

# **Livret-guide de l'excursion géologique dans la vallée du Hoyoux pour les membres de la Société Géologique du Nord**

**- 20 septembre 2014 -**

## **Organisateurs**

**Eric Goemaere, Jean-Marc Marion & Bernard Mottequin**

## **Auteurs du livret-guide**

**Mottequin B. <sup>(1)</sup>, Marion J.-M. <sup>(2)</sup> & Goemaere E. <sup>(3)</sup>**

1. Géologue paléontologue, D.O. Terre et Histoire de la Vie, Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique; [bmottequin@naturalsciences.be](mailto:bmottequin@naturalsciences.be)
2. Géologue cartographe, Département de géologie, Unité de paléontologie animale et humaine, Université de Liège ; [jmmarion@ulg.ac.be](mailto:jmmarion@ulg.ac.be)
3. Géologue, Service géologique de Belgique, D.O. Terre et Histoire de la Vie, Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique ; [eric.goemaere@naturalsciences.be](mailto:eric.goemaere@naturalsciences.be)



## *Programme*

### **9h15 – Rendez-vous à l’entrée de Villers-le-Bouillet**

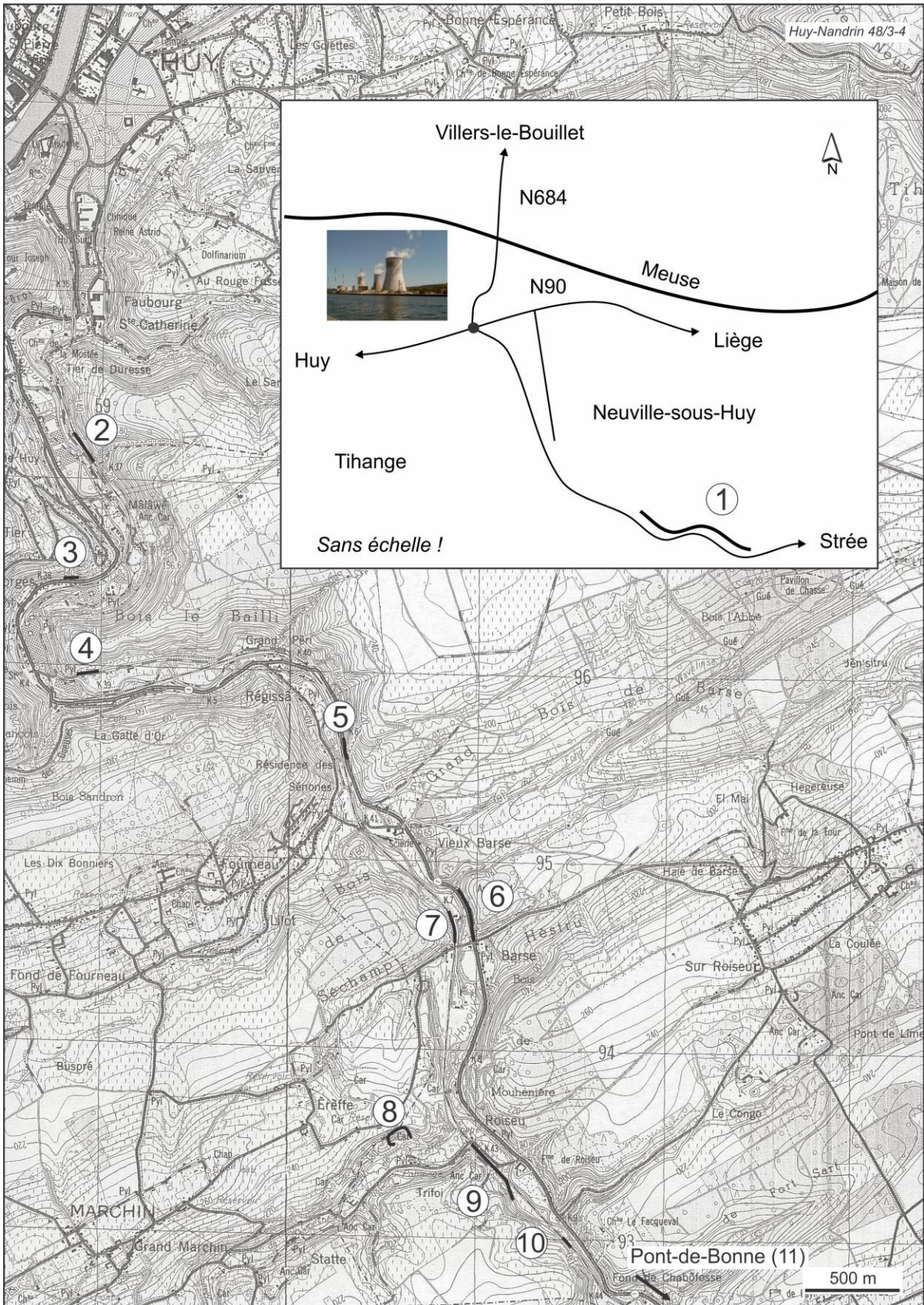
1. coupe de la nouvelle route Tihange-Tinlot : Formations de Fooz/Marteau et de Bois d’Ausse (Lochkovien-Praguien) ;
2. coupe de chemin de fer : Formation d’Acoz (Praguien) ;
3. vallée du Hoyoux (rive gauche), coupe de l’entrée de la carrière (chaussée des Forges) à la sortie sud de Huy : Formation de Wépion (Emsien) ;
4. vallée du Hoyoux (rive droite), derrière l’usine TDM (rue du Grand Poirier) : Formation de Burnot (Emsien) et travertin de vallée « fossile » (Quaternaire) ;
5. vallée du Hoyoux (rive droite), Régissa : Ensembles conglomératiques : Formation de Pépinster (avec l’équivalent du poudingue de Tailfer) et son membre sommital (Membre de Marchin) (Eifelien-Givetien basal) ;
6. vallée du Hoyoux (rive gauche), au NNE de la gare désaffectée de Barse : formations de Névremont, du Roux et de Lustin (Givetien-Frasnien) ;

### **13h00 – Lunch time – café sur la place de Vierset**

(Observation des matériaux de construction: calcaire, grès (‘pierre d’avoine’) travertin, etc.)

7. vallée du Hoyoux (rive gauche), au nord de l’ancienne gare de Barse : travertins de vallée en formation, voûte anticlinale exposant la transition entre les formations de Pépinster (Membre de Marchin) et de Névremont ; Formation de Lustin (Eifelien-Frasnien) ;
8. carrière du ruisseau du Triffooy (affluent en rive gauche du Hoyoux) : Formation d’Evieux (Famennien) ;
9. coupe le long du RAVeL : Strunien (Formation de Comblain-au-Pont), Hastarien (formations d’Hastière, de Pont-d’Arcole et de Landelies) et Ivorien (formations d’Yvoir, de l’Ourthe (petit granit), et de Longpré) ;
10. Formations calcaires de Neffe (Molinacien) et de Lives (Livien). Banc d’Or de Bachant ;
11. Pont-de-Bonne (La limonaderie) : formations d’Esneux (niveau d’hématite oolithique) et de Souverain-Pré. Observation à distance des schistes de la Formation de la Famenne.

### **Fin vers 17h00 – Retour vers Villers-le-Bouillet autour de 17h30**



**Figure 1.** Extrait de la carte topographique à 1/25000 Huy–Nandrin avec indication des coupes visitées.

**Le présent livret-guide est largement inspiré de la notice explicative de la carte géologique Huy-Nandrin (48/3-4) à 1/25.000 déposée le 12 janvier 2011 au Service public de Wallonie (Direction générale Agriculture, Ressources naturelles et Environnement) et dont les auteurs sont B. Mottequin et J.-M. Marion.**

## 1. Résumé

Le territoire visité est principalement couvert par la feuille Huy-Nandrin et accessoirement par celle de Modave-Clavier (Barchy & Marion, sous presse) ; il est intégralement situé dans la province de Liège (Belgique). Depuis Villers-le-Bouillet jusque Pont-de-Bonne, quatre entités géomorphologiques peuvent être distinguées, du N au S : la retombée du plateau hesbignon, la vallée mosane, le Condroz Ardennais et le Condroz. D'un point de vue géologique, la région située entre Huy et Pont-de-Bonne permet de réaliser un transect NW-SE, depuis le flanc méridional du « Synclinorium de Namur » (Ecailles et massifs renversés de Haine-Sambre-Meuse *sensu* Belanger *et al.*, 2012) jusqu'au cœur du Synclinorium de Dinant (Allochtone de l'Ardenne), recoupant ainsi la Bande calédonienne de Sambre-et-Meuse.

L'excursion se place entièrement dans le bord nord du Synclinorium de Dinant tel qu'il est exposé le long de la vallée du Hoyoux, un affluent de la Meuse situé sur sa rive droite. Elle offre l'opportunité de se familiariser avec la puissante succession sédimentaire dévono-carbonifère (Lochkovien-Namurien) de la région bien qu'il ne soit pas possible d'observer les terrains namuriens en raison de conditions d'affleurement déficientes. Les dépôts de tufs calcaires de rivière, fossiles et en formation (« travertins » du Hoyoux) seront observés. Une attention particulière sera portée sur la géomorphologie, la tectonique et l'utilisation des matériaux dans le patrimoine bâti.

