

59/7-8

SPW | Editions



GRUPONT SAINT-HUBERT

CARTE GÉOLOGIQUE DE WALLONIE

ÉCHELLE : 1/25 000

**NOTICE
EXPLICATIVE**



GRUPONT-SAINT-HUBERT

**Sabine BLOCKMANS ⁽¹⁾, Virginie DUMOULIN ⁽¹⁾
et Léon DEJONGHE ⁽²⁾**

⁽¹⁾ Université Libre de Bruxelles +
Faculté des Sciences
Département des Sciences de la Terre et de l'Environnement
CP 160/02 Av. F. D. Roosevelt, 50 B-1050 Bruxelles

⁽²⁾ Service géologique de Belgique +
Institut royal des Sciences naturelles de Belgique
Rue Jenner, 13 B-1000 Bruxelles

Photographie de couverture : +
Vestiges du « complexe sidérurgique de Marsolle » - vallée de la
Lomme - photo du haut fourneau (Weber, comm. pers.).

NOTICE EXPLICATIVE 2019 +

Dossier complet déposé : juillet 2007 +
Accepté pour publication : mars 2012 +

CARTE GRUPONT – SAINT-HUBERT N°59/7-8

RÉSUMÉ

La carte géologique Grupont – Saint-Hubert se situe essentiellement dans la province de Luxembourg et seul le coin nord-ouest appartient à la province de Namur. On y distingue du point de vue géomorphologique deux entités, la Calestienne au nord et l'Ardenne au sud, séparées par une zone de transition. Du point de vue géologique, elle appartient à la zone rhénohercynienne de la chaîne structurée au cours de l'orogénèse varisque (d'environ 360 à 290 millions d'années). La carte est plus précisément à cheval sur la bordure méridionale du Synclinorium de Dinant et le bord nord de l'Anticlinorium de l'Ardenne. Ces deux entités, plissées et charriées vers le nord, font partie de l'Allochtonne ardennais.

Les tracés de la carte géologique, présentés à l'échelle du 1/25 000, montrent des terrains plissés d'âge dévonien inférieur (Lochkovien) à supérieur (Frasnien). Ces séries sédimentaires paléozoïques formées de roches siliciclastiques et carbonatées sont décrites en formations. Elles représentent deux épisodes sédimentologiques de la grande transgression dévonodinantienne, discordante sur un socle calédonien érodé et pénéplané.

L'orogénèse varisque a provoqué la déformation de cette pile sédimentaire en une série de plis d'orientation le plus généralement est-ouest, ainsi que l'apparition de failles longitudinales de même direction et d'accidents transversaux. Par ailleurs, la Calestienne et les contreforts de l'Ardenne sont affectés par des failles transversales.

En ce qui concerne les sédiments récents, seules les alluvions de fond de vallées sont représentées sur la carte. Les sédiments de couverture formés de placages limono-graveleux quaternaires ne sont pas cartographiés.

NOTE DE L'ÉDITEUR

+ ÉTABLISSEMENT DE LA CARTE

Le levé de la carte Grupont - Saint-Hubert (feuille n°59/7-8) a été réalisé par l'équipe de l'Université Libre de Bruxelles avec la collaboration de l'Institut royal des Sciences naturelles de Belgique (Service géologique de Belgique).

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.

Collaborent, 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 Grupont - Saint-Hubert à l'échelle du 1/25 000, succède à la feuille n°195 de la Carte géologique à 1/40 000 due à H. FORIR (1900). Plus d'un siècle sépare donc les deux parutions. Plus récemment, signalons que le coin nord-ouest (vallée du Ri des Boyes) de la carte étudié par M. Coen s'intègre dans une étude cartographique du Parc de Lesse et Lomme (DELVAUX DE FENFFE, 1985).

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, réactualisant et complétant 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 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>
ou via le Géoportail de la Wallonie :
- ▶ <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 feuille a été réalisé, à l'échelle du 1/10 000, par Sabine Blockmans et Viginie Dumoulin pour l'ensemble de la carte avec la collaboration de Léon Dejonghe dans certaines zones.

Les tracés géologiques ont été déterminés à partir :

- d'un important travail d'observation de terrain et de diverses analyses (paléontologie, pétrographie, géologie structurale);
- des données figurant dans le dossier des "minutes de la carte géologique de Belgique", archivé au Service Géologique de Belgique, contrôlées autant que possible par de nouvelles observations de terrain;
- des informations éparses conservées dans les universités et institutions de recherche ou publiées dans une littérature abondante dont les références figurent à la fin de ce livret ;
- de l'utilisation des cartes pédologiques (AVRIL, 1959, 1961, 1966, 1971);
- de l'interprétation des photographies aériennes.

▶ Méthodologie de tracés de la carte

Cette carte est à certains endroits couverte par une épaisseur de limon dont les cartes pédologiques donnent les principales caractéristiques.

Le tracé de la carte ne tient pas compte de cette couche superficielle. Elle représente un écorché 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.

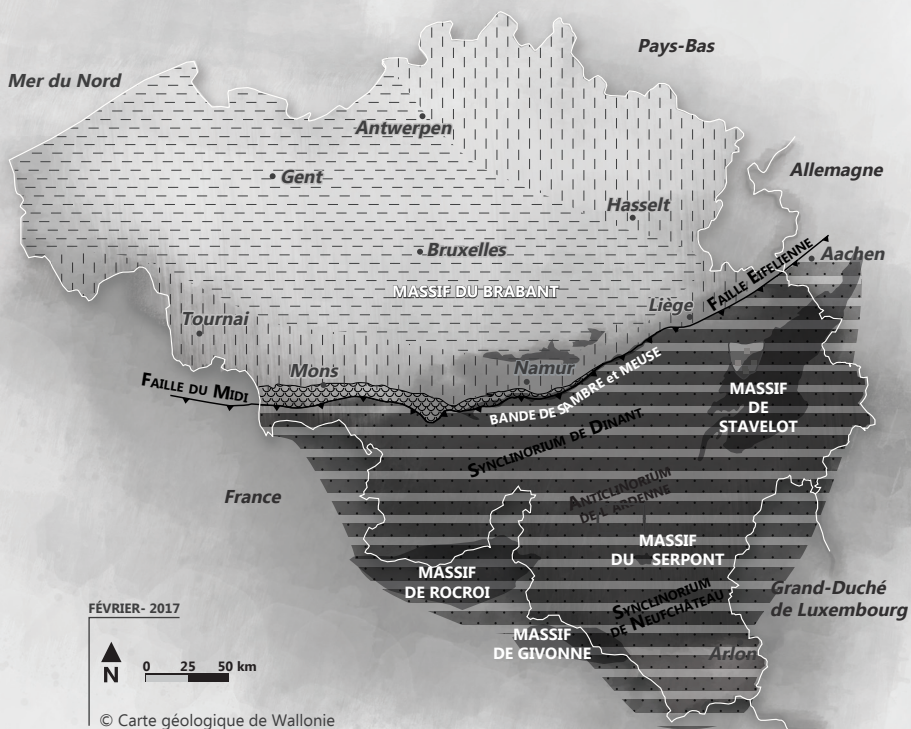
► Avertissements

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 GÉOLOGIQUE



LÉGENDE

	Couverture Mésocène-Cénozoïque		Parautochtone brabançon
	Carbonifère		Massif du Brabant sous couverture
	Dévonien		Écailles et massifs renversés Haine-Sambre-Meuse
	Silurien		Allochtone ardennais
	Ordovicien		
	Cambrien		
	BANDE DE SAMBRE ET MEUSE		
	MASSIF DU BRABANT		
	MASSIF DE ROCROI		
	MASSIF DE GIVONNE		
	MASSIF DU SERPONT		
	MASSIF DE STAVELOT		
	GRUPONT - SAINT-HUBERT		

Fig. 1. Situation de la carte 59/7-8 dans le cadre géologique régional.

L'histoire géologique de la région est constituée d'une série de phases de sédimentation, de plissement et d'érosion brièvement décrites ci-dessous :

Séries sédimentaires paléozoïques

► *Massifs calédoniens et orogénèse calédonienne*

Les massifs calédoniens de Rocroi et du Serpont, qui ne s'observent pas sur cette carte, se caractérisent par une sédimentation arénopélitique (schistes, phyllades, quartzites) d'âge cambro-ordovicien (roches les plus anciennes rencontrées en Belgique).

Cette pile sédimentaire a été plissée une première fois au cours de l'orogénèse calédonienne (440 à 400 Ma). Au terme de cette orogénèse, c'est-à-dire à l'époque dévonienne, un continent, dénommé «Continent des Vieux Grès Rouges» dont l'actuel Massif du Brabant constitue un éperon méridional, a émergé dans tout le nord de l'Europe. L'Ardenne forme un chaînon isolé, situé nettement au sud de ce continent. Dès le début du Lochkovien (anciennement Gedinnien - Dévonien inférieur), une transgression marine venant du sud n'intéresse d'abord que la partie méridionale de l'Ardenne qui est, à ce moment, au stade terminal de sa pénéplanation. La mer transgresse avec hésitation au cours du Dévonien inférieur et couvre progressivement la région du futur Synclinorium de Dinant où elle dépose une série sédimentaire épaisse.

► *Synclinorium de Dinant*

Les dépôts paléozoïques observés dans la région de Grupont – Saint-Hubert s'étendent du Lochkovien à la base du Frasnien et sont donc d'âge dévonien. À une échelle plus vaste, ils font partie de la transgression dévono-dinantienne dont la base se marque en Ardenne par une discordance majeure résultant de l'avancée de la transgression sur le socle calédonien érodé et pénéplané.

Ainsi, exposant une coupe relativement complète pour le Dévonien inférieur et moyen du bord sud du Synclinorium de Dinant, cette région permet d'observer le passage de la sédimentation détritique terrigène du Dévonien inférieur vers une sédimentation de type carbonaté, qui caractérise le Dévonien moyen et le Frasnien (dont seule la base affleure sur cette carte). La sédimentation se caractérise par l'établissement d'un régime récifal attesté par les bioconstructions de l'Eifelien (anciennement Couvinien) et du Givetien puis, par les biohermes du Frasnien. Ces périodes de production carbonatée sont interrompues par des épisodes terrigènes d'importances diverses. Le Frasnien

supérieur et le Famennien inférieur matérialisent, quant à eux, le retour à une sédimentation détritique terrigène argilo-silteuse à gréseuse.

► *Orogenèse varisque ou hercynienne*

Pendant une période s'étendant environ de 360 à 290 Ma, la pile sédimentaire dévono-carbonifère a subi l'orogénèse varisque ou hercynienne. Cette orogénèse marquerait la suture progressive des continents Gondwana et Laurasia qui forment au Permo-Trias un super-continent appelé Pangaea (BARD, *et al.*, 1980; ZIEGLER, 1990).

La région abordée appartient à la partie septentrionale du segment externe de la chaîne varisque. Elle se situe au sud du front de déformation, région affectée tardivement par l'orogénèse (phase asturienne datée du Silésien supérieur). Cette phase de déformation est à l'origine de la Faille du Midi (et son prolongement oriental, la Faille Eifelienne) formant régionalement une zone de rupture majeure. Située dans le Synclitorium de Dinant (fig. 1), la région appartient à l'Allochtone ardennais qui, par le jeu de la Faille du Midi, a été charrié vers le nord. Plus précisément, la carte Grupont – Saint-Hubert se situe à cheval sur le bord sud du Synclitorium de Dinant et le bord nord de l'Anticlinorium de l'Ardenne.

Le Paléozoïque supérieur de la région est affecté d'une structuration en plis et failles, reflet des déformations exercées lors de l'édification de la chaîne. Ces structures ont ensuite été mises à nu par érosion au cours de la pénéplanation. Le Paléozoïque supérieur de la région est affecté d'une structuration en plis et failles, reflet des déformations exercées lors de l'édification de la chaîne. Ces structures ont ensuite été mises à nu par érosion au cours de la pénéplanation.

Séries sédimentaires post-paléozoïques

Le substrat pénéplané paléozoïque a été ensuite l'objet d'une sédimentation discordante d'âge méso-cénozoïque. Ces dépôts sont marins et continentaux. Dans la région cartographiée, l'ensemble de ces sédiments a été fortement érodé et les éventuels placages résiduels sont insignifiants.

Au cours du Quaternaire, l'évolution paléogéographique de la Belgique appartient au domaine continental. Les sédiments sont des alluvions et des colluvions, résultant de l'incision progressive du réseau hydrographique suite à un mouvement de surélévation de l'Ardenne.

Le tracé actuel des rivières est le fruit de plusieurs processus.

Ces facteurs ont interagi au cours du temps dans des proportions variables suivant la rivière et l'évolution de son cours. Ainsi trois hypothèses principales sont généralement admises : l'antécédence, la surimposition et la capture.

Dans le cas de l'antécédence, la rivière coule initialement sur une pénéplaine épi-varisque et s'encaisse en maintenant son cours à la faveur de la surélévation de l'Ardenne. Cette hypothèse privilégie le rôle tectonique. Les rivières surimposées, quant à elles, se sont établies sur les sédiments meubles laissés par les transgressions marines tertiaires couvrant la pénéplaine qu'elles ont progressivement profondément entaillée, attaquant même le socle paléozoïque. Le troisième processus consiste en la capture successive de divers cours d'eau par érosion régressive de l'un d'entre eux, c'est-à-dire par le recul progressif de sa source (GRIMBERIEUX, *et al.*, 1995).

Ces processus, auxquels viennent s'ajouter les effets de variations climatiques, sont à l'origine de l'érosion des terrains de couverture et de la morphologie actuelle du paysage en forme de plateaux incisés (STEVENS, 1959), dont la surface correspond approximativement à la pénéplaine épi-varisque. Les loess (limons éoliens) se sont mis en place sous climat périglaciaire. Cette couverture limoneuse est très disparate et peu épaisse.

■ 1.2. CADRE GÉOGRAPHIQUE

La planche Grupont – Saint-Hubert se situe presque intégralement dans la province de Luxembourg. Seul le coin nord-ouest appartient à la province de Namur. Elle comporte les communes de Tellin, de Saint-Hubert et accessoirement de Rochefort, de Nassogne, de Tenneville, de Sainte-Ode et de Libin. La région est desservie par un bon réseau routier. Deux axes importants sont, à l'ouest, l'autoroute E411 Bruxelles-Luxembourg et à l'est, la route nationale (N89) reliant Bouillon à la Barrière de Champlon. Parallèlement, deux routes nationales relient Saint-Hubert respectivement à Rochefort (N803) en passant par Grupont et à Nassogne (N849) via le Fourneau Saint-Michel. Par ailleurs, Tellin et Grupont sont traversés par la N846. De plus, les différentes localités sont en contact par l'intermédiaire d'un réseau secondaire relativement développé. La ligne de chemin de fer Marloie - Libramont qui suit la vallée de la Lomme, traverse la carte du nord au sud en passant par Grupont, Mirwart et Poix St-Hubert.

La morphologie actuelle est la conséquence de l'histoire géologique brièvement décrite ci-dessus. Le relief est incliné

de manière générale du sud vers le nord, soit de l'Ardenne vers la dépression de la Famenne. On peut y distinguer du nord au sud quatre paysages morphologiques (fig. 2) :

- 1** La Calestienne désigne un ensemble morphologique marqué par un ressaut souligné essentiellement par les calcaires d'âge eifélien et givétien, depuis la Formation d'Hanonet jusqu'à celle de Fromelennes. Topographiquement, le niveau gréseux de la Formation de la Lomme se rattache à cet ensemble. La Calestienne succède au nord aux formations schisto-gréseuses de l'Ardenne (DUVIGNEAUD, 1974; GERMAIN, 1993). Ce relief allongé d'ouest en est s'incurve vers le nord à hauteur de Grupont en relation avec une structure plissée (cf. 3.2.) ;
- 2** Une zone de transition en dépression, soulignée par les sédiments détritiques à caractère carbonaté de l'Eifélien, marque le passage de la Calestienne, au nord, à l'Ardenne, au sud ;
- 3** La zone appelée par les géographes Basse et Moyenne Ardenne (AVRIL, 1971) débute par une crête gréseuse atteignant 360 m d'altitude qui se suit très bien dans le paysage au sud des villages de Tellin, Bure et Grupont. Cette zone correspond à un relief accidenté bordé au sud par les vallées du Ri des Revaus, du Ri Bellerose et de la Masblette en aval de sa confluence avec le Ruisseau de Waveri au Fourneau Saint-Michel ;
- 4** Les moitiés sud et est de la carte sont constituées de vastes plateaux largement ondulés, essentiellement boisés et profondément accidentés. L'altitude atteint, d'ouest en est, 400 m à 570 m (Fagne de la Falgaude). Elles correspondent au nord au bourrelet septentrional de l'Ardenne et vers le sud à la Haute Ardenne (AVRIL, 1971). Le secteur ardennais est essentiellement boisé, exception faite des clairières de Smuid, d'Arville et de Saint-Hubert à vocation agricole. Notons que certains hauts plateaux sont couverts de tourbières et de fanges constituant d'importants réservoirs d'eau (cf. 4.1.3.).

D'un point de vue hydrographique, la carte se situe au sein de différents bassins. La majeure partie de la carte appartient au bassin de la Lomme, affluent principal de la Lesse, à l'exception du coin nord-ouest qui, par le Ri des Boyes, dépend directement du bassin de la Lesse. À l'est, dans le Bois de Frèyir, le Ruisseau de Basseilles et le Ri Baillet font, quant à eux, partie du bassin de l'Ourthe. Ces deux derniers cours d'eau alimentent le bassin hydrographique de la Meuse liégeoise tandis que le reste de la carte est tributaire de la

Meuse dinantaise (AVRIL, 1961). La ligne de partage des eaux s'étend depuis l'aérodrome de Saint-Hubert jusqu'à la Fagne du Rouge Ponceau en suivant approximativement la route nationale en direction de la Barrière de Champlon.

La Lomme traverse la carte du sud au nord transversalement aux structures géologiques. Certains de ses affluents sont au contraire parallèles à la géologie (comme le Ruisseau de Poix, le Parfond Ri, à l'est et le Ri des Revaus, à l'ouest). D'autres ont une direction plutôt nord-sud et tendent à suivre la Lomme (par ex. Le Mârsau, le Ruisseau du Pont Lozet ou encore L'Hinson). La partie nord-est de la carte est drainée par La Masblette et ses affluents qui entaillent profondément le plateau.

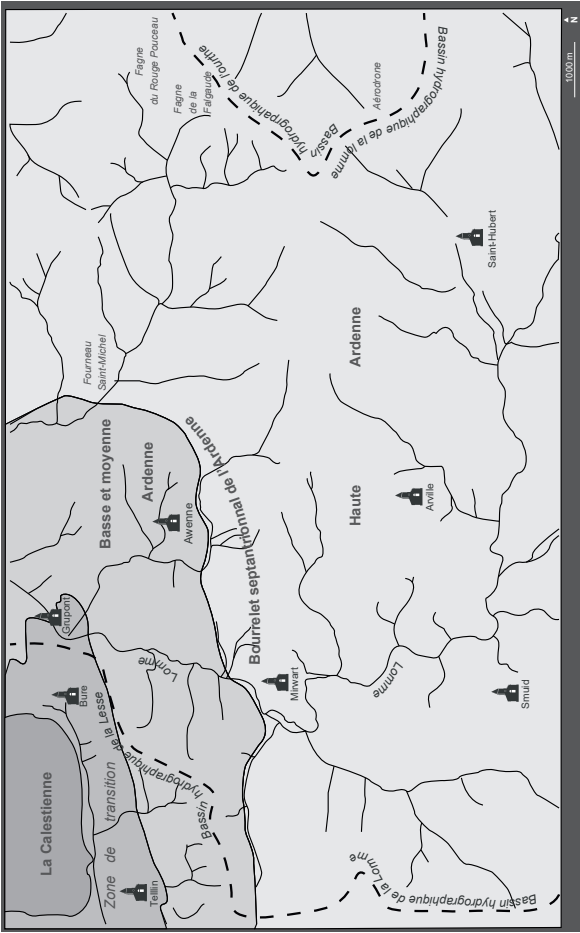


Fig. 2. Unités morphologiques de la carte Grupont – Saint-Hubert.

Les formations sont décrites et présentées par ordre chronologique, des plus anciennes aux plus récentes. La précision des âges dépend des informations biostratigraphiques tirées de la littérature et de déterminations réalisées dans le cadre de ce travail, grâce à la collaboration de M. Coen. Nous rappelons au lecteur que les limites d'étages (biostratigraphie) ne sont pas nécessairement équivalentes aux limites de formations (lithostratigraphie).

Le niveau de détail des descriptions dépend de la qualité des affleurements disponibles. Pour chacune des formations, des affleurements sont conseillés pour autant que leur qualité et accessibilité soient suffisantes.

La terminologie stratigraphique utilisée est pour l'essentiel celle qui a été récemment adoptée par les Commissions de Stratigraphie. L'équivalence avec les anciennes dénominations est donnée dans les publications de ces groupes de travail.

Pour en savoir plus : GODEFROID, *et al.* (1994) -
Dévonien inférieur
BULTYNCK, *et al.* (1991) -
Dévonien moyen
BOULVAIN, *et al.* (1999) - Frasnien
BULTYNCK, *et al.* (2000)
BULTYNCK, DEJONGHE (2001)

■ 2.1. SUBSTRATUM PALÉOZOÏQUE

Les roches observées sur la carte Grupont – Saint-Hubert s'échelonnent du Dévonien inférieur (Lochkovien) à la base du Dévonien supérieur (Frasnien), soit environ de 415 à 385 millions d'années (Ma) (GRADSTEIN, OGG, 2004).

LES FORMATIONS DU DEVONNIEN INFÉRIEUR (LOCHKOVIEN-PRAGUIEN-EMSIEN)

Les formations du Dévonien inférieur (en particulier la première d'entre elles, la Formation de Fépin) témoignent à grande échelle de la transgression dévono-dinantienne dont la base se marque en Ardenne par une discordance majeure résultant de l'évolution de la transgression sur le socle calédonien érodé et pénéplané.

Le Dévonien inférieur débute sur cette carte avec les formations de Fépin et de Mondrepuis.

REGROUPEMENT DES FORMATIONS DE FÉPIN ET DE MONDREPUIS

FM

- + **Origine des noms :** - du lieu-dit « Roches à Fépin », le long de la vallée de la Meuse en France (DUMONT, 1848, MEILLIEZ, 1984).
- de la commune de Mondrepuis, près de Hirson, en France (THORENT, 1839).

+ **Description :**

Ce regroupement de formations n'apparaît que très localement au sud-ouest de Smuid (coin sud-ouest de la carte). On le suit à la faveur de quelques débris s'échelonnant le long de la retombée sud d'une crête topographique qui se marque sur la carte de Libin (64/3, voisine au sud), au lieu-dit « Bois de Renimont ».

