

DESCRIPTION ET IMPLICATIONS GEOLOGIQUES PRELIMINAIRES D'UN FORAGE CAROTTE DANS LE "CRAN AUX IGUANODONS" DE BERNISSART

Johan YANS¹, Paul SPAGNA¹, Céline VANNESTE¹, Michel HENNEBERT¹,
Sara VANDYCKE¹, Jean-Marc BAELE¹, Jean-Pierre TSHIBANGU²,
Pierre BULTYNCK³, Maurice STREEL⁴ & Christian DUPUIS¹

1. *Faculté Polytechnique de Mons, Service de Géologie Fondamentale et Appliquée, 9, rue de Houdain, 7000 Mons, Belgique.
E-mail: Johan.Yans@fpms.ac.be*
2. *Faculté Polytechnique de Mons, Service de Génie Minier, 53, rue du Joncquois, 7000 Mons, Belgique.*
3. *Institut royal des Sciences Naturelles de Belgique, Département de Paléontologie, 29, rue Vautier, 1000 Bruxelles, Belgique.*
4. *Université de Liège, bât. B18, Paléobotanique, paléopalynologie et micropaléontologie, 17, boulevard du Rectorat, 4000 Liège, Belgique.*

(3 figures)

RESUME. Cet article fournit une première description et quelques interprétations préliminaires du forage carotté BER 3 situé à Bernissart. Ce forage franchit 349.95 mètres de Thanétien, Crétacé supérieur, Crétacé inférieur et Westphalien. Sous 8 mètres d'argiles sableuses verdâtres, il traverse 67 mètres de craies et marnes plus ou moins glauconifères et silexifères du Crétacé supérieur et entre 75 et 265 mètres, la «meule» albo-cénomaniennne. Entre 265 et 315 mètres de profondeur, il recoupe les sédiments à faciès wealdien piégés dans le «Cran aux Iguanodons» de Bernissart et décrits ici pour la première fois. Une comparaison de ces faciès avec ceux connus par ailleurs dans le Bassin de Mons est envisagée. De 315 à 349.95 mètres, le forage se termine par une brèche de schistes houillers.

Mots-clés : Bernissart, wealdien, Iguanodon, puits naturel, Belgique.

ABSTRACT. Preliminary geological description and stratigraphic interpretation of a corehole in the "Cran aux Iguanodons" sinkhole in Bernissart. The BER 3 corehole traverses 349.95 meters of Thanetian, Late Cretaceous, Early Cretaceous and Westphalian strata. Below 8 meters of Thanetian green sandy clays, 67 meters of Late Cretaceous chalks and marls with subordinate glauconite and chert are observed. The Albian and Cenomanian "meule" (millstone) sediments occur between 75 and 265 meters. The wealden facies trapped in the "Cran aux iguanodons" sinkhole of Bernissart are recognised between 265 and 315 meters. This is the first description of the latter sediments which are compared to other wealden facies in the Mons Basin. The borehole ends within a breccia with Carboniferous blocs between 315 and 349.95 meters.

Keywords: Bernissart, wealden, Iguanodon, sinkhole, Belgium.

SAMENVATTING. Voorlopige geologische beschrijving en stratigrafische interpretatie van de kernboring in de "Cran aux Iguanodons" oplossingsholte te Bernissart. Dit artikel geeft zowel een beknopte beschrijving als een eerste interpretatie van de BER 3 exploratieboring in Bernissart. De boring is 349.95 meter diep en doorsnijdt respectievelijk het Thanetiaan, het Boven- en Onder-Krijt en het Westphaliaan. Onder 8 meter groene en zandige klei, dringt de boring door 67 meter krijt en mergel met verschillende hoeveelheden glauconiet en silex uit het Boven-Krijt. Tussen 75 en 265 meter wordt de Albo-Cenomaniense "meule" (molensteen) doorboord. Tussen 265 en 315 meter liggen de weald sedimenten bewaard in de "Cran met de Iguanodons" van Bernissart, die hier voor de eerste keer beschreven worden. Het is de bedoeling deze sedimenten te vergelijken met die van andere plaatsen in het Bekken van Mons. Tussen 315 en 349.95 meter eindigt de boring in brokstukken van steenkoolhoudende leisteen.

Sleutelwoorden: Bernissart, weald, Iguanodon, oplossingsholte, België.