Les ressources minérales (calcaire, grès, poudingues, fer, etc.) furent jadis intensément exploitées comme en témoignent les nombreuses carrières qui parsèment la région. A l'heure actuelle, seuls les grès fameniens font encore l'objet d'une activité extractive dans la vallée du Hoyoux, pour la production de granulats et de pierres de berge.

## 2. Introduction

Le levé de la carte Huy-Nandrin (48/3-4) a été effectué entre 2008 et 2009 par J.-M. Marion et B. Mottequin, géologues attachés au département de Géologie de l'Université de Liège, dans le cadre du Programme de Révision de la Carte géologique de Wallonie commandité et financé par le Service public de Wallonie (Direction générale Agriculture, Ressources naturelles et Environnement). Les levés ont été réalisés à l'échelle du 1/10.000 et la carte sera publiée à l'échelle du 1/25.000. Sa conception est basée sur le levé d'unités lithostratigraphiques et des tracés géologiques établis à partir du travail d'observation sur le terrain. Une version préliminaire de celle-ci est disponible via le site du Service géologique de Wallonie (<http://geologie.wallonie.be/>).

## 3. Précédentes éditions de la carte Huy-Nandrin

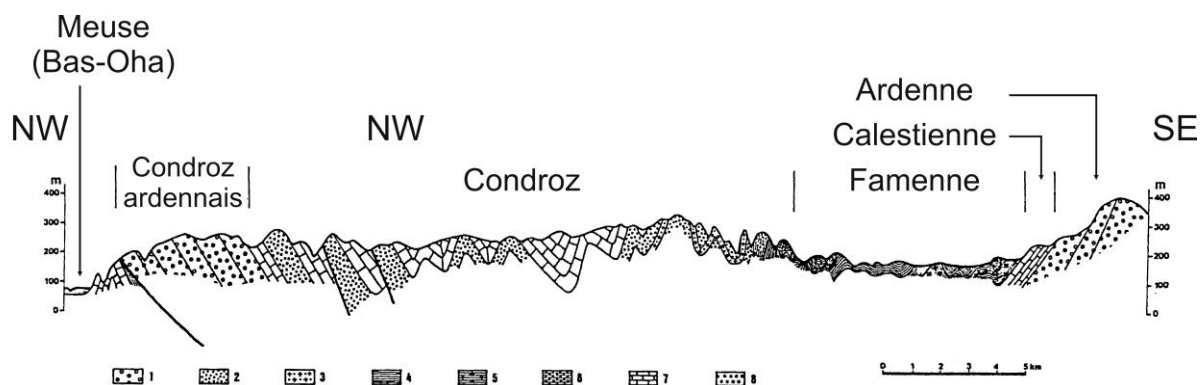
La première édition de la carte géologique Huy-Nandrin a été publiée en 1898 à 1/40.000 par la Commission géologique de Belgique et fut réalisée par G. Dewalque, H. Forir et M. Lohest avec le concours de C. Malaise pour les terrains du Paléozoïque inférieur et de Ch. de la Vallée Poussin et d'A. Renard pour les roches volcaniques (Dewalque *et al.*, 1898).

#### 4. Cadre géologique et géographique

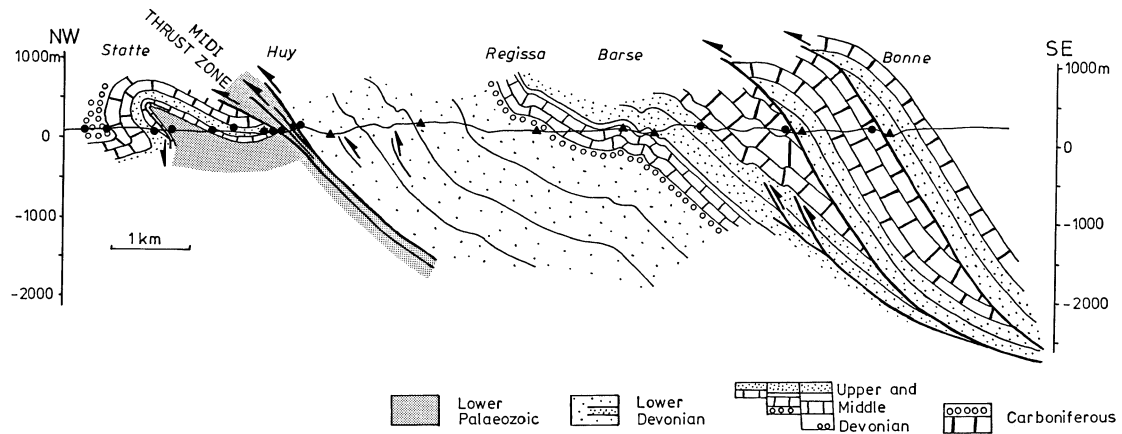
L'histoire géologique de la région cartographiée comprend une succession de phases de sédimentation, de plissement et d'érosion dont les principales sont les suivantes :

- dépôt de sédiments détritiques terrigènes au cours de l'Ordovicien et du Silurien ;
- plissement des terrains ordovico-siluriens lors de l'orogénèse calédonienne et érosion de ceux-ci entre le Silurien supérieur et le Lochkovien supérieur (bord nord du Synclinorium de Dinant), voire le Givetien pour le flanc méridional des Ecailles et massifs renversés de Haine-Sambre-Meuse ;
- dépôt en discordance sur le socle calédonien de terrains dévono-carbonifères ;
- orogénèse varisque (ou hercynienne), érosion et pénéplanation ;
- dépôt de sédiments méso- et cénozoïques, généralement meubles, discordants sur cette pénéplaine ;
- depuis la fin du Tertiaire, le soulèvement de la pénéplaine épi-varisque a entraîné l'érosion presque complète de la couverture cénozoïque dont il ne subsiste plus que de rares témoins.

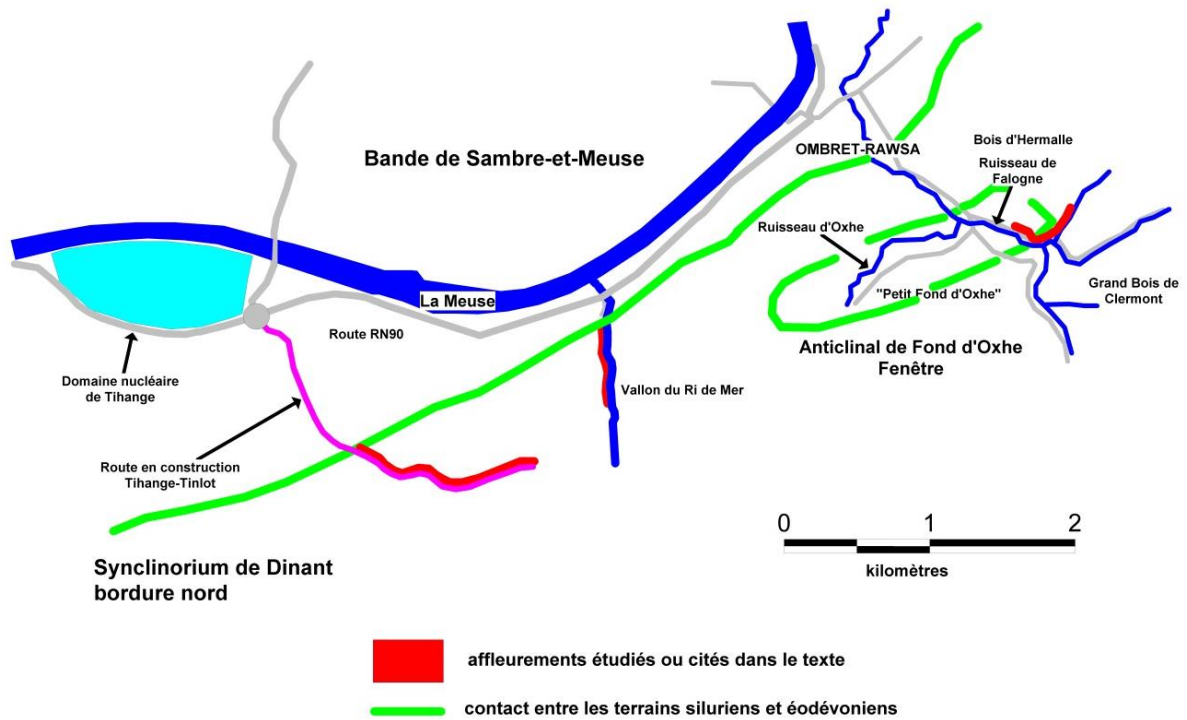
Le plateau hérité de la pénéplaine post-varisque a été profondément entaillé par les nombreux cours d'eau qui découpent la région, dont le Hoyoux, après l'érosion des dépôts méso-cénozoïques sur lesquels les rivières se sont d'abord développées (cours d'eau surimposés). De rares nappes de silex résiduels témoignent de l'existence de ces dépôts post-paléozoïques. Au sud de la Meuse, l'érosion différentielle a mis en évidence le Condroz ardennais et le Condroz (Fig. 1). Limité au nord par la dépression précondrusienne occupée par les terrains ordovico-siluriens de la Bande de Sambre-et-Meuse, le Condroz ardennais correspond aux couches pélitiques et arénacées du Dévonien inférieur et moyen ; celles-ci présentent une allure monoclinale à plissée. Les calcaires givetiens et frasniens ainsi que les formations argileuses du Frasnien supérieur et du Famennien inférieur forment la transition (dépression médio-dévonienne) entre le Condroz ardennais et le Condroz proprement dit. Le relief caractéristique de ce dernier est constitué d'une succession de crêtes (tiges) et de dépressions allongées (chavées) qui correspondent respectivement à des anticlinaux de grès famenniens et de synclinaux carbonifères.