Les débris présentent des caractères très variés alliant à la fois ceux des formations de Fépin et de Mondrepuis. En l'absence d'affleurements de bonne qualité permettant de distinguer ces deux formations, nous avons opté pour un regroupement. Les lithologies rencontrées, systématiquement associées sous forme de débris, sont les suivantes :

- grès grossier à graveleux, voire conglomératique, à éléments souvent anguleux millimétriques à plurimillimétriques, voire pluricentimétriques, de quartz et plus rarement de grès fin gris bleuté. On note parfois la présence de minéraux noirs. Des limets argileux sombres (noir, vert) de taille plurimillimétrique à pluricentimétrique s'observent fréquemment. La matrice est généralement quartzitique, parfois argileuse opaque et blanchâtre. Ces roches présentent parfois un granoclassement donnant une allure zonale aux débris ;
- grès ou quartzite gris vert à lamines irrégulières et limets de schiste noir, parfois à gros micas ;

- grès fin gris sombre à gris bleuté, grès noir micacé à lamines quartzitiques claires et brun rouille, lenticulaire ;
- schiste à siltite sombre gris noir à vert, à taches rouille (fossiles ?), à lamines de grès clair irrégulières (probablement bioturbées). Parfois finement micacé.

✚ **Épaisseur** : non déterminable sur la carte.

✚ **Âge** : Lochkovien.

✚ **Utilisation** : pas d'usage connu.

✚ **Affleurement représentatif** :

Pas d'affleurements sur cette carte, nous renvoyons à ceux conseillés sur la carte de Libin (64/3), voisine au sud.

✚ **Pour en savoir plus** : ASSELBERGHS (1946)

OIG

FORMATION D'OIGNIES

✚ **Origine du nom** : de la localité d'Oignies-en-Thiérarche, dans la commune de Viroinval (GOSSELET, MALAISE, 1868).

✚ **Description** :

Cette formation présente sur cette carte différents faciès. D'une manière générale, il s'agit de schistes, siltites et grès mauves à lie-de-vin, gris ou vert clair, voire bigarrés, souvent fortement micacés. Des niveaux gréseux d'épaisseur plurimétrique sont fréquents, en bancs lenticulaires présentant de grandes stratifications obliques. Des niveaux cellulux carbonatés y sont régulièrement interstratifiés. Au sud de Poix St-Hubert, le faciès change. La couleur lie-de-vin typique de la Formation d'Oignies se perd au profit de teintes mauves, brun mauve, gris mauve et grises. Globalement, le sédiment est plus grossier, généralement fortement micacé, présentant toujours de fréquents niveaux cellulux. Parallèlement, apparaissent des niveaux très grossiers de grès feldspathiques (arkoses de la littérature).

✚ **Épaisseur** : non déterminable sur la carte mais l'épaisseur généralement admise est de 400 m (GODEFROID, *et al.*, 1994).

✚ **Âge** : Lochkovien.

✚ **Utilisation** : exploité localement pour la construction de bâtiments (ex. village de Smuid).

✚ Affleurements représentatifs :

- tranchées de l'ancien vicinal longeant le Ruisseau du Pont Lozet sur la carte Libin - Bras (64/3-4) : (Lamb. 72 : 215 375, 77 715) : grès grossier feldspathique ; (Lamb. 72 : 215 000, 77 450) : faciès de teinte mauve;
- affleurements le long de la route nationale Poix St-Hubert – Saint-Hubert, aux environs de la station de Poix (fig. 3 - OIG).

✚ Pour en savoir plus : ASSELBERGHS (1926, 1940, 1946)

CALEMBERT (1942)

DEWALQUE (1874)

FOURMARIER (1911)

GODEFROID (1982)

GOSSELET (1888)

MALAISE (1911)

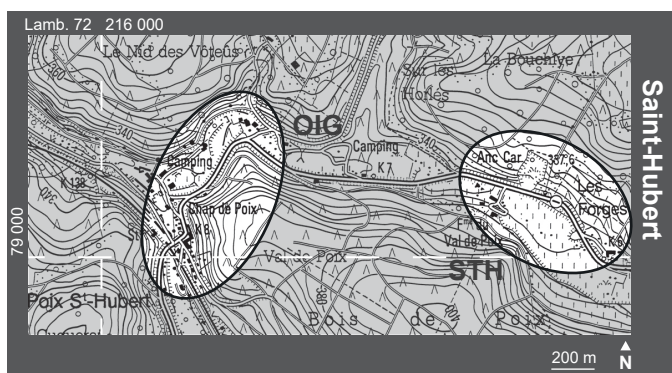


Fig. 3. Localisation des affleurements des formations d'Oignies (OIG) et de Saint-Hubert (STH) à Poix St-Hubert.

STH *FORMATION DE SAINT-HUBERT*

- ✚ **Origine du nom :** de la ville de Saint-Hubert dans la vallée de la Lomme (GOSSELET, 1880).

- ✚ **Description :**

Ensemble mal stratifié de siltites et grès parfois caverneux (nodules carbonatés d'aspect carié suite à l'altération atmosphérique) verts à gris vert avec intercalations de niveaux parfois épais de grès quartzitiques ou non, verts à vert pâle. Un tel niveau, en bancs lenticulaires, parfois laminaires (laminas planes, parallèles ou obliques), souligne notamment la base de la formation. Les différentes lithologies sont fréquemment fort micacées et ponctuées de taches vert foncé ou mauves.

Si la couleur caractéristique des roches est le vert ou le gris vert, le sommet de la formation est, quant à lui, plus gris, gris foncé à gris bleuté et, parallèlement, globalement plus gréseux voire quartzitique. On note toutefois à différents niveaux de la formation la présence de passages de couleur (ou à reflet) lie-de-vin ou violacée.

- ✦ **Épaisseur** : de l'ordre de 600 m.
- ✦ **Âge** : Lochkovien à Praguien.
- ✦ **Utilisation** : plusieurs anciennes exploitations témoignent de l'utilisation des niveaux gréseux de la formation pour la construction de bâtiments ou pour l'empierrement.
- ✦ **Affleurements représentatifs** :
 - affleurements le long de la route nationale Poix St-Hubert – Saint-Hubert aux lieux-dits « Les Forges » et « Ancienne Carrière » (carrière communale, s'adresser à la commune pour autorisation) (fig. 3 - STH);
 - série d'affleurements et d'excavations à proximité de la route nationale Bouillon – Barrière de Champlon, au nord-est de Saint-Hubert (fig. 4 - STH);
 - ancienne Carrière au Fond St-Roch, au sud de Saint-Hubert (fig. 5 - STH);
 - série d'affleurements le long du sentier longeant la vallée de la Lomme entre le Ruisseau de Wanwin et le Rocher de Marie de Gobaille (fig. 6 - STH).
- ✦ **Pour en savoir plus** : ASSELBERGHS (1940, 1946)
DEWALQUE (1874)
FOURMARIER (1911)
GODEFROID (1982)
GOSSELET (1888)
MAILLIEUX (1940)

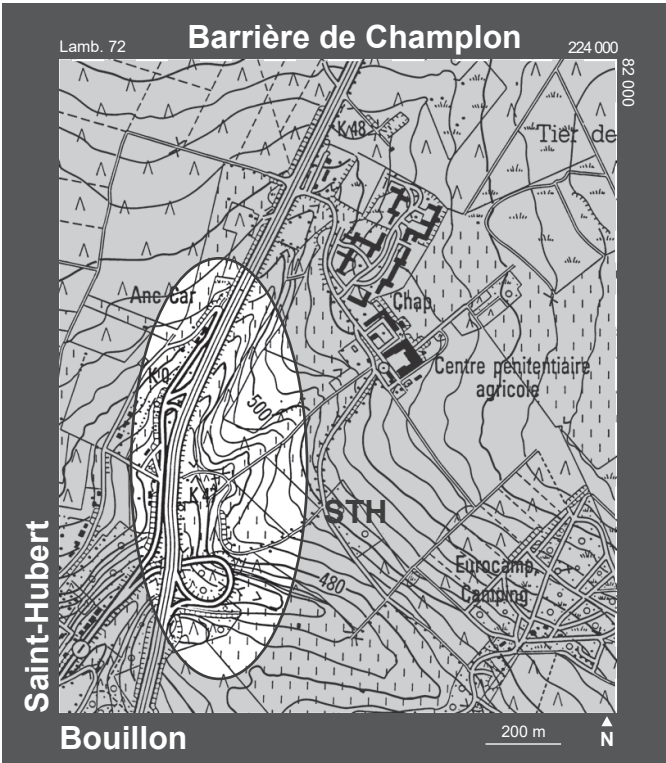


Fig. 4. Localisation des affleurements de la Formation de Saint-Hubert (STH) à Saint-Hubert.

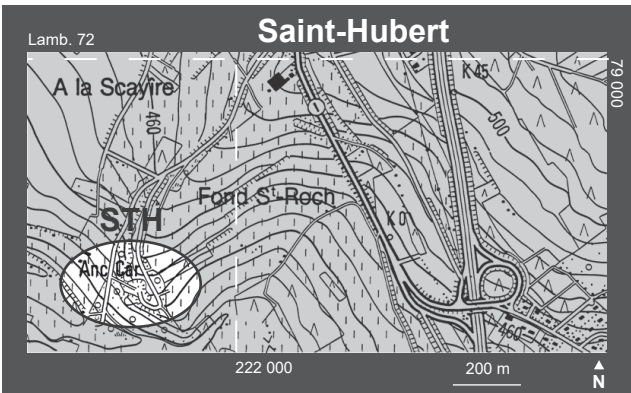


Fig. 5. Localisation d'une ancienne carrière dans la Formation de Saint-Hubert (STH) au Fond St-Roch, au sud de Saint-Hubert.

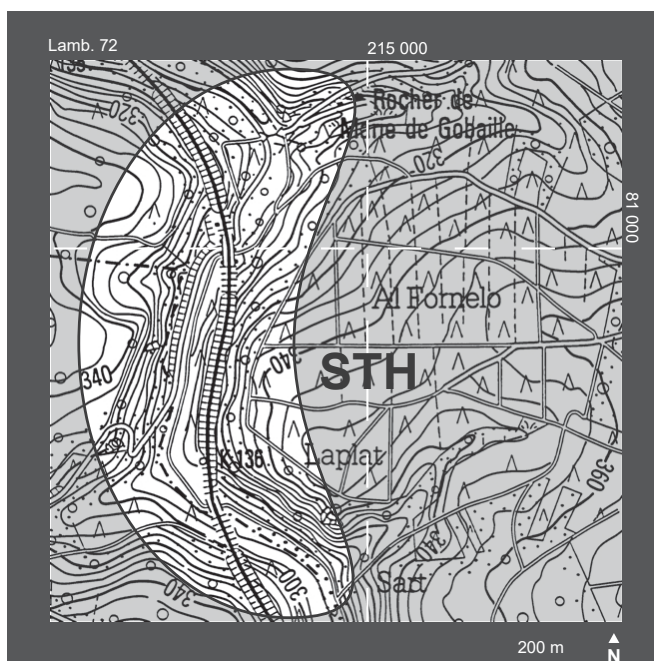


Fig. 6. Localisation des affleurements de la Formation de Saint-Hubert (STH) à proximité du Rocher de Marie de Gobaille.

MIR

FORMATION DE MIRWART

- ✚ **Origine du nom :** de la localité de Mirwart dans la vallée de la Lomme (FORIR, 1900).
- ✚ **Description :**
 Quartzites, grès parfois quartzitiques (voire même conglomératiques) et siltites mal classées, verts, bleutés, brunâtres, blancs ou crème, en bancs souvent lenticulaires d'épaisseur décimétrique à métrique pouvant présenter des lamines obliques. Ces niveaux sont interstratifiés de shales ou de siltites, bleutés à noirs, parfois graphiteux. Ces shales sombres comportent parfois des lamines claires gréseuses. Sur les plateaux, ces roches s'altèrent fortement et deviennent sablo-argileuses dans la gamme des tons ocre.
- ✚ **Épaisseur :** de l'ordre de 600 m.
- ✚ **Âge :** Lochkovien/Praguien.
- ✚ **Utilisation :** les quartzites, les grès et les niveaux altérés ont été exploités localement pour l'empierrement et anciennement comme matériaux de construction.

+ Affleurements représentatifs :

- stratotype dans les tranchées de la ligne de chemin de fer Marloie – Libramont, entre les km 133.868 et 133.502 pour la partie inférieure et entre les km 132.532 et 132.113 pour la partie supérieure, montrant le contact avec la Formation de Villé (autorisation de circulation sur la voie de chemin de fer à demander) (fig. 7 - MIR, MIR/VIL);
- ancienne carrière au lieu-dit « Les Fermes », au nord-ouest de Saint-Hubert (fig. 8 – MIR);
- affleurements dans les versants du ruisseau de la Doneuse, au lieu-dit « Fagne du Rôlis » (fig. 9 – MIR);
- affleurements dans le versant nord de La Masblette, au nord-est du Pont Mauricy (fig. 10 – MIR1, MIR2).

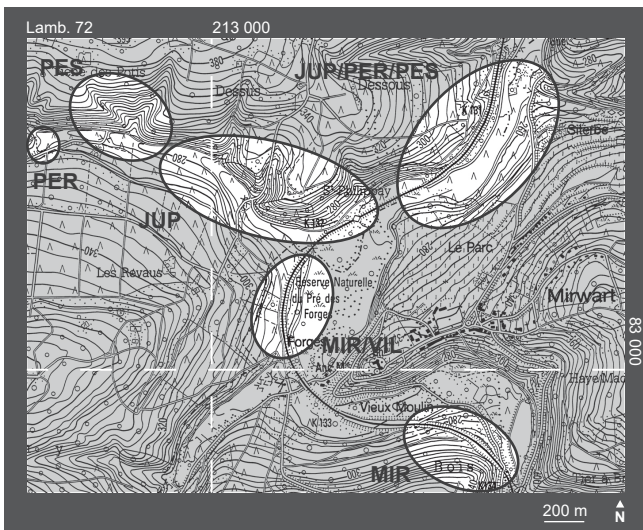


Fig. 7. Localisation des affleurements des formations de Mirwart (MIR), de Villé (VIL), de Jupille (JUP), de Pèrnelle (PER) et de Pesche (PES) aux environs de Mirwart, dans les vallées de la Lomme et du Ri des Revaus.

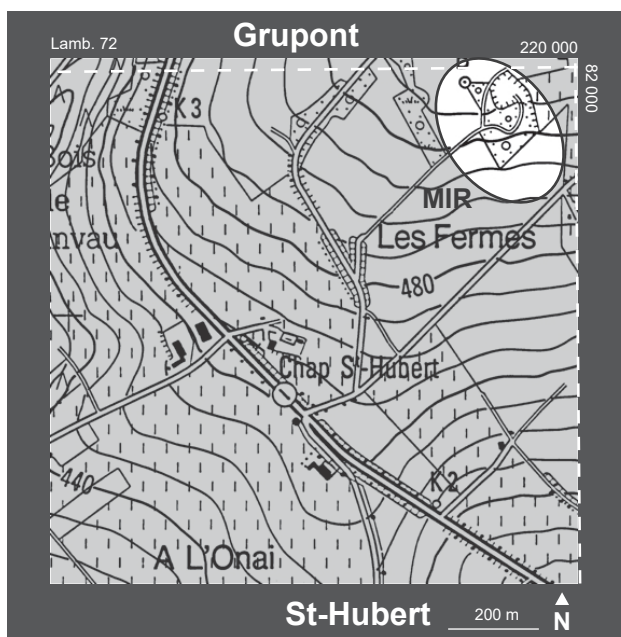


Fig. 8. Localisation de l'affleurement de la Formation de Mirwart (MIR) au lieu-dit « Les Fermes ».

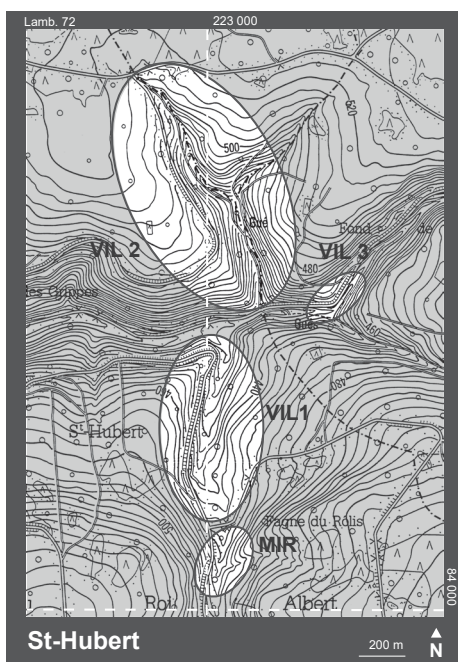


Fig. 9. Localisation des affleurements des formations de Mirwart (MIR) et de Villé (VIL) dans les vallées du ruisseau de la Doneuse et du Ri du pied de Boeuf.

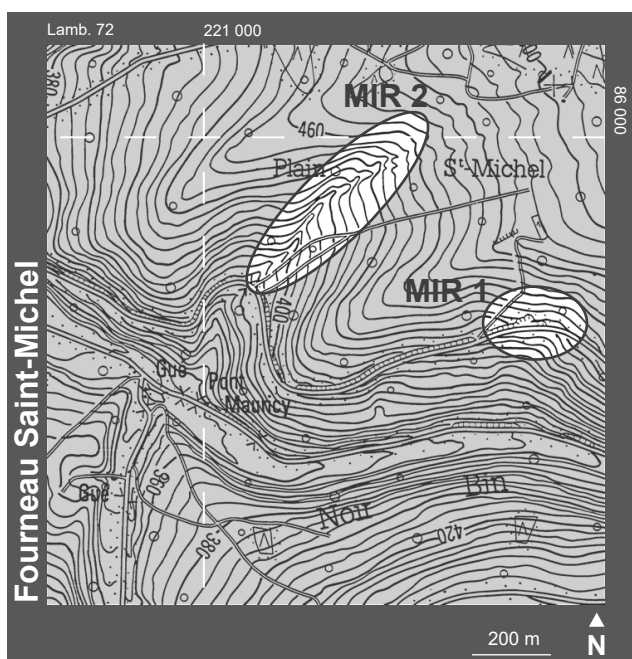


Fig. 10. Localisation des affleurements de la Formation de Mirwart (MIR) dans la vallée de La Masblette.

- ✦ **Pour en savoir plus :** ASSELBERGHS (1946)
DEWALQUE (1874)
GODEFROID, STAINIER (1982)
LEBLANC (1931)
MAILLIEUX (1940)

VIL *FORMATION DE VILLÉ*

- ✦ **Origine du nom :** de la localité de Villé aux environs de La Roche-en-Ardenne (GODEFROID, STAINIER, 1982).

- ✦ **Description :**

Association en bancs décimétriques à pluridécimétriques de schistes et siltites fréquemment laminaires, de couleur gris foncé ou bleutée et brune avec de fréquents niveaux de grès (lits, lentilles, nodules) et de quartzites de couleur claire. L'ensemble présente une fraction carbonatée mise en évidence soit par réaction à l'acide, soit par la présence de limonite d'altération. Ces roches sont fréquemment fossilifères (brachiopodes, crinoïdes, lamellibranches,...) et cariées superficiellement. La cassure présente souvent un aspect subnoduleux.

- + **Épaisseur** : de l'ordre de 300 à 350 m.
- + **Âge** : Praguien.
- + **Utilisation**: pas d'usage connu.
- + **Affleurements représentatifs** :
 - stratotype de la Formation de Mirwart dans les tranchées de la ligne de chemin de fer Marloie – Libramont, entre les km 132.532 et 132.113 montrant le contact avec la Formation de Villé (autorisation de circulation sur la voie de chemin de fer à demander à la SNCB) (fig. 7 – MIR/VIL);
 - Affleurements dans la partie aval du ruisseau de la Doneuse et dans le Ri du pied de Bœuf (fig. 9 - VIL1, VIL2, VIL3);
 - Affleurements dans le Ri de la Diglette, au nord du Musée de la Vie rurale en Wallonie (fig. 11 – VIL).

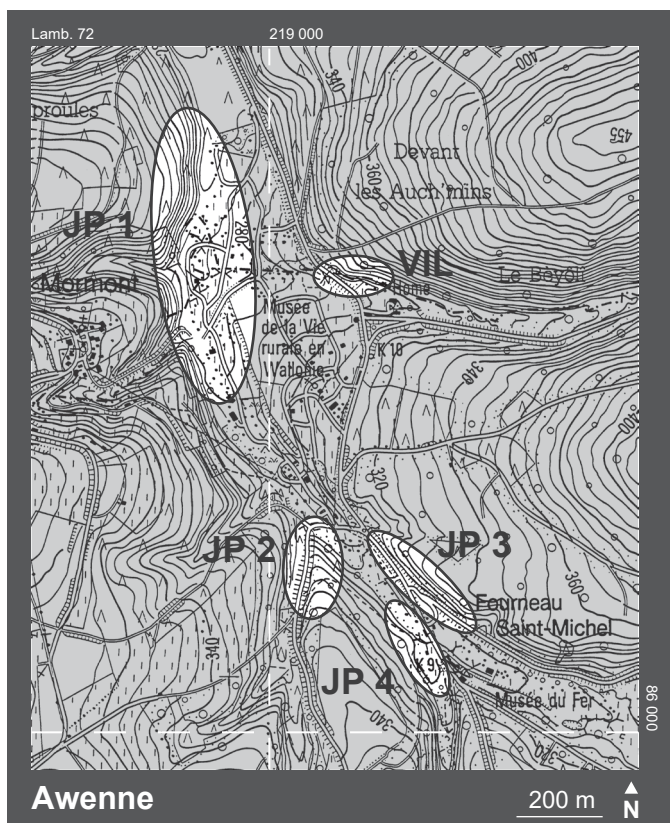


Fig. 11. Localisation des affleurements de la Formation de Villé (VIL) et du regroupement des formations de Jupille et de Pernelle (JP) dans les environs du Musée de la Vie rurale en Wallonie.

- ✚ **Pour en savoir plus :** ASSELBERGHS (1946)
 BÉCLARD (1887)
 DEWALQUE (1874)
 GODEFROID, STAINIER (1982)
 LEBLANC (1931)
 MAILLIEUX (1910a, 1940)

JP

REGROUPEMENT DES FORMATIONS DE JUPILLE ET DE PÈRNELLE

Surmontant la Formation de Villé, la Formation de Jupille se distingue dès la partie aval du Ri des Revaus (au sud du lieu-dit « Tiène des Potis »). La Formation de Pèrnelle telle qu'elle est définie à Couvin, s'observe dès la ligne de chemin de fer Marloie – Libramont et se suit, vers l'est, jusqu'à la localité d'Awenne. Au-delà, vers l'est et le nord-est, la distinction entre les formations de Jupille et de Pèrnelle, toutes deux silto-gréseuses, est moins aisée. Pour cette raison, ces deux formations ont été regroupées sous une même couleur dès l'apparition, au Tiène des Potis, de la Formation de Jupille.

PP

REGROUPEMENT DES FORMATIONS DE PÈRNELLE ET DE PESCHE

En amont du Ri des Revaus (à l'ouest du lieu-dit « Tiène des Potis »), la Formation de Pesche est en contact anormal avec la Formation de Mirwart, la Formation de Pèrnelle ne s'observant qu'occasionnellement. Comme sur la carte Pondrôme – Wellin à l'ouest, ces deux formations ont été regroupées étant donné le manque d'affleurements significatifs et sont donc cartographiées dans la même couleur.

