J., 1954. Quelques particularités de la tectonique de la région comprise entre Hamoir et Durbuy. *Ann. Soc. Géol. Belg.*, 77, B167-177.

BEUGNIES, A., 1965. Contribution à l'étude du Famennien du bord nord du bassin de Dinant. *Ann. Soc. géol. Belg.*, 88, B411-450.

BODE, F., 1991. Contribution à l'analyse des séquences génétiques dans les Formations d'Esneux, de Comblain-La-Tour et de Ciney (Famennien supérieur). *Mémoire de Licence en sciences géologiques et minéralogiques (ULg)*, inédit. UD sciences de la Terre, ULg. 182 pp.

BOUCKAERT, J., STREEL, M., THOREZ, J., 1968. Schéma biostratigraphique et coupes de référence du Famennien belge. Note préliminaire. *Ann. Soc. Géol. Belg.*, 91, 3, 317-336

BOUCKAERT, J., STREEL, M., THOREZ, J., 1970. Le Famennien et les couches de transition dévono-carbonifère dans la vallée de l'Ourthe (sud de Liège, Synclinorium de Dinant). *Les Congrès et Colloques de l'Université de Liège, 55 : Colloque sur la stratigraphie du Carbonifère, 25-46.*

BOUCKAERT, J., CONIL, R., DELMER, A., GROESSENS, E., MORTELMANS, G., PIRLET, H., STREEL, M., THOREZ, J., 1971. Aperçu géologique des formations du Carbonifère belge. *Serv. Géol. Belg. Prof. Paper, 2, (recueil de publications)*

BOUCKAERT, J., CONIL, R., GROESSENS, E., STREEL, M., SANDBERG, C. A., 1975. EXCURSION C. IN **BOUCKAERT, J. ET STREEL, M.** (eds), International Symposium on Belgian micropaleontological limits, Namur 1974, *guidebook. Geological Survey of Belgium, 16 p.*

BOUCKAERT, J., STREEL, M., 1974. Intern. Symposium on Belgian micropal. Limits, Namur. Excursion guidebook.

BOULVAIN, F., 1993. Un historique de la carte géologique de Belgique. *Serv. Géol. Belg. Prof., 262, 63 pp.*

BOULVAIN, F., MARION, J.-M., DELCAMBRE, B. ET PINGOT, J.-L., 1995a. Carte géologique de la Wallonie à l'échelle 1/25 000. Achêne-Leignon n°54/5-6. *Carte. Ministère de la Région wallonne, DGRNE, Namur, carte et notice.*

BOURGUIGNON, P., CAMERMAN, C., 1947. Synclinorium de Dinant Petit Granite du Condroz et du Bocq. Marbres Viséens. In : *Centenaire de l'Association des Ingénieurs sortis de l'école de Liège (A.I.Lg.) (congrès 1947): section géologie, Ed. A.I.Lg., 367-370.*

BULTYNCK, P., CASIER, J.G., CËN, M., CËN-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., DEJONGHE, L., 2001. Guide to a revised lithostratigraphic scale of Belgium. *Geologica Belgica, 4, 1-2, 168 pp.*

CAMBIER, G., DEJONGHE, L., 2010 Systematic inventory and ordering of faults in Belgium. Part I. Royal Belgian Institute of Natural Sciences, *Geological Survey of Belgium Professional Paper, 307, 95 p.*

CAMBIER, G., DEJONGHE, L., 2012b. Systematic inventory and ordering of faults in Belgium. Part II. Royal Belgian

Institute of Natural Sciences, *Geological Survey of Belgium*, 312, 120 p.

CAMERMAN, C., 1939. Données sur la constitution chimique des argiles belges. *Bull. Soc. Belge Géol., Hydr. et Pal.*, 49, 80-115.

CALEMBERT, L., 1945. Les gisements de terres plastiques et réfractaires d'Andenne et du Condroz., Edts H. Vaillant-Carmanne Liège, 204 pp.

CALEMBERT, L., 1947a. Les roches argileuses de la Belgique. In : *Centenaire de l'Association des Ingénieurs sortis de l'école de Liège (A.I.Lg.)* (congrès 1947): section géologie, Ed. A.I.Lg, pp 245-263.

CALEMBERT L., 1947b. Les argiles plastiques et réfractaires de la Haute-Belgique. In *Centenaire de l'Ecole de Liège (A.I.Lg)* (congrès 1947): section géologie Edts. A.I.Lg, p 283-302.

CNUDE, C., HAROTIN, J-J., MAJOT, J-P., 1987. Pierres et marbres de Wallonie. Archives d'Architecture moderne à Bruxelles et Ministère de la Région wallonne (Service Ressources du sous-sol), 180 pp.

CONIL, R., 1960. Le Tournaisien de la gare d'Yvoir. Bulletin de la Société belge de Géologie, de Paléontologie et d'Hydrologie, 69: 277-294.

CONIL, R., 1964. Localités et coupes-types pour l'étude du Tournaisien inférieur (révision des limites sous l'aspect micropaléontologique). *Acad. roy. Belgique, Cl. Sci., 2^{ème} série*, XV/4, 105 pp.

CONIL, R., 1967. Problèmes du Viséen inférieur dans le Condroz. *Ann. Soc. Géol. Belg.*, 90/4, B413-429.