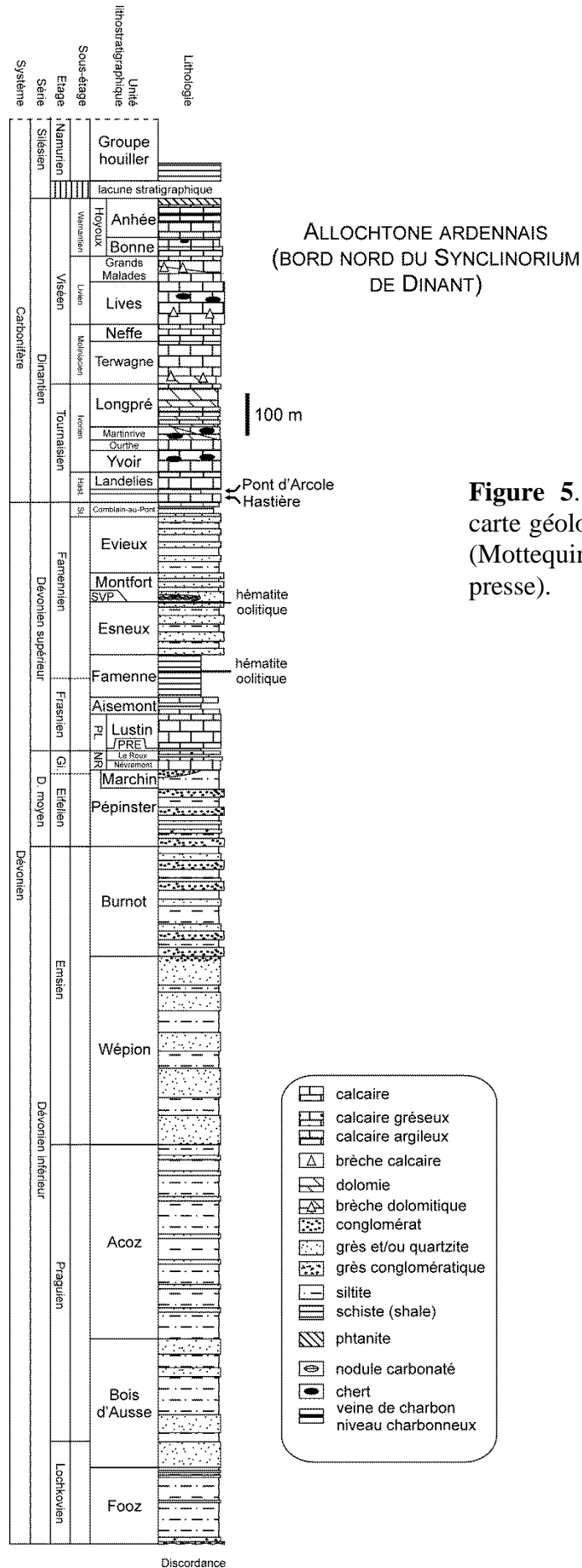
**Figure 2.** Coupe schématique à travers les grandes unités géomorphologiques situées au sud de la Meuse (Poty, 1976). 1, grès, siltites, schistes et conglomérats ; 2, grès et siltites ; 3, grès carbonatés ; 4, schistes ; 5, schistes noduleux ; 6, schistes et siltites ; 7, calcaires ; 8, grès et siltites.



**Figure 3.** Coupe géologique de Statte (Wanze) à Pont-de-Bonne (Modave) (Fielitz & Mansy, 1999).



**Figure 4.** Localisation des coupes de Tihange, du Fond d'Oxhe et du Ri de Mer (Goemaere *et al.*, 2012).



**Figure 5.** Log partiel de la carte géologique Huy-Nandrin (Mottequin & Marion, sous presse).

## 5. Les Terrains dévoniens

### A) Formation de Fooz

La Formation de Fooz débute par un poudingue (*Poudingue d'Ombret auct.*) d'épaisseur variable (quelques décimètres à plusieurs mètres) sur des distances très courtes. Celui-ci est constitué de galets de quartz, de grès, de quartzite, de tourmalinite et, accessoirement, de calcaire (vallée du Ruisseau de Falogne), dont le diamètre peut atteindre près de 20 cm. Des grès grenus kaolineux (mais sans kaolinite ni feldspaths précurseurs), voire conglomératiques lui font suite et étaient autrefois dénommés *Arkose de Dave (auct.)*. Le reste de la formation est essentiellement composé de siltites vertes à rouges contenant fréquemment des nodules calcaires (calcrètes dans des états différents de développement); leur dissolution confère à ces roches un aspect cellulaire caractéristique. De plus, les structures de type *slicken slides* pédogénétiques sont communes. Des bancs de grès vert à gris-vert, devenant beige à l'altération, s'intercalent au sein des siltites. On y rencontre plus rarement des silcrètes nodulaires et ferricrètes nodulaires peu développés. La formation se termine sous la première barre grés-quartzitique continue de la Formation du Bois d'Ausse. Des fragments d'hétérostracés ont été signalés à Ombret.

**Epaisseur :** de l'ordre de 180 m. **Âge :** Lochkovien supérieur.

### B) Formation du Bois d'Ausse

La Formation du Bois d'Ausse débute par une barre plurimétrique de grès quartzitiques de teinte bleue (altération beige) ; elle se poursuit par des alternances de grès et de quartzites, au sein desquelles s'intercalent de minces niveaux schisteux, qui sont fréquemment interrompues par des passées parfois épaisses de siltites et de grès argileux. Les grès grenus à *mud chips* (galets mous) sont caractéristiques de la formation. Les teintes sont assez variables : rouges, vertes, voire bariolées. La présence de calcrètes nodulaires, silcrètes et ferricrètes nodulaires est à signaler. A Tihange, un niveau plurimétrique de shale bleu foncé à noir a livré de nombreux ostracodes à ornementation concentrique (*Cryptophyllus*) et un chenal montre des gravillons de quartz blancs.

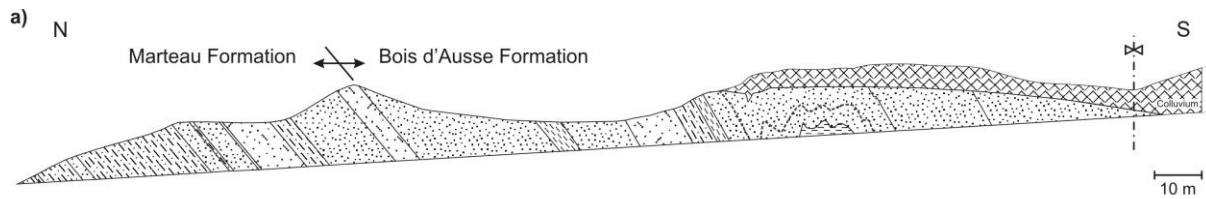
**Epaisseur :** 300 m environ. **Âge :** Lochkovien supérieur à Praguien supérieur.

### C) Formation d'Acoz

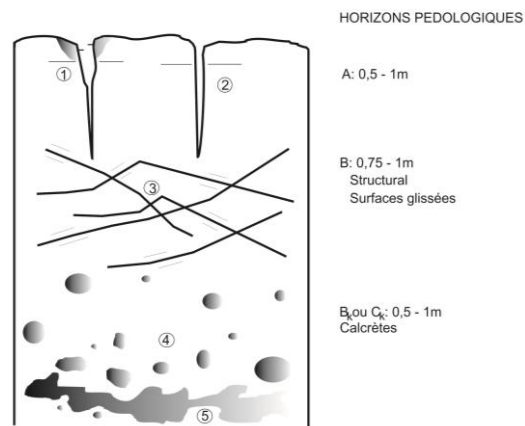
La base de la Formation d'Acoz est définie par la première occurrence de siltites et de grès de teinte bordeaux qui coiffent les quartzites de la Formation du Bois d'Ausse. Elle comprend des schistes et des siltites bordeaux au sein desquels s'intercalent des barres métriques gréseuses à quartzitiques, habituellement de teinte claire (rouge, rosé voire verdâtre ou crème). L'aspect généralement tigré des grès, ainsi que la présence de calcrètes et de ferricrètes nodulaires, sont caractéristiques de cette unité.