1. Introduction

Le site paléontologique de Bernissart (Bassin de Mons, Belgique) est inestimable par la richesse et la diversité

des fossiles qui y ont été découverts entre 1878 et 1881. C'est en effet lors du creusement de galeries à 322 et 356 mètres de profondeur dans la Fosse Sainte-Barbe qu'ont été extraits plusieurs squelettes d'*Iguanodon bernissartensis*

Boulenger, 1881, un squelette d'*Iguanodon atherfieldensis* Hooley, 1824, une phalange de Theropoda indet., environ trois mille poissons, quelques crocodiles, tortues et de nombreux végétaux (Bultynck, 1989 ; Casier, 1978 ; Delcourt & Sprumont, 1955). L'état de conservation de ces fossiles est extraordinaire et les squelettes du genre *Iguanodon* constituent les premiers individus complets de dinosaures entièrement reconstitués dans l'histoire de la paléontologie des vertébrés (Dollo, 1882 ; Norman, 1980).

Si les fossiles ont été fréquemment étudiés (voir références in Casier, 1978 ; Bultynck, 1989), les sédiments à faciès wealdien qui les contiennent et les sédiments sous- et sus-jacents ont fait l'objet de peu d'attention lors des fouilles du XIX^{ème} siècle et n'ont par conséquent jamais été décrits.

De septembre à décembre 2002, un forage entièrement carotté a recoupé des faciès wealdiens piégés dans le Cran aux Iguanodons de Bernissart ainsi que les sédiments sus- et sous-jacents. Cet article vise à (1) présenter la localisation et les techniques utilisées, (2) fournir une première description lithostratigraphique et (3) suggérer quelques interprétations géologiques préliminaires en comparant les sédiments recoupés par le forage avec ceux connus ailleurs dans le Bassin de Mons.

2. Localisation géographique et méthodes de forage

Le forage BER 3 est localisé sur la Fig. 1. Ses coordonnées Lambert sont X = 98.870, Y = 129.961. L'altitude (Z) est approximativement de 24 m.

Le lieu de forage a été choisi en se basant sur un inventaire et une modélisation 3D des informations historiques liées aux anciennes exploitations minières et aux travaux de fouilles entre 1878 et 1881 (Tshibangu & Dagrain, 1998, 2001).

La technique de forage est la suivante. Un avant-trou tubé et cimenté a d'abord été réalisé pour traverser les terrains superficiels jusqu'à une profondeur de 23.5 m. Un carottage de 122.6 mm de diamètre externe et 85.0 mm de diamètre interne a ensuite été entrepris à l'aide d'un carottier «wire-line» traditionnel entre 23.5 m et 286.45 m. Le carottage s'est ensuite poursuivi à l'aide d'un carottier triple à coquilles de 122.6 mm de diamètre externe et 83.0 mm de diamètre interne. Le trou a enfin été équipé d'un tubage PVC de 110 mm de diamètre extérieur et 90 mm de diamètre intérieur.

3. Cadre géologique

Le Cran aux Iguanodons de Bernissart se situe dans le Bassin de Mons, lequel constitue morphologiquement une extension du Bassin de Paris (Marlière, 1965).

Le Cran entaille les terrains houillers du Comble Nord

du Couchant de Mons (Delmer, 1992). Dans cette zone, les couches du Namurien et du Westphalien A forment un pli synclinal peu resserré s'enfonçant vers le Sud-Est. L'ancien puits n°3 de la Fosse Sainte Barbe (voir Fig. 1) est localisé dans la zone axiale du pli. Le Cran aux Iguanodons, quant à lui, est un peu décalé au NE de l'axe, de telle sorte que les couches situées au voisinage du cran présentent un pendage de 10 à 20° Sud à SW (Cornet & Schmitz, 1898 ; Delmer, 1992).

Dans le Bassin de Mons, les faciès wealdiens sont connus (Robaszynski *et al.*, 2001 ; Yans *et al.*, 2002):

(1) à l'affleurement ou enfouis sous les couches albo-cénomaniennes (Fig. 2), dans la bordure Nord du bassin, d'Hautrage à l'Ouest jusqu'à La Louvière à l'Est, ainsi qu'au centre de ce bassin (régions de Pommeroeul, Ghlin, Maurage et Bray) ; ces dépôts forment la Formation des Argiles d'Hautrage, la Formation des Argiles de Baudour et la partie inférieure de la Formation des Gravieres de Saint-Pierre;

(2) en remplissages de karsts et de puits naturels (par exemple à Bernissart), regroupés dans la Formation des Argiles de Sainte-Barbe ; la localisation des puits naturels connus est reprise à la Fig. 2 (Delmer & VanWichelen, 1980);

(3) à l'affleurement et sous la forme de sédiments intercalés entre les couches de l'Albien - Cénomaniens et du Turonien supérieur, dans la partie Est du Bassin de Mons. Ces faciès constituent le «Cénomaniens à faciès wealdien» (Gulinck, 1974), datés du Turonien inférieur à moyen (Yans *et al.*, 2002) et assimilés à la partie supérieure de la Formation des Gravieres de Saint-Pierre.