Conil, R., 1968. Le calcaire Carbonifère, depuis le Tn1a jusqu'au V2a. *Ann. Soc. Géol. Belg.*, 90/8, B687-726.

CONIL, R., PIRLET, H., LYS, M., 1967. Echelle biostratigraphique du Dinantien de la Belgique. *Serv. Géol. Belg. Prof. Paper*, 13, 56 pp.

CONIL, R., NAUM, C., 1976. Les foraminifères du Viséen moyen, V2a aux environs de Dinant. *Ann. Soc. Géol. Belg.*, 99, 103-142.

CONIL, R., DRESEN, R., LENTZ, M. A., LYS, M., PLODOWSKI,

G., 1986. The Devono-Carboniferous transition in Franco-Belgian basin with reference to Foraminifera and Brachiopods. *Ann. Soc. Géol. Belg.*, 109, 19-26.

CONIL, R., GROESSENS, E., HIBO, D., LALOUX, M., LEES, A., POTY, E., 1988. The Tournaisian-Visean Boundary in the type area. *Guidebook, Fieldmeeting, Paleontological Association carboniferous group, 22- 25 april 1988. Institut de Géologie, Université Catholique de Louvain, Louvain-la-Neuve*, 2 vols, 145 pp.

CONIL, R., GROESSENS, E., LALOUX, M., POTY, E., TOURNEUR, F., 1991. Carboniferous guide Foraminifera, Corals and Conodonts in the Franco-Belgian and Campine basins: their potential widespread correlations. *Cour. Forsch.-Inst. Senckenberg*, 130, 15-31.

COMPÈRE, G., LAMBOT, J.P., LOZE, P., ROBERT, Y., SIMEONE, G.G., 1994. Le guide; Wallonie: Brabant wallon, Hainaut, Liège, Luxembourg, Namur. *Editions Casterman*, 445 pp.

DAVREUX, C. J., 1833. Essai sur la constitution géognostique de la province de Liège. Mémoires couronnés de l'Académie royale des Sciences et Belles-Lettres de Bruxelles, 9: 297 p.

DE BROYER, C., THYS, G., FAIRON, J., MICHEL, G., VROLIX, M., 1996. Inventaire cartographique et descriptif des sites karstiques et rivières souterraines de wallonie. Atlas du Karst wallon. DGRNE - CWEPPS, 3 tomes.

DECKERS, J., 1966. Contribution à l'étude de la composition et de la capacité de production des sols de l'Ardenne centrale et de la Famenne orientale. *Mémoire de la société belge de Pédologie*, 3,

DE DORLODOT, H., 1895. Le Calcaire Carbonifère de la Belgique et ses relations stratigraphiques avec celui du Hainaut français. *Ann. Soc. géol. Nord*, 23, 201-313.

DE JONGHE, S., GEHOT, H., GENICOT, L. FR., WEBER, PH., TOURNEUR, F., 1995. Pierres à bâtir traditionnelles de la Wallonie, manuel de terrain. *Ministère de la région Wallonne, D.G.R.N.E.*, 260 pp.

DELCAMBRE, B., PINGOT, J.L., 1993. carte géologique de Wallonie Hastière - Dinant 53/7-8, 1/25.000. *Ministère de la Région Wallonne-DGRNE, Av. Prince de Liège, 15 à B-5100 Jambes*.

DELCAMBRE, B., PINGOT, J.L., 2000. carte géologique de

Wallonie Fontaine l'Evêque - Charleroi 46/7-8, 1/25.000.
Ministère de la Région Wallonne-DGRNE, Av. Prince de Liège, 15 à B-5100 Jambes.

DEMANET, F., 1923. Le Waulsortien de Sosoye et ses rapports fauniques avec le Waulsortien d'âge Tournaisien supérieur. *Mém. Inst. géol. Univ. Louvain*, II, 37-285.

DEMANET, F., 1958. Contribution à l'étude du Dinantien de la Belgique. *Inst. Roy. Sc. Nat. Belg. Mém.*, 14, 1-152.

DERYCKE, F., 1983. Bilan des ressources en eau souterraine de la Belgique. *C.C.E., ENV/223/74F*, 260 pp.

DREESEN, R., 1978. Position stratigraphique de la Formation de Souverain-Pré dans le Synclinorium de Dinant et le Bassin de la Vesdre. *Serv. Géol. Belg. Prof. Paper*, 150, 78 pp.

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

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

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

DREESEN, R., THOREZ, J., 1980b. Parautochthonous - allochthonous carbonates and conodont mixing in the late Famennian (uppermost Devonian) Condroz sandstones of Belgium. *Cour. Forsch. Inst. Senckenberg*, 168, 159-182.

DREESEN, R., PAPROTH, E., THOREZ, J., 1989. Events documented in Famennian sediments (Ardenno-Rhenish Massifs, Late Devonian, NW Europe). In Mc Millan, N.J., Embry, A.F. et Glass, D.J. (Eds); *Canada society of petrology and geology Memoirs*, 14, *Proceeds. 2nd Intern. Symposium on the Devonian System, II: Sedimentation*, 295-308.

DUPONT, E., 1883. Sur les origines du Calcaire Carbonifère de la Belgique. *Bull. Acad. Roy. Sc. Belg.*, 3^{ème} série, 5, 211-229

DUPONT, E., MOURLON, M., PURVES J-C., 1884. Explication de la feuille de Modave. *Musée Roy. His. Nat. Belg.*, 1-69.