**Epaisseur :** 450 à 500 m. **Âge :** Praguien supérieur.

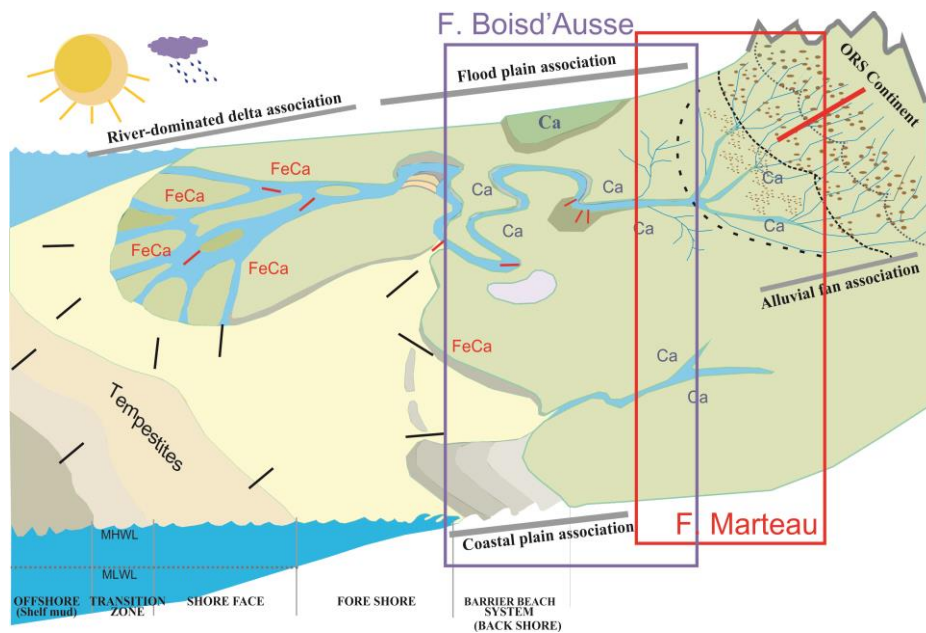




**Figure 6.** Coupe schématique de l’affleurement de la route Tihange-Tinlot exposant les formations de Marteau/fooz et de Bois d’Ausse (Goemaere *et al.*, 2006).



**Figure 7.** Log schématique d’un paléovertilsol (Goemaere *et al.*, 2012).



**Figure 8.** Reconstitution des milieux de dépôts des formations de Marteau/fooz et de Bois d’Ausse dans la région hutoise (Goemaere *et al.*, 2012).

### D) Formation de Wépion

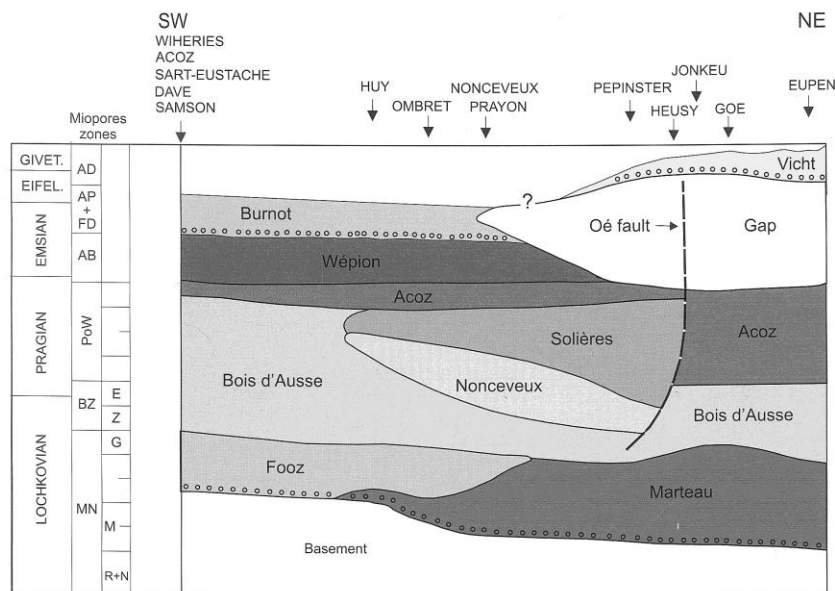
La Formation de Wépion débute au premier gros banc de quartzite vert à base conglomératique (dragées de quartz et de tourmalinite). Elle se caractérise par une alternance de barres plurimétriques gréseuses/quartzitiques et d'autres pélitiques (schistes et siltites). Les grès sont assez grossiers, verts, en bancs décimétriques à pluridécimétriques et fréquemment lenticulaires. Les schistes et les siltites sont verts, gris ou rouges. Plusieurs de ces niveaux fins recèlent des débris de végétaux. Les grès verdâtres du sommet de la formation s'enrichissent en graviers et en galets de faible dimension qui annoncent les premiers bancs de véritables poudingues rangés au sein de la Formation de Burnot. Les grès de la Formation de Wépion ont été activement exploités dans la vallée du Hoyoux pour la production de moellons et de pavés. Ils présentent à l'altération des couleurs brunâtres caractéristiques

**Épaisseur :** 400 à 450 m. **Âge :** Emsien.

### E) Formation de Burnot

La base de la Formation de Burnot coïncide avec celle de la première barre constituée de poudingue gris rougeâtre qui coiffe les grès verdâtres et graveleux du sommet de la Formation de Wépion. Les barres de poudingue à galets de grès, quartzite et tourmalinite sont séparées par des passées de grès, siltite et schiste dont le rouge représente la teinte prédominante. La présence de paléosols (calcrètes nodulaires) est à noter.

**Épaisseur :** entre 200 et 250 m. **Âge :** Emsien probable.



**Figure 9.** Coupe transversale SW-NE schématique à travers les formations du Dévonien inférieur aux bords nord et est du Synclinorium de Dinant et de la Nappe de la Vesdre (d'après Hance *et al.* 1992, modifié par Bultynck & Dejonghe 2002).

### ***F) Formation de Pépinster***

La Formation de Pépinster débute au premier banc de poudingue à ciment verdâtre composé de galets de quartz, de quartzite gris clair, gris foncé à vert. Les poudingues, alternant avec des passées de grès et de siltites, peuvent former des barres plurimétriques au sein desquelles s'intercalent de minces bancs de grès et de siltite. Parmi les teintes, le vert prédomine nettement sur le rouge. Au méridien de Marchin, juste sous les premiers calcaires de la Formation de Névremont, le sommet de la formation comporte une barre de près de 20 m d'épaisseur constituée de bancs pluridécimétriques à métriques, réguliers à lenticulaires, de poudingue blanc qui est essentiellement constitué de galets de quartz et à ciment quartzitique. Cet ensemble particulier est dénommé Membre de Marchin.

**Epaisseur :** de l'ordre de 180 m. **Âge :** Eifélien voire extrême base du Givetien.

### ***G) Formation de Névremont***

La Formation de Névremont comprend des calcaires fins à grenus, clairs à foncés, parfois laminaires et disposés en bancs pluridécimétriques. Quelques minces intercalations de schistes interrompent la succession carbonatée. Un niveau biostromal riche en brachiopodes, rugueux, tabulés et stromatopores est fréquemment observé au sommet de la formation.

**Epaisseur :** de l'ordre d'une vingtaine de mètres. **Âge :** Givetien.

### ***H) Formation du Roux***

La Formation du Roux correspond à un ensemble de roches argilo-calcaires et dolomitiques. Ces lithologies sont généralement gréseuses et de minces bancs de grès carbonatés sont également présents.

**Epaisseur :** une dizaine de mètres. **Âge :** Givetien.

### ***I) Formation de Presles***

La Formation de Presles comprend de minces bancs de dolomie à crinoïdes et de calcaire à brachiopodes et coraux ainsi que des schistes (shales) foncés parfois ferrugineux et localement carbonatés à dolomitiques.

**Epaisseur :** variable, de 4 à 9 m. **Âge :** Frasnien inférieur.

***J) Formation de Lustin***

La Formation de Lustin est essentiellement calcaire – les interlits schisteux y sont rares – et formée d’alternance de calcaires construits à aspect massif et de calcaires stratifiés. La teinte prédominante est le gris clair à foncé. L’unité inférieure de la formation comprend des calcaires massifs à stromatopores massifs et branchus ainsi que des coraux (rugueux et tabulés) au sein desquels s’intercalent des calcaires subnoduleux et d’autres en bancs minces. Cet ensemble est interrompu par une intercalation métrique de schistes (shales) noirs et de calcaires argileux, à laquelle fait suite l’unité supérieure composée de calcaires massifs à coraux et à stromatopores et de calcaires en bancs minces. Certains bancs revêtent un caractère bréchoïde (paléosols).