Les faciès wealdiens de l'Ouest du Bassin de Mons (cas de Bernissart) résultent d'une sédimentation en environnement strictement continental (Marlière, 1946 ; Yans *et al.*, 2002).

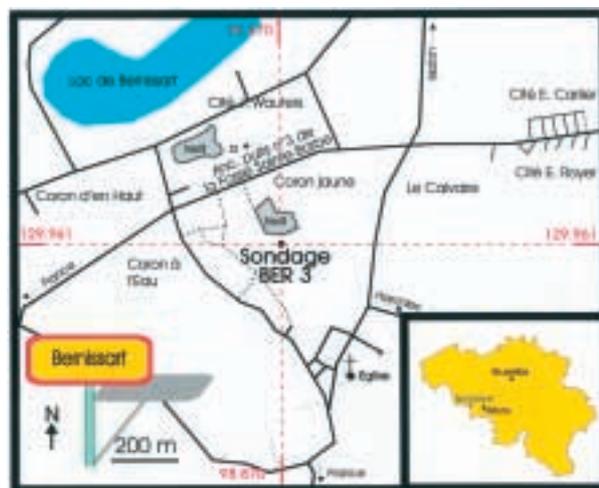


Figure 1. Localisation du forage carotté BER 3. Lignes rouges = coordonnées Lambert. Location of the BER 3 corehole. Red lines = Lambert geographic coordinates.

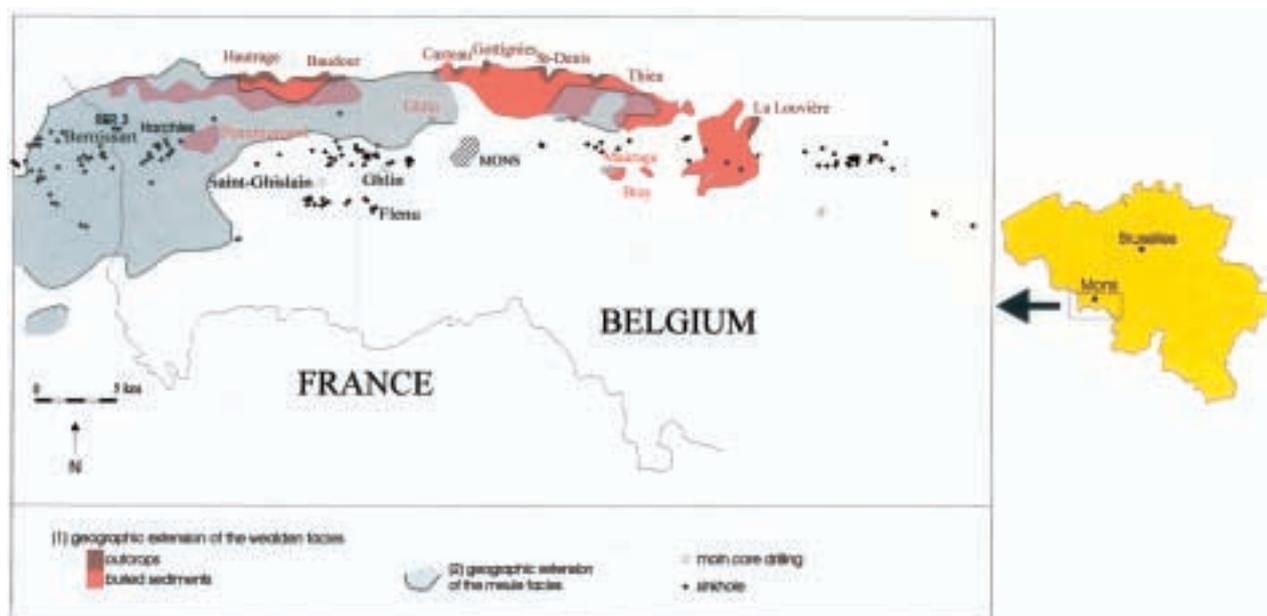


Figure 2. Extension géographique de (1) sédiments à faciès wealdien et (2) sédiments de la "meule". Localisation de puits naturels dans le Bassin de Mons et région adjacente (d'après Marlière, 1939a ; Delmer & Van Wichelen, 1980 et Marlière, 1942, modifiés). *Geographic extension of (1) the wealden facies and (2) the millstone silicite facies. Location of the sinkholes in the Mons Basin and adjacent areas (from Marlière, 1939a ; Delmer & Van Wichelen, 1980 and Marlière, 1942, modified).*

La sédimentation du Bassin de Mons est le résultat d'une subsidence (Dupuis & Vanduycke, 1989) liée à (1) une activité tectonique crustale, globalement en extension, active depuis le Crétacé jusqu'à l'Actuel (Vanduycke, 2002 ; Vanduycke *et al.*, 1991) et (2) des phénomènes de dissolution profonde ayant entraîné une importante accumulation locale de sédiments (Delmer, 1989 ; Delmer *et al.*, 1982 ; Dupuis & Vanduycke, 1989). Dans ce contexte, le Cran aux Iguanodons de Bernissart serait le résultat de l'action combinée d'un fontis et d'une faille circulaire (Delmer & VanWichelen, 1980).