FORMATION DE JUPILLE (JUP)

- ✚ **Origine du nom :** de la localité de Jupille dans la vallée de l'Ourthe (DEJONGHE, *et al.*, 2008).
- ✚ **Description :**

Le levé de cette carte a nécessité l'introduction d'une nouvelle formation dont la justification a fait l'objet d'une note (DEJONGHE, *et al.*, 2008). Cette formation qui apparaît dès le méridien de Mirwart s'affirme vers l'est. Particulièrement bien exprimée dans la vallée de l'Ourthe (DEJONGHE, HANCE, 2008), cette formation trouve son stratotype à Jupille.

Elle consiste en des schistes, siltites et grès micacés gris, noirs, bruns ou verdâtres, à rares niveaux fossilifères, parfois

finement laminaires ou à lits centimétriques de couleur rouille altérés. Présence de bancs décimétriques à pluridécimétriques de grès fins, voire quartzitiques gris bleuté rassemblés en paquets métriques présentant des pseudonodules et des rides de courant.

Un de ces niveaux marque la base de la formation. Il est caractérisé par des grès gris à gris beige en bancs pluricentimétriques à pluridécimétriques bien stratifiés. Certains bancs sont finement laminaires et présentent des sets de lamines obliques, d'autres présentent des traces de bioturbation.

✚ **Épaisseur** : de l'ordre de 500 m au nord de Mirwart.

✚ **Âge** : probablement Praguien.

✚ **Utilisation** : pas d'usage connu.

✚ **Affleurements représentatifs** :

- hypostratotype défini dans les tranchées de la ligne de chemin de fer Marloie – Libramont de part et d'autre du km 131 (montrant le passage à la Formation de Pèrnelle), doublé et complété par une série d'affleurements dans les versants de la vallée de la Lomme (autorisation de circulation sur la voie de chemin de fer à demander à la SNCB) (fig. 7 – JUP/PER/PES);
- série d'affleurements dans le versant nord-est, en aval du Ri des Revaus (fig. 7 – JUP);
- série d'affleurements dans le versant ouest de La Masblette, entre le Musée de la Vie rurale en Wallonie et Mormont (fig. 11 – JP1) ;
- affleurements dans la tranchée est de la route Fourneau Saint-Michel – Awenne (fig. 11 – JP2) ;
- affleurements dans la tranchée nord-est de la route au nord du Fourneau Saint-Michel (fig. 11 – JP3) ;
- affleurements dans le versant sud-ouest du Ruisseau de Waveri, à l'ouest du Fourneau Saint-Michel (fig. 11 – JP4) ;
- série d'affleurements dans le versant nord du Ri Bellerose, au sud-ouest d'Awenne (fig. 12 – JUP).

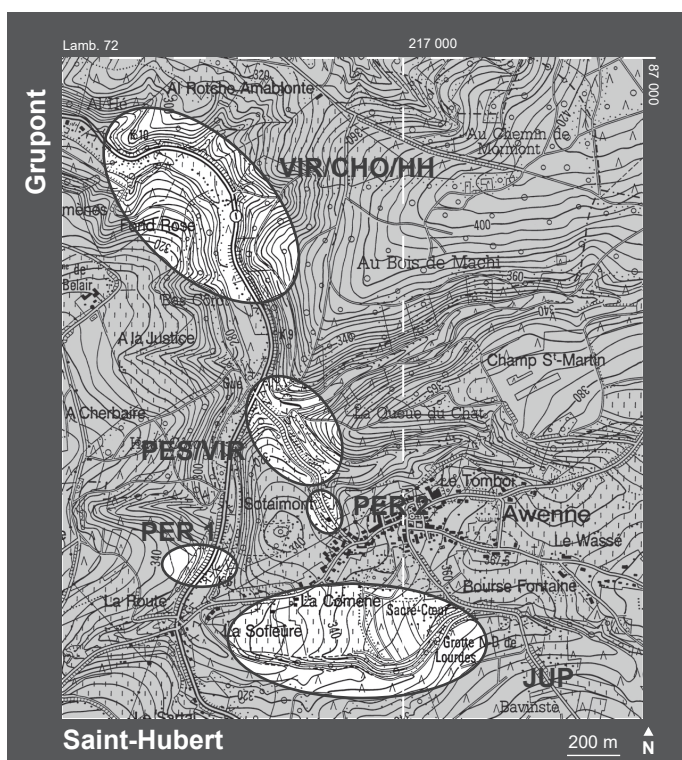


Fig. 12. Localisation des affleurements des formations de Jupille (JUP), de Pèrnelle (PER), de Pesche (PES), de Vireux (VIR), de Chooz (CHO) et du regroupement des formations de Hierges et d'Hampstead (HH) entre Awenne et Grupont.

- + Pour en savoir plus: ASSELBERGHS (1946)
 ASSELBERGHS, MAILLIEUX (1938)
 DEWALQUE (1874)
 GODEFROID (1979, 1980)
 GODEFROID, STAINIER (1982)
 GODEFROID, *et al.* (2002)
 MAILLIEUX (1910a, 1940)

FORMATION DE PÈRNELLE (PER)

- + Origine du nom : de l'étang de Pèrnelle au sud de Couvin (GODEFROID. In : GODEFROID, *et al.*, 1994).
 + Description :

Alternance de grès et de siltites gris beige à vert beige parfois laminaires, bien stratifiés en bancs décimétriques et de siltites à grès gris bleuté à beiges mal stratifiés.

- + **Épaisseur** : de l'ordre de 50 m sur cette carte (DEJONGHE, *et al.*, 2008).
- + **Âge** : Praguien (partie supérieure).
- + **Utilisation** : a été localement exploité.
- + **Affleurements représentatifs** :
 - coupe dans les tranchées de la ligne de chemin de fer Marloie – Libramont entre les km 130.850 et 130.800, en contact avec les formations de Jupille (hypostratotype) et de Pesche (autorisation de circulation sur la voie de chemin de fer à demander à la SNCB) (fig. 7 – JUP/PER/PES);
 - affleurement en fond de chemin dans le versant nord du Ri des Revaus près d'une confluence au sud du lieu-dit « Tiène des Potis » (fig. 7 – PER);
 - affleurement aux environs du km 8 de la route nationale Grupont – Saint-Hubert, à l'ouest d'Awenne (fig. 12 – PER1);
 - affleurement côté ouest de la route Awenne – Grupont, au lieu-dit « Sotaimont », au nord d'une chapelle non reprise sur la carte (fig. 12 – PER2).
- + **Pour en savoir plus** : ASSELBERGHS (1946)
 ASSELBERGHS, MAILLIEUX (1938)
 DEWALQUE (1874)
 GODEFROID (1979)
 GODEFROID, STAINIER (1982)
 MAILLIEUX (1910a, 1940)

PES

FORMATION DE PESCHE

- + **Origine du nom** : de la localité de Pesche à l'ouest de Couvin (MAILLIEUX, 1910b).
- + **Description** :
 Grès, siltites et schistes verts à bruns ou gris, souvent d'aspect terreux. Certains niveaux sont coquilliers, à ciment carbonaté souvent altéré. L'ensemble est généralement mal stratifié et se délite en grosses plaques irrégulières.
- + **Épaisseur** : de l'ordre de 300 m.
- + **Âge** : limite Praguien - Emsien.
- + **Utilisation** : pas d'usage connu.

+ Affleurements représentatifs :

- coupe dans les tranchées de la ligne de chemin de fer Marloie - Libramont au nord du km 130.800, montrant la limite avec la Formation de Pèrnelle (autorisation de circulation sur la voie de chemin de fer à demander à la SNCB) (fig. 7 – JUP/PER/PES);
- série d'affleurements dans le versant sud-ouest d'un vallon, affluent nord du Ri des Revaus, au lieu-dit « Tiène des Potis » (fig. 7 – PES);
- affleurement côté sud-ouest de la route Awenne – Grupont, au nord du lieu-dit « Sotaimont », montrant la limite avec la Formation de Vireux (fig. 12 – PES/VIR).

+ Pour en savoir plus : ASSELBERGHS, MAILLIEUX (1938)

DEWALQUE (1874)

GODEFROID (1979, 1980)

GODEFROID, STAINIER (1982)

GODEFROID, *et al.* (2002)

MAILLIEUX (1910a)

VIR

FORMATION DE VIREUX

+ Origine du nom : de la localité de Vireux en France, dans la vallée de la Meuse (GOSSELET, 1864).

+ Description :

Grès et grès quartzitiques gris, gris bleu, vert jaunâtre, séparés par des niveaux argilo-silteux gris foncé ou verdâtres. Les teintes vertes sont plutôt caractéristiques de la partie supérieure de la formation. Certains niveaux sont laminaires, d'autres contiennent des copeaux ou galets argileux à la base des bancs. La base de la formation se caractérise par des grès grossiers à empreintes fossilifères (brachiopodes, crinoïdes) et à galets argileux. Leur teinte varie des tons verts à ocre clair. Le caractère fossilifère peut se rencontrer également plus haut dans la formation. L'ensemble présente un aspect massif.

+ Épaisseur : de l'ordre de 350 à 400 m au sud de Grupont (GODEFROID, *et al.*, 1994).

+ Âge : Emsien.

+ Utilisation : les grès ont été exploités localement, probablement pour l'empierrement.

+ Affleurements représentatifs :

- affleurements de part et d'autre de la route Awenne –

- Grupont au nord du lieu-dit « Sotaimont », juste avant de rejoindre la route nationale Grupont - Saint-Hubert (fig. 12 - PES/VIR);
- série d'affleurements dans le versant est de la Lomme, au lieu-dit « Au Cheval Dos », montrant la limite avec la Formation de Chooz (fig. 13 – VIR/CHO/HH);
 - affleurement dans le versant est du Ruisseau de Tellin, au lieu-dit « Les Alwins », au sud de Tellin, montrant le passage à la Formation de Chooz (fig. 14 - VIR/CHO).

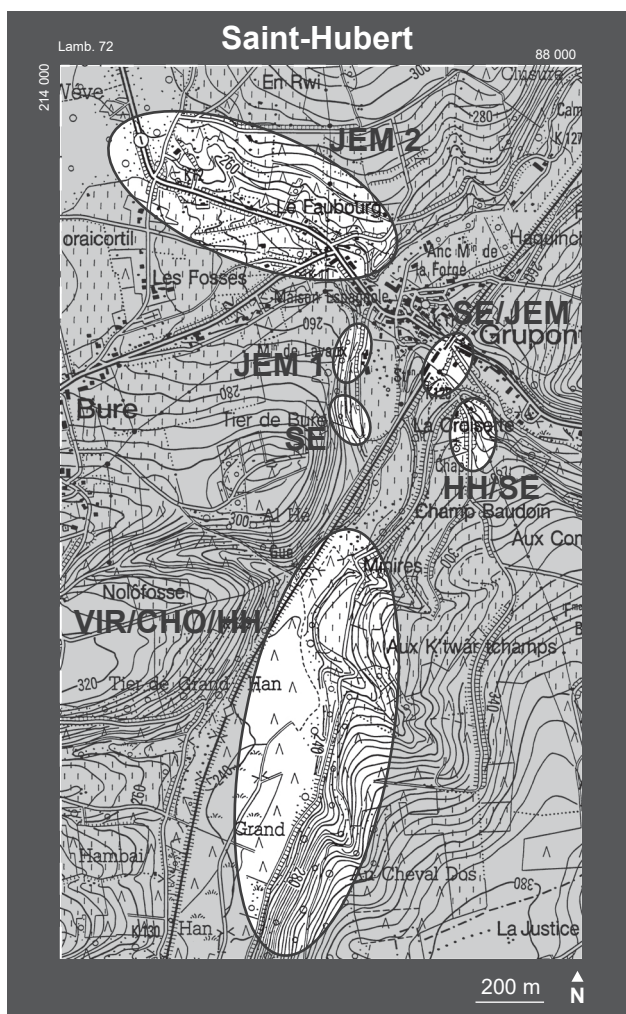


Fig. 13. Localisation des affleurements des formations de Vireux (VIR), de Chooz (CHO) et de Jemelle (JEM) ainsi que des regroupements des formations de Hierges et d'Hampteau (HH) et des formations de Saint-Joseph et de l'Eau Noire (SE) dans la vallée de la Lomme aux environs de Grupont.

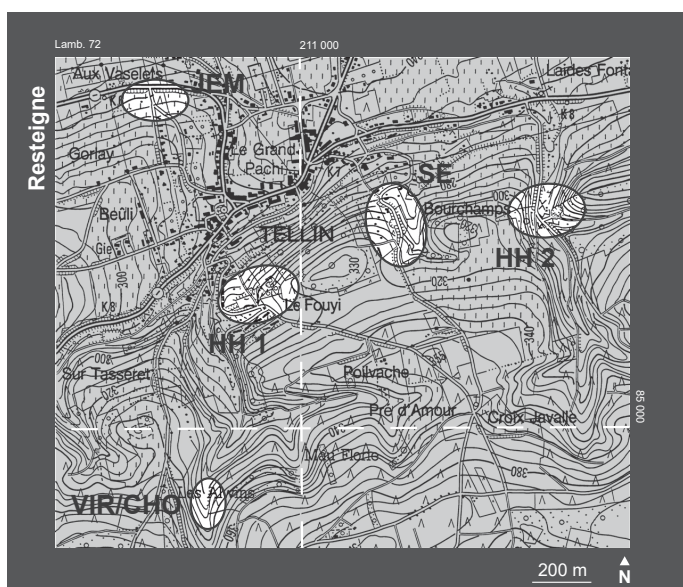


Fig. 14. Localisation des affleurements des formations de Vireux (VIR), de Chooz (CHO) et de Jemelle (JEM) ainsi que des regroupements des formations de Hierges et d'Hampteau (HH) et des formations de Saint-Joseph et de l'Eau Noire (SE) aux environs de Tellin.

- + **Pour en savoir plus :** ASSELBERGHS (1946)
 ASSELBERGHS, MAILLIEUX (1938)
 DEWALQUE (1874)
 GODEFROID (1979)
 MAILLIEUX (1910a)

CHO *FORMATION DE CHOOZ*

- + **Origine du nom :** de la localité de Chooz en France, vallée de la Meuse, entre Givet et Vireux (carte géologique de France à 1/80.000, 15, Givet, 1882).
- + **Description :**
 Schistes gréseux et siltites lie-de-vin, verts ou bigarrés avec des bancs de grès quartzitiques ou argileux de même couleur, voire gris vert.
- + **Épaisseur :** de l'ordre de 320 à 330 m.
- + **Âge :** Emsien.
- + **Utilisation :** pas d'usage connu.

✦ Affleurements représentatifs :

- affleurement dans le versant est du Ruisseau de Tellin, au lieu-dit « Les Alwins », au sud de Tellin, montrant le passage à la Formation de Vireux (fig. 14 - VIR/CHO);
- série d'affleurements dans le versant est de la Lomme, entre les lieux-dits « Au Cheval Dos » et « Aux K'twâr tchamps », montrant les limites avec la Formation de Vireux et le regroupement des formations de Hierges et d'Hampteau (fig. 13 – VIR /CHO/HH);
- série d'affleurements dans la vallée de L'Hinson, au lieu-dit « Fond Rose », montrant le contact avec la Formation de Vireux et le regroupement des formations de Hierges et d'Hampteau (fig. 12 - VIR/CHO/HH).

✦ Pour en savoir plus: ASSELBERGHS (1946) DEWALQUE (1874)

HH

REGROUPEMENT DES FORMATIONS DE HIERGES ET D'HAMPTAU (ZONE DE TRANSITION)

Comme exposé précédemment (BLOCKMANS, DUMOULIN, 2013 a), il y a ici un faciès de transition entre la Formation de Hierges bien exposée à l'ouest et celle d'Hampteau, définie à l'est. Cette zone de transition s'apparente à celle définie par ASSELBERGHS (1946) comme "faciès mixte ou faciès de Jemelle".

✦ Origine des noms : de la localité de Hierges en France, entre Givet et Vireux (SAUVAGE, BUVIGNIER, 1842); de la localité d'Hampteau, vallée de l'Ourthe (STAINIER. In : GODEFROID, *et al.*, 1994).

✦ Description :

Le regroupement présente de fortes similitudes avec la Formation de Hierges : grès à siltites gris vert à bruns avec des lits à empreintes de fossiles (brachiopodes, lamellibranches, crinoïdes) de couleur brun rouille et d'aspect terreux (lumachelles) à l'origine du terme désuet de "grauwacke" de Hierges rencontré dans la littérature. Ces lumachelles sont parfois carbonatées. L'ensemble de la formation est régulièrement laminaire, bien stratifié en bancs pluricentimétriques à pluridécimétriques.

Cependant, la base et le sommet sont soulignés par un niveau d'ordre décamétrique formé de grès fins à grossiers gris vert souvent ponctués de jaune, parfois graveleux, avec des galets plurimillimétriques à centimétriques de nature diverse. Ces niveaux gréseux se marquent très bien dans la topographie depuis le méridien de Chanly (carte Pondrôme – Wellin, 59/5-6). Ce caractère

graveleux se rapproche plutôt de la Formation d'Hampteau.

- + **Épaisseur** : de l'ordre de 450 m.
- + **Âge** : Emsien sur cette carte (à Eifelien pour la Formation d'Hampteau dans la région de son stratotype (BULTYNCK, DEJONGHE, 2001)).
- + **Utilisation** : les grès de la base de la formation et surtout de son sommet ont été localement exploités comme en attestent plusieurs excavations.
- + **Affleurements conseillés** :
 - série d'affleurements dans le versant est de la Lomme, entre les lieux-dits « Aux K'twâr tchamps » et « Minires », montrant le passage à la Formation de Chooz (fig. 13 – VIR/CHO/HH);
 - affleurement dans la tranchée ouest de la route au lieu-dit « La Croisette », au sud de Grupont, montrant le passage au regroupement des formations de Saint-Joseph et de l'Eau Noire (fig. 13 – HH/SE) ;
 - série d'affleurements dans la vallée de L'Hinson et le long de la route nationale Grupont – Saint-Hubert, à proximité du km 10, montrant le contact avec la Formation de Chooz (fig. 12 – VIR/CHO/HH);
 - affleurement dans la tranchée nord de la route et tranchées d'exploitation au lieu-dit « Le Fouyi », au sud de Tellin, montrant la partie sommitale gréseuse du regroupement (fig. 14 – HH1);
 - ancienne carrière dans le versant est du Ruisseau de la Vau de Telnai, à l'est de Tellin, montrant la partie sommitale gréseuse du regroupement (fig. 14 – HH2).
- + **Pour en savoir plus** : ASSELBERGHS (1946)
BÉCLARD (1887)
DEWALQUE (1874)
GODEFROID (1980)
STREEL (1966)

REGROUPEMENT DES FORMATIONS DE SAINT-JOSEPH ET DE L'EAU NOIRE

Étant donné la variabilité de la densité et de la qualité des affleurements, la distinction entre les formations de Saint-Joseph et de l'Eau Noire n'est pas toujours possible. Leur caractère argilo-carbonaté, comparativement aux niveaux essentiellement détritiques qui les encadrent, suscite dès lors leur regroupement.

FORMATION DE SAINT-JOSEPH (STJ)

- + **Origine du nom :** du lieu-dit « Saint-Joseph » au sud de Nismes (TSIEN, 1974).
- + **Description :**

Alternance de siltites et siltites gréseuses carbonatées ou non et de calcaires argileux, gris vert à beiges, souvent bioclastiques (brachiopodes, crinoïdes, “mouture” bioclastique). La base de la formation se caractérise par l’apparition franche d’une fraction carbonatée sous forme de quelques bancs, voire lentilles, décimétriques à pluridécimétriques de calcaire gris à gris clair, grenu et souvent très bioclastique (crinoïdes, brachiopodes) au sein de siltites à grès gris vert variablement carbonatés. Des niveaux d’hématite oolithique y sont parfois associés. Les bancs sont relativement bien stratifiés et d’épaisseur variable. Les organismes sont souvent carbonatés mais peuvent être fortement altérés et avoir un aspect terreux de couleur ocre semblable aux “grauwackes” de la Formation de Hierges.
- + **Épaisseur :** l’épaisseur de la formation en elle-même est indéterminable sur cette carte, elle est de l’ordre de 200 – 250 m pour le regroupement des formations de Saint-Joseph et de l’Eau Noire.
- + **Âge :** Emsien supérieur.
- + **Utilisation :** pas d’usage connu.
- + **Affleurements représentatifs :**
 - affleurements dans la tranchée ouest de la route au lieu-dit « Bourchamps », à l’est de Tellin, montrant à la base du regroupement un niveau à hématite oolithique (fig. 14 – SE);
 - affleurement dans les tranchées de l’ancien vicinal dans le versant ouest de la Lomme à Grupont, au lieu-dit « Tier de Bure » (fig. 13 – SE);
 - série d’affleurements à la gare de Grupont, dans le chemin d’accès aux voies et le long du quai en face des bâtiments de la gare, montrant le passage à la Formation de Jemelle (fig. 13 – SE/JEM);
 - affleurement dans la tranchée ouest de la route au lieu-dit « La Croisette », au sud de Grupont, montrant le passage au regroupement des formations de Hierges et d’Hampteau (fig. 13 – HH/SE).
- + **Pour en savoir plus:** BÉCLARD (1891)
DEWALQUE (1874)
GODEFROID (1968)
STREEL (1966)

FORMATION DE L'EAU NOIRE (ENR)

✚ **Origine du nom** : de la vallée de l'Eau Noire à Couvin (BULTYNCK, GODEFROID, 1974).

✚ **Description** :

Le passage de la Formation de Saint-Joseph à celle de l'Eau Noire voit la disparition progressive des "grauwackes" faisant place à des calcaires argileux gris foncé pétris de fossiles. Vers le sommet, la fraction carbonatée augmente pour former un niveau calcaire d'aspect variable : calcaire noduleux à subnoduleux ou stratifié à interbanks de calcaire argileux, voire parfois calcaire grenu crinoïdique. Des coraux sont parfois présents (dont des rugueux solitaires et des tabulés...).

✚ **Épaisseur** : l'épaisseur de la formation en elle-même est indéterminable sur cette carte, elle est de l'ordre de 200 - 250 m pour le regroupement des formations de Saint-Joseph et de l'Eau Noire.

✚ **Âge** : Emsien supérieur pour la partie inférieure et Eifelien pour la partie supérieure de la formation.

✚ **Utilisation** : pas d'usage connu.

✚ **Affleurements représentatifs** :

- affleurements dans la tranchée ouest de la route au lieu-dit « Bourchamps », à l'est de Tellin, montrant à la base du regroupement un niveau à hématite oolithique (fig. 14 – SE);
- affleurement dans les tranchées de l'ancien vicinal dans le versant ouest de la Lomme à Grupont, au lieu-dit «Tier de Bure» (fig. 13 – SE);
- série d'affleurements à la gare de Grupont, dans le chemin d'accès aux voies et le long du quai en face des bâtiments de la gare, montrant le passage à la Formation de Jemelle (fig. 13 – SE/JEM);
- affleurement dans la tranchée ouest de la route au lieu-dit « La Croisette », au sud de Grupont, montrant le passage au regroupement des formations de Hierges et d'Hampteau (fig. 13 – HH/SE).