DUSAR, M., DREESEN, R., 1984. Stratigraphy of the upper Frasnian and Famennian deposits in the region of Hamoir-sur-Ourthe (Dinant synclinorium, Belgium). *Serv. Géol. Belg. Prof. Paper*, (1984/5), 209, 52 pp.

FIELITZ, W. ET MANSY, J.-L., 1999. Pre- and synorogenic burial metamorphism in the Ardenne and neighbouring areas (Renohercynian zone, central European Variscides). *Tectonophysics*, 309, 1-4, 15 : 227-256.

FIRKET, AD., 1874. Notice sur la carte de la production, par commune, des carrières de la Belgique pendant l'année 1871. *Ann. Trav. Publ.*, 32, 61-102.

FOURMARIER, P., 1907. La tectonique de l'Ardenne. *Mém. Ann. Soc. géol. Belgique*, 34, M15-264

FOURMARIER, P., 1954. Prodrôme d'une description géologique de la Belgique : Tectonique. Soc. Géol. de Belgique-Editions Vaillant-Carmanne, Liège, 627-644.

FOURMARIER, P., 1922. Tectonique générale des terrains paléozoïques de la Belgique. Congrès Géologique International, livret-guide pour la XIIIe session, *Belgique, Excursion C2*, 79 p.

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

GEURTS, M.-A., 1976a. Genèse et stratigraphie des travertins de fonds de vallée en Belgique. *Acta geographica lovaniensia*, 16, 66 pp.

GEURTS, M.-A., 1976b. Formation des travertins de fond de vallée sous climat tempéré océanique. *C. R. Acad. Sc. Paris*, 282, série D, 275-276.

GËMAERE, E., PAQUET, B., VERMEREN, L., 1994. Inventaire et valorisation des roches gréseuses du Famennien supérieur dans la partie orientale de la Wallonie. *Rapport inédit pour la région wallonne*, 75 pp, 3 fascicules en annexe.

GOEMAERE, E., MARION, J.-M. ET MOTTEQUIN, B. 2016. Les ressources du sous-sol du bassin du Hoyoux jusqu'aux portes de la ville d'Andenne. Un riche passé industriel qui se conjugue au présent. In: Michel, G et Thys, G. (Edts) Atlas du Karst wallon: les bassins versants du Hoyoux et de la Solières, *SPW Editions, Atlas, Jambes (Namur)*, 30-40.

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 pp.

GRAULICH, J.-M., 1980. Les structures profondes en Famenne constituent-elles des réservoirs de gaz ? *Extrait de la Revue générale du gaz*, 4 (oct.-nov.-déc. 1980), 165-172.

GRAULICH, J.-M., 1982. Le sondage d'Havelange (Champ du Bois). *Ann. des Mines Belg.*, 6,

GRAULICH, J.-M., LECLERCQ, V., HANCE, L., 1989. Le sondage d'Havelange. Principales données et aspect techniques. *Mém. Expl. Cartes Géol. et minières de la Belg.*, 26, 65 pp.

GROESSENS, E., 1975. Distribution de conodontes dans le Dinantien de la Belgique. In : *Int. Symp. on Belg. Micropal. Lim., from Emsian to Visean*, 17, 193 pp.

GROESSENS, E., 1981. L'industrie du marbre en Belgique. *Mém. Inst. géol. Univ. cath. Louvain*, XXXI, 219-253.

GROESSENS, E., 1994. L'origine et l'évolution de l'expression «Petit-Granit». *Bulletin de la Société belge de Géologie*, 102: 271-276.

GULINCK, M., 1966. Sur le caractère marin de certains sables des poches karstiques du Condroz. *Bull. Soc. Géol. Belg., Paléontol. Hydrol.* 75, 348-349.

HANCE, L., 1979. Description de deux nouvelles coupes dans le Molinacien (V1-V2) des environs de Namur. *Serv. géol. Belg. Prof. Paper*, 165, 1-14.

HANCE, L., 1984. Le Moliniacien (Viséen inférieur) du Synclinorium de Dinant depuis la région dinantaise jusqu'à la vallée de l'Ourthe (Belgique) – Biostratigraphie et contexte sédimentologique. *Thèse de doctorat inédite, Université Catholique de Louvain*, 206 p.

HANCE, L., 1988. Le Molinacien (Viséen inférieur) du Synclinorium de Dinant depuis la région dinantaise jusqu'à la vallée de l'Ourthe (Belgique) biostratigraphie et contexte sédimentologique. *Mém. Inst. Géol. Univ. Louv.*, 34, 90 pp.

HANCE, L., POTY, E., DEVUYST, F.-X., 2001. Stratigraphie séquentielle du Dinantien type (Belgique) et corrélation avec le nord de la France (Boulonnais, Avesnois). *Bull. Soc. géol. France*, 172/4, 411-426.

HEDBERG, H.D., 1976. Guide stratigraphique international.

Classification, terminologie et règles de procédure. Doin (Edt) Paris, 233 pp.

HERBOSCH, A., 1988. 9th European Regional meeting excursion guidebook Leuven-Belgium. *International association of sedimentologists*, KUL.

JUVIGNÉ, E., 1979. L'encaissement des rivières ardennaises depuis le début de la dernière glaciation. *Zeitschr. für Geom.*, 23/3, 291-300.