4. Description sommaire et interprétation lithostratigraphique préliminaire

De haut en bas, le forage BER 3 recoupe:

- 0 à 4 m: humus, terre arable et débris divers.
- 4 à 8 m: sable fin argileux vert à argile sableuse verte, localement micacés, attribués au Membre de Grandglise de la Formation de Hannut d'âge thanétien (Kaasschieter, 1961 ; Maréchal & Laga, 1988).
- 8 à 25 m: craies grisâtres à blanchâtres, peu silexifères, avec quelques niveaux glauconieux ou phosphatés et quelques niveaux bioturbés, d'âge crétacé supérieur ;
- 25 à 27.5 m: craie grise bioturbée, glauconifère, à petits galets phosphatés, appartenant probablement à la Formation de la Craie de Maisières d'âge coniacien (Godfriaux & Sigal, 1969) ;
- 27.5 à 33.6 m: craie blanche à concrétions de silex noirs de la Formation des Silex d'Hautrage (locale-

- ment appelée « Rabots », d'âge turonien supérieur (Robaszynski, 1975 ; Robaszynski *et al.*, 2001) ;
- 33.6 à 43.5 m: craie à concrétions siliceuses et niveaux marneux appartenant probablement à la Formation des Chaillies de Ville-Pommeroeul (localement appelée « Fortes-Toises ») d'âge turonien supérieur (Robaszynski *et al.*, 2001) ;
- 43.5 à 56 m: craie grise, marneuse à rares concrétions siliceuses de la Formation des Marnes de Thulin (ou partie supérieure des « Dièves ») d'âge turonien moyen (Robaszynski, 1975 ; Robaszynski *et al.*, 2001) ;
- 56 à 75 m: marnes et argiles verdâtres homogènes et plastiques ; à partir de 71 m, présence d'un conglomérat à éléments centimétriques de phtanite et de phosphates avec quelques ostréidés, qui correspondent à la Formation des Marnes de Thivencelles (partie inférieure des « Dièves ») d'âge cénomanien terminal en ce qui concerne le conglomérat de base et turonien inférieur en ce qui concerne les marnes (Robaszynski, 1975 ; Robaszynski *et al.*, 2001) ; présence de quelques failles hydroplastiques (?) striées de pendage 60°.
- 75 à 105.3 m: ensemble assez homogène de calcarénite gréseuse localement indurée par un ciment carbonaté, parfois celluleuse et géodique, assez riche en glauconie et lits centimétriques bioclastiques ; présence locale de silex et de galets ; de 103 à 105,3 m, conglomérat plus ou moins induré constitué de galets centimétriques verdis et d'une matrice bleue turquoise. Cet ensemble appartient à la Formation des Calcrudites de Bernissart, d'âge cénomanien inférieur à moyen (Robaszynski *et al.*, 2001).