✚ **Pour en savoir plus** : BÉCLARD (1891)
DEWALQUE (1874)
GODEFROID (1968)

LES FORMATIONS DU DEVONIEN MOYEN (EIFELIEN-GIVETIEN)

Si la partie inférieure du Dévonien moyen se caractérise par des faciès argilo-carbonatés, son sommet est, quant à lui, dominé par des faciès nettement plus calcaires. Ces faciès marquent deux pulsations transgressives. Initiée au cours de l'Eifelien, cette transgression s'accroît durant le Givetien. La mer s'approfondit et les faciès terrigènes du Dévonien inférieur cèdent progressivement la place aux sédiments argilo-carbonatés, calcaires et calcaires construits.

L'Eifelien est constitué sur cette carte de la partie supérieure de la Formation de l'Eau Noire, la Formation de Jemelle, la Formation de la Lomme et d'une partie de la Formation d'Hanonet. Le Givetien, quant à lui, est subdivisé en quatre formations : la Formation de Trois-Fontaines, la Formation des Terres d'Haus, la Formation du Mont d'Haus et la Formation de Fromelennes.

JEM

FORMATION DE JEMELLE

- + **Origine du nom :** de la ville de Jemelle à l'est de Rochefort (BULTYNCK, GODEFROID, 1974).
- + **Description :**

La Formation de Jemelle est essentiellement constituée de schistes et de siltites, gris à gris bleuté, voire brunâtres à verdâtres, avec des empreintes fossiles dispersées ou localement abondantes (crinoïdes, bryozoaires, brachiopodes, trilobites, rugueux solitaires...). Dans la partie supérieure de la formation, une fraction carbonatée apparaît sous la forme de rognons, de lentilles et de bancs de calcaire bioclastique.
- + **Épaisseur :** de l'ordre de 600 m.
- + **Âge :** Eifelien.
- + **Utilisation :** pas d'usage connu.
- + **Affleurements représentatifs :**
 - affleurement dans un carrefour, coté sud de la route nationale Resteigne - Tellin, au lieu-dit « Aux Vaselets », 200 m à l'est du km 6 de la route, au nord-ouest de Tellin (fig. 14 – JEM);
 - affleurement dans les tranchées de l'ancien vicinal dans le versant ouest de la Lomme à Grupont, en contre haut du Moulin de Lavaux (fig. 13 – JEM1);
 - série d'affleurements dans les tranchées de la route nationale

- affleurement dans une tranchée au nord de Tellin, au lieu-dit « La Vau du Moulin », montrant le contact avec la Formation de la Lomme (fig. 15 – JEM/LOM).

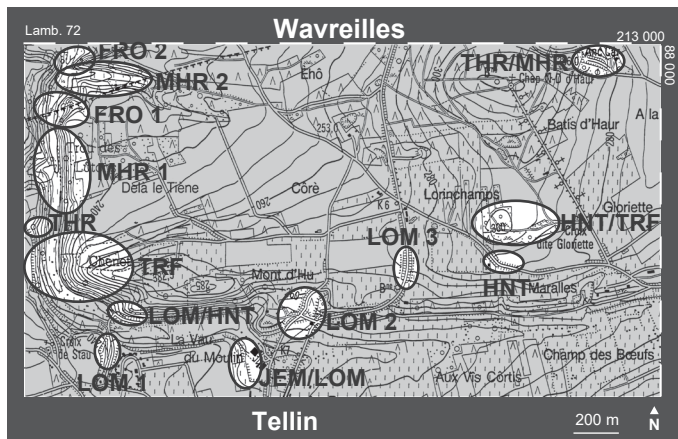


Fig. 15. Localisation des affleurements dans les formations de Jemelle (JEM), de la Lomme (LOM), d'Hanonet (HNT), de Trois-Fontaines (TRF), des Terres d'Haur (THR), du Mont d'Haur (MHR) et de Fromelennes (FRO) dans la vallée du Ri des Boyes et à proximité de la Chapelle N-D d'Haur.

✚ **Pour en savoir plus:** BULTYNCK (1966)
BULTYNCK, GODEFROID (1974)
GODEFROID (1968)

LOM *FORMATION DE LA LOMME*

✚ **Origine du nom :** de la vallée de la Lomme (GODEFROID. In : BULTYNCK, *et al.*, 1991).

+ Description :

La Formation de la Lomme est constituée d'une alternance de schistes, de siltites et de grès gris à bruns, fréquemment bleutés, micacés, souvent carbonatés ou à nodules et lentilles, voire bancs calcaires. La faune est bien présente sous forme de nids ou de niveaux bioclastiques (crinoïdes, coquilles, bryozoaires, *Calceola sandalina*, coraux,...). Cet ensemble est entrecoupé de niveaux plurimétriques de grès en bancs pluricentimétriques à décimétriques, plus rarement bioclastiques et parfois laminaires. Des limets sombres témoignant de débris végétaux ou de bioturbations peuvent être observés.

- + **Épaisseur** : de l'ordre de 150 m.
- + **Âge** : Eifelien.
- + **Utilisation** : localement exploité au nord et au nord-est de Tellin.
- + **Affleurements représentatifs** :
 - affleurement dans une tranchée au nord de Tellin, au lieu-dit « La Vau du Moulin » montrant le contact avec la Formation de Jemelle (fig. 15 – JEM/LOM);
 - excavations en rive sud du Ri des Boyes, au lieu-dit « Croix de Stau » (fig. 15 – LOM1);
 - Ancienne carrière et série d'affleurements au nord du km 7 de la route Tellin – Wavreilles (fig. 15 – LOM2);
 - tranchées de la route Tellin-Wavreilles, aux environs du km 6.300 (fig. 15 – LOM3) ;
 - affleurement dans la tranchée du chemin bordant le Ri des Boyes montrant le contact avec la Formation d'Hanonet (fig. 15 - LOM/HNT).
- + **Pour en savoir plus** : COEN-AUBERT (1996)

HNT

FORMATION D'HANONET

- + **Origine du nom** : du lieu-dit « Hanonet » (aujourd'hui « Têne aux Marcottes ») à Couvin (TSIEN, 1974).

+ **Description :**

La formation est constituée dans l'ensemble de calcaire argileux sombre avec des bancs et interbancs argilo-carbonatés. Localement en son sommet, apparaissent des bancs de calcaire grenu crinoïdique gris bleu pouvant être laminaires. Les bancs sont régulièrement stratifiés et souvent d'aspect noduleux à subnoduleux. On y trouve une faune diversifiée (crinoïdes, brachiopodes,...) avec notamment des niveaux à organismes lamellaires ou riches en rugueux solitaires.

Épaisseur : de l'ordre de 75 m.

Âge: limite Eifelien-Givetien.

Utilisation : pas d'usage connu.

Affleurements représentatifs :

- affleurements en rive nord-est du Ri des Boyes, au nord de Tellin montrant le contact avec la Formation de la Lomme (fig. 15 – LOM/HNT);

- affleurement dans la tranchée sud-ouest de la route près du lieu-dit « Maralles » (fig. 15 – HNT);
- affleurement en sous-bois au sud d'un chemin, au lieu-dit « Croix dite Gloriette » montrant le passage à la Formation de Trois-Fontaines (fig. 15 – HNT/TRF).

- ✚ **Pour en savoir plus :** BIRENHEIDE et al. (1991)
 BULTYNCK (1966, 1987)
 BULTYNCK, GODEFROID (1974)
 COEN-AUBERT (1988, 1989, 1996, 1997, 1998)
 COEN-AUBERT, *et al.* (1986)
 LAMURY (1995)
 PRÉAT, KASIMI (1995)

TRF *FORMATION DE TROIS-FONTAINES*

- ✚ **Origine du nom :** de la carrière de Trois-Fontaines en France, au sud-ouest de Givet (GOSSELET, 1876; BONTE, RICOUR, 1949).

✚ **Description :**

La Formation de Trois-Fontaines débute habituellement par un ensemble d'ordre métrique à plurimétrique, formé par un biostrome associé à des calcaires crinoïdiques avec quelques organismes constructeurs. Le biostrome est constitué principalement de stromatopores globuleux et branchus et accessoirement de tabulés branchus, de rugueux solitaires, de coraux divers ainsi que des premiers Stringocéphales. Cependant, ce niveau apparaît parfois comme un calcaire « saccharoïde non évidemment construit », désigné avec humour par M. Coen comme le SNEC (calcaire en bancs massifs pluridécimétriques de couleur variable, d'aspect saccharoïde, qui pourrait être construit). Des organismes comme des stromatopores globuleux, des rugueux solitaires, des coraux branchus, des crinoïdes et des lumachelles peuvent être localement observés. La formation se termine par un ensemble bien stratifié de calcaire fin, clair, fréquemment bioturbé, à fenestreae, gastéropodes et *Leperditia*, associé à du calcaire algaire finement laminaire (laminites).

- ✚ **Épaisseur :** de l'ordre de 75 m.
- ✚ **Âge :** partie inférieure du Givetien (BULTYNCK, 1987).
- ✚ **Affleurements représentatifs :**
- Affleurements dans les versants du Ri des Boyes, à proximité du lieu-dit « Chenet » (fig. 15 – TRF);
 - Affleurements dans un chemin et tranchées au lieu-dit

Lorinchamps montrant le passage à la Formation d'Hanonet (fig. 15 – HNT/TRF).

- ✦ **Utilisation :** comme concassé et plus rarement comme empierrement ou pour la construction et la fabrication de la chaux.
- ✦ **Pour en savoir plus :** BIRENHEIDE *et al.* (1991)
BOULVAIN, *et al.* (2009)
CASIER, PRÉAT (1991)
COEN-AUBERT (1988, 1990, 1998)
COEN-AUBERT, *et al.* (1986, 1991)
PEL (1975)
PRÉAT, KASIMI (1995)
PRÉAT, WEIS (1994)
PRÉAT, *et al.* (1984)

THR

FORMATION DES TERRES D'HAURS

- ✦ **Origine du nom :** de la colline des Terres d'Haur en France, au sud de Givet (PEL, 1975).
- ✦ **Description :**

La Formation des Terres d'Haur débute habituellement par quelques bancs à colonies d'*Argutastrea quadrigemina* (coraux; COEN-AUBERT, 1998). Suivent des calcaires argileux fort sombres, finement grenus et souvent crinoïdiques. Les bancs sont régulièrement stratifiés avec une allure généralement noduleuse à subnoduleuse et les joints argileux sont fréquents. On y trouve des niveaux à accumulations de gastéropodes, de brachiopodes ou de coraux divers tels que rugueux solitaires ou massifs et tabulés branchus.
- ✦ **Épaisseur :** de l'ordre de 75 m.
- ✦ **Âge :** Givetien.
- ✦ **Utilisation :** comme concassé mais est peu exploitée en raison de ses mauvaises propriétés mécaniques (PEL, 1975).
- ✦ **Affleurements représentatifs :**
 - ancienne carrière au nord-est de la Chapelle N-D d'Haur montrant le contact avec la Formation du Mont d'Haur (fig. 15 – THR/MHR);
 - affleurements dans le versant ouest de la vallée du Ri des Boyes (fig. 15 – THR).
- ✦ **Pour en savoir plus :** BIRENHEIDE, *et al.* (1991)

BOULVAIN, *et al.* (2009)
 COEN-AUBERT (2003)
 COEN-AUBERT, *et al.* (1986)
 PEL (1975)
 PRÉAT, WEIS (1994)

MHR **MHR FORMATION DU MONT D'HAURS**

✚ **Origine du nom :** de la forteresse du Mont d'Haur en France, en rive droite de la Meuse, à Givet (BONTE, RICOUR, 1949).

✚ **Description :**

La formation débute par l'apparition d'un premier biostrome à stromatopores et coraux. Elle est ensuite constituée d'une alternance de biostromes et de niveaux de calcaire foncé fin. La dolomitisation est parfois présente et confère à la roche une couleur brunâtre et un aspect pulvérulent. Les niveaux construits ont un aspect massif et sont riches en stromatopores, rugueux et tabulés. Le calcaire fin peut être argileux ou bioclastique: crinoïdes, brachiopodes (stringocéphales), gastéropodes et quelques coraux divers. On y trouve également des *Leperditia*. Du calcaire fin noir en plaquettes se rencontre à certains niveaux de cette formation.

✚ **Épaisseur :** non déterminable sur cette carte mais de l'ordre de 180 m régionalement.

✚ **Âge :** Givetien.

✚ **Utilisation:** comme concassé, empierrement ou pierre de construction.

✚ **Affleurements représentatifs :**

- série d'affleurements dans les versants de la vallée du Ri des Boyes, au lieu-dit « Trou des Lûtons » (fig. 15 – MHR1, MHR2);
- ancienne carrière au nord-est de la Chapelle N-D d'Haur montrant le contact avec la Formation des Terres d'Haur (fig. 15 – THR/MHR).

✚ **Pour en savoir plus :** BIRENHEIDE, *et al.* (1991)
 BOULVAIN, *et al.* (2009)
 COEN-AUBERT (1999, 2000)
 COEN-AUBERT, *et al.* (1986)
 PEL (1975)
 PRÉAT, MAMET (1989)

- + **Origine du nom :** de la commune de Fromelennes en France, près de Givet (MAILLIEUX, 1922).

- + **Description :**

La Formation de Fromelennes débute par une vingtaine de mètres de calcaires argileux et de schistes. Ensuite apparaissent des alternances cycliques plurimétriques de calcaire construit et de calcaire fin.

À la base des cycles, les niveaux construits forment des bancs massifs pluridécimétriques de calcaire gris à stromatopores globuleux et branchus, tabulés branchus et autres coraux divers. Ensuite, prennent place des bancs pluricentimétriques à pluridécimétriques bien stratifiés de calcaire fin à finement grenu souvent gris clair, beige à rosâtre. Ils peuvent être bioclastiques (gastéropodes, tabulés branchus, stromatopores branchus, rugueux solitaires et quelques autres organismes constructeurs), souvent à fenestrae. Les bancs sont parfois laminaires se délitant en plaquettes et peuvent présenter à leur base des accumulations de copeaux argileux. À l'extrême base de la partie calcaire de la formation, on peut rencontrer les derniers Stringocéphales. Par contre, au sommet, le calcaire peut devenir finement crinoïdique.

Notons que dans la vallée du Ri des Boyes, s'observe un faciès inhabituel de cette formation. Il s'agit de calcaires noirs en bancs épais à cassure conchoïdale. Ces caractères sont en tout point semblables à un niveau décrit à la cluse du Ry d'Ave (à proximité de Han-sur-Lesse) où il est situé aux deux tiers environ de la Formation de Fromelennes, juste au-dessus d'un niveau bréchique (COEN, COEN-AUBERT, 1971).

- + **Épaisseur :** non déterminable sur cette carte mais de l'ordre de 140 m régionalement.
- + **Âge :** Givetien supérieur.
- + **Utilisation :** comme concassé, empierrement ou pierre de construction. Pas de trace d'exploitations sur cette carte.
- + **Affleurement représentatif :**
Affleurements dans les versants de la vallée du Ri des Boyes (partie avale, fig. 15 – FRO1, FRO2).
- + **Pour en savoir plus :** BIRENHEIDE, *et al.* (1991)
BOULVAIN, *et al.* (2009)
GODEFROID, JACOBS (1986)
MAILLIEUX (1933)

MOUREAU (1932)
PEL (1975)
PRÉAT, CARLIER (1996)
PRÉAT, MAMET (1989)
PRÉAT, WEIS (1994)

LES FORMATIONS DU DEVONIEN SUPERIEUR (FRASNIEN)

Au bord sud du Synclinorium de Dinant, le Frasnien, du point de vue sédimentologique, contraste fortement avec le Givetien par le nombre et l'ampleur des variations du niveau marin. Cette sédimentation se traduit par des alternances bien marquées d'unités argileuses et carbonatées. Les périodes de stabilité eustatique sont caractérisées par le dépôt de corps sédimentaires calcaires. Par contre, les unités argileuses pourraient représenter une réponse de la dynamique sédimentaire à une montée eustatique.

Sur cette carte, l'étage frasnien n'est représenté que par sa formation de base, la Formation de Nismes.

NIS

FORMATION DE NISMES

- + **Origine du nom :** de la localité de Nismes, près de Couvin (BULTYNCK, *et al.*, 1988).
- + **Description :**

La Formation de Nismes, à l'exception de quelques bancs de calcaires bioclastiques à sa base, est essentiellement argileuse.

Les niveaux calcaires de base, d'aspect noduleux à subnoduleux, peuvent être riches en brachiopodes (spiriféridés et atrypidés). Au sein des schistes de couleur verdâtre, se développent des alignements de nodules calcaires, des nodules épars, voire même quelques rares lentilles calcaires. Leur abondance diminue vers le sommet de la formation.
- + **Épaisseur :** non déterminable sur cette carte mais de l'ordre de 25 m régionalement.
- + **Âge :** la limite Givetien-Frasnien, que marque l'apparition d'*Ancyrodella rotundiloba*, se situe dans la partie basale de la Formation de Nismes (BIRENHEIDE, *et al.*, 1991).
- + **Utilisation:** pas d'usage connu.

✦ **Affleurements représentatifs :**

- pas d’affleurement représentatif sur cette carte;
- au lieu-dit « Sourd d’Ave », à la jonction des routes nationales Dinant - Neufchâteau et Sourd d’Ave - Wellin (carte Wellin, 59/6 –Lamb. 72 : 204 600, 87 950).

✦ **Pour en savoir plus :** CASIER (1987)

GODEFROID, JACOBS (1986)

SARTENAER (1982)

■ 2.2. SÉDIMENTS DE COUVERTURE POST-PALÉOZOÏQUES

D’une manière générale, la nature et la puissance des dépôts postérieurs au Paléozoïque sont mal connues sur la carte. Ils sont représentés ici soit par des dépôts superficiels résultants de l’altération de la roche en place au cours du Crétacé inférieur et du Miocène inférieur (cf. 5.), soit par des dépôts d’âge quaternaire.

Parmi les dépôts quaternaires, on distingue ici :

- les limons qui, pour l’essentiel d’origine éolienne (loess) ou nivéo-éolienne, se sont mis en place pendant les glaciations quaternaires en climat péri-glaciaire;
- les colluvions ou dépôts de pentes liés au ruissellement;
- les alluvions, anciennes et modernes, qui représentent les particules déposées par les cours d’eau actuels dans une plaine alluviale et dont la granulométrie est fonction du débit.

Pour être complet, signalons la présence sporadique de zones tourbeuses au creux de vallées humides et au sein des sols hydromorphes de plateaux.

ALTÉRITES

Le terme “altérite” désigne des formations superficielles résultant de la fragmentation et de l’altération sur place des roches antérieures sans transformations pédologiques notables (FOUCAULT, RAOULT, 1988).

Sur les plateaux ardennais, les formations dévoniennes peuvent localement être affectées par des processus d’altération plus ou moins poussés post-paléozoïques. Cette altération répond aux effets d’une altération atmosphérique qui s’est manifestée à différentes périodes du Mésozoïque et du Cénozoïque. Cette altération est fortement variable tant en profondeur

qu'en superficie. La plupart du temps, elle se marque par une dégradation de la roche-mère qui prend un caractère sablo-argileux et des tons ocre. À son paroxysme, elle donne naissance à du kaolin (JÉRÔME, 1907; YANS, 2003) (cf. 5.3.).

Une importante zone d'altération s'étend sur le plateau de l'aérodrome de Saint-Hubert, à l'est de cette localité. Ces altérites s'étirent sur l'ensemble du Bois de Hazeille situé sur la carte voisine d'Amberloup. L'épaisseur de l'altération peut y dépasser 20 m (DEJONGHE, 2012). Les roches y sont tantôt très fortement rubéfiées, tantôt fortement décolorées. On y relève même du kaolin. De même, une zone d'altérites se retrouve dans le coin sud-ouest de la carte dans le prolongement de celle qui est à l'origine des carrières de kaolin de Transinne.

- + **Pour en savoir plus :** ALEXANDRE (1976)
MANIL (1955)

LIMONS (non représentés sur la carte)

Les limons brun jaunâtre friables (mélange de sable = 5%, d'argile = 15% et de limon = 80% = limons homogènes - AVRIL, 1961, 1971) présentent, en Belgique, une faible dispersion granulométrique autour de 30 microns (PISSART, 1995). Les limons homogènes sont très peu étendus, essentiellement concentrés dans des lentilles au nord-ouest de la carte dans la Calestienne.

Les limons peuvent contenir des particules sableuses ou des fragments caillouteux (charge caillouteuse supérieure à 5%) provenant de la solifluxion, du creep ou de la cryoturbation (= limons hétérogènes - AVRIL, 1961, 1971). Le transport est généralement de faible ampleur, ce qui implique une relation entre le substrat qui a fourni les produits grossiers et la charge caillouteuse du limon qui recouvre le substrat. La charge caillouteuse du limon peut donc être un indicateur de la nature du substrat.

- + **Âge :** Pléistocène.
- + **Utilisation :** la présence de ces limons est favorable à la fertilité des terrains agricoles et à leur bon comportement dans des conditions de sécheresse.
- + **Pour en savoir plus :** TAVERNIER (1954)
TONNARD (1957)

Il s'agit de galets, graviers, sables, argiles et limons, résultant de l'érosion du substrat local et régional. Au long de la plaine alluviale, leur texture est assez variable et un même profil peut présenter des couches successives fort différentes.

Les alluvions modernes (AMO) ont été cartographiées sur base de la carte pédologique (AVRIL, 1959, 1966) et de la morphologie des fonds de vallée.

- + **Âge** : Quaternaire.
- + **Utilisation** : Pas d'usage connu.
- + **Pour en savoir plus** : CORNET (1995).

■ 3.1. CADRE GÉODYNAMIQUE

La déformation en plis du Paléozoïque de la région couverte par la carte traduit la direction nord-sud du raccourcissement lié à l'orogénèse varisque, développée entre le Portugal et la Bohême sur une bande longue de 3000 km et large de 700 km. Elle serait le résultat de la fermeture de deux domaines océaniques (Rhéique et Proto-Thétys), à la suite de la collision entre le continent gondwanien (Europe du Sud, Afrique et Amérique du Sud) et le Laurasia (Europe du Nord, Amérique du Nord) (BARD, *et al.*, 1980; MATTE, HIRN, 1988; MATTE, 1995).

La zone couverte par cette carte appartient au domaine rhénohercynien, zone externe nord des Variscides. Cette position externe explique l'âge tardi-paléozoïque des déformations majeures rattachées à la phase asturienne débutant à la fin du Silésien. C'est à cette époque que le bloc plissé ardennais (Allochtone Ardennais) a été charrié vers le nord par l'intermédiaire de la Faille du Midi (appelée aussi Faille Eifélienne) sur une série d'écailles empilées. Ces dernières reposent sur le Parautochtone brabançon (MANSY, LACQUEMENT, 2002).