**Epaisseur :** de l’ordre de 80 m. **Âge :** Frasnien moyen.

***K) Formation d’Aisemont***

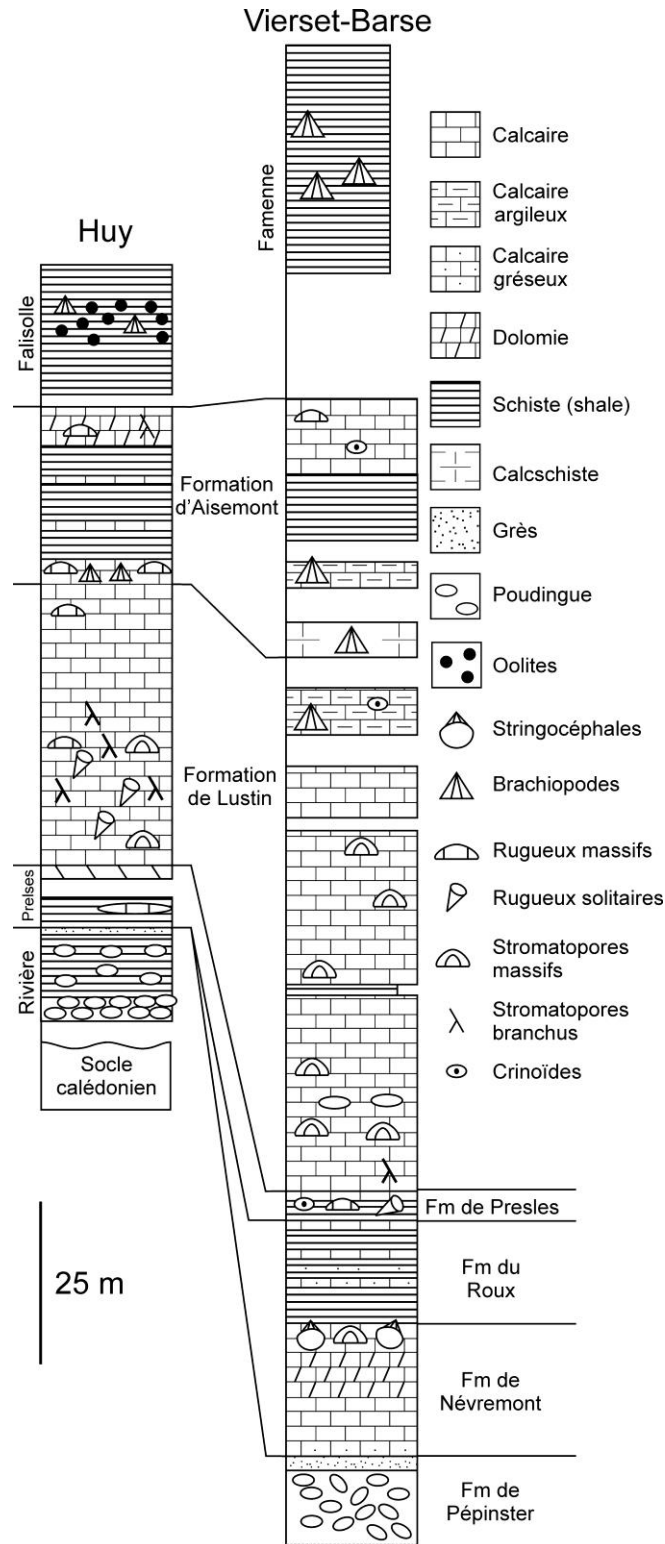
La Formation d’Aisemont comprend trois termes facilement identifiables. Le terme inférieur comprend des calcaires argileux riches en brachiopodes, occasionnellement associés à des rugueux massifs, au sein desquels s’intercalent des schistes (shales) pauvres en macrofaune. Le terme médian est essentiellement constitué de schistes (shales) verts tandis que le terme supérieur correspond à des calcaires foncés, généralement dolomitisés et caractérisés par la présence de nombreux oncolithes. Ce dernier contient aussi des rugueux massifs.

**Epaisseur :** de l’ordre de 25 m (Huy) à 35 m (Vierset-Barse). **Âge :** Frasnien supérieur.

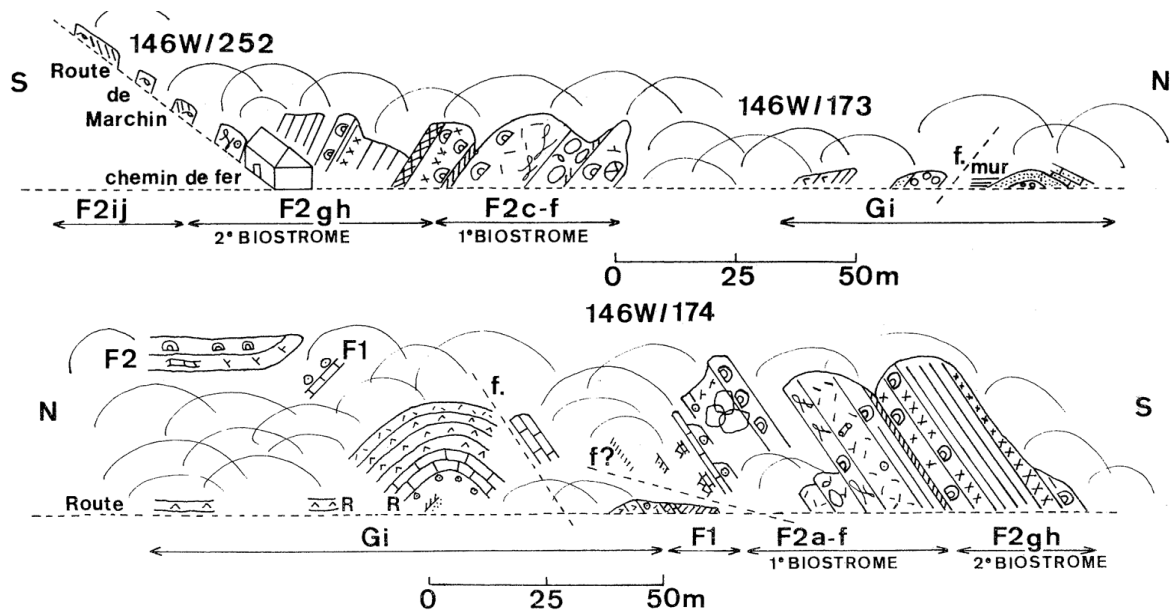
***L) Formation de la Famenne***

Au bord nord du Synclinorium de Dinant, la Formation de la Famenne coiffe de manière tranchée la Formation d’Aisemont et comprend majoritairement des schistes verts, gris-vert à brun violacé, avec de minces bancs de grès calcareux et de calcaire. Le passage à la Formation d’Esneux sus-jacente est graduel. En effet, le matériau devient progressivement silteux et, concomitamment, les niveaux gréseux d’épaisseur millimétrique deviennent plus abondants. La partie inférieure comporte fréquemment des niveaux lumachelliques, généralement décalcifiés et riches en brachiopodes.

**Epaisseur :** une centaine de mètres. **Âge :** Frasnien supérieur à Famennien inférieur.



**Figure 10.** Colonnes lithologiques partielles relatives aux calcaires dévoniens entre la coupe de la citadelle de Huy (bord sud du Synclinorium de Namur) et Vierset-Barse (vallée du Hoyoux, bord nord du Synclinorium de Dinant) (modifié par Marion & Mottequin, 2009 d'après Coen-Aubert & Lacroix, 1979).



**Figure 11.** Coupes schématiques au sein des formations de Névremont, du Roux et de Lustin à Barse (vallée du Hoyoux) (Coen-Aubert, 1973).

### ***M) Formation d'Esneux***

La Formation d'Esneux est caractérisée par une alternance de bancs centimétriques à pluricentimétriques, à superposition rythmique, de microarkose (« grès ») et de siltite arkosique de teinte généralement beige, avec de rares intercalations de schiste et de calcaire à crinoïdes et brachiopodes. Les teneurs en feldspaths varient entre 16 et 22 % (Thorez, com. pers. 2010). Des bancs d'hématite oolitique sont présents, juste sous la base de la Formation de Souverain-Pré sus-jacente.

**Épaisseur :** 40 à 120 m. **Âge :** Famennien moyen.

### ***N) Formation de Souverain-Pré***

Ce sont des siltites verdâtres à nodules calcaires qui sont généralement dissous à l'affleurement (logettes centimétriques à pluricentimétriques). Elles acquièrent une teinte brunâtre à l'altération.

**Épaisseur :** 4 m à Chabôfosse, sa puissance tend à décroître rapidement vers le nord puisque elle est absente à Royseux. **Âge :** Famennien moyen.