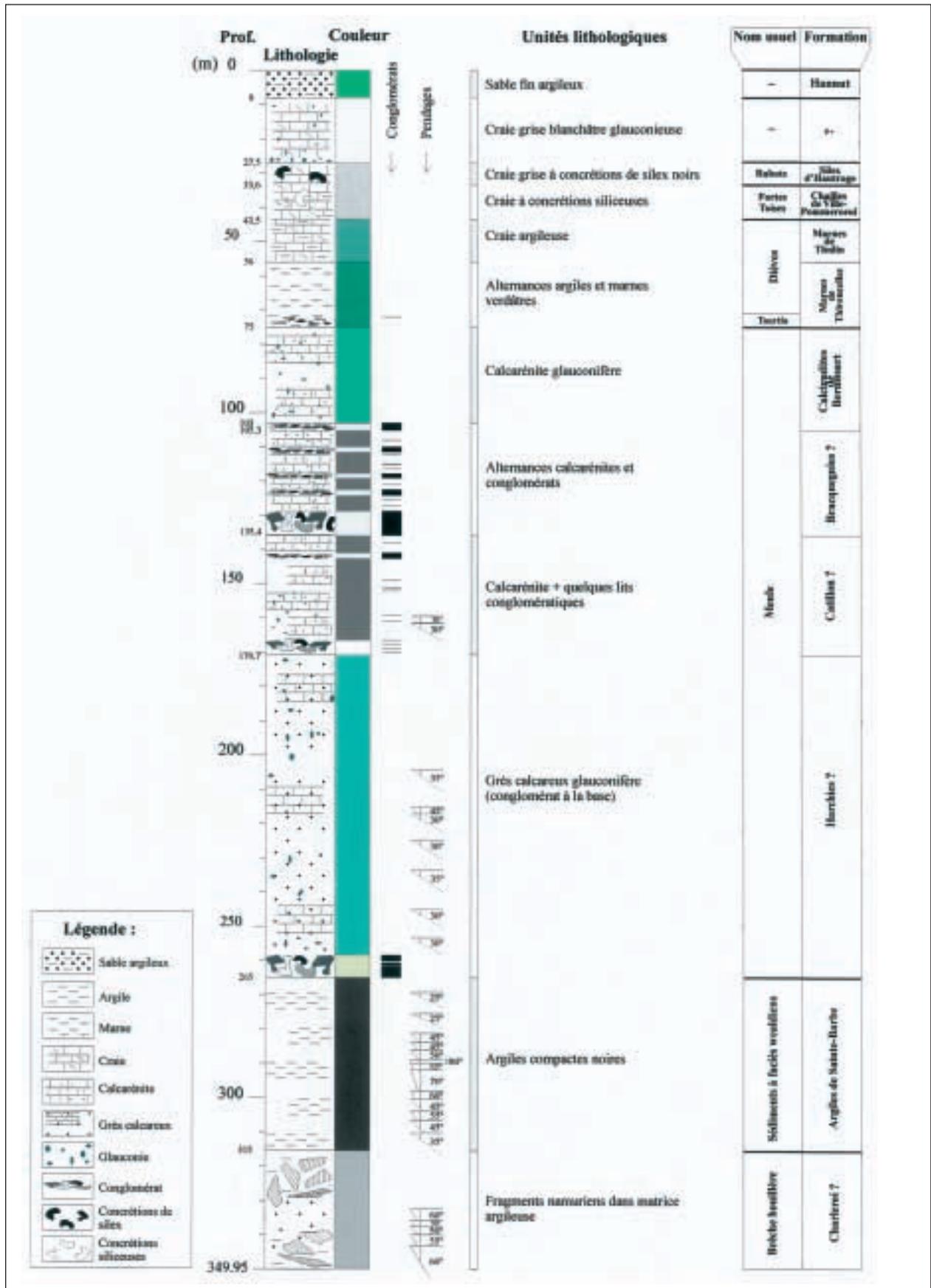


Figure 3. Description et interprétation lithostratigraphique préliminaire du forage carotté BER 3. Description and preliminary lithostratigraphic interpretation of the BER 3 corehole.

- 105.3 à 135.4 m: alternances centimétriques à décimétriques de (1) calcarénite sableuse sombre, fossilifère (trigones notamment), glauconifère et localement cohérente, (2) calcarénite sombre à galets centimétriques et (3) conglomérat très induré à galets parfois pluricentimétriques et matrice calcaire gris clair. Le contenu très grossier (conglomératique) de cet ensemble le rattache à la Formation de Bracquagnies, datée de l'Albien supérieur *sensu lato* (Amédéo, 2002 ; Marlière, 1942).
- 135,4 à 170.7 m: calcarénite très glauconifère, localement cohérente, sombre et fossilifère (trigones notamment) entrecoupée de niveaux conglomératiques peu épais à matrice argileuse et carbonatée vert malachite. La base est caractérisée par une alternance de plusieurs conglomérats assez peu épais et de grès carbonaté tendre. Le pendage reste relativement constant (autour de 30°). Cet ensemble correspondrait à la Formation de Catillon, d'âge albien supérieur *sensu stricto* (Marlière, 1945).
- 170.7 à 265 m: alternance de grès argileux carbonaté tendre très glauconifère (glauconies fréquemment plurimillimétriques) et de calcarénite indurée, localement silicifiée, assez riche en éponges. Présence locale de caries, fracturations, lits fossilifères, galets mous et géodes. Pendage constant d'environ 30°. A partir de 258,4 m de profondeur, conglomérat à galets très grossiers (jusqu'à 6 centimètres) et matrice argilo-carbonatée pyriteuse et verdâtre. Ce conglomérat est entrecoupé de deux niveaux pluridécimétriques d'argile carbonatée glauconifère. Cet ensemble pourrait correspondre à la Formation d'Harchies dont la base contient, au stratotype d'Harchies, des ammonites caractéristiques de la partie basale de l'Albien supérieur *sensu stricto* (Marlière, 1939b ; Robaszynski *et al.*, 2001).
- 265 à 315 m: dépôt assez homogène d'argiles noires, grasses, localement pyriteuses et très micacées, à fines lamines millimétriques silteuses blanchâtres et brunâtres ; présence locale de fins fragments de bois et de galets mous. Le contenu palynologique de ces argiles est riche en spores et grains de pollens fréquemment reconnus par Delcourt & Sprumont (1955) dans les faciès wealdiens du Hainaut. Ils appartiennent à la Formation des Argiles de Sainte-Barbe dont des sédiments ont été récemment datés du Barrémien moyen à l'Aptien basal (Yans *et al.*, 2003). L'ensemble est fréquemment faillé et présente des inclinaisons de la stratification très diverses, les pendages mesurés variant de 25° à 80° (Fig. 3). Au moins deux fragments osseux constitués de phosphate et pyrite ainsi que des fragments de dentition ont été découverts et sont très bien conservés, notamment aux profondeurs de 296.5 m et 309 m (De Ricqlès & Yans, 2003).
- 315 à 349.95 m: brèche composée de blocs de taille variable (jusqu'à pluricentimétrique) de shales et siltites sombres, débris de grès et de charbon. La matrice de cette «brèche houillère» est constituée d'argile noire