Les sédiments dévono-carbonifères caractéristiques du secteur concerné reposent en discordance sur des terrains cambro-siluriens affleurant à la faveur de dômes anticlinaux formés au cours de l'orogénèse hercynienne. Les massifs de Rocroi (situé au sud-ouest de cette carte) et du Serpont (au sud de cette carte) en font partie. La pile sédimentaire datant du Paléozoïque inférieur a subi, antérieurement à l'orogénèse varisque, l'orogénèse calédonienne (cf. 1.1).

■ 3.2. DESCRIPTION RÉGIONALE DE LA DÉFORMATION

Remarque préliminaire : Les coupes sont réparties de façon inégale sur la carte. Elles sont tracées en fonction de la densité des informations, notamment le long de la vallée de la Lomme (coupe dd' en relais avec la coupe cc'). Elles permettent de visualiser l'évolution sud-nord de la structure principale de la carte. Dans la partie est de celle-ci, les informations sont fragmentaires (liées au caractère fagneux des plateaux). En outre, les données collectées au gré des quelques vallées montrent des stratifications faiblement pentées et des lithologies souvent altérées. Ces quelques éléments sont difficilement exploitables en coupe. Le tracé de ce secteur s'appuie en partie sur la carte Amberloup-Flamierge 60/5-6 (DEJONGHE, 2012).

Le raccourcissement des terrains paléozoïques constitués d'une succession de niveaux compétents et incompétents, s'exprime par des déformations ductiles et cassantes à diverses échelles de grandeur et d'importance.

D'une manière générale, au cours de l'orogénèse varisque, la pile sédimentaire répond aux contraintes mises en jeu en formant des plis (anticlinaux et synclinaux) d'allure et de longueur d'onde variables. Ce plissement s'accompagne d'un éventail de structures tectoniques secondaires, généralement identifiables à l'échelle de l'affleurement. Fréquemment, des failles de chevauchement se surimposent au plissement. Elles prennent naissance à la faveur de décollements dans les niveaux schisteux incompétents (FOURMARIER, 1954; KHATIR, 1990 ; MEILLIEZ, MANSY, 1990). Par ailleurs, des failles transversales déboîtent les structures selon une direction soit NNE-SSW, soit NW-SE.

L'ensemble de ces structures, communes dans l'Allochtone Ardennais, a été reconnu sur la carte Grupont – Saint-Hubert. La région cartographiée se situe dans une zone structurale particulière, à la charnière d'un changement de direction important des structures du Synclinorium de Dinant. Régionalement, on constate le passage d'une direction E-W des structures, à l'ouest de la carte Grupont – Saint-Hubert, à une direction NE-SW, au nord et à l'est de celle-ci (fig. 16). Ce changement correspond au passage du bord sud à la bordure sud-est du Synclinorium de Dinant.

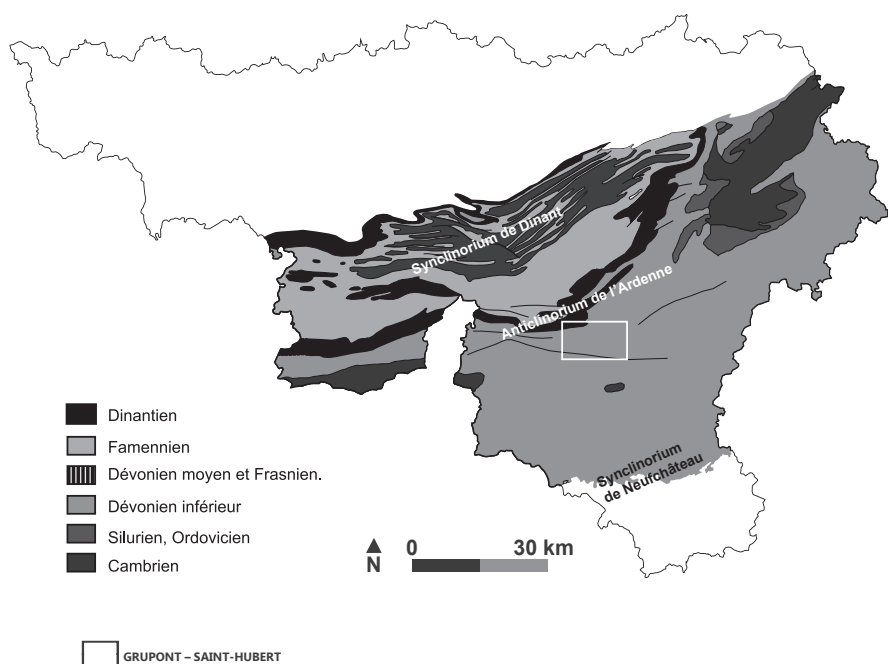


Fig. 16. Localisation de la carte Grupont – Saint-Hubert 59/7-8 et représentation schématique du changement de direction des structures régionales au sein du Synclinorium de Dinant et de l'Anticlinorium de l'Ardenne.

À grande échelle, la carte présente une vaste zone anticlinale, l'Anticlinorium de l'Ardenne, à vergence nord où l'on distingue deux entités structurales. Le domaine septentrional correspondant globalement à un flanc court redressé, marque le passage de l'Anticlinorium de l'Ardenne au Synclinorium de Dinant. Le domaine méridional représente le flanc long en plateaux de cet anticlinorium. Ce dernier est affecté de plis secondaires de plus petite échelle dont les caractéristiques s'apparentent à celles de la structure majeure. Il s'agit de plis en chaise à vergence nord montant en escaliers vers le sud, présentant majoritairement des dressants dans le domaine septentrional et des plateaux dans le domaine méridional. Cette structure est caractéristique de l'Ardenne (coupe dd'). La schistosité est à pendage sud, de type plan-axial et en éventail. Dans certaines formations, comme par exemple celle de Saint-Hubert, la schistosité est particulièrement réfractée en fonction des variations de lithologies. La schistosité s'observe dans les deux entités structurales définies ci-dessus. Toutefois, elle se marque nettement moins bien dans les calcaires d'âge givetien de la structure synclinale de Nassogne et dans la Klippe des Pairées où elle semble subhorizontale.

► Domaine septentrional

Ce domaine, situé au cœur de la zone charnière dont il est question ci-dessus, se caractérise par une structure synclinale composite dont le cœur est situé sur la planchette de Nassogne (59/6). Un pli synclinal secondaire de cette structure, lui-même complexe, d'axe E-W à WSW-ENE est centré sur la localité de Grupont. Sa terminaison périclinale qui se marque à l'est du Fourneau Saint-Michel, est recoupée au sud et au sud-est par la Faille du Pont Mauricy. Le cœur de cette structure plissée est affecté par la Faille de Nassogne de direction NE-SW. Cette faille, dont le rejeu est ici fortement atténué (légèrement chevauchante et/ou à décrochement dextre) a été identifiée plus au nord, sur la carte Rochefort - Nassogne (BARCHY, *et al.*, soumis), comme étant une faille de chevauchement à rejet vertical probable de 300 m.

Dans le coin nord-ouest de la carte, entre la vallée du Ri des Boyes et la Chapelle N-D d'Haur, se dessine une seconde structure synclinale d'axe est-ouest, associée à une zone failleuse fort complexe. Il s'agit de la klippe des Pairées, écaille tectonique qui repose en discontinuité sur la structure synclinale de Grupont, en mettant en contact de part et d'autre de celle-ci des formations d'âge givetien (coupes aa' et bb'). Cette structure, décrite par DELVAUX DE FENFFE (1985) sous le nom de "Lambeau des Pérées", prend naissance à l'ouest sur la carte de Wellin (BLOCKMANS, DUMOULIN (2013 a)). La coupe aa' montre que la faille qui porte la klippe (Faille des Pairées) est plissée (assimilable à la faille F1 de la fig. 17), ce qui a accentué le renversement des couches à son contact sud, donnant une allure d'antiforme aux formations givetiennes qui toutefois constituent un synclinal (que l'on peut assimiler au Synclinal de Resteigne de Delvaux de Fenffe). Vers l'est, la Faille des Pairées est affectée par une série d'accidents transversaux de direction SW-NE à rejet vertical (coupe bb'). La klippe est bordée au nord par deux structures anticlinales, chacune étant prise en étau entre deux failles dont celle des Pairées au sud.

La structure décrite au sein des coupes aa' et bb' est tout à fait locale et s'intègre dans une coupe structurale théorique (fig. 17) entre le Massif de Rocroi et Givet, proposée par MEILLIEZ et MANSY (1990). La klippe des Pairées constitue une écaille précoce sous-tendue par une faille elle-même plissée (F1) au cours de la déformation continue liée à l'orogénèse varisque. Au cours de ce plissement, les niveaux compétents que constituent les formations de Mirwart, de Vireux et des calcaires givetiens se déforment en un anticlinal dissymétrique dont la plateaux chevauche progressivement le dressant en une série d'écailles (failles type F2, fig. 17). Au paroxysme du raccourcissement, par accommodation de celui-ci, des failles (F3) apparaissent dans les cœurs de plis amorçant de nouvelles écailles, ici non abouties.

Les failles généralement prennent naissance à la faveur de

décollements dans les niveaux schisteux incompetents et sont étroitement liées aux importantes variations d'épaisseur et de faciès des sédiments. Dès lors, la déformation est à mettre en relation avec la structuration synsédimentaire. D'ailleurs, les colonnes stratigraphiques de la carte Grupont - Saint-Hubert et sa voisine Pondsème - Wellin (59/5-6) montrent d'importantes variations de faciès qui étayent cette hypothèse (par ex. apparition des formations de la Lomme, X, de Jupille, disparition des formations de Couvin et de La Roche, transition entre les formations de Hierges et d'Hampteau).

La structure décrite ci-dessus à l'échelle locale se transpose à des échelles plus globales successives modélisant ainsi la structuration de l'Allochthon ardennais (MEILLIEZ, MANSY, 1990). Dans ce cadre, la déformation progressive et continue peut occasionner le renversement de certaines unités ainsi que le plissement de failles précoces dont le Synclinal de Resteigne et la klippe des Pairées seraient des témoins. Dans ces structures, la schistosité, bien que mal développée, présente une allure subhorizontale qui pourrait être mise en relation avec le système en écaillés chevauchant.

Une autre interprétation serait celle proposée par DELVAUX DE FENFFE (1985, fig. 18). Dans ce cas, le synclinal perché qui constitue le Lambeau des Péréas est séparé des couches renversées situées au sud (Synclinal de Resteigne) par une faille tardive inverse à pente sud (Faille du Chenet). Le renversement des couches du Synclinal de Resteigne pourrait être, d'après Delvaux de Fenffe, lié à une faille chevauchante surincombante qui serait la continuité de la Faille des Péréas décalée par la Faille du Chenet.

Le levé des cartes de Grupont – Saint-Hubert et ses voisines rend compte d'une structuration en écaillés empilées qui s'intègrent dans le modèle proposé par MEILLIEZ et MANSY (1990). Les failles chevauchantes sont multiples, en relais, le plus souvent relativement plates. Par ailleurs, elles peuvent avoir été érodées sur de grandes distances. L'ensemble de ces éléments explique la difficulté de cerner avec certitude leur enracinement vers le sud.

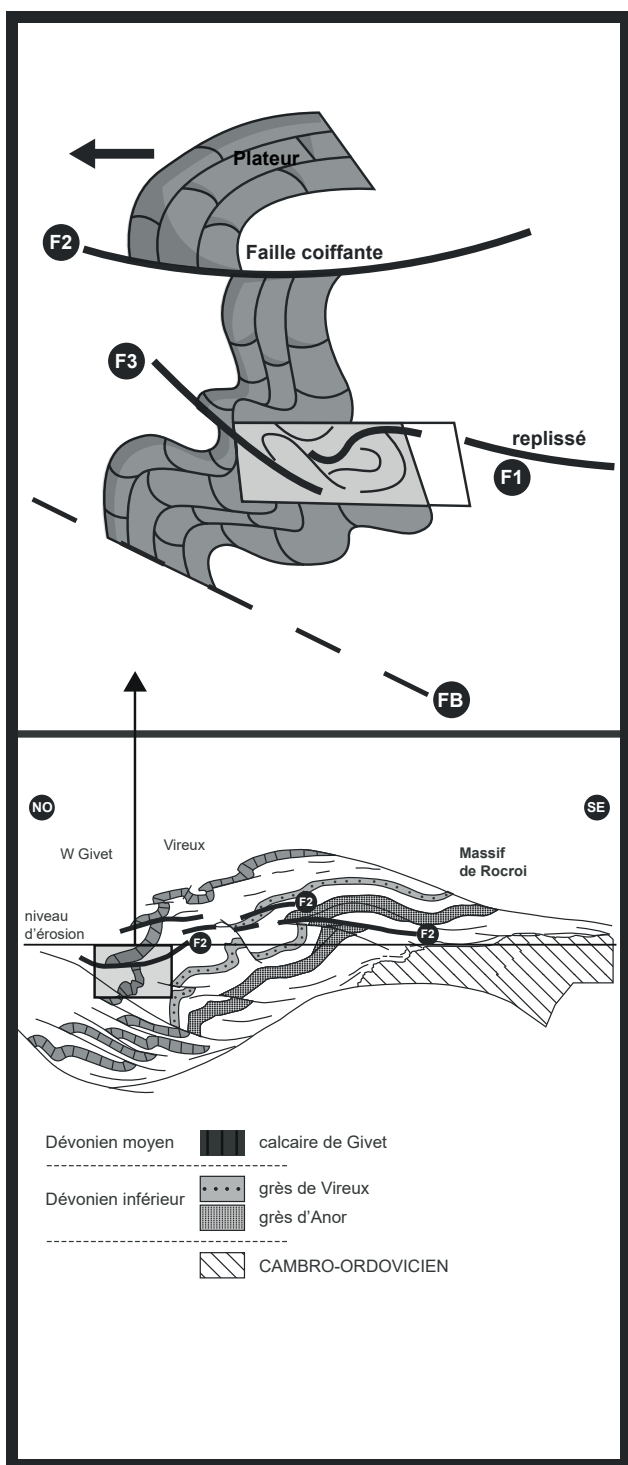


Fig. 17. Positionnement schématique de la structure locale montrée par la coupe a-a' au sein de la coupe structurale théorique entre Fépin et Givet proposée par MEILLIEZ, MANSY (1990), modifié.

Le domaine septentrional est, en outre, affecté d'une série de failles transversales de direction NE-SW, voire NW-SE, qui déboitent légèrement les structures. La plus marquante d'entre elles est celle du Pachi qui prend naissance à l'ouest de Tellin et se perd vers le nord-est dans la Klippe des Pairées. Elle est à l'origine d'une structure plissée et faillée dans le regroupement des formations de Saint-Joseph et de l'Eau Noire à Tellin. Vers le nord, elle limite la terminaison est du Synclinal de Resteigne et affecte, au même titre qu'une série de failles transversales, la Faille des Pairées à la terminaison sud-est de la klippe.

Notons que l'abondance des failles figurées dans le domaine septentrional contraste avec leur faible densité plus au sud. Les lithologies fort contrastées qui constituent le domaine septentrional permettent en effet de suivre relativement aisément les irrégularités des couches. De plus, certains outils tels que les photos aériennes permettent également de mettre ces accidents en évidence. Notons par ailleurs que ce secteur a subi de fortes et nombreuses contraintes de par sa situation au cœur d'un changement régional de la direction de la bordure méridionale du Synclinorium de Dinant.

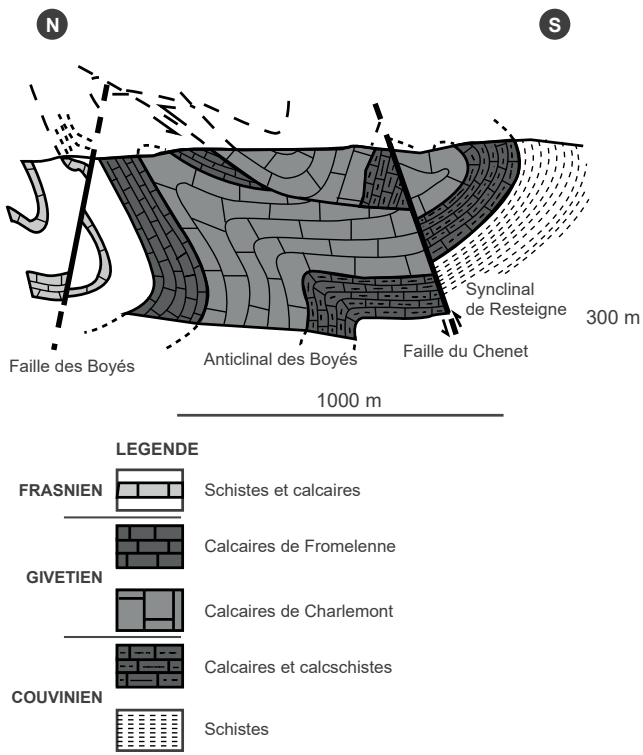


Fig. 18. Coupe le long du Ry des Boyes, extrait de la coupe E-E' de DELVAUX DE FENFFE (1985), modifié. Schistes couviniens = Formation de la Lomme ; Calcaires et calcschistes couviniens = Formation d'Hanonet ; Calcaires de Charlemont = formations de Trois-Fontaines, des Terres d'Hairs et du Mont d'Hairs.

► Domaine méridional

La moitié sud et la partie est de la carte appartiennent à ce domaine caractérisé par de grandes plateaux. Globalement, ce sont les failles des Revaus et du Pont Mauricy qui limitent le domaine méridional du domaine septentrional. Au sein du domaine méridional, on distingue du nord au sud différentes entités:

- La Faille des Revaus constitue l'extrémité orientale d'une zone failleuse qui limite le domaine septentrional du domaine méridional sur les cartes Pondrôme – Wellin et Felenne – Vencimont (BLOCKMANS, DUMOULIN, 2013 a et b). Il s'agit d'une faille de faible pendage qui, par son jeu, camoufle une partie de la colonne stratigraphique et met en contact la Formation de Villé au sud avec le regroupement des formations de Pèrnelle et de Pesche au nord.
- L'extrémité nord-est de la carte Grupont - Saint-Hubert se marque par un dôme anticlinal qui constitue la terminaison méridionale de l'Anticlinal de Halleux, défini sur les cartes Champlon – La Roche-en-Ardenne (DEJONGHE, HANCE, 2001) et Rochefort – Nassogne (BARCHY, *et al.*, soumis). Le cœur de ce dôme est constitué par la Formation de Mirwart aux alentours de Môchamps. Il est limité vers l'ouest par la Faille du Pont Mauricy et vers le sud par la Faille du Rouge Ponceau.
- La Faille du Pont Mauricy met en contact anormal la terminaison périclinale de la structure synclinale de Grupont avec l'Anticlinal de Halleux au nord-est, en décalant le contact entre les formations de Villé et de Mirwart. Les nombreuses mesures de stratification effectuées entre le Pont Mauricy et le Ruisseau du Rabani, ne permettent pas un raccord continu entre ces formations. Au sud-ouest, dans le Bois de Gimbes (Ruisseau de Waveri), on constate un contact anormal entre les formations de Jupille et de Villé. Cette faille joue en décrochement dextre, avec un rejet horizontal d'environ 800 m. Se perdant vers l'ouest dans la Formation de Villé parallèlement à la stratification (direction est-ouest) et vers le nord-est dans le dôme de la Formation de Mirwart (coin nord-est de la carte), cet accident n'est reconnu que sur 5 km.
- La Faille du Rouge Ponceau et la Faille de Tultai, toutes deux de direction WSW-ENE prennent en étau la terminaison périclinale d'un synclinal dont le cœur est dans la Formation de Villé. Cette structure s'évase vers l'ouest dans la Formation de Mirwart au sein de laquelle s'observe une série de plis à flanc court redressé ou renversé et à flanc long plat et ondulant.
- La Faille de Tultai est définie plus à l'est sur la carte

Amberloup – Flamierge (DEJONGHE, 2012) où elle prend une direction SW-NE. Celle-ci serait chevauchante accompagnée probablement d'une composante décrochante dextre. Ici, le rejeu apparent de cette faille est sénestre puisqu'il fait s'avancer vers le nord-est la terminaison périclinale de la structure anticlinale de Smuid au nord de Saint-Hubert, mettant en contact la Formation de Saint-Hubert au sud avec celle de Mirwart au nord. Ce décalage qui n'est qu'apparent serait lié à un mouvement principalement chevauchant sur la terminaison sud-ouest de la faille.

- L'extrémité sud de la Faille de Vecpré apparaît environ 2 km au sud de la Faille de Tultai, aux environs de la Fagne de la Hutte. Par manque d'affleurements, sa géométrie ne peut être mise en évidence sur cette carte. Vers l'est et le nord, elle prend de l'importance car elle fait partie d'une zone nord-sud de décrochement dextre dont le rejet cumulé approche 4 km (DEJONGHE, 2012; DEJONGHE, HANCE, 2001; DEJONGHE, HANCE, 2008). Les Failles de Vecpré et de Tultai prennent en étau la Formation de Mirwart. L'ouest et le sud, aux alentours de la localité de Saint-Hubert, exposent la terminaison périclinale d'une vaste structure anticlinale composite. Il s'agit de la structure anticlinale de Smuid dont le cœur dans la Formation d'Oignies se situe au nord de cette localité. Il s'agit d'une structure dont l'axe est sensiblement E-W, avec un flanc plat très long et ondulant et un flanc redressé court (coupe dd').
- La structure anticlinale de Smuid butte au sud sur une faille décrite dans la littérature comme étant la Faille de Vencimont (FABRY, 1943; ASSELBERGHS, 1944; BEUGNIES, 1985). Cette faille met en contact la structure anticlinale de Smuid avec une vaste structure synclinale centrée sur les cartes voisines au sud (64/1-2 et 3-4), le Synclinal de Redu. La notion de « Faille de Vencimont » n'a pas été reprise ici étant donné que sa position et son interprétation n'ont cessé de changer au cours du temps. Outre la mise en contact de deux unités structurales distinctes, le tracé de cette faille repose sur des éléments tels que l'abondance de blocs de quartz ou quartzite grossier voire conglomératique ou encore un changement de faciès au sein de la Formation d'Oignies (cf. 2.1.).

Pour en savoir plus : DEJONGHE (2008)
 KHATIR, *et al.* (1992)
 MANSY, MEILLIEZ (1993)

4

HYDROGÉOLOGIE ET KARST

■ 4.1. AQUIFÈRES

Plusieurs types d'aquifères que l'on peut classer comme suit, sont à distinguer sur la carte 59/7-8.

► Aquifères relatifs au substrat paléozoïque

Dans le secteur de la Calestienne :

- les formations carbonatées sont susceptibles de contenir des aquifères intéressants en raison de leur capacité d'emménagement liée à une bonne perméabilité résultant de la fissuration du calcaire (porosité de fracture), accentuée par les phénomènes de karstification. Ces aquifères sont très sensibles aux pollutions de surface étant donné que régulièrement la nappe est en contact direct avec les eaux de surface. Plusieurs sous-zones peuvent être définies ;
- les formations de Trois-Fontaines, des Terres d'Hauts, du Mont d'Hauts et de Fromelennes d'âge givetien formant un important massif calcaire, ceinturé par les schistes du sommet de l'Eifélien et de la base du Frasnien constituent l'aquifère le plus important;
- les formations de Saint-Joseph et de l'Eau Noire, de par leur caractère plus carbonaté par rapport aux formations qui les entourent, constituent également un bon réservoir;
- localement, les processus de dolomitisation à l'origine d'une porosité intersticielle, augmentent également les capacités hydrogéologiques du substratum.