KAISIN, F. SR., 1922. Les faciès du Dinantien de la Belgique 1^e partie : région centrale de la Belgique. *Congr. Géol. Intern., Belg.* 1922, livret-guide XIIIème sess., exc. C3, 68 pp.

KAISIN, F. SR., 1936. Le problème de la tectonique de l'Ardenne. *Mém. Inst. Géol. Univ. Louv.*, 11, 368 pp.

KHATIR, A., 1990. Structuration et déformation progressive du front de l'allochtone ardennais (Nord de la France). *Ann. Soc. Géol. Nord*, 18, 293 pp.

LANUIT, G., 1984. Etude biosédimentologique et pétrographique des travertins du Hoyoux. Relation microbes-carbonates. Mémoire de fin d'études inédit ULg, UD sciences de la Terre ULg, 71pp (+ photos)

LEBACQZ, J., 1931. *In* : Les industries extractives à l'exposition internationale de Liège, 1930 ; Les établissements Timsonet, Pastor-Bertrand et Gillet réunis, 299-305.

LECOMTE, M., 1953. Excursion dans la vallée du Hoyoux . *Inst. Roy. Sc. Nat. Belg.* p 40-44.

LEES A, NOËL, B., BOUW, P., 1977. The waulsortien « reefs » of Belgium. A progress report. *Mém. Inst. Géol. Univ. Louvain*, XXIX, 289-315.

LEES A, HALLET, V., HIBO, D., 1985. Facies variation in Waulsortian buildups. Part 1. A model from Belgium. *Geol. Journal*, 20, 138-153

LERICHE, M., 1931. Les poissons famenniens de la Belgique. Les faciès du Famennien dans la région gallo-belge. *Mém. Acad. Roy. Belg., Cl. Sc.*, 2^e série, 10/5, 72 pp.

LOHEST, M., FORIR, H., MOURLON M., 1902. carte géologique de Belgique au 1/40.000, n°157, Modave - Clavier.

MANSY, J.L., MEILLEIZ, F., 1990. Déformation pelliculaire différenciée dans une série lithologique hétérogène: Le Dévono-Carbonifère de l'Ardenne. *Bull. Soc. Géol. France*, (8), 6, 1, p 177-188.

MAMET, B., MIKHAILOFF, N., MORTELMANS, G., 1970. La stratigraphie du Tournaisien et du Viséen inférieur de Landelies. Comparaison avec les coupes du Tournaisis et du bord nord du synclinal de Namur. *Mém. Soc. Belge Géol., Hydrol.*, ° 9, 1-80.

MARÉCHAL, R., 1958. Contribution à l'étude des terrains superficiels de la région condrusienne. *Mémoire de la société belge de Pédologie*, 1, 320 pp

MARÉCHAL, R., 1962. Texte explicatif de la planchette de Modave 157 W. *Carte des sols de la Belgique*, I.R.S.I.A., 1-87.

MARÉCHAL, R., TAVERNIER, R., 1974. Atlas de Belgique: Pédologie. Comité national de Géographie, Commission de l'atlas national Belgique (Edt.)

MARION, J.-M., GOEMAERE, E. ET MOTTEQUIN, B., 2016. Aperçu géologique du bassin du Hoyoux. In: Michel, G et Thys, G. (Edts) Atlas du Karst wallon: les bassins versants du Hoyoux et de la Solières. *SPW Editions, Atlas, Jambes (Namur)*, 18-29.

MARION, J.-M., POTY, E., 2016. Introduction: 2. La géologie du promontoire du Rocher du Vieux-Château. In : Les fortifications celtiques et carolingiennes du Rocher du Vieux-Château, à Pont-de-Bonne (Modave, Belgique), Delye, E. éd. *Bulletin du Cercle archéologique Hesbaye-Condruz*, 32 : 9-11.

MARTEL, E., VANDENBRËCKE, E., RAHIR, E., 1910. Les cavernes et rivières souterraines de la Belgique. H. Lamertin éditeur, Bruxelles, 1.

MATTE, P., HIRN, A., 1988. Généralités sur la chaîne varisque d'Europe, coupe complète de la chaîne sous l'ouest de la France In : Etude de la croûte terrestre par sismique profonde. Profil nord de la France. Programme ECORS, Editions Technip, Paris, pp 197-222.

MICHOT, P., 1980. Belgique : Introduction à la géologie générale. Excursion 211A. *Livret-guide du 26^{ème} congrès géologique internationale de Paris*, 491-499 et 559-565.

MICHOT, P., GERARDS, J., MONTY, C. ET PIRLET, H., 1963. Excursion G – 1ère partie. Sédimentologie des formations viséennes du Synclinorium de Namur, dans la vallée de la Meuse. *6^e congrès international de sédimentologie, Belgique et Pays-Bas*, 23 p.

MILLER, R., OTTE, M., 2003. Trou Al'Wesse : rapport préliminaire des fouilles 2003. *Notae Praehistoricae*, 23, 75-78.

MOTTEQUIN, B. ET MARION, J.-M., sous presse. Carte géologique de la Wallonie à l'échelle 1/25000. Huy – Nandrin n°48/3-4 et sa notice explicative. *SPW/ Editions, Cartes, D'GARNE, Jambes (Namur)*.