(à faciès wealdien ?) disposée entre ses constituants. On y observe localement quelques débris végétaux. La brèche houillère remanierait des sédiments du Membre de Mons - Formation de Charleroi (Delmer *et al.*, 2001 ; Paproth *et al.*, 1983).

La colonne lithostratigraphique du forage BER 3 est présentée à la Fig. 3.

5. Intégration préliminaire des sédiments recoupés par le forage dans le contexte géologique régional

L'intégration préliminaire des sédiments recoupés par le forage dans le contexte géologique régional conduit à quatre observations et interprétations essentielles.

D'une part, les présences combinées (1) de failles dans les faciès wealdiens, (2) d'assez nombreuses, fortes et rapides variations de pendage (de 25 à 80°) dans ces mêmes faciès et (3) d'une brèche dans les schistes houillers sous-jacents, confirment l'allure en partie chahutée des sédiments dans le «Cran aux Iguanodons». Ce fait a déjà été observé lors des fouilles de 1878 à 1881 (Cornet, 1927 ; Cornet & Schmitz, 1898 ; Delmer & VanWichelen, 1980). On remarquera que ce relatif chaos ne semble pas affecter les sédiments sus-jacents de la meule à pendage assez constant.

Ensuite, l'épaisseur (50 mètres) et les profondeurs (de 265 à 315 mètres) des faciès wealdiens recoupés par le forage BER 3 sont différentes des observations antérieures. Lors de l'exploitation du XIX^{ème} siècle, le Cran aux Iguanodons a été atteint à 240, 322 et 356 mètres de profondeur alors qu'à 415 mètres, il est uniquement constitué de débris de roches houillères (Cornet, 1927). D'après ce dernier auteur, le cran occuperait au moins l'intervalle compris entre 240 et 356 mètres de profondeur, soit 116 mètres. Il faut donc en déduire que le Cran aux Iguanodons a une géométrie plus complexe qu'un «simple» cylindre vertical.

D'autre part, la lithologie assez homogène (argiles noires grasses à nombreuses lamines millimétriques) des faciès wealdiens recoupés par le forage tranche singulièrement avec celle des faciès wealdiens classiquement observés dans les «poches» d'Hautrage (Ouest du Bassin de Mons – voir Fig. 2) et de Thieu (Est du Bassin de Mons). A Hautrage, les faciès wealdiens consistent en alternances centimétriques à plurimétriques d'argiles, silts et sables parfois grossiers, de couleur variée (blanc, rouge, noir, gris, ...), riches en bois fossiles, pyrite et sidérose. Ils sont caractéristiques de dépôts de plaine alluviale. A Thieu, les faciès wealdiens sont essentiellement sablo-silteux et contiennent les traces d'incursions marines (Yans *et al.*, 2002) ; ils se seraient déposés dans un milieu d'estuaire. A Bernissart, les sédiments à faciès wealdien pourraient avoir été déposés dans un environnement lacustre (?).

Enfin, les sédiments compris entre 75 et 265 m de profondeur présentent des faciès caractéristiques de la «meule»

(Robaszynski, 1975). Le *locus typicus* de la «meule» du Bassin de Mons, situé à Harchies (soit à quelque 2.9 km du sondage BER 3 de Bernissart), comprend cinq formations (de haut en bas): Formations des Calcirudites de Bernissart, Bracquagnies, Catillon, Harchies et des Grès Verts de Pommeroeul (Marlière, 1939a ; Robaszynski *et al.*, 2001). La Formation des Grès Verts de Pommeroeul est probablement absente à Bernissart. Néanmoins, la «meule» incomplète de Bernissart (190 mètres – de 75 à 265 m de profondeur) est plus épaisse que la «meule» complète d'Harchies (173.2 m). Ces variations témoignent, si besoin en était encore, du caractère différentiel de la subsidence dans le Bassin de Mons.