Dans le secteur de l'Ardenne : les formations argilo-gréseuses et quartzitiques du Dévonien inférieur possèdent un pouvoir d'emménagement plus faible que les calcaires. Il existe toutefois des zones plus propices aux captages d'eaux (sur roche-mère gréseuse) où se développent, en plus d'une porosité de fracture, une porosité d'interstices relativement importante dans le manteau d'altération. Ces nappes phréatiques peu profondes sont très sensibles à la pollution et leur débit productif diminue

fortement en été alors que la demande d'eau s'accroît.

► **Aquifères relatifs au substrat post-paléozoïque**

- Les thalwegs des vallées du réseau hydrographique actuel formés de galets, de graviers et de sables sont susceptibles de contenir un aquifère intéressant de type intersticiel;
- les dépôts quaternaires reposant sur les schistes dévoniens ainsi que les zones d'altération de la roche-mère des plateaux ardennais, pourraient localement présenter une nappe aquifère de faible importance;
- les hauts plateaux de la planchette Saint-Hubert recouverts de tourbières et de fanges constituent de vastes réservoirs d'eau dont l'écoulement est assuré par les ruisseaux.

Outre le caractère lithologique, la structure tectonique influence aussi la présence d'aquifères.

■ **4.2. PHÉNOMÈNES KARSTIQUES**

Les phénomènes karstiques rencontrés sur cette carte sont principalement de deux types:

- un système karstique avec pertes au Ri des Boyes, circulation souterraine et résurgences dans la Lesse;
- des phénomènes diffus sur la zone d'extension du calcaire givetien.

► **Système karstique du Ri des Boyes**

Le Ri des Boyes se perd de façon diffuse par de multiples trous et fissures s'échelonnant dans son thalweg (GEVAERTS, 1970). Sa perte principale s'effectue au Trou des Lûtons (SERVAIS, 2006 ; HALLET, *et al.*, 2005) mais n'est totale qu'en période de basses eaux. Ces pertes sont présentes presque systématiquement au contact des formations du Mont d'Hairs et de Fromelennes. Ces deux formations d'âge givetien sont constituées de calcaires, exception faite de la base de la Formation de Fromelennes soulignée par un niveau plurimétrique de calcaire argileux et de schistes. Cette particularité lithologique doublée de structures tectoniques marquées dans ce secteur (plis et failles, voir coupe aa') justifie la présence de ces pertes. Les eaux qui se perdent au Trou des Lûtons ressortent dans la Lesse au niveau d'une résurgence (Lamb. 72 : 209 350, 87 800; SERVAIS, 2006).

Pour en savoir plus : HALLET, *et al.* (2005)

■ 4.3. LES TOURBIÈRES

Une cartographie des tourbières est disponible sur la carte des sols de la Belgique (AVRIL, 1959). A cette époque, elles se présentaient au sein des fanges couvrant localement plusieurs hectares ou bien souvent des plages plus petites et très irrégulières (AVRIL, 1961). Ces tourbières ont fait l'objet d'une restauration dans le cadre d'un projet LIFE (2003-2007) sur le plateau de Saint-Hubert.

■ 5.1. CALCAIRES

Seules les formations d'âge givétien constituent des niveaux calcaires intéressants pour l'exploitation. Ces formations ont d'ailleurs fait l'objet d'une intense activité extractive comme en témoignent les nombreuses anciennes exploitations essentiellement situées dans les formations de Trois-Fontaines et du Mont d'Haur (citons notamment celles situées autour de la Chapelle N-D d'Haur, sur le plateau au nord de la route reliant Tellin à Bure).

Outre les granulats, l'exploitation des roches carbonatées visait également, au fil du temps, la production de pierres de construction, de pavement ou d'autres applications industrielles (pharmacie, chimie, métallurgie, verrerie, cimenterie et fabrication de chaux, agriculture).

■ 5.2. GRÈS

Ces roches ont été exploitées en carrières essentiellement pour l'empierrement (pavés ou concassés) et accessoirement pour la construction (pierres de taille).

La Formation de la Lomme a fait l'objet de quelques exploitations au nord de Tellin, comme aux lieux-dits « Croix de Stau » et « Mont d'Hu ».

Les niveaux gréseux présents au sein du regroupement des formations de Hierges et d'Hampteau ont été localement exploités. Ainsi, certaines carrières au sud de Tellin sont encore accessibles. Celles situées au sud de Bure et aux environs de Grupont, indiquées sur la carte pédologique (AVRIL, 1966), ont pour la plupart disparu.

La Formation de Vireux a été très peu exploitée. Seules, quelques témoins subsistent au nord-ouest d'Awenne où l'on trouve également quelques excavations dans les formations de

Pèrnelle et de Jupille.

Les quartzites de la Formation de Mirwart sont encore visibles dans d'anciennes excavations:

- au sud de Môchamps;
- sur le plateau entre le Monument Roi Albert et La Fagne de la Dôneuse au nord de Saint-Hubert;
- au nord du lieu-dit « Les Fermes », au nord-ouest de « Saint-Hubert »;
- au sud de la route nationale Saint-Hubert - Awenne, au sud de cette localité.

Les grès et quartzites de la Formation de Saint-Hubert ont largement été exploités autour de sa localité-type jusqu'à Arville.

Enfin, quelques carrières se rencontrent dans la Formation d'Oignies aux environs de Poix St-Hubert.

■ 5.3. KAOLIN

Le terme “kaolin” provient du nom du village de Kauling (ou Kaoling) au sud-est de la Chine qui signifie “colline élevée”. En Belgique, le kaolin a été découvert par Jérôme en 1907.

Le kaolin de l'Ardenne belge est formé *in situ* par altération météorique à température ambiante (= kaolinite néoformée supergène) (YANS, 2003). Il est lié à l'horizon d'altération d'un profil latéritique, appelé saprolite, au sein duquel s'opère un lessivage chimique de la roche-mère se traduisant par la percolation du haut vers le bas des eaux météoriques plus ou moins acides. Ceci implique que le sommet du profil est plus ancien et plus évolué que sa base. Dans cet horizon, l'architecture, l'organisation, le volume et les textures originelles de la roche-mère sont conservés et aucune structure pédologique n'apparaît.

En Ardenne, il s'agit d'une roche blanchâtre argilo-silteuse, relativement friable, constituée de deux types de minéraux:

- 1** minéraux résiduels (c'est-à-dire déjà présents dans la roche-mère et non ou faiblement dégradés par l'altération): quartz, micas (illite et muscovite), chlorite partiellement dégradée et quelques minéraux accessoires (zircon, tourmaline, ...);
- 2** minéraux néoformés par altération: (hydr)oxydes de fer, oxydes de manganèse et de titane, quartz secondaire et kaolinite ($\text{Al Si O}(\text{OH})_4$), minéral du sous-groupe kaolin, de la famille²₂⁵₄ des phyllosilicates.

La formation et la conservation de la kaolinite supergène

répondent à plusieurs conditions simultanées:

- la roche-mère doit être en contact suffisamment longtemps avec l'atmosphère;
- la présence de différents éléments chimiques est requise (aluminium, silicium, oxygène et hydrogène);
- la perméabilité du sédiment et le gradient hydraulique doivent être suffisants;
- l'environnement doit être acide (pH 5-6);
- l'activité géodynamique doit être faible et le contexte eustatique transgressif.

En outre, la température élevée et la pression partielle de CO₂ accélèrent la formation de la kaolinite.

En Ardenne, l'altération kaolinique est contrôlée par trois facteurs :

- elle se limite aux plateaux dont l'altitude est supérieure à 380 m;
- elle affecte les roches au sein desquelles s'intercalent des niveaux (bancs ou lentilles) de grès grossiers;
- elle est associée à des pendages modérés.

Cette altération s'effectue en trois phases datées pour les deux premières du Crétacé inférieur (130 +/- 10 Ma) et pour la troisième du Miocène inférieur (20 Ma), la base du profil étant la plus jeune. Ces périodes s'intègrent dans le canevas des altérations kaoliniques observées à l'échelle de l'Europe de l'Ouest (YANS, 2003; THIRY, *et al.*, 2006). Elles montrent en outre une relative stabilité géodynamique de l'Ardenne depuis le Permien supérieur - Trias.

Sur cette carte, le kaolin n'a pas fait l'objet d'une exploitation intense comme au sud (à Libin) et à l'ouest de Smuid (à Transinne). Toutefois, comme signalé ci-dessus, ces processus d'altération post-paléozoïques plus ou moins poussés ont produit des altérites, voire localement du kaolin (détecté en forage dans la poche d'altération située à l'est de Saint-Hubert et dans le coin sud-ouest de la carte).

Outre pour l'industrie du ciment blanc, le kaolin de l'Ardenne a été utilisé dans la fabrication de céramiques, dans l'industrie du textile, de l'engrais et des concentrés pour bétail, les papeteries, les savonneries, les fabriques de couleurs et de toiles cirées de caoutchouc et comme absorbant dans la préparation de pâtes médicinales (BURNOTTE, MACAR, 1947; ALBERT, 1961).

Pour en savoir plus : ASSELBERGHS (1920)

FABRY (1943)

SPAGNA, *et al.* (2004)

YANS, *et al.* (2003)

■ 5.4. GISEMENTS MÉTALLIQUES (CUIVRE, PLOMB, FER)

5.4.1. LE PLOMB

Des indices de minéralisations métalliques plomb-cuivre dans la région de Tellin, Bure et Grupont sont signalés dans la littérature. Les gisements trouvés dans cette région font partie du district de l'Ardenne (zone minéralisée n°3 de la Famenne, BLONDIEAU, 1993, 1997). Ce type de minéralisation correspond à une association de plomb et de cuivre sous forme de galène et de chalcoppyrite dans une gangue toujours quartzreuse et fortement silicifiée. On retrouve une association minéralogique analogue en Ardenne proprement dite comme à Masbourg.

► Concession de Tellin

Une demande de concession pour le plomb a été introduite en 1838 et fut accordée en 1841. Avant cette date, la galène avait déjà été exploitée en surface par les propriétaires des sols de Tellin. Par ailleurs, une demande de concession pour le fer fut introduite en 1833 par le Maître des Forges à Neupont. Des campagnes d'exploration ont mis à jour 7 filons d'une épaisseur de 10 – 30 cm en surface (se réduisant à 2-3 cm en profondeur) dans lesquels la galène se présente sous forme de rognons disséminés, généralement de la grosseur du poing. L'exploration des filons s'est faite au moyen de puits profonds de 5 à 35 mètres et de galeries d'exploration et d'exhaure d'une longueur de 20 à 80 mètres. 1850 fut la seule année bénéficiaire pour la concession de Tellin, les activités cessèrent en 1860 et le site fut abandonné en 1882. En 1927 eut lieu la déchéance de la concession. Entre 1841 et 1859, selon les sources, 28 (VAN DE ROY, 1984) ou 42,5 tonnes (BLONDIEAU, 1997) de galène à haute teneur en plomb (67 – 70 % , BLONDIEAU, 1997) ont été produites.

VAN DE ROY (1984) a pu retrouver la trace de 11 anciens sites liés à l'exploitation de la galène dans les environs de Tellin (fig. 19, extrait du site <http://www.fossiliraptor.be> de Van Bellingen, d'après Van de Roy, 1984). La plupart d'entre eux sont actuellement remblayés ou bouchés.

La mine du « Ry de By », en propriété privée, est actuellement le vestige le plus important de la concession de Tellin (fig. 19, points 5 et 8). Elle est constituée de deux galeries E-W perpendiculaires aux filons et parallèles entre elles, dont une des entrées (éboulée) se situe au point 8. Un puit d'aération se situe au-delà de la route Tellin - Transinne (point 5). Entre 1914 et 1918, ce site servit de dépôt de munitions de l'armée allemande et fut détruit lors de leur retrait (CAUBERGS, 1991).

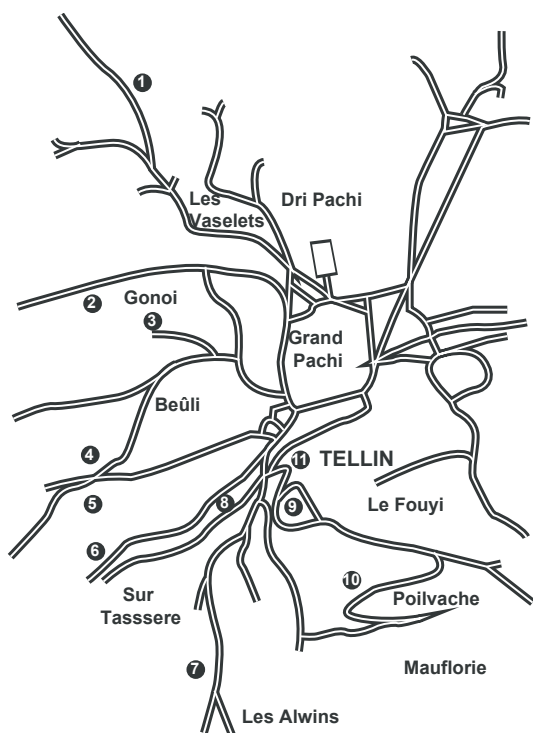


Fig. 19. Localisation des 11 points témoignant de l'ancienne concession de plomb de Tellin, retrouvés par VAN DE ROY (1984) : (1) Le « Trou au plomb », tranchée de 30 m de long, 7 m de large et 5 m de profondeur se terminant par une petite galerie, visible sur les anciennes cartes IGN; (2) Endroit où Herbert Louis avait mis à jour deux filons de galène en 1917 alors qu'il préparait les fondations pour un baraquement de l'armée allemande; (3) Vers la fin de la guerre 14-18, les Allemands ont construit une voie Decauville destinée au transport des bois de leurs exploitations forestières de la région. En creusant des tranchées pour poser cette voie, ils ont découvert de la galène, non loin de la route Tellin-Resteigne; (4) Emplacement d'un puits à eau creusé peu avant 1940 par un nommé Libert. Il en a retiré un bloc de 3kgs de galène; (5) Puits d'aération en relation probable avec une des deux galeries parallèles en direction est-ouest de la Mine du "Ry du By"; (6) Ancien puits; (7) Un ancien puits de 18m de profondeur; (8) La seconde galerie de direction est-ouest de la Mine du "Ry du By"; (9) Un autre puits peut être à mettre en relation avec les vestiges d'une ancienne galerie située en contre-bas sous une habitation; (10) Au lieu dit "Poilvache", juste avant la seconde guerre mondiale, une certaine Mademoiselle Evrard avait ramassé de la galène près des travaux d'exploitation de son père; (11) Un dernier puits. (d'après le site <http://www.fossiliraptor.be>, Van Bellinghen).

► Le secteur Bure – Grupont

Entre 1873 et 1875 des travaux de recherche de minerais de plomb eurent lieu dans les communes de Bure et de Grupont. Les résultats médiocres de ceux-ci n'ont pas donné lieu à l'octroi de

concession.

Ainsi, des travaux ont été effectués le long de la voie de chemin de fer Jemelle – Libramont, environ 2 km au sud de la station de Grupont (VAN DE ROY, 1981). Deux puits, profonds d'environ 14 m et 18 m, furent creusés de part et d'autre de la voie. Des galeries suivent le filon subvertical de direction nord-sud. Épais de 10 – 35 cm, il est constitué en partie de rognons de galène assez pure et compacts et en partie de galène granuleuse, mélangée à une roche psammitique ou argileuse formant la gangue du filon. La minéralisation y est irrégulière. Quelques grains de pyrite y sont associés. En 1874, entre 20 et 25 tonnes de minerais auraient été extraites de ces mines.

Au centre de Grupont, à mi-pente de la butte topographique sur laquelle est bâtie l'église, une galerie a été creusée pour exploiter un filon de galène de 10 à 40 cm d'épaisseur, de direction NNE-SSO, faiblement incliné vers l'ouest-nord-ouest. Il s'agit d'un grès psammitique à cristaux de chaux carbonatée et à cubes de galène de 2 à 3 cm de côté (VAN DE ROY, 1981). Trois autres fouilles insignifiantes sont également relatées par VAN DE ROY (1981).

Signalons enfin la Mine du Thier Al Het (CAUBERGS, 1991) située dans le versant nord-est de la route Grupont - Saint-Hubert, à la sortie du village de Grupont. Il s'agit d'une galerie en travers-banc de direction E-NE, de 35 m de long avec une amorce de galerie vers le nord à 20 m de l'entrée (fig. 20). C'est probablement une ancienne mine de plomb mais peu d'informations ont été retrouvées à son sujet.

► La mine de plomb de Masbourg

Autres noms : mine de la Diglette (du nom du ruisseau situé immédiatement au sud), mine de la Bèyolî (du nom du lieu-dit situé à l'est).

La concession de mine de plomb de Masbourg a été accordée à Monsieur Paul Claes, propriétaire à Lembecq, par arrêté royal du 22 juin 1854. Cette concession d'une superficie de 80 hectares est entièrement située à l'extrémité sud de la commune de Masbourg, à proximité de la commune d'Awenne. La demande en concession introduite par M. Claes, le 28 octobre 1852, avait soulevé des oppositions ou demandes en concurrence qui n'avaient pas été retenues. La concession n'a toutefois pas été mise en exploitation bien que des travaux de recherche aient été effectués comme le mentionne une note de l'Ingénieur principal des Mines Ch. Clément dans un rapport de 1881 sur la situation de l'industrie minérale et métallurgique de la province de Luxembourg. Celui-ci écrivait : « une galerie au niveau du ruisseau de la Diglette explora sur 106 mètres de longueur un filon dirigé nord-est et encaissé dans les roches ahriennes. Des

puits de 25 à 30 mètres la mirent en communication avec la surface du sol. D'autres sous-bures servirent à explorer sous la voie d'écoulement des eaux. Ces explorations peu étendues mirent à découvert un gîte peu épais de 4 cm en moyenne, avec étrointes nombreuses, ou parties privées de minéral, duquel on obtint 53 tonnes de galène. »

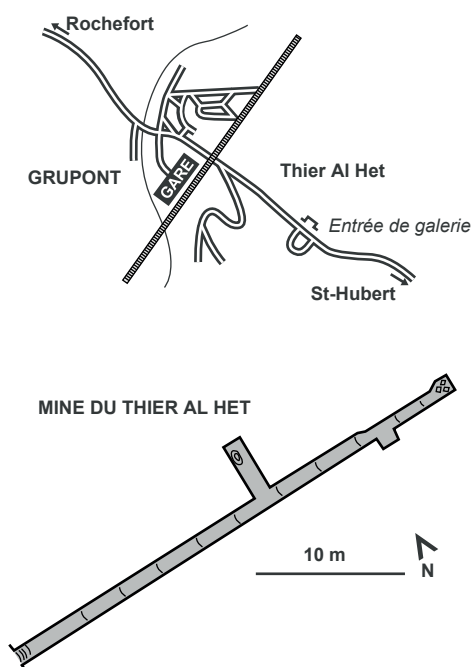


Fig. 20. Localisation et plan de la Mine du Thier Al Het (d'après CAUBERGS, 1991).

Les travaux ont cessé à l'obtention de la concession. Des formalités de déchéance de la concession ont été entreprises entre 1921 et 1924 mais n'ont pas abouti à ce moment, tous les héritiers du concessionnaire primitif n'ayant pu être retrouvés.

Sur le site qu'il a développé sur internet (<http://perso.infonie.be/jose.dehove/>), José Dehove écrit à propos de la mine de Masbourg : « Par la coexistence de la galène et de la chalcopryrite dans les mêmes échantillons, les petites haldes de cette mine ont donné des minéraux d'altération exceptionnels pour la Belgique (il s'agit de leur première occurrence), de paragenèse proche de celle des minéraux de Bleialf : anglésite, brochantite, calédonite, cérusite, chalcopryrite, cuprite, galène, gypse, leadhillite, linarite, malachite, pyrite, quartz, sidérite, soufre, sphalérite ».

José Dehove précise dans un courriel du 19 juin 2006 adressé à L. Dejonghe « Vers 1975, j'ai pu consulter un plan de cette petite mine, à l'administration compétente (...). Le développement de la

mine selon le plan sommaire était de l'ordre de 270 m, soit 100 m environ orientés plein est (travers bancs probable, au niveau du pied du talus, partant donc de l'actuel musée rural) pour rejoindre le filon et 170 m au fil du filon orienté approximativement au nord-nord-est, presque nord ». Dans le même courriel, José Dehove précise que les minéraux renseignés sur son site ont été prélevés sur un tas de caillou voisin de deux anciens puits, que leur nature minéralogique mériterait confirmation et que leur origine est peut-être étrangère au site (hypothèse de minerai importé sur place pour valoriser la mine lors d'une transaction très ancienne à la fin du 18^e ou au 19^e siècle).

5.4.2. LE CUIVRE

Une anomalie en cuivre a été notée dans les alluvions de la Lomme, plus précisément dans un affluent ouest venant du Bois de Dessous (MARTIN, *et al.*, 1971). Cette anomalie est issue d'une minéralisation cuprifère des roches du bassin versant drainé par cet affluent dans lesquelles on retrouve parfois des petites traces de malachite.

Par ailleurs, il n'est pas rare de trouver, en proportion moindre, des minéralisations du cuivre (chalcopyrite) associées aux gisements de galène du district de l'Ardenne (zone minéralisée n°3 de la Famenne, BLONDIEAU, 1993, 1997).

5.4.3. LE FER

Une zone ferrifère qui pourrait s'apparenter à l'hématite oolithique bien connue dans la partie sud-ouest du bassin de Dinant (DUMOULIN, COEN, 2008 ; MARION, BARCHY, 1999) se suit sur une distance de 35 km entre Wellin et Marche-en-Famenne. Cette minéralisation stratiforme est constituée de plusieurs bancs de minerai de quelques centimètres d'épaisseur séparés par des roches stériles. Elle est particulièrement bien développée à Grupont où deux niveaux de 23 et 45 cm ont été exploités (DELMER, 1913a-b). Ce minerai contenant 25 à 30% de fer comporte également de la pyrite et du manganèse (BLONDIEAU, 1997).

En parcourant les archives, il apparaît qu'une activité sidérurgique relativement importante s'est développée dans la région de Grupont – Saint-Hubert. Des vestiges de haut fourneau et de forges témoignent de cette époque révolue, comme à Grupont, au Fourneau Saint-Michel, dans la région de Mirwart (ancien hameau de Marsolle) ou encore au Val de Poix.

Le site actuellement le plus célèbre (de par sa vocation touristique) est celui du Fourneau Saint-Michel qui fonctionna entre 1771 et 1781. Le minerai fondu provenait principalement de la Famenne. On y a produit 5000 tonnes de fer réputé de

mauvaise qualité (BLONDIEAU, 1997) alimentant notamment les forges du Val de Poix.