MOURLON, M., 1875. Sur l'étage dévonien des Psammites du Condroz en Condroz. *Bull. Acad. Roy. Belg.*, 39, 2^{ème} série, 5, 602-659.

MOURLON, M., 1882. Mémoires sur les terrains crétacés et tertiaires préparés par feu André Dumont et edités par M. Mourlon : t. I, *terrains crétacés*. Ed. Mus. Roy. Hist. Nat. Belgique, Bruxelles, 556 pp.

MOURLON, M., 1886. Sur le Famennien dans l'Entre-Sambre-et-Meuse. *Bulletins de l'Académie royale des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique*, 3^{ème} série, 12: 369- 416.

OMALIUS D'HALLOY, J. J. (D'), 1828. Mémoire pour servir à la description géologique des Pays- Bas, de la France et de quelques contrées voisines. *Imprimerie de D. Gerard, Marché de l'Ange, n°891, Namur*, 307 p.

D'OMALIUS D'HALLOY, J.J., 1835. Eléments de géologie ou seconde partie des éléments d'histoire naturelle inorganique. *Editions Levrault*, 742 pp.

PAPROTH, E., CONIL, R., BLESS, M.J.M., BOONEN, P., BOUCKAERT, J., DELCAMBRE, B., DEPRIJCK, CH., DEUZON, S., DREESEN, R., GROESSENS, E., HANCE, L., HENNEBERT, M., HIBO, D., HAHN, G.&R., HISLAIRE, O., KASIG, W., LALOUX, M., LAUWERS, A., LEES, A., LYS, M., OP DE BEEK, K., OVERLAU, P., PIRLET, H., POTY, E., RAMSBOTTOM, W., STREEL, M., SWENNEN, R., THOREZ, J., VANGUESTAINE, M., VAN STEENWINCKEL, M. VIESLET, J-L., 1983. Bio- and lithostratigraphic subdivisions of the Dinantien in Belgium. A review. *Ann. Soc. Géol. Belg.*, 106, 185-239.

PAPROTH, E., DREESEN, R., THOREZ, J., 1986. Famennian

paleogeography and event stratigraphy of Northwestern Europe. *Ann. Soc. Géol. Belg.*, 109, 175-186.

PIRLET, H., 1968. La sédimentation rythmique et la stratigraphie du Viséen supérieur V3b, V3c inférieur dans les synclinoriums de Namur et de Dinant. *Mém. Acad. Roy. Belg.*, Cl. Sc, 2e sér., 17, 1-98 (+ annexes).

PIRSON, S., 2000. Etude sédimentologique préliminaire au trou Al'Wesse (Modave (Belgique)) *Bull. des Chercheurs de la Wallonie*, XXXIX, 115-177.

PISSART, A. et al., 1976. Géomorphologie de la Belgique, hommage au Prof. P. Macar. A. Pissart (Ed.), Lab. de géol. et géogr. physique ; Univ. de Liège, 223 pp.

PISSART, A., 1995. L'Ardenne sous le joug du froid. In : Demoulin, A. (Ed.) : L'Ardenne-Essai de géographie physique. Edt. Dépt de Géogr. phys. de l'Univ. de Liège, 136-154.

POTY, E., 1975. Contribution à l'étude des genres Lithostrotion et Siphonodendron du Viséen moyen belge. *Annales de la Société géologique de Belgique*, 98 : B75-B90.

POTY, E., HANCE, L., LEES, A., HENNEBERT, M., 2002. Dinantian lithostratigraphic units (Belgium). In: Bultynck, P. & Dejonghe, L. (eds): Lithostratigraphic scale of Belgium. *Geologica Belgica*, 4, 12, 69-94.

POTY, E., TOURNEUR, F., JAVAUX, E., DREESEN, R., GROESSENS, E., HIBO, D., LAUWERS, A. ET LEES, A., 1991. The Uppermost Devonian and the Lower Carboniferous coral faunas of Belgium (Excursion B5). *6th International Symposium on Fossil Cnidaria including Archaeocyatha and Porifera, Excursion- Guidebook, Münster*, 101 p.

POTY, E., HANCE, L., LEES, A. ET HENNEBERT, M., 2001. Dinantian lithostratigraphic units (Belgium). *Geologica Belgica*, 4: 69-94.

POTY, E., HANCE, L., DEVUYST, F.-X., 2006. Upper Devonian and Mississippian foraminiferal and rugose coral zonations of Belgium and northern France: a tool for Eurasian correlations. *Geological Magazine*, 143: 829-857.

RENIER, A., 1912. L'échelle stratigraphique du terrain houiller de la Belgique. *Bulletin de la Société belge de Géologie, de Paléontologie et d'Hydrologie*, 26: M119-M157.