### ***O) Formation de Montfort***

La Formation de Montfort est essentiellement constituée de bancs décimétriques à métriques de (micro)arkose (« grès ») dont les teneurs en feldspaths sont comprises entre 25 et 35 %. Les (micro)arkoses sont généralement de teinte bleue à gris-bleu, en raison de la présence de dolomite ferrifère, et sont susceptibles de prendre une teinte beige par altération atmosphérique. Habituellement, les intercalations de matériau pélitique sont absentes. Certains bancs d'arkose incorporent, vers leur sommet, des chips noires de dolomie micacée. Les micas, essentiellement détritiques, comportent de la muscovite et, dans une moindre mesure, de la biotite. Sur les plateaux, là où les « grès » de la Formation de Montfort ont subi

les effets de l'altération atmosphérique de manière pénétrative, les roches deviennent relativement poreuses et acquièrent une teinte ocre (« pierre d'avoine »). La Formation de Montfort se singularise des formations encaissantes par sa plus grande résistance à l'érosion. Elle est d'ailleurs à l'origine de la plupart des crêtes allongées et parallèles qui sont connues dans le Condroz sous le nom de « tîges ».

**Épaisseur** : une soixantaine de mètres. **Âge** : Famennien moyen à supérieur.

***P) Formation d'Evieux***

La Formation d'Evieux est constituée de bancs d'arkose (« grès »), moins bien classée qu'au sein de la Formation de Montfort sous-jacente, de siltite et de schiste arkosiques dont les teintes varient entre le beige et le gris, mais jamais le bleu. De la dolomie à texture massive y est également développée, mais elle est généralement très rapidement altérée à l'air libre en donnant un matériau ameubli jaune-orangé. La base de la formation est placée à la première occurrence de bancs de couleur amarante. Le pourcentage en feldspaths oscille entre 45 et 55%. Signalons localement la présence de paléosols rouges à rhizoconcrétions de dolomie jaunâtre et débris de troncs flottés. Les structures sédimentaires consistent essentiellement en stratifications entrecroisées et chenaux.

**Épaisseur** : de l'ordre de 120 m. **Âge** : Famennien supérieur à terminal.

***Q) Formation de Comblain-au-Pont***

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

**Épaisseur** : 20 m environ **Âge** : Famennien terminal (Strunien).

## 6. Les terrains dinantiens

***A) Formation d'Hastière***

La Formation d'Hastière est classiquement divisée en trois membres. Le membre inférieur (« Tn1b $\alpha$  ») comprend des calcaires crinoïdiques gris foncé à noirs, en bancs décimétriques à pluridécimétriques au sein desquels s'intercalent des calcshales. Le membre moyen (« Tn1b $\beta$  ») correspond à des calcaires crinoïdiques disposés en bancs pluridécimétriques à métriques. Le membre supérieur (« Tn1b $\gamma$  ») ressemble au terme inférieur mais les horizons de calcshale y sont généralement plus abondants.

**Épaisseur** : de l'ordre de 15 à 20 m. **Âge** : Tournaisien inférieur (Hastarien).

### B) Formation de Pont d'Arcole

La Formation est constituée de shales verdâtres à noirs qui deviennent progressivement carbonatés, avec quelques occurrences de minces bancs de calcaire crinoïdique dans sa partie sommitale. La macrofaune, généralement préservée sous la forme de moules internes, comprend essentiellement des brachiopodes, des bryozoaires, des crinoïdes et des coraux.

**Épaisseur :** 10 m bord N du Synclinorium de Dinant. **Âge :** Tournaisien inférieur (Hastarien).

### C) Formation de Landelies

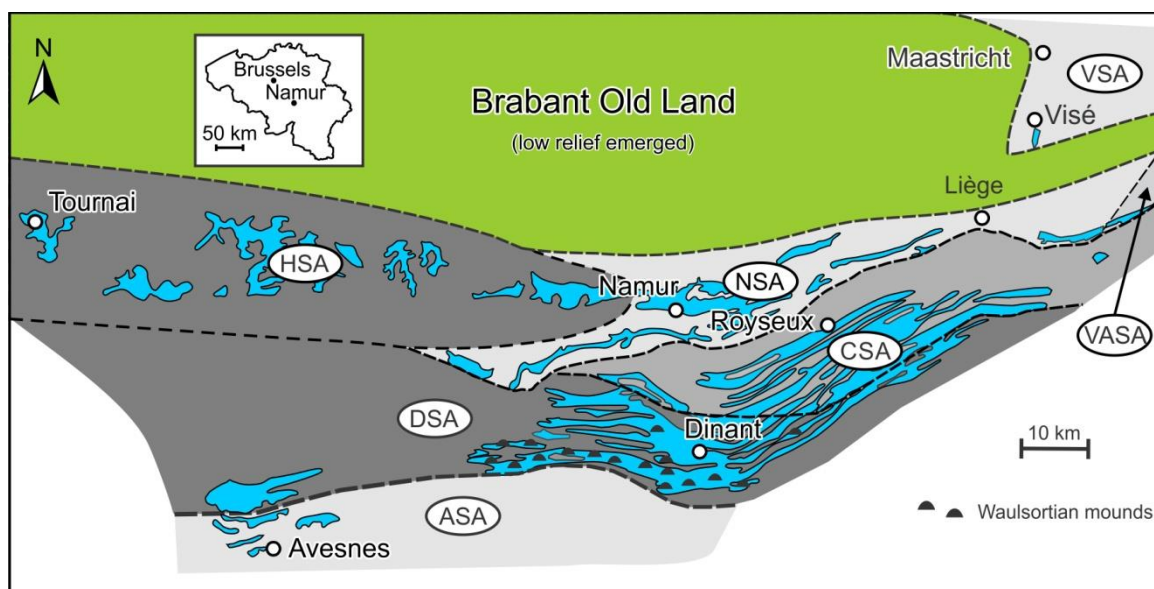
La Formation de Landelies est constituée de bancs pluridécimétriques de calcaire crinoïdique au sein desquels s'intercalent de rares interlits de calcshale. Les joints de stratification sont généralement ondulants. Les calcaires recèlent une macrofaune abondante comprenant notamment des grands rugueux solitaires (*Siphonophyllia*) et des brachiopodes.

**Épaisseur :** 30 à 40m. **Âge :** Tournaisien inférieur (Hastarien).

### D) Formation d'Yvoir

La Formation d'Yvoir se compose de calcaires foncés avec des niveaux coquilliers et crinoïdiques. Elle recèle de nombreux cherts noirs sur toute son épaisseur, ce qui la distingue aisément des formations encaissantes.

**Épaisseur :** 50 m environ. **Âge :** Tournaisien inférieur à supérieur (Hastarien-Ivorien).



**Figure 12.** Distribution des roches dinantiennes dans le Sud de la Belgique et l'Avesnois (France) avec indication des différentes aires de sédimentation reconnues au sein du bassin de Namur-Dinant (reconstitution non palinspastique ; modifié d'après Hance *et al.*, 2001). Abréviations : ASA, aire de sédimentation de l'Avesnois méridional ; CSA, aire de sédimentation du Condroz ; DSA, aire de sédimentation de Dinant ; HSA, aire de sédimentation du Hainaut ; NSA, aire de sédimentation de Namur ; VASA, aire de sédimentation de la Vesdre-Aix-la-Chapelle ; VSA, aire de sédimentation de Visé.





### ***F) Formation de Martinrive***

Majoritairement constituée de calcaires noirs, fins à finement grenus qui contiennent des crachées crinoïdiques et des lits de cherts blonds. Les calcaires de la base de la formation recèlent de nombreux nodules de calcite (pseudomorphes d'anhydrite). La partie sommitale est plus massive et se compose de calcaires fins à grenus, fréquemment dolomitisés. De surcroît, elle renferme moins de cherts. La Formation de Martinrive est couramment altérée sous la forme d'une dolomie pulvérulente à cherts.

**Epaisseur :** 25 à 30 m. **Âge :** Tournaisien sup. (Ivorien) à Viséen inférieur (Moliniacien).

### ***G) Formation de Longpré***

La Formation de Longpré comprend, à sa base, le Membre de Flémalle et, à son sommet, le Membre des Avins. Le Membre de Flémalle, fréquemment dolomitisé, se caractérise par des bancs massifs (pluridécimétriques à métriques) de calcaire crinoïdique, gris foncé à noir. Il est coiffé par les calcaires gris clair et oolitiques du Membre des Avins ; ces derniers sont disposés en bancs épais à massifs.

**Epaisseur :** de l'ordre de 70 à 100 m. **Âge :** Tournaisien terminal (Ivorien).

### ***H) Formation de Terwagne***

La Formation de Terwagne débute généralement par une dolomie bréchoïde qui repose directement sur les calcaires oolitiques du Membre des Avins. Cette dernière est surmontée par des calcaires crinoïdiques finement grenus et des calcaires fins, gris foncé à noirs, parfois beiges, contenant des ooïdes ainsi que divers intraclastes et bioclastes. Des structures cryptalgaires sont également présentes. Ces calcaires sont disposés en bancs décimétriques à pluridécimétriques qui forment des séquences d'épaisseur métrique à plurimétrique. La partie sommitale de la formation comprend des calcaires grenus gris clair, similaires à ceux de la Formation de Neffe sus-jacente, mais ils sont suivis par des récurrences de calcaire fin de teinte noire à gris foncé.