6. Conclusion

Une première description du forage carotté BER 3 est présentée. Sous 265 mètres de Thanétien, de Crétacé supérieur et d'Albien, le forage recoupe cinquante mètres de faciès wealdiens piégés dans un puits naturel. La relative faible épaisseur et la lithologie homogène des faciès wealdiens confirment d'une part la complexité de la géométrie du Cran aux Iguanodons, et d'autre part, la présence de différents paléoenvironnements de dépôts parmi les sites à faciès wealdiens du Bassin de Mons. Les faciès de la «meule» recoupés par le forage sont plus épais que ceux connus dans le *locus typicus* d'Harchies.

Remerciements. Les auteurs remercient Monsieur l'Ingénieur R. Gosselin pour son apport, son enthousiasme et ses remarques constructives dans l'élaboration de ce projet. La commune de Bernissart, la Région Wallonne (D.G.T.R.E. et D.G.A.T.L.P.), l'Institut royal des Sciences Naturelles de Belgique et le S.S.T.C. ont apporté un soutien financier au projet. Messieurs F. Boulvain et P. Godefroit sont remerciés pour leurs remarques constructives.

7. Références

- AMÉDRO, F., 2002. Plaidoyer pour un étage Vraconnien entre l'Albien *sensu stricto* et le Cénomaniens (système Crétacé), IV. *Académie Royale de Belgique*, 128 p.
- BULTYNCK, P., 1989. Bernissart et les Iguanodons. Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique, 115 p.
- CASIER, E., 1978. Les Iguanodons de Bernissart. Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique, 166 p.
- CORNET, J., 1927. L'époque wealdienne dans le Hainaut - deuxième note. *Annales de la Société géologique de Belgique*, 50: 132-145.
- CORNET, J. & SCHMITZ, G., 1898. Les puits naturels du terrain houiller du Hainaut. *Bulletin de la Société belge de Géologie, Paléontologie et Hydrologie*, 12: 301-318.
- DELCOURT, A.F. & SPRUMONT, G., 1955. Les spores et grains de pollen du Wealdien du Hainaut. *Mémoire de la Société belge de Géologie Paléontologie et Hydrologie*, 4: 1-73.
- DELMER, A., 1989. Description, genèse et âge des «puits naturels» du Hainaut. *Tunnels et ouvrages souterrains*, 93, 114-116.
- DELMER, A., 1992. Les gisements houillers du Hainaut, Volume I. Le couchant de Mons. Service géologique de Belgique, Mémoire inédit.
- DELMER, A., DUSAR, M. & DELCAMBRE, B., 2001. Upper Carboniferous lithostratigraphic units (Belgium). In P. Bultynck & L. Dejonghe, eds., *Guide to a revised lithostratigraphic scale of Belgium, Geologica Belgica*, 4: 95-103.
- DELMER, A., LECLERCQ, V., MARLIÈRE, R. & ROBASZYNSKI, F., 1982. La géothermie en Hainaut et le sondage de Ghlin (Mons, Belgique). *Annales de la Société géologique du Nord*, 101: 189-206.
- DELMER, A. & VAN WICHELEN, P., 1980. Répertoire des puits naturels connus en terrain houiller du Hainaut. Service Géologique de Belgique Professional Paper 1980/5 N.172, 234 p.
- DE RICLÈS, A. & YANS, J., 2003. Bernissart's Iguanodons: the case for "fresh" versus "old" dinosaur bone. *Journal of Vertebrate Paleontology*, 23-3: 45.
- DOLLO, L., 1882. Première note sur les dinosauriens de Bernissart. *Bulletin du Musée Royal d'Histoire Naturelle de Belgique*, 1 : 161-180.
- DUPUIS, C. & VANDYCKE, S., 1989. Tectonique et karstification profonde: un modèle de subsidence original pour le Bassin de Mons. *Annales de la Société géologique de Belgique*, 112 : 479-487.
- GODFRIAUX, I. & SIGAL, J., 1969. Les foraminifères de la craie de Maisières et de la craie de Saint-Vaast (Bassin crétacé de Mons). *Bulletin de la Société belge de Géologie, Paléontologie et Hydrologie*, 78: 187-190.
- GULINCK, M., 1974. L'Albien Cénomaniens et le Wealdien dans la région de Thieu (sondage du canal du Centre). *Annales de la Société géologique de Belgique*, 97: 311-315.
- KAASSCHIETER, J., 1961. Foraminifera of the Eocene of Belgium. *Mémoires de l'Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique*, 147, 271 p.
- MARÉCHAL, R. & P. LAGA, 1988. Voorstel lithostratigraphische indeling van het Paleogeen, Commissie Tertiair, Nationale Commissie voor Stratigrafie, Brussel, 207 p.
- MARLIÈRE, R., 1939a. Contribution à l'étude des formations crétacées et tertiaires du bassin de Mons. Deuxième fascicule. *Annales de la Société géologique de Belgique*, 63: 50-76.
- MARLIÈRE, R., 1939b. La transgression albienne et cénomaniens dans le Hainaut. *Mémoires du Musée royal d'Histoire naturelle de Belgique*, 8: 1-440.
- MARLIÈRE, R., 1942. Ce qu'est le "Vraconnien" en Belgique. *Bulletin de la Société belge de Géologie, Paléontologie et Hydrologie*, 51: 179-187.