- ROBASZYNSKI, F. DUPUIS, CH. et al.**, 1983. Guides géologiques régionaux : Belgique. Editions Masson, Paris, 204 pp.
- RUTHY, I., HALLET V., PETERS, V. GOGU, R. C.**, 2016a. Carte hydrogéologique de la Wallonie à l'échelle 1/25 000. Modave Clavier n°48/7-8, Carte. *SPW/ Editions, Cartes, Jambes, Namur*, 1 carte, 2 coupes, 3 tableaux.
- SARTENAER, P.**, 1956. Esquisse d'une division stratigraphique nouvelle des dépôts du Famennien inférieur du Bassin de Dinant. *Bull. Soc. belge Géol.*, 56, 421-446.
- SOUGNEZ, N.**, 1980. Essai de télédétection spatiale de l'assèchement du sol en terroir herbager. *Pédologie*, XXX, 67-87.
- STROOT, PH., VAN DEN BERGH, C., DOYEN, B.**, 1990. Etat de l'Environnement Wallon. *Edition de la DGRNE, Avenue Prince de Liège*, 15, 5100 Jambes (Namur).
- TAVERNIER, R., MARÉCHAL, R.**, 1958. Carte des associations de sols de la Belgique. *Pédologie*, 8, 134-182.
- THOREZ, J.**, 2002. Palaeosols and inferred palaeoclimatology in the Condroz Sandstone (Upper Famennian, northeastern part of the Dinant Synclinorium, Belgium). In: Degryse, P. et Sintubin, M. (Eds), Contributions to the geology of Belgium and Northwest Europe. Proceedings of the first Geologica Belgica International Meeting, 11-15 September 2002. *Aardkundige Mededelingen*, 12: 145-148.
- THOREZ, J., STREEL, M., BOUCKAERT, J., BLESS, M.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 une analyse pluridisciplinaire sédimentologique et micropaléontologique. *Meded. Rijks Geol. Dienst*, 28, 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 "Psammities du Condroz" in Belgium. *Ann. Soc. géol. Belg.*, 109, 285-323.
- THOREZ, J., GËMAERE, E., DREESEN, R.**, 1986. Tide- and wave-influenced depositional environments in the "Psammities du Condroz" (Upper Famennian) in Belgium. In: de Bøer & coll. (Eds): Tide-influenced sedimentary environments and facies. *Reidel Publ. Co.*, 389-415.
- VANDERSLEYEN, P., CËN, M., GEVAERTS, H., LECLERCQ, J.**, 1967. Atlas des grottes de Belgique. *Inst. Roy. Sc. Nat. Belg.*

ANNEXES

Source : SPW - Département de l'Environnement et de l'Eau - Direction des Eaux souterraines - Avenue Prince de Liège, 15 B-5100 JAMBES
Situation au 03/07/2017

LISTE CAPTAGE 1/3

Commune	Lambert X (m)	Lambert Y (m)	nature d'ouvrage	Activité de l'exploitant
223 592	125 996	CLAVIER	PUITS FORE	ACTIVITE AGRICOLE (ELEVAGE)
217 641	120 224	CLAVIER	PUITS FORE	ACTIVITE AGRICOLE (ELEVAGE)
213 136	124 210	CLAVIER	PUITS FORE	ACTIVITE AGRICOLE (ELEVAGE)
216 623	119 277	CLAVIER	PUITS FORE	ACTIVITE AGRICOLE (ELEVAGE)
224 121	121 512	CLAVIER	PUITS FORE	ACTIVITE AGRICOLE (ELEVAGE)
218 677	121 239	CLAVIER	PUITS FORE	ACTIVITE AGRICOLE (ELEVAGE)
221 630	123 691	CLAVIER	PUITS FORE	ACTIVITE AGRICOLE (ELEVAGE)
217 235	121 432	CLAVIER	PUITS FORE	ACTIVITE AGRICOLE (ELEVAGE)
215 463	123 079	CLAVIER	CARRIERE	ACTIVITE INDUSTRIELLE
215 172	121 948	CLAVIER	SOURCE A L'EMERGENCE	DISTRIBUTION PUBLIQUE D'EAU : SOCIETES ET INTERCOMMUNALES
216 332	123 603	CLAVIER	SOURCE A L'EMERGENCE	DISTRIBUTION PUBLIQUE D'EAU: SOCIETES ET INTERCOMMUNALES
221 724	120 792	CLAVIER	SOURCE A L'EMERGENCE	DISTRIBUTION PUBLIQUE D'EAU : SOCIETES ET INTERCOMMUNALES
216 143	123 315	CLAVIER	PUITS TRADITIONNEL	DISTRIBUTION PUBLIQUE D'EAU : SOCIETES ET INTERCOMMUNALES
215 000	120 440	CLAVIER	SOURCE A L'EMERGENCE	DISTRIBUTION PUBLIQUE D'EAU : SOCIETES ET INTERCOMMUNALES
219 018	121 497	CLAVIER	PUITS FORE	PARTICULIER (NON RACCORDE A LA DISTRIBUTION)