**Epaisseur :** de l'ordre de 100 m. **Âge :** Viséen inférieur (Moliniacien).

### ***I) Formation de Neffe***

La Formation de Neffe est essentiellement constituée de bancs massifs (métriques à plurimétriques) de calcaire grenu, gris clair à gris moyen, crinoïdique à oolitique. Dans sa partie supérieure, les calcaires sont plus fins et peuvent localement contenir des stromatolites et des oncoïdes. Par endroits, la formation est dolomitisée, plus particulièrement dans sa moitié inférieure. La macrofaune comprend des brachiopodes, des crinoïdes et des rugueux.

**Epaisseur :** de l'ordre de 40 m. **Âge :** Viséen inférieur (Moliniacien supérieur).

### ***J) Formation de Lives***

La Formation de Lives débute par un marqueur argileux ocre d'épaisseur variable, pluricentimétrique à pluridécimétrique. Ce niveau repère, connu dans la littérature sous le

nom de Banc d'or de Bachant, est une cinérite localement transformée en paléosol. Il est suivi par un ensemble de bancs décimétriques à pluridécimétriques de calcaires fins et grenus, de teinte gris foncé à noire.

**Epaisseur :** environ 80 m. **Âge :** Viséen moyen (Livien inférieur).

### ***K) Formation des Grands Malades***

La Formation des Grands Malades comprend trois membres qui sont par ordre ascendant :

- le Membre de Seilles constitué de calcaires clairs en bancs épais d'aspect massif, organisés en paraséquences dominées par des calcaires bioclastiques à oolitiques qui sont coiffés par des calcaires fins, algaire;

- le Membre de Maizeret comprenant des bancs épais de calcaire gris clair et fin (algaire), de dolomie et de brèche ; les niveaux bréchiques peuvent prédominer ;

- le Membre du Bay-Bonnet rassemblant des bancs pluridécimétriques de calcaire gris et stromatolitique, avec de nombreux horizons à gastéropodes vermédés.

**Epaisseur :** entre 40 et 60 m. **Âge :** Viséen moyen (Livien terminal)

### ***L) Groupe du Hoyoux***

Le Groupe du Hoyoux rassemble les formations calcaires de la Bonne et d'Anhée. Distinctes sur de bons affleurements pour l'œil averti, elles sont cependant suffisamment proches du point de vue lithologique pour être cartographiées en un seul groupe.

#### ***- Formation de la Bonne***

La formation débute par le Membre de Thon-Samson qui est majoritairement constitué de calcaires massifs, généralement crinoïdiques et de teinte claire à foncée. La macrofaune inclut des brachiopodes et des coraux. Le Membre de Poilvache qui lui fait suite est composé de calcaires stratifiés, clairs à foncés et ordonnés en paraséquences où dominent les calcaires fins (mudstones) et à stromatolithes.

**Epaisseur :** 80 m environ. **Âge :** Viséen supérieur (Warnantien inférieur).

#### ***- Formation d'Anhée***

La Formation d'Anhée comprend un membre inférieur et un membre supérieur. Le premier membre revêt un caractère séquentiel et débute par des calcaires gris foncé, en bancs décimétriques à pluridécimétriques, finement grenus à grossiers. Localement, des biostromes à coraux et à brachiopodes (gigantoproductidés) sont développés au sein des paraséquences. Le second membre comprend des phtanites noirs intercalés dans des shales.

**Epaisseur :** 30 m pour le membre inférieur, au moins 15 à 20 m pour le membre supérieur.

**Âge :** Viséen supérieur (Warnantien moyen et supérieur).

## 7. Tufs calcaires appelés aussi « travertins »

Le travertin est un calcaire d'origine continentale d'aspect concrétionné, vacuolaire, grossièrement lité et de teinte brun ocre à grise. Sa formation est intimement liée à des eaux sursaturées en ions  $\text{Ca}^{2+}$  et  $\text{HCO}_3^-$  conjuguées à une baisse de la pression partielle de  $\text{CO}_2$  ou à une hausse de la température ambiante, facteurs auxquels s'ajoutent l'oxygénation et la turbulence des eaux, ainsi que l'action des algues et des bryophytes. Les cours du Hoyoux et du ruisseau de Triffoys sont jalonnés de barrages de travertin dont l'édification se poursuit encore de nos jours. A Vierset-Barse (entre les lieux-dits Régissa et Bois François), un important dépôt de travertin, qui a été exploité jadis, a édifié une terrasse longue de 1,2 km et épaisse de près de 11 m ; sa largeur n'excède pas 100 m et le Hoyoux y a creusé une gorge étroite de 6,50 m de profondeur.

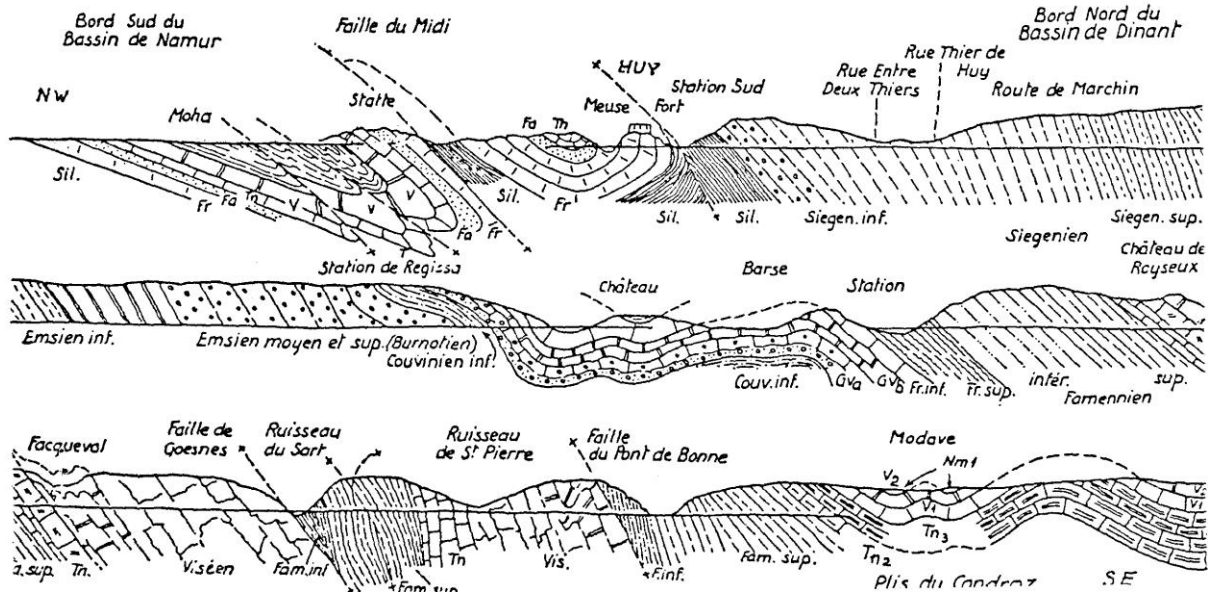
## 8. Géologie structurale du bord nord du Synclinorium de Dinant

Les terrains dévono-carbonifères du Synclinorium de Dinant (bord nord et partie centrale) appartenant à l'Allochtonne ardennais ont été plissés lors de l'orogénèse varisque et charriés vers le nord sur les terrains surincombants via la Faille du Midi.

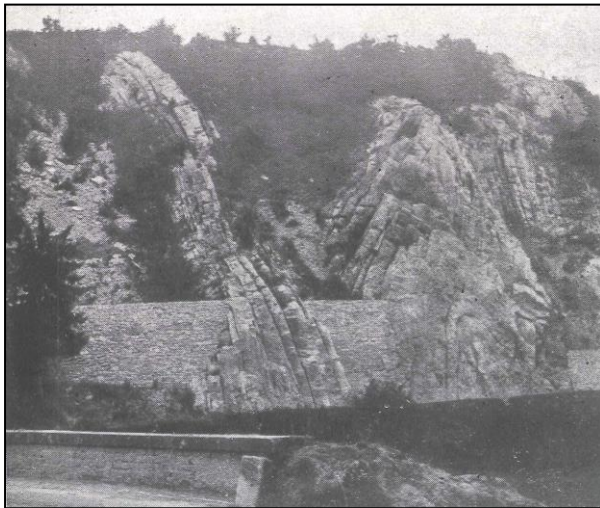
Les plis, d'axe SW-NE, sont généralement droits dans les formations famennodinantiniennes du Condroz qui occupent la moitié SE de la carte ou dotés d'une vergence sud, au fur et à mesure que l'on se dirige vers le bord septentrional du Synclinorium de Dinant ; ils s'annoient vers le sud-ouest. Dans les zones occupées par les formations mésodévonienues et frasniennes, ces plis sont généralement serrés, de longueur d'onde hecto- à plurihectométrique. Pour autant que l'on puisse en juger, les terrains famenniens et carbonifères sont, quant à eux, affectés par des plis dont les longueurs d'onde sont proches du kilomètre.