- MARLIÈRE, R., 1945. Les mers albiennes et cénomaniennes en bordure méridionale du Continent ardennais. *Bulletin de la Société royale belge de Géographie*, 69: 1-22.
- MARLIÈRE, R., 1946. Deltas wealdiens du Hainaut; sables et graviers de Thieu; argiles réfractaires d'Hautrage. *Bulletin de la Société belge de Géologie*, 55: 69-100.
- MARLIÈRE, R., 1965. Les connexions du bassin crétacé de Mons au bassin de Paris. *Académie royale de Belgique, Bulletin Classe des Sciences*, 5: 604-615.
- NORMAN, D.B., 1980. On the ornithischian dinosaur *Iguanodon bernissartensis* from the Lower Cretaceous of Bernissart (Belgium). *Mémoires de l'Institut royal des Sciences Naturelles de Belgique*, 178: 1-103.
- PAPROTH, E., DUSAR, M., BLESS, M.J.M., BOUCKAERT, J., DELMER, A., FAIRON-DEMARET, M., HOULLEBERGHS, E., LALOUX, M., PIERART, P., SOMERS, Y., STREEL, M., THOREZ, J. & TRICOT, J., 1983. Bio- and lithostratigraphic subdivisions of the Silesian in Belgium. A review. *Annales de la Société géologique de Belgique*, 106: 241-283.
- ROBASZYNSKI, F., 1975. Crétacé, in R. Marlière, and F. Robaszynski, eds., *Conseil géologique. Commissions nationales de Stratigraphie*, Bruxelles, Ministère des Affaires Economiques, 53 p.
- ROBASZYNSKI, F., DHONDT, A. & JAGT, J.W.M., 2001. Cretaceous lithostratigraphic units (Belgium). In P. Bultynck & L. Dejonghe, eds., *Guide to a revised lithostratigraphic scale of Belgium, Geologica Belgica*, 4: 121-134.
- TSHIBANGU, J. P. & DAGRAIN, F., 2001. Pourquoi des sondages exploratoires dans le cran aux Iguanodons de Bernissart (Belgique) ? *Mines et Carrières - Industrie Minérale*, 83: 38-45.
- TSHIBANGU, J.-P. & DAGRAIN, F., 1998. Etude de faisabilité des travaux exploratoires pour l'évaluation du gisement aux iguanodons de Bernissart, non publié. Mons, rapport interne, Faculté Polytechnique de Mons, 67 p.
- VANDYCKE, S., 2002. Palaeostress records in Cretaceous formations in NW Europe: extensional and strike-slip events relationships with Cretaceous-Tertiary inversion tectonics. *Tectonophysics*, 357, 119-136.
- VANDYCKE, S., BERGERAT, F. & DUPUIS, C., 1991. Meso-Cenozoic faulting and inferred palaeostress in the Mons Basin, Belgium. *Tectonophysics*, 192: 261-271.
- YANS, J., SPAGNA, P., FOUCHER, J.-C., PER-RUCHOT, A., STREEL, M., BEAUNIER, P., ROBASYNSKI, F. & DUPUIS, C., 2002. Multidisciplinary study of the wealden deposits of the Mons Basin (Belgium): a progress report. *Aardkundige Mededelingen*, 12: 39-42.
- YANS, J., DEJAX, J., PONS D., TAQUET P., 2003. Etude palynologique des faciès wealdiens à dinosaures de Bernissart: sur les traces de Delcourt et Sprumont. Pierre Bultynck Academic session, 22.11.2003, programma and abstracts, IRSNB-KBIN: 310.

Manuscript received 10.07.03; accepted for publication 8.03.2004.