LISTE CAPTAGE 2/3

Commune	Lambert X (m)	Lambert Y (m)	nature d'ouvrage	Activité de l'exploitant
224 237	123 533	DURBUY	PUITS FORE	ACTIVITE AGRICOLE (ELEVAGE)
225 299	120 627	DURBUY	PUITS FORE	ACTIVITE AGRICOLE (ELEVAGE)
224 345	123 534	DURBUY	PUITS FORE	ACTIVITE AGRICOLE (ELEVAGE)
223 653	119 263	DURBUY	PUITS FORE	ACTIVITE AGRICOLE (ELEVAGE)
224 120	123 350	DURBUY	PUITS FORE	ADMINISTRATION PUBLIQUE (NON DISTRIBUTION)
223 969	119 039	DURBUY	DRAIN	ADMINISTRATION PUBLIQUE (NON DISTRIBUTION)
214 308	119 427	HAVELANGE	GALERIE ACCESSIBLE PAR PUIT	DISTRIBUTION PUBLIQUE D'EAU: SOCIETES ET INTERCOMMUNALES
213 293	121 688	HAVELANGE	PUITS FORE	DISTRIBUTION PUBLIQUE D'EAU: SOCIETES ET INTERCOMMUNALES
213 340	121 730	HAVELANGE	PUITS FORE	DISTRIBUTION PUBLIQUE D'EAU: SOCIETES ET INTERCOMMUNALES
211 571	127 562	MARCHIN	SOURCE A L'EMERGENCE	DISTRIBUTION PUBLIQUE D'EAU: SOCIETES ET INTERCOMMUNALES
218 366	126 791	MODAVE	PUITS FORE	ACTIVITE AGRICOLE (ELEVAGE)
215 970	126 896	MODAVE	SOURCE A L'EMERGENCE	ACTIVITE INDUSTRIELLE
214 960	125 560	MODAVE	GALERIE A DETERMINER	DISTRIBUTION PUBLIQUE D'EAU: SOCIETES ET INTERCOMMUNALES
215 339	125 241	MODAVE	DRAIN	DISTRIBUTION PUBLIQUE D'EAU: SOCIETES ET INTERCOMMUNALES
215 772	125 283	MODAVE	DRAIN	DISTRIBUTION PUBLIQUE D'EAU: SOCIETES ET INTERCOMMUNALES
215 265	125 049	MODAVE	GALERIE A DETERMINER	DISTRIBUTION PUBLIQUE D'EAU: SOCIETES ET INTERCOMMUNALES
215 819	125 244	MODAVE	GALERIE A DETERMINER	DISTRIBUTION PUBLIQUE D'EAU: SOCIETES ET INTERCOMMUNALES
215 429	125 274	MODAVE	GALERIE A DETERMINER	DISTRIBUTION PUBLIQUE D'EAU: SOCIETES ET INTERCOMMUNALES
215 241	125 242	MODAVE	DRAIN	DISTRIBUTION PUBLIQUE D'EAU: SOCIETES ET INTERCOMMUNALES
214 897	125 616	MODAVE	GALERIE A FLANC DE COTEAU	DISTRIBUTION PUBLIQUE D'EAU: SOCIETES ET INTERCOMMUNALES
215 077	126 710	MODAVE	GALERIE A DETERMINER	DISTRIBUTION PUBLIQUE D'EAU: SOCIETES ET INTERCOMMUNALES

LISTE CAPTAGE 3/3

Commune	Lambert X (m)	Lambert Y (m)	nature d'ouvrage	Activité de l'exploitant
215 214	126 484	MODAVE	GALERIE A DETERMINER	DISTRIBUTION PUBLIQUE D'EAU: SOCIETES ET INTERCOMMUNALES
215 327	126 652	MODAVE	GALERIE A DETERMINER	DISTRIBUTION PUBLIQUE D'EAU: SOCIETES ET INTERCOMMUNALES
215 874	125 126	MODAVE	GALERIE A FLANC DE COTEAU	DISTRIBUTION PUBLIQUE D'EAU: SOCIETES ET INTERCOMMUNALES
215 079	126 452	MODAVE	GALERIE A DETERMINER	DISTRIBUTION PUBLIQUE D'EAU: SOCIETES ET INTERCOMMUNALES
215 218	126 775	MODAVE	GALERIE A DETERMINER	DISTRIBUTION PUBLIQUE D'EAU: SOCIETES ET INTERCOMMUNALES
215 245	125 055	MODAVE	DRAIN	DISTRIBUTION PUBLIQUE D'EAU: SOCIETES ET INTERCOMMUNALES
215 066	126 456	MODAVE	DRAIN	DISTRIBUTION PUBLIQUE D'EAU: SOCIETES ET INTERCOMMUNALES
215 703	125 183	MODAVE	GALERIE A DETERMINER	DISTRIBUTION PUBLIQUE D'EAU: SOCIETES ET INTERCOMMUNALES
215 307	125 182	MODAVE	DRAIN	DISTRIBUTION PUBLIQUE D'EAU: SOCIETES ET INTERCOMMUNALES
214 912	125 410	MODAVE	DRAIN	DISTRIBUTION PUBLIQUE D'EAU: SOCIETES ET INTERCOMMUNALES
215 000	126 661	MODAVE	GALERIE A FLANC DE COTEAU	DISTRIBUTION PUBLIQUE D'EAU: SOCIETES ET INTERCOMMUNALES
215 323	125 160	MODAVE	GALERIE A DETERMINER	DISTRIBUTION PUBLIQUE D'EAU: SOCIETES ET INTERCOMMUNALES
215 032	125 755	MODAVE	GALERIE A DETERMINER	DISTRIBUTION PUBLIQUE D'EAU: SOCIETES ET INTERCOMMUNALES
225 059	127 102	OUFFET	SOURCE A L'EMERGENCE	ADMINISTRATION PUBLIQUE (NON DISTRIBUTION)
220 857	118 546	SOMME-LEUZE	A DETERMINER	ACTIVITE AGRICOLE (ELEVAGE)