La schistosité de plan axial affecte essentiellement les séries pélitiques dévoniennes, mais il n'est pas rare d'observer son développement, dans les zones de charnière, au sein des unités carbonatées, notamment dans les formations de Névremont et de Lustin à proximité de Barse.

Les failles longitudinales de chevauchement, telles celles de Goesnes, de Pont-de-Bonne et de Villers-le-Temple sont orientées SW-NE et présentent une inclinaison vers le SE estimée à 45° au maximum. En effet, un pendage du plan de faille supérieur à celui de la stratification ne permettrait pas d'expliquer la disparition de deux flancs de plis, c'est-à-dire le flanc sud d'un synclinal dinantien et le flanc nord d'un anticlinal famennien, comme cela apparaît clairement sur les coupes associées à cette carte. Nous attirons toutefois l'attention des lecteurs sur le fait que les conditions d'affleurement ne permettent pas d'apprécier précisément la valeur de ces chevauchements majeurs. En raison des raccourcissements importants qu'elles engendrent, ces failles se suivent en direction sur des distances considérables. Par ailleurs, ces grands accidents longitudinaux pourraient constituer le prolongement occidental de certaines grandes failles qui ont été cartographiées sur la carte Tavier-Esneux (Bellière & Marion, à paraître) ou encore, celui de la faille d'Yvoir, cartographiée jusqu'au méridien d'Assesse.



**Figure 14.** Coupe géologique orientée NW-SE recoupant le Synclorium de Namur, la bande de Sambre-et-Meuse et une partie du Synclorium de Dinant (Lombard 1958).



**Figure 15.** Plis serrés développés au sein des calcaires viséens du Groupe du Hoyoux, au nord de la faille de Pont-de-Bonne (Fourmarier, 1907).

## 5. Quelques ressources du sous-sol

### ● *Les grès*

Les grès des formations du Bois d'Ausse et de Wépion ont été activement exploités pour l'empierrement (pavés) et pour la pierre de taille. Les grès de la Formation de Montfort et, dans une moindre mesure, ceux de la Formation d'Evieux ont été extraits pour la production de dalles, moellons et pavés. Certains grès de la Formation d'Evieux (à Villers-le-Temple), en réalité des arkoses ont servi à la fabrication de bacs et de cuves à acides (grès anti-acide), en raison de leur insolubilité dans divers acides.

### ● *Les poudingues*

Les bancs de poudingue blanchâtre développés au sommet de la Formation de Pépinster (poudingue de Marchin) ont été intensément exploités de part et d'autre de la vallée du Hoyoux (Marchin, Barse) pour la confection de creusets destinés aux hauts-fourneaux et la

fabrication de meules. Cette roche, pourtant difficile à tailler, a aussi été utilisée comme pierre de taille.

### ● *Les sables*

Les sables, piégés au sein des cavités karstiques développées parmi les calcaires dévoniens et carbonifères, ont été exploités essentiellement pour la construction, notamment à Ampsin, Barse, Huy et Soheit-Tinlot. L'extension réduite des poches de sable, résultant de leur mode de formation, explique le caractère local de ces exploitations.

### ● *Les calcaires*

Toute activité extractive liée aux roches carbonatées a disparu de nos jours dans la vallée du Hoyoux. Celles-ci ont servi à la production de pierres de taille (moellons, pavement, etc.) et de chaux. Les roches exploitées à ces fins ont été extraites des formations :

- frasnienne : plusieurs carrières ont été ouvertes au sein de la Formation de Lustin, dans les environs de Marchin, Vierset-Barse et Nandrin, mais aussi à Huy où les moellons de calcaire ont notamment servi à l'édification de la citadelle. Localement, de la chaux a été produite à partir de ces calcaires ;
- tournaisiennes : la Formation de Landelies, et surtout celle de l'Ourthe, ont fait l'objet de nombreuses exploitations dans la vallée du Hoyoux et au sud-ouest de Villers-le-Temple.
- viséennes : les calcaires de la Formation de Terwagne ont été exploités au sud de Scry, ceux de la Formation de Lives ont été extraits à Corphalie, Statte et Ampsin, auxquels s'ajoutent ceux de la Formation des Grands Malades (Membre de Seilles) à Ampsin. Comparativement à d'autres régions, l'extraction des calcaires oolitiques de la Formation de Neffe, à des fins chaufournières, a été très faible.

On peut aussi citer l'exploitation de charbons, de minerais de fer (limonite), de tufs calcaires et d'argile plastique sur la planchette Huy-Nandrin.

## Références

- Barchy, L. & Marion, J.-M., sous presse. Carte géologique de Wallonie à 1 : 25000. Modave-Clavier 48/7-8 (+ notice explicative). Ministère de la Région Wallonne, Namur.
- Belanger, I., Delaby, S., Delcambre, B., Ghysel, P., Hennebert, M., Laloux, M., Marion, J.-M., Mottequin & Pingot, J.-L. 2012. Redéfinition des unités structurales du front varisque utilisées dans le cadre de la nouvelle Carte géologique de Wallonie (Belgique). *Geologica Belgica*, 15, 169-175.
- Bellièvre, J. & Marion, J.-M., sous presse. Carte géologique de Wallonie à 1 : 25000. Tavier-Esneux 49/1-2 (+ notice explicative). Ministère de la Région Wallonne, Namur.
- Bultynck P. & Dejonghe, L., 2002. Devonian lithostratigraphic units (Belgium). *Geologica Belgica*, 4, 39-69.
- Coen-Aubert, M., 1973. Le Givetien et le Frasnien de la vallée du Hoyoux. *Service géologique de Belgique, Professional Paper*, 1973/6, 1-12.
- Coen-Aubert, M. & Lacroix, D., 1979. Le Frasnien dans la partie orientale du bord sud du synclinorium de Dinant. *Annales de la Société géologique de Belgique*, 101, 269-279.
- Dewalque, G., Forir, H., Lohest, M., Malaise, C., de la Vallée Poussin, Ch. & Renard, A., 1898. Carte géologique de la Belgique : Huy-Nandrin, n°146, 1/40 000. Commission géologique de Belgique.
- Fielitz, W. & Mansy, J.-L., 1999. Pre- and synorogenic burial metamorphism in the Ardenne and neighbouring areas (Rhenohercynian zone, central European Variscides). *Tectonophysics*, 309, 227-256.
- Fourmarier, P., 1907. La tectonique de l'Ardenne. *Annales de la Société géologique de Belgique*, 34, M15-M124.
- Goemaere, E., Geeninckx, S. & Vanbrabant, Y., 2006. Les coupes de Tihange et de Huy : étude paléoenvironnementale des Formations de Marteau et de Bois d'Ausse (Dévonien inférieur) au bord nord du Synclinorium de Dinant, Belgique. *Géologie de la France*, 1-2, 35-39.
- Goemaere, E., Geeninckx, S., Thirion, N. & Blicq, A., 2012. Les formations de Marteau et du Bois d'Ausse (Lochkovien-Praguien, Dévonien inférieur) au bord nord du Synclinorium de Dinant : les coupes de Huy, de Tihange et de Fond d'Oxhe. *Memoirs of the Geological Survey of Belgium*, 59, 1-118.
- Hance, L., Dejonghe, L. & Steemans, Ph., 1992. Stratigraphie du Dévonien inférieur dans le Massif de la Vesdre. *Annales de la Société géologique de Belgique*, 115, 119-134.
- Hance, L., Poty, E. & Devuyt, F.-X., 2001. Stratigraphie séquentielle du Dinantien type (Belgique) et corrélation avec le Nord de la France (Boulonnais, Avesnois). *Bulletin de la Société géologique de France*, 172 : 411-426.
- Lombard A. 1958. Géologie de la Belgique : une introduction. Les Naturalistes belges, 168 p.
- Marion, J.-M. & Mottequin, B. 2009. Aperçu du Paléozoïque de la région de Huy-Nandrin. Université de Liège, 8 p. (<http://hdl.handle.net/2268/111467>).
- Mottequin, B. & Marion, J.-M., sous presse. Carte géologique de Wallonie à 1 : 25000. Huy-Nandrin 48/3-4 (+ notice explicative). Ministère de la Région Wallonne, Namur.
- Poty, E., 1976. L'influence de la structure géologique sur le relief de la Belgique, 107-113. In Pissart, A. (ed.), *Géomorphologie de la Belgique*. Laboratoire de Géographie physique de l'Université de Liège.
- Poty, E., Hance, L. & Devuyt, F.-X., 2006. Upper Devonian and Mississippian foraminiferal and rugose coral zonations of Belgium and northern France: a tool for Eurasian correlations. *Geological Magazine*, 143, 829-857.