Un second site sidérurgique bien documenté dans la littérature suite à des fouilles archéologiques récentes dirigées par J.-P. Weber entre 1984 et 1992, est celui de Mirwart. En 1537, le Seigneur de Mirwart fit bâtir au pied de son château, le long de la Lomme, une forge d'affinage (actuelle Réserve Naturelle du Pré des Forges) jumelée avec un haut fourneau situé environ 3 km en amont le long du ruisseau Le Mârsau, affluent de la Lomme (fig. 21). Il s'agit du « complexe sidérurgique » de Marsolle où plusieurs campagnes de fouille ont mis à jour les vestiges d'un haut fourneau, d'une halle à charbon de bois et d'habitations ouvrières (fig. 22). La présence d'eau et de bois pour le combustible fut déterminante pour l'emplacement du site. Le minerai de fer quant à lui était à la fois local (traces probables d'une minière sur le plateau au sud-ouest du haut fourneau, fig. 21) et régional (région de Maissin-Villance-Transinne, Han-sur-Lesse). Le site de Marsolle fut abandonné en 1568. L'activité des forges semble, quant à elle, avoir perduré épisodiquement jusqu'au 18^e siècle avec une réaffectation temporaire en papetterie (fin 16^e – début 17^e siècles) et la création d'un fourneau en 1568 (WEBER, 1999).

Pour en savoir plus : WEBER, 1985, 1986, 1987, 1992, 1994, 1997
DENAYER, *et al.* (2011)

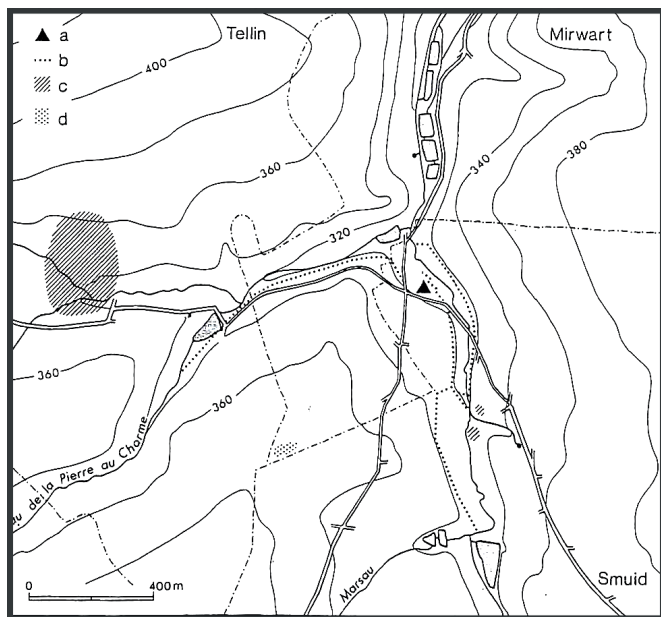


Fig. 21. Localisation des vestiges du site de Marsolle. a : haut fourneau, b : biefs, c : secteurs des aires de faulde, d : minière (d'après WEBER, 1987, modifié).

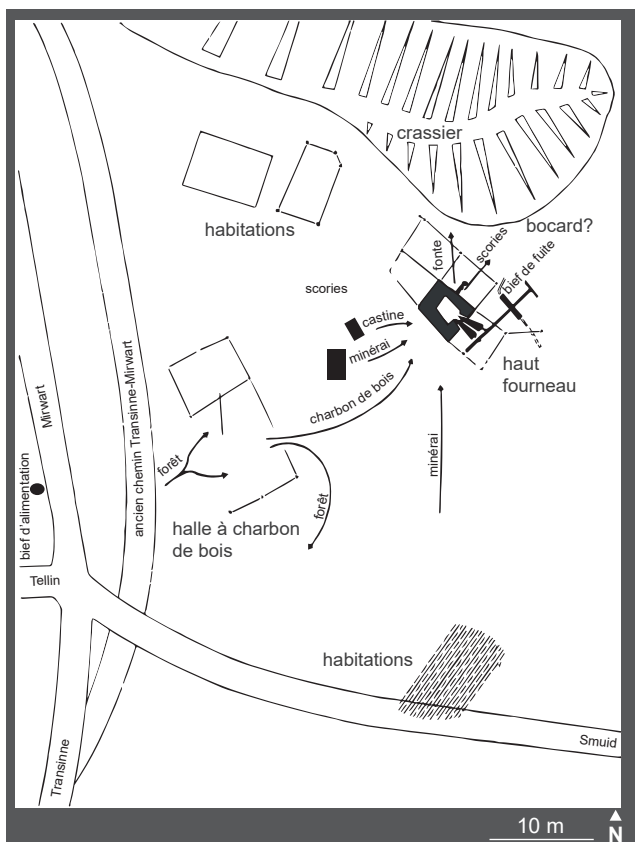


Fig. 22. Plan interprété du site de Marsolle (d'après WEBER, 1997, modifié).

REMERCIEMENTS

Notre reconnaissance s'adresse à l'asbl DIRE - ULB de Treignes qui, par la mise à notre disposition de ses infrastructures et la chaleur de son accueil, a grandement facilité la réalisation de ce travail.

Que les chefs des Cantonnements de Tellin, Libin et Saint-Hubert ainsi que les agents de la Division de la Nature et des Forêts (DNF) soient remerciés pour nous avoir donné accès au domaine forestier.

Nous tenons à remercier, pour leur contribution dans les domaines stratigraphique et biostratigraphique Madame M. Coen-Aubert (coraux - Inst. Roy. Sc. Nat. Belg.), Monsieur Coen (conodontes - UCL), Messieurs L. Barchy et J.M. Marion (cartographie - ULg) ainsi que Madame I. Belanger et Monsieur P. Ghysel (cartographie - SGB).

Notre reconnaissance va également à Monsieur Stainier qui nous a fait partager le fruit de ses années de recherche, à Messieurs Blondieau et Weber de nous avoir aiguillées dans les domaines de la minéralogie et l'archéologie industrielle. Que Monsieur Lejeune soit remercié pour la chaleur de son accueil au sein des pêcheries du Domaine provincial de Mirwart.

N'oublions pas non plus Madame M. Coen-Aubert, Messieurs M. Laloux et F. Boulvain qui ont consacré du temps à la relecture de cette carte. Qu'ils soient remerciés pour la pertinence de leurs remarques.

BIBLIOGRAPHIE

ALBERT, J., 1961. Le kaolin de l'Ardenne. Extraction - Débouchés. *Ann. Sc. Econ. Appl.*, XIX/5: 533-563.

ALEXANDRE, J., 1976. Chapitre 5: Les surfaces de transgression exhumées et surfaces d'aplanissement. In: Macar, P.: Géomorphologie de la Belgique. *Laboratoire de géologie et géographie physique, Université de Liège*: 76-92.

ASSELBERGHS, E., 1920. Le kaolin en Belgique. *Ann. Mines. Belg.*, 21: 1059-1067.

ASSELBERGHS, E., 1926. Le Gedinnien au sud du massif cambrien de Serpont. *Bull. Soc. belge Géol.*, 36: 60-66.

ASSELBERGHS, E., 1940. Découverte de traits tectoniques dans la région anticlinale de l'Ardenne. *Mém. Inst. géol. Univ. Louvain*, 13: 6-40.

ASSELBERGHS, E., 1944. Sur deux failles importantes de la zone anticlinale de l'Ardenne. *Bull. Acad. roy. Belg.*, 29/5: 439-446.

ASSELBERGHS, E., 1946. L'Eodévonien de l'Ardenne et des régions voisines. *Mém. Inst. géol. Univ. Louvain*, 14, 598 p.

ASSELBERGHS, E., MAILLIEUX, E., 1938. La limite entre l'Emsien et le Siegenien sur le bord du bassin de Dinant. *Bull. Mus. roy. Hist. nat. Belg.*, 14/57: 1-11.

AVRIL, P., 1959. Carte des sols de la Belgique à l'échelle de 1/20.000. Carte de Saint-Hubert 195E. *Ed. Comité pour l'établissement de la carte des sols et de la végétation de la Belgique, I.R.S.I.A.*

AVRIL, P., 1961. Texte explicatif de la carte des sols de la Belgique à l'échelle de 1/20.000. Planchette de Saint-Hubert 195E. *Ed. Centre de Cartographie des sols, I.R.S.I.A.*, 93 p.

AVRIL, P., 1966. Carte des sols de la Belgique à l'échelle de 1/20.000. Carte de Grupont 195W. *Ed. Comité pour l'établissement de la carte des sols et de la végétation de la Belgique, I.R.S.I.A.*

AVRIL, P., 1971. Texte explicatif de la carte des sols de la Belgique à l'échelle de 1/20.000. Planchette de Grupont 195W. *Ed. Centre de Cartographie des sols, I.R.S.I.A.*, 141 p.

BARCHY, L., DEJONGHE, L., MARION, J.-M., soumis. Carte géologique de Wallonie, Rochefort - Nasogne 59/3-4, 1/25.000. *Ministère de la Région wallonne.*

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*, 99: 233-246.

BÉCLARD, F., 1887. Les fossiles coblenziens de St-Michel près de Saint-Hubert. *Bull. Soc. belge Géol.*, 1: 60-97.

BÉCLARD, F., 1891. Fossiles nouveaux du Dévonien inférieur de la Belgique. *Bull. Soc. belge Géol.*, 5: 96-102.

BEUGNIES, A., 1985. Structure de l'aire anticlinale de l'Ardenne entre les méridiens de Bertrix et de Mohret. *Ann. Soc. Géol. Nord*, 104/2: 87-95.

BIRENHEIDE, R., COEN-AUBERT, M., LÜTTE, B.P., TOURNEUR, F., 1991. Excursion B1, Devonian coral bearing strata of the Eifel Hills and the Ardenne. In: Lütte, B.P. (Editor), *VI. International Symposium on Fossil Cnidaria including Archaeocyatha and Porifera, Excursion-Guidebook. Forschungsstelle für Korallenpaläozoologie, Münster*, 113 p.

BLOCKMANS, S., DUMOULIN, V., 2013 A. Carte géologique de Wallonie, Pondrôme - Wellin 59/5-6, 1/25.000. *Ministère de la Région wallonne.*

BLOCKMANS, S., DUMOULIN, V., 2013 B. Carte géologique de Wallonie, Felenne - Vencimont 58/7-8, 1/25.000. *Ministère de la Région wallonne.*

BLONDIEAU, M., 1993. Les ressources minérales de la Caestienne et leur exploitation. In: *de la Meuse à l'Ardenne, n°16, Entre Ardenne et Meuse asbl, rue Baronne Lemonnier, 96, Lavaux-Ste-Anne*: 35-54.

BLONDIEAU, M., 1997. Recherches minières, mines et carrières de Famenne. *Tellin*, 11 p.

BONTE, A., RICOUR, J., 1949. Contribution à la stratigraphie du Givétien. *Ann. Soc. Géol. Nord*, 68: 25-36.

BOULVAIN, F., BULTYNCK, P., COEN, M., COEN-AUBERT, M., LACROIX, D., LALOUX, M., CASIER, J. G., DEJONGHE, L., DUMOULIN, V., GHYSEL, P., GODEFROID, J., HELSEN, S., MOURAVIEFF, N.A., SARTENAER, P., TOURNEUR, F., VANGUESTAINE, M., 1999. Les Formations du Frasnien de la Belgique. *Memoirs of the Geological Survey of Belgium*, 44, 124 p.

BOULVAIN, F., MABILLE, C., POULAIN, G., DA SILVA, A. - CH., 2009. Towards a paleogeographical sequential framework for the Givetian of Belgium. *Geologica Belgica*, 12/3-4 : 161-178.

BULTYNCK, P., 1966. Répartition stratigraphique de quelques

conodontes dans le Couvinien. *Ann. Soc. Géol. Belg.*, 89: B189-205.

BULTYNCK, P., 1987. Pelagic and neritic conodont successions from the Givetian of pre-Sahara Morocco and the Ardennes. *Bull. Inst. r. Sci. nat. Belg., Sc. Terre*, 57: 149-181.

BULTYNCK, P., DEJONGHE, L. (Eds.), 2001. Guide to a revised lithostratigraphic scale of Belgium. *Geologica Belgica*, 4/1-2, 168 p.

BULTYNCK, P., GODEFROID, J., 1974. Excursion G In: Bouckaert, J. & Streel, M. (Eds.) Guidebook International Symposium on Belgian Micropaleontological Limits from Emsian to Viséan, Namur, September 1-10, 1974. *Serv. Géol. Belg.*, 44 p.

BULTYNCK, P., CASIER, J.G., COEN, M., COEN-AUBERT, M., GODEFROID, J., JACOBS, L., LOBOZIAK, S., SARTENAER, P., STREEL, M., 1988. Pre Congress excursion to the Devonian stratotypes in Belgium. *Bull. Soc. belge Géol.*, 96/3: 249-288.

BULTYNCK, P., COEN-AUBERT, M., DEJONGHE, L., GODEFROID, J., HANCE, L., LACROIX, D., PRÉAT, A., STAINIER, P., STEEMANS, PH., STREEL, M., TOURNEUR, F., 1991. Les Formations du Dévonien moyen de la Belgique. *Mém. Expl. Cartes Géol. Min. Belgique*, 30, 106 p.

BULTYNCK, P., COEN-AUBERT, M., GODEFROID, J., 2000. Summary of the state of correlation in the Devonian of the Ardennes (Belgium – NE France) resulting from the decisions of the SDS. *Cour. Forsch.-Inst. Senckenberg*, 225: 91-114.

BURNOTTE, A., MACAR, P., 1947. LES arkoses du Gedinnien de l'Ardenne. In: A.I.Lg. (Ed.), Congrès 1947, Section géologie, Centenaire de l'Association des Ingénieurs sortis de l'Ecole de Liège: 239-242.

CALEMBERT, L., 1942. Veines de quartz, chlorite, malachite et azurite dans le Gedinnien de Val-de-Poix. *Ann. Soc. Geol. Belg.*, 65: B140-B152.

CASIER, J.-G., 1987. Etude biostratigraphique et paléoécologique des ostracodes du sommet du Givetien et de la base du Frasnien à Ave-et-Auffe (bord sud du bassin de Dinant, Belgique). *Bull. Soc. Belge Géol.*, 96/1: 23-34.

CASIER, J.-G., PRÉAT, A., 1991. Evolution sédimentaire et Ostracodes de la base du Givetien, à Resteigne (bord sud du Bassin de Dinant, Belgique). *Bull. Inst. r. Sci. nat. Belg., Sc. Terre*, 61: 157-177.

CAUBERGS, M., 1991. Inventaire de quelques anciennes mines et carrières souterraines de Wallonie. *Essai d'archéologie minière*, 313 p.

COEN, M., COEN-AUBERT, M., 1971. L'Assise de Fromelennes aux bords sud et est du Bassin de Dinant et dans le Massif de la Vesdre. *Ann. Soc. Geol. Belg.*, 94/1: 5-20.

COEN-AUBERT, M., 1988. Représentants des genres *Sociophyllum* BIRENHEIDE, 1962 et *Beugniesastrea* n. gen. à la base du Calcaire de Givet de Ponderôme et de Resteigne (bord sud du Bassin de Dinant, Belgique). *Bull. Inst. r. Sci. nat. Belg., Sc. Terre*, 58: 5-31.

COEN-AUBERT, M., 1989. Description de quelques Rugueux coloniaux du Couvinien supérieur de Wellin (bord sud du Bassin de Dinant, Belgique). *Bull. Inst. r. Sci. nat. Belg., Sc. Terre*, 59: 15-35.

COEN-AUBERT, M., 1990. Deuxième note sur les Rugueux coloniaux de l'Eifelien supérieur et de la base du Givetien à Wellin (bord sud du Bassin de Dinant, Belgique). *Bull. Inst. r. Sci. nat. Belg., Sc. Terre*, 60: 5-28.

COEN-AUBERT, M., 1996. Siphonophrentides et Cyathophyllides près de la limite Eifelien-Givetien à Resteigne (Ardenne, Belgique). *Bull. Inst. r. Sci. nat. Belg., Sc. Terre*, 66: 19-36.

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

COEN-AUBERT, M., 1998. Thamnophyllides et Acanthophyllides près de la limite Eifelien-Givetien à Wellin et Ponderôme (Belgique). *Bull. Inst. r. Sci. nat. Belg., Sc. Terre*, 68: 5-24.

COEN-AUBERT, M., 1999. Description de quelques Rugueux coloniaux de la Formation givetienne du Mont d'Haus en Ardenne. *Bull. Inst. r. Sci. nat. Belg., Sc. Terre*, 69: 27-46.

COEN-AUBERT, M., 2000. Stratigraphy and additional rugose corals from the Givetian Mont d'Haus Formation in the Ardennes. *Bull. Inst. r. Sci. nat. Belg., Sc. Terre*, 70: 5-23.

COEN-AUBERT, M., 2003. Description of a few rugose corals from the Givetian Terres d'Haus Formation in Belgium. *Bull. Inst. r. Sci. nat. Belg., Sc. Terre*, 73: 11-27.

COEN-AUBERT, M., PRÉAT, A., TOURNEUR, F., 1986. Compte rendu de l'excursion de la Société belge de Géologie du 6 novembre 1985 consacrée à l'étude du sommet du Couvinien et du Givetien au bord sud du Bassin de Dinant, de Resteigne à Beauraing. *Bull. Soc. belge Géol.*, 95: 247-256.

COEN-AUBERT, M., MAMET, B., PRÉAT, A., TOURNEUR, F., 1991. Sédimentologie, paléoécologie et paléontologie des calcaires crinoïdiques au voisinage de la limite Eifelien-Givetien à Wellin (bord sud du Synclinorium de Dinant, Belgique). *Mem. expl. Cartes géol. min. Belgique*, 31, 61 p.

CORNET, Y., 1995. L'encaissement des rivières ardennaises au cours du Quaternaire. In: Demoulin, A. (Ed.): L'Ardenne. Essai de géographie physique. *Département de Géographie physique et Quaternaire, Université de Liège*: 155-177.

- DEJONGHE, L., 2007.** Guide de lecture des cartes géologiques de Wallonie. 3^{ème} édition, Ministère de la Région wallonne, 51 p.
- DEJONGHE, L., 2012.** Carte géologique de Wallonie, Amberloup - Flamierge 60/5-6, 1/25.000. *Ministère de la Région wallonne.*
- DEJONGHE, L., 2008.** Le couloir de décrochement dextre de l'Ourthe dans l'axe Erezée - Saint-Hubert (Haute Ardenne, Belgique) et son implication sur le tracé des failles longitudinales. *Geologica Belgica*, 11/3-4, 151 : 165.
- DEJONGHE, L., DUMOULIN, V., BLOCKMANS, S., 2008.** La Formation de Jupille, nouvelle formation dans le Dévonien inférieur de la Haute Ardenne (Belgique). *Geologica Belgica*, Bruxelles, 11 : 71-81.
- DEJONGHE, L., HANCE, L., 2001.** Carte géologique de Wallonie, Champlon – La Roche-en-Ardenne 60/1-2, 1/25.000. *Ministère de la Région wallonne.*
- DEJONGHE, L., HANCE, L., 2008.** Carte géologique de Wallonie, Hotton - Dochamps 55/5-6, 1/25.000. *Ministère de la Région wallonne.*
- DELMER, A., 1913A.** La question du minerai de fer en Belgique. 1^{ère} partie: Les gisements de minerai de fer en Belgique. *Ann. Mines Belg.*, 108 + CIV p.
- DELMER, A., 1913B.** L'extension de la couche d'oligiste de Couvinien dans le Bassin de Dinant. *Ann. Soc. Géol. Belg.*, XL: B433-B437.
- DELVAUX DE FENFFE, D., 1985.** Géologie et tectonique du Parc de Lesse et Lomme au bord sud du Bassin de Dinant (Rochefort, Belgique). *Bull. Soc. belge Géol.*, 94/1: 81-95.
- DENAYER, J., PACYNA, D., BOULVAIN, F., 2011.** Le minerai de fer en Wallonie. Cartographie, histoire et géologie. *Service Public de Wallonie*, 312 p.
- DEWALQUE, G., 1874.** Compte rendu de la réunion extraordinaire de 1874 tenue à Marche du 4 au 6 octobre. *Ann. Soc. Geol. Belg.*, 1: LXXVIII-XCV.
- DUMONT, A., 1848.** Mémoire sur les terrains ardennais et rhénan de l'Ardenne, du Rhin, du Brabant et du Condroz. II : Terrain rhénan. *Mém. Acad. roy. Belg.*, 22 : 1-451.
- DUMOULIN, V., COEN, M., 2008.** Carte géologique de Wallonie, Olloy-sur-Viroin - Treignes 58/5-6, 1/25.000. *Ministère de la Région wallonne.*
- DUVIGNEAUD, J., 1974.** Quelle est l'origine du mot Calestienne? *Natura Mosana*, 27/3: 83-85.
- FABRY, J., 1943.** Recherches sur les "kaolins" de l'Ardenne. *Ann. Soc. Géol. Belg.*, 66: B150-160.

FORIR, H., 1900. Carte géologique de la Belgique à 1/40.000, n°195. Grupont - Saint-Hubert. *Commission géologique de Belgique*.

FOUCAULT, A., RAOULT J.-F., 1988. Dictionnaire de géologie. *Guides géologique régionaux*, 3^{ème} ed., Masson, 352 p.

FOURMARIER, P., 1911. Le Gedinnien de l'anticlinal de l'Ardenne entre les massifs cambriens de Rocroy et de Serpont. *Ann. Soc. Geol. Belg.*, 38: M41-M74.

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

GERMAIN, J., 1993. La Calestienne, genèse d'un régionyme. In: *Entre Ardenne et Meuse A.S.B.L. (Ed.): de la Meuse à l'Ardenne*. 16, *Lavaux-Sainte-Anne*: 9-14.

GEVAERTS, H., 1970. Répertoire des pertes, cavernes, résurgences dans la vallée de la Lesse et de ses affluents. *Service Géologique de Belgique, Prof. Paper n°14*, 129 p.

GODEFROID, J., 1968. Contribution à l'étude du Couvinien entre Wellin et Jemelle (Bord sud du Bassin de Dinant). *Mém. Acad. Roy. Belg., Cl. Sc., 2ème série*, 17/3, 79 p.

GODEFROID, J., 1979. Les Schistes et Grès coquilliers de Pesche ou Formation de Pesche (Dévonien Inférieur) à l'étang de Pernelle à Couvin. *Ann. Soc. Géol. Belg.*, 101: 305-319.

GODEFROID, J., 1980. Le genre *Brachyspirifer* Wedekind, R., 1926 dans le Siegenien, l'Emsien et le Couvinien du bord méridional du Synclinal de Dinant. *Bull. Inst. r. Sc. nat. Belg.*, n°52, 102 p.

GODEFROID, J., 1982. Gedinnian lithostratigraphy and biostratigraphy of Belgium. Historical subdivisions and brachiopod biostratigraphy, a synopsis. *Cour. Forsch.-Inst. Senckenberg*, 55: 97-134.