FARBEN - UND ZEICHENERKLÄRUNG - LEGENDE - LEGEND

.....	Gesteinsgrenze - <i>Formatiegrens</i> - Geological boundary
.....	Gesteinsgrenze verdeckt - <i>Formatiegrens onder bedekking</i> - Geological boundary under cover
————	Verwerfung – <i>Breuk</i> – Fault
.....	Verwerfung verdeckt – <i>Breuk onder deklagen</i> – Covered fault
-----	Mögliche Verwerfung – <i>Vermoedelijke breuk</i> - Hypothetical fault
▼▼▼▼	Überschiebung – <i>Overschuiving</i> – Thrust fault
▼▼▼▼	Überschiebung verdeckt – <i>Overschuiving onder bedekking</i> – Concealed thrust fault
▼▼▼▼	Hypothetische Überschiebung – <i>Vermoedelijke overschuiving</i> – Inferred thrust fault
↘ a	Schichtung: Streichen und Fallen (a) der normal gelagerten Schichten - <i>Gelaagdheid: Strekking en helling (a) van normaal hellende lagen</i> – Bedding : Strike and dip (a) of inclined strata
↙ a	Schichtung: Streichen und Fallen (a) der überkippten Schichten – <i>Gelaagdheid: Strekking en helling (a) van overhellende lagen</i> - Stratification : Strike and dip (a) of overturned strata
+	Schichtung: Streichen der vertikal gelagerten Schichten – <i>Gelaagdheid: strekking van verticale lagen</i> - Stratification : strike of vertical strata
∩	Steinbruch im Betrieb – <i>Steengroeve in uitbating</i> – Active quarry
∩	Steinbruch außer Betrieb – <i>Verlaten steengroeve</i> – Disused quarry
∩	Aufgeschütteter Steinbruch – <i>Opge vulde steengroeve</i> – Filled quarry
⊠	Minenschacht – <i>Mijnschacht</i> – Mineshaft
⊙	Grotte – <i>Grot</i> – Cave
⊙	Doline – <i>Doline</i> – Doline
⊙	Aufgeschüttete Doline – <i>Opge vulde doline</i> – Filled doline
⊙	Höhlenverfall – <i>Instortingsholten of doline</i> – Karstic collapse
⊙	Schluckloch – <i>Verdwijngat</i> – Shallow hole
△	Breccie – <i>Breccie</i> – Breccia
∇	Dolomitisierung – <i>Dolomitisatie</i> – Dolomitization
T	Travertin – <i>Travertijn</i> – Travertine
●	Wassergewinnung – <i>Waterwinning</i> – groundwater pumping station

AUFGESCHÜRFTER SOCKEL – OPENGEWERKTE TEKENING VAN DE SOKKEL - CUTAWAY
DIAGRAM OF THE BASEMENT

- ◇——◇—— Verlauf der Synklinalachse - *Spoor van synclinaal assenvlak* - Anticline axial surface trace
- x——x—— Verlauf der Antiklinalachse - *Spoor van anticlinaal assenvlak* - Synclinal axial surface trace

TABLE DES MATIÈRES

RÉSUMÉ	3
NOTE DE L'ÉDITEUR	4
Établissement de la carte	4
Méthodologies et avertissements.....	5
1. INTRODUCTION	7
Cadre géographique.....	7
Cadre géologique.....	8
2. LITHOSTRATIGRAPHIE	11
2.1. <i>Les formations d'âge paléozoïque</i>	11
Formation de La Famenne (FAM).....	11
Formation d'Aye (AYE)	12
Formation d'Esneux (ESN).....	12
Formation de Souverain-Pré (SVP).....	14
Regroupement (MECL) des formations de Monfort (MFT), Evieux (EVX) et Comblain-au-Pont (CLP).....	15
Groupe d'Anseremme (ANS).....	17
Formation de Landelies (LAN)	20
Formation de Maurenne (MAU)	21
Formation d'Yvoir (YVO).....	21
Formation de l'Ourthe (OUR).....	22
Formation de Martinrive (MRT).....	23
Formation de Waulsort (WAU).....	24
Formation de Longpré (LPR).....	26
Formation de Terwagne (TER)	26
Formation de Neffe (NEF)	28
Formation de Lives (LIV)	29
Formation des Grands Malades (GMA).....	30
Groupe du Houyoux (HOY).....	31
Groupe Houiller (HOU)	33
2.2. <i>Les formations d'âge cénozoïque</i>	34
Dépôts sablo-argileux (SBL).....	34
Alluvions modernes (AMO).....	35
Travertin (T)	35
Lœss	35
Formations anthropiques.....	36
3. PRODUITS D'ALTÉRATION	37
4. GÉOLOGIE STRUCTURALE	38

5. RESSOURCES DU SOUS-SOL	40
6. HYDROLOGIE ET HYDROGÉOLOGIE	43
6.1. Bassins hydrographiques.....	43
6.2. Aquifères - Comportement hydrogéologiques des roches....	43
6.3. Phénomènes karstiques	45
6.4. Captages	45
7. TYPES D'OCCUPATION DU SOL.....	47
8. SITES D'INTÉRÊT GÉOLOGIQUE	48
9. ARCHÉOLOGIE	51
10. TOPONYMIE	52
11. COMPARAISON AVEC LA CARTE GÉOLOGIQUE 1/40 000 PUBLIÉE EN 1902	53
REMERCIEMENTS	55
BIBLIOGRAPHIE.....	56
ANNEXE.....	68
<i>Les captages</i>	<i>68</i>
FARBEN - UND ZEICHENERKLÄRUNG – LEGENDE – LEGEND.....	71