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

GODEFROID, J., STAINIER, P., 1982. Lithostratigraphy and biostratigraphy of the Belgian Siegenian on the south and south-east borders of the Dinant Synclinerium. *Cour. Forsch.-Inst. Senckenberg*, 55: 139-164.

GODEFROID, J., STAINIER, P., TROST, G., 2002. Two new spinocyrtiid brachiopods (Spiriferida) from the Pragian and the Lower Emsian of Belgium. *Bull. Inst. r. Sc. nat. Belg., Sc. Terre*, 72: 25-41.

GODEFROID, J., BLIECK, A., BULTYNCK, P., DEJONGHE, L., GERRIENNE, P., HANCE, L., MEILLIEZ, F., STAINIER, P., STEEMANS, P., 1994. Les formations du Dévonien inférieur du Massif de la Vesdre, de la Fenêtre de Theux et du Synclitorium de Dinant (Belgique, France). *Mém. Expl. Cartes Géol. Min. Belgique*, 38, 144 p.

GOSSELET, J., 1864. Coupe géologique de la vallée de la Meuse, de Mézières à Givet. *Bull. Soc. Géol. France*, 2ème série, 21: 304-309.

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

GOSSELET, J., 1880. Esquisse géologique du Nord de la France et des contrées voisines. 1er fascicule: Terrains primaires. *Soc. Géol. Nord*, 167 p.

GOSSELET, J., 1888. L'Ardenne. *Mémoire pour servir à l'explication de la carte géologique détaillée de la France*. Paris, 881 p.

GOSSELET, J., MALAISE, C., 1868. Observations sur le terrain silurien de l'Ardenne. *Bull. Acad. roy. Sc. Belg.*, 2ème série, 26/7: 61-118.

GRADSTEIN, F. M., OGG, J. G., 2004. Geological Time Scale 2004 - why, how, and where next! *Lethaia*, 37: 175-181.

GRIMBERIEUX, J., LAURANT, A., OZER, P., 1995. Les rivières s'installent. In: Demoulin, A. (Ed.): L'Ardenne. Essai de géographie physique. *Département de Géographie physique et Quaternaire, Université de Liège*: 94-109.

HALLET, V., DOSSIN, F., REKK, S., 2005. Carte hydrogéologique de Wallonie, Grupont - Saint-Hubert, 59/7-8 et sa notice. *Edition provisoire, Ministère de la Région wallonne, Facultés Universitaires Notre-Dame de la Paix, Namur*, 55 p.

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

JÉRÔME, A., 1907. De la découverte d'un gisement notable de kaolin en Ardenne. *Bull. Soc. belge Géol.*, XXI: 217-222.

KHATIR, A., 1990. Structuration et déformation progressive au front de l'allochtone ardennais (Nord de la France). *Société géologique du Nord, Publication n° 18*, 293 p.

KHATIR, A., MANSY, J.-L., MEILLIEZ, F., 1992. Structuration varisque en Ardenne occidentale : une hiérarchie des niveaux de décollements. *C. R. Acad. Sci. Paris*, 314, II, 365 : 371.

LAMURY, V., 1995. Sédimentologie et diagenèse d'une série de tempestites associées aux couches de transition Eifélien-

Givetien à Resteigne (bord sud du Bassin de Dinant, Belgique). *Mémoire présenté pour l'obtention du grade légal de Licencié en Sciences Géologiques et Minéralogiques. Université Libre de Bruxelles*, 87 p.

LEBLANC, E., 1931. Note sur l'existence de Hunsrückien inférieur dans un pli synclinal en travers de la « presque-île » taunusienne de Halleux. *Bull. Soc. belge Géol.*, 41: 214-224.

MAILLIEUX, E., 1910A. Remarques sur la faune et l'horizon stratigraphique de quelques gîtes fossilifères infradévonien. *Bull. Soc. belge Géol.*, 24: 189-220.

MAILLIEUX, E., 1910B. Observations sur la nomenclature stratigraphique adoptée en Belgique, pour le Dévonien et conséquences qui en découlent. *Bull. Soc. belge Géol. Paléont. & Hydrol.*, 24: 214-231.

MAILLIEUX, E., 1922. Traversée centrale de la Belgique par la vallée de la Meuse et ses affluents de la rive gauche. 1re partie : Le Dévonien du bord méridional du Synclinal de Dinant. *XIIIème Congrès Géologique International (Belgique), Livret-guide de l'excursion A2*: 8-31.

MAILLIEUX, E., 1933. Remarques à propos d'une note de M. Moureau sur la stratigraphie du Givetien et du Frasnien dans la région de Givet-Beauraing. *Bull. Soc. belge Géol.*, 43: 171-176.

MAILLIEUX, E., 1940. Le Siegenien de l'Ardenne et ses faunes. *Bull. Mus. roy. Hist. nat. Belg.*, T. 16/5.

MALAISE, C., 1911. Observations sur le gedinnien du pourtour du massif de Serpont. *Ann. Soc. Geol. Belg.*, 38: B310-B314.

MANIL, G., 1955. Quelques types spéciaux de paléosols et leur importance géomorphologique. *Ann. Soc. Géol. Belg.*, LXXVIII: B289-B296.

MANSY, J.-L., LACQUEMENT, F., 2002. Le Paléozoïque du Nord de la France et de la Belgique. *Géologues*, n°133-134 : 7-24.

MANSY, J.-L., MEILLIEZ, F., 1993. Eléments d'analyse structurale à partir d'exemples pris en Ardenne-Avesnois. *Ann. Soc. Géol. du Nord*, 2/2, 45 : 60.

MARION, J.-M., BARCHY, L., 1999. Carte géologique de Wallonie, Chimay-Couvin 57/7-8, 1/25.000. *Ministère de la Région wallonne*.

MARTIN, H., LECOMTE, P., SONDAG, F., 1971. Distribution du cuivre dans les alluvions et les roches de la vallée de la Lomme (de Recogne à Grupont) : application de la théorie géochimique du bassin versant. *Ann. Soc. Géol. Belg.*, 94: 277-293.

MATTE, P., 1995. La chaîne hercynienne d'Europe occidentale. *Pour la Science (hors série)*: 54-55.

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*: 197-222.

MEILLIEZ, F., 1984. La Formation de Fépín (Gedinnien de l'Ardenne) : un marqueur régional lithostratigraphique et structural. *Ann. Soc. Géol. Nord*, 103/1 : 37-53.

MEILLIEZ, F., MANSY, J.-L., 1990. Déformation pelliculaire différenciée dans une série lithologique hétérogène: le Dévonocarbone de l'Ardenne. *Bull. Soc. Géol. France*, 8, 6/1: 177-188.

MOUREAU, A.L., 1932. La stratigraphie du Givétien et du Frasnien dans la région Givet-Beauraing. *Ann. Soc. Géol. Belg.*, 56: B172-194.

PEL, J., 1975. Etude sédimentologique et stratigraphique du Givétien, Synclinorium de Dinant, de Givet à Liège. *Coll. Public. Fac. Sc. Appl. Univ. Liège*, 53: 61-113.

PISSART, A., 1995. L'Ardenne sous le joug du froid. Le modelé périglaciaire du massif ardennais. In: Demoulin, A. (Ed.): L'Ardenne. Essai de géographie physique. *Département de Géographie physique et Quaternaire, Université de Liège*: 136-154.

PRÉAT, A., CARLIER, D., 1996. Microfaciès et cyclicité dans le Givétien supérieur de Fromelennes (Synclinorium de Dinant, France). *Ann. Soc. Géol. Belg.*, 117/1: 227-243.

PRÉAT, A., COEN-AUBERT, M., MAMET, B., TOURNEUR, F., 1984. Sédimentologie et paléocéologie de trois niveaux récifaux du Givétien inférieur de Resteigne (bord sud du Bassin de Dinant, Belgique). *Bull. Soc. belge Géol.*, 93/1-2: 227-240.

PRÉAT, A., KASIMI, R., 1995. Sédimentation de rampe mixte silico-carbonatée des couches de transition eiféliennes-givétiennes franco-belges. Première partie: microfaciès et modèle sédimentaire. *Bull. Centr. Rech. Expl.-Prod. Elf Aquitaine*, 19/2: 329-375.

PRÉAT, A., MAMET, B., 1989. Sédimentation de la plate-forme carbonatée givétienne franco-belge. *Bull. Centr. Rech. Expl.-Prod. Elf Aquitaine*, 13: 47-86.

PRÉAT, A., WEIS, D., 1994. Variations du niveau marin dans le Dévonien carbonaté de Belgique: approches sédimentologique et séquentielle (première partie). *Bull. Soc. Géol. France*, 165/5: 469-483.

SARTENAER, P., 1982. The presence and significance of *Spirifer bisinus*, *S. malaisi*, *S. supradisjunctus* and *S. seminoi* in Frasnian beds of western Europe. In: Bigey et al., Papers on the Frasnian-Givetian boundary. *Serv. Géol. Belgique*: 122-156.

SAUVAGE, C., BUVIGNIER, A., 1842. Statistique minéralogique et géologique du département des Ardennes, suivie d'une notice sur la minérallurgie du département et de la description de plusieurs espèces fossiles nouvelles. Mézières.

SERVAIS, A., 2006. Contribution à l'étude hydrogéologique des calcaires givétiens du bassin versant de la Lesse. *Mémoire présenté pour l'obtention du grade de Licencié en Sciences Géologiques. Université Libre de Bruxelles, DSTE, 89 p.*

SPAGNA, P., YANS, J., DE PUTTER, T., HILDE, V., DUPUIS, C., 2004. Les ressources en matières argileuses de la Belgique: le point de la question en 2003. *Mines et Carrières, 104: 36-43.*

STEVENS, CH., 1959. La géomorphologie de Saint-Hubert. *Bull. Soc. belge Géol., 68: 152-158.*

STREEL, M., 1966. Associations de spores du Dévonien inférieur belge et leur signification stratigraphique. *Ann. Soc. Géol. Belg., 90: B11-B53.*

TAVERNIER, R., 1954. Le Quaternaire. In: Fourmarier, P. (Ed.): Prodrome d'une description géologique de la Belgique, *Soc. Géol. Belg.: 555-589.*

THIRY, M., QUESNEL, F., YANS, Y., WYNS, R., VERGARI, A., THIÉVENAUT, H., SIMON-COINÇON, R., RICORDEL, C., MOREAU, M.-G., GIOT, D., DUPUIS, C., BRUXELLES, L., BARBARAND, J., BAELE, J.-M., 2006. Continental France and Belgium during the Early Cretaceous: paleoweatherings and paleolandforms. *Bull. Soc. géol. France., 177/3: 155-175.*

THORENT, A., 1839. Mémoire sur la constitution géologique de la partie nord du département de l'Aisne, touchant au royaume de Belgique, et de l'extrémité du département du Nord. *Mém. Soc. Géol. France, 3 : 239-260.*

TONNARD, V., 1957. Les coulées pierreuses du plateau de Saint-Hubert - Nassogne. *Bull. Soc. belge Géol., 66: 332-346.*

TSIEN, H.H., 1974. Excursion J. In: Bouckaert, J. et Streel, M. (Eds). Guidebook International Symposium on Belgian Micropaleontological Limits from Emsian to Viséan, Namur, September 1-10, 1974. *Serv. Géol. Belg., 34 p.*

VAN DE ROY, J.-L., 1981. Bure et Grupont. *Les mines et les recherches minières en Famenne, Liège, 29 p.*

VAN DE ROY, J.-L., 1984. La mine de plomb de Tellin. *Les mines et les recherches minières en Famenne, Liège, 25 p.*

WEBER, J.-P., 1985. Les origines des forges du Neupont à Halma (XVII^e siècle). *De la Meuse à l'Ardenne, 1: 39-47.*

WEBER, J.-P., 1986. Le village disparu de Marsolle (Mirwart). *De la Meuse à l'Ardenne, 3: 3-14.*

WEBER, J.-P., 1987. Fouille du haut fourneau de Marsolle

(comm. de Saint-Hubert). *Archaeologia Belgica*, III: 271-276.

WEBER, J.-P., 1992. Documents du XVI^e siècle relatifs à la forge de Mirwart. *Bulletin de la Commission royale d'Histoire*, CLVIII: 163-326.

WEBER, J.-P., 1994. La sidérurgie dans la Terre abbatiale de Saint-Hubert aux Temps modernes. In : Dierkens, A. & Duvosquel, J.-M. (Eds.): La sidérurgie en Terre de Saint-Hubert de Jehan Riffar à Nestor Martin. *Saint-Hubert en Ardenne Art – Histoire – Folklore, Crédit Communal*, 5: 9-34.

WEBER, J.-P., 1997. Marsolle: un complexe sidérurgique du XVI^e siècle en Terre de Mirwart. Bilan de neuf années de recherches (1984-1992). *Les notes du fourneau Saint-Michel et du musée de la vie rurale en Wallonie*, 20 p.

WEBER, J.-P., 1999. La mémoire du papier. *De la Meuse à l'Ardenne*, 28: 7-16.

YANS, J., 2003. Chronologie des sédiments kaoliniques à faciès wealdien (Barrémien moyen et Albien supérieur; Bassin de Mons) et de la saprolite polyphasée (Crétacé inférieur et Miocène inférieur) de la Haute-Lesse (Belgique). Implications géodynamiques et paléoclimatiques. *Thèse de doctorat inédite, Faculté Polytechnique de Mons & Université de Paris-Sud Orsay*, 316 p.

YANS, J., CHAUVIN, A., CLAUER, N., DEJAX, J., DE PUTTER, T., DUPUIS, C., FERAUD, G., GUILLOCHEAU, F., MASURE, E., LEOST, I., PERRUCHOT, A., PONS, D., SPAGNA, P., WYNS, R., 2003. An overview of the saprolites of Belgium and their potential kaolinitic supplies to Mesozoic and Cainozoic sediments. *Géologie de la France*, 1: 33-37.

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

ANNEXE

Source : SPW - Département de l'Environnement et de l'Eau -
 Direction des Eaux souterraines -
 Avenue Prince de Liège, 15
 5100 JAMBES
 Situation au 20/12/2018

LISTE CAPTAGE 1/2

Lambert X (m)	Lambert Y (m)	Commune	Nature de l'ouvrage	Activité de l'exploitant
214.875	83.820	SAINT-HUBERT	PUITS FORE	ACTIVITE AGRICOLE (ELEVAGE)
217.150	84.150	SAINT-HUBERT	DRAIN	DISTRIBUTION PUBLIQUE D'EAU: COMMUNES
216.337	84.314	SAINT-HUBERT	SOURCE A L'EMERGENCE	DISTRIBUTION PUBLIQUE D'EAU: COMMUNES
216.195	84.090	SAINT-HUBERT	PUITS FORE	PARTICULIER (NON RACCORDE A LA DISTRIBUTION)
210.858	79.745	LIBIN	SOURCE A L'EMERGENCE	DISTRIBUTION PUBLIQUE D'EAU: COMMUNES
211.042	79.575	LIBIN	DRAIN	DISTRIBUTION PUBLIQUE D'EAU: COMMUNES
211.069	79.343	LIBIN	DRAIN	DISTRIBUTION PUBLIQUE D'EAU: COMMUNES
218.882	81.760	SAINT-HUBERT	DRAIN	DISTRIBUTION PUBLIQUE D'EAU: COMMUNES
219.996	81.700	SAINT-HUBERT	PUITS FORE	ACTIVITE AGRICOLE (ELEVAGE)
219.308	81.573	SAINT-HUBERT	PUITS FORE	ACTIVITE AGRICOLE (ELEVAGE)
218.307	84.383	SAINT-HUBERT	DRAIN	DISTRIBUTION PUBLIQUE D'EAU: COMMUNES
223.432	81.778	SAINT-HUBERT	DRAIN	DISTRIBUTION PUBLIQUE D'EAU: COMMUNES
220.024	80.084	SAINT-HUBERT	PUITS FORE	ACTIVITE AGRICOLE (ELEVAGE)

LISTE CAPTAGE 2/2

Lambert X (m)	Lambert Y (m)	Commune	Nature de l'ouvrage	Activité de l'exploitant
222.640	80.390	SAINT-HUBERT	DRAIN	DISTRIBUTION PUBLIQUE D'EAU: COMMUNES
221.590	78.260	SAINT-HUBERT	SOURCE A L'EMERGENCE	DISTRIBUTION PUBLIQUE D'EAU: COMMUNES
222.550	80.200	SAINT-HUBERT	SOURCE A L'EMERGENCE	DISTRIBUTION PUBLIQUE D'EAU: COMMUNES
225.044	80.227	SAINT-HUBERT	DRAIN	DISTRIBUTION PUBLIQUE D'EAU: COMMUNES
225.677	78.454	SAINT-HUBERT	SOURCE A L'EMERGENCE	DISTRIBUTION PUBLIQUE D'EAU: COMMUNES
223.964	80.805	SAINT-HUBERT	PUITS FORE	CAMPING
223.780	81.350	SAINT-HUBERT	PUITS FORE	ADMINISTRATION PUBLIQUE (NON DISTRIBUTION)
223.710	81.380	SAINT-HUBERT	DRAIN	ADMINISTRATION PUBLIQUE (NON DISTRIBUTION)
223.868	80.600	SAINT-HUBERT	SOURCE A L'EMERGENCE	CAMPING

FARBEN - UND ZEICHENERKLÄRUNG - LEGENDE - LEGEND

-----	Gesteinsgrenze – <i>Formatiegrens</i> – Geological boundary
.....	Gesteinsgrenze verdeckt – <i>Formatiegrens onder bedekking</i> – Geological boundary under cover
- - - - -	Gesteinsgrenze örtlich nachgewiesen – <i>Plaatselijk herkende formatiegrens</i> – Geological boundary, recognized locally
=====	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
(XYZ)	Untereinheit als Anhaltspunkt – <i>Ondergeschikte eenheid, ter informatie</i> – Subunit, for information only
↘ 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
⊥	Streichen: Schichten vertikal gelagert – <i>Strekking: verticale lagen</i> – Strike of vertical strata
+	Schichtung : horizontale Schichtung – <i>Gelaagdheid : horizontale gelaagdheid</i> – Stratification : Horizontal strata
↗ a	Schieferung: Streichen und Fallen (a) – <i>Hellende drukspleijing: strekking en helling (a)</i> – Cleavage: strike and dip (a)
✓	Steinbruch außer Betrieb – <i>Verlaten steengroeve</i> – Disused quarry
⌈	Aufgeschütteter Steinbruch – <i>Opge vulde steengroeve</i> – Filled quarry
⌋	Unterdirdischer Steinbruch außer Betrieb – <i>Verlaten ondergrondse steengroeve</i> – underground quarry disused
⌘	Minenschacht – <i>Mijnschacht</i> – Mineshaft
⊕	Limonitverkleidung – <i>Ijzererts afzetting</i> – Iron ore body
⊕	Bleihaltige Mineralisation – <i>Loodhoudende mineralisatie</i> – Lead ore deposits
⊕	Schluckloch – <i>Verdwijngat</i> – Shallow hole
• a • b	Bohrungen: a: Tiefe des Bohrlochs, b: Tiefe des Paläozoikum, c: Tiefe des Quartär – <i>Boringen: a: diepte van de boring, b: diepte van de Paleozoïsche sokkel, c: dikte van kwartaair</i> – Borehole: a: borehole depth, b: depth of the Paleozoic basement, c: thickness of the quaternary.
• blau-blauw-blue	Wassergewinnung – <i>Waterwinning</i> – groundwater pumping station

AUFGESCHÜRTETER SOCKEL - OPGEWERKTE TEKENING VAN DE SOKKEL - CUTAWAY DIAGRAM OF THE BASEMENT

◇-----◇	Verlauf der Antiklinalachse – <i>Spoor van anticlinaal assenvlak</i> – Anticlinal axial surface trace
- ◇ - - - - ◇ -	Trace de surface axiale d'anticlinal hypothétique ou incertaine
⌘-----⌘	Verlauf der Synklinalachse – <i>Spoor van synclinaal assenvlak</i> – Synclinal axial surface trace
- ⌘ - - - - ⌘ -	Trace de surface axiale de synclinal hypothétique ou incertaine
↶	Pli renversé

TABLE DES MATIÈRES

RÉSUMÉ.....	3
NOTE DE L'ÉDITEUR.....	4
Établissement de la carte.....	4
Méthodologies et avertissements.....	5
1. INTRODUCTION.....	7
1.1. <i>Cadre géologique</i>	7
1.2. <i>Cadre géographique</i>	10
2. LITHOSTRATIGRAPHIE.....	13
2.1. <i>Substratum paléozoïque</i>	13
Les formations du Dévonien inférieur	
(Lochkovien-Praguien-Emsien).....	14
Regroupement des formations de Fépin et de	
Mondrepuis (FM).....	14
Formation d'Oignies (OIG).....	15
Formation de Saint-Hubert (STH).....	16
Formation de Mirwart (MIR).....	19
Formation de Villé (VIL).....	22
Regroupement des formations de Jupille et de	
Pèrnelle (JP).....	24
Regroupement des formations de Pèrnelle et de	
Pesche (PP).....	24
Formation de Jupille (JUP).....	24
Formation de Pèrnelle (PER).....	26
Formation de Pesches (PES).....	27
Formation de Vireux (VIR).....	28
Formation de Chooz (CHO).....	30
Regroupement des formations de Hierges et	
d'Hampteau (Zone de transition).....	31
Regroupement des formations de Saint-Joseph et	
de l'Eau Noire (SE).....	32
Formation de Saint-Joseph (STJ).....	33
Formation de l'Eau Noire (ENR).....	34
Les formations du Dévonien moyen (Eifelien-Givetien).....	34
Formation de Jemelle (JEM).....	35
Formation de la Lomme (LOM).....	36
Formation d'Hanonet (HNT).....	37
Formation de Trois-Fontaines (TRF).....	38
Formation des Terres d'Haus (THR).....	39
Formation du Mont d'Haus (MHR).....	40
Formation de Fromelennes (FRO).....	41
Les formations du Dévonien Supérieur (Frasnien).....	42

Formations de Nismes (NIS)	42
2.2. <i>Sédiments de Couverture Post-Paléozoïques</i>	43
Altérités	43
Limons (Non représentés sur la carte)	44
Alluvions Modernes des Vallées (AMO)	45
3. GÉOLOGIE STRUCTURALE	46
3.1. <i>Cadre géodynamique</i>	46
3.2. <i>Description régionale de la déformation</i>	47
4. HYDROGÉOLOGIE ET KARST	55
4.1. <i>Aquifères</i>	55
4.2. <i>Phénomènes Karstiques</i>	56
4.3. <i>Les tourbières</i>	57
5. RESSOURCES MINÉRALES	58
5.1. <i>Calcaires</i>	58
5.2. <i>Grès</i>	58
5.3. <i>Kaolin</i>	59
5.4. <i>Gisements métalliques (cuivre, plomb, fer)</i>	61
5.4.1. <i>Le plomb</i>	61
5.4.2. <i>Le cuivre</i>	65
5.4.3. <i>Le fer</i>	65
REMERCIEMENTS	68
BIBLIOGRAPHIE	69
ANNEXE	80
<i>Liste des captages</i>	80
FARBEN - UND ZEICHENERKLÄRUNG –	
LEGENDE – LEGEND	82

