



SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DU NORD
c/o Université de Lille – Sciences et Technologies
Campus de Villeneuve d'Ascq (Annappes)
Bâtiment SN5 (Sciences de la Terre)
F-59655 Villeneuve d'Ascq cedex (France)
<http://sgn.univ-lille1.fr>

Excursion de la Société Géologique du Nord le samedi 24 septembre 2016

Visite du jardin géologique et coupe de terrain à Bernissart (Belgique)

Guide : Prof. Jean-Marie CHARLET

Compte rendu

Participants : Mmes Marine Jene (étudiante de Master), Sarah Kermezli (étudiante de Licence), Marie-France Legrand (amateur, SGN) & Sylvie Nicollin (professeure de SVT, SGN), MM. Arnaud Bak (étudiant de Master), Jean-Jacques Belin (géologue, retraité, SGN), Alain Blicck (CNRS, émérite, SGN), Arnaud Hamelin (géologue, société Carrières du Boulonnais, SGN), Alain Lauwers (géologue, société Lhoist, SGN), Jean-Marc Legrand (amateur, SGN) & Jean-Pierre Nicollin (ISA Lille, SGN).

Cette sortie s'est déroulée dans la ville de Bernissart (Belgique). Elle a été organisée par la Société Géologique du Nord en association avec le Cercle Géologique du Hainaut et Sauvegarde du Patrimoine Géologique. Tout d'abord, nous avons visité le jardin géologique de Bernissart, puis le musée de l'Iguanodon et pour finir nous avons observé la coupe du mont des Groseilliers.



Le groupe de participants au Jardin géologique de Bernissart. Cliché A. Blicck.

Visite du jardin géologique de Bernissart (niveau enseignement du second degré et grand public)

Ce jardin géologique, constitué d'un parcours avec un ensemble de pierres, raconte l'histoire géologique de la région sur 500 millions d'années. Ce parcours est découpé en 11 étapes, qui correspondent à 11 époques géologiques différentes.

La première étape résume le Cambrien (-550 à -485 Ma) des Ardennes belges. A cette époque, nous sommes proches du pôle Sud, celui-ci est dépourvu de calotte glaciaire, nous avons donc un climat chaud occupé par la mer. Il y a dépôt de sables et d'argiles qui donneront avec le temps des schistes ardoisiers ([Annexe 1-1](#)) et des quartzites ([Annexe 1-2](#)). Ce sont les roches les plus vieilles de Belgique.

La deuxième étape résume l'Ordovicien (-485 à -420 Ma). Nous avons des roches racontant l'histoire de l'arc volcanique du sud du massif du Brabant, qui s'étend d'Ostende à Liège. Aujourd'hui les édifices volcaniques ont disparu, il reste cependant des traces de ce volcanisme avec les anciennes cheminées représentées par les porphyres de Quenast ([Annexe 1-3](#)), et des enclaves dans les porphyres ([Annexe 1-4](#)). Ces roches sont le témoin d'une activité volcanique la plus proche de la région des Hauts-de-France, ce qui peut être très intéressant à montrer à des élèves de l'enseignement du premier ou du second degré.

La troisième étape résume le Dévonien inférieur (-420 à -390 Ma). La chaîne de montagne sous l'effet des agents atmosphériques devient une plaine sur laquelle la mer revient par le sud. On observe de nombreux phénomènes hydrothermaux qui se sont produits : chloritisation, hématitisation, filon de quartz et sulfure ([Annexe 1-5](#)). Cette phase est liée au métamorphisme du Brabant. Les produits d'érosion du massif du Brabant se déposent dans le bassin ardennais pour former des conglomérats ([Annexe 1-6](#)) et des grès rouges ([Annexe 1-7](#)) de l'Emsien, qui sont les témoins d'un faciès traditionnellement interprété comme continental, non marin, les « Vieux Grès Rouges ».

La quatrième étape résume le Dévonien moyen et supérieur (-390 à -360 Ma). A cette époque, la Belgique se trouve au niveau du tropique du Capricorne, la mer atteint le massif du Brabant, une grande barrière récifale se développe. Les roches nous prouvent la présence du milieu récifal au Givétien, nous avons des marbres avec divers organismes constructeurs, Rugueux (Cnidaires), Stromatopores et autres ([Annexe 1-8](#) et [Annexe 2-1](#)). A la fin du Dévonien, on a un refroidissement important, les mers se retirent et les formations calcaires font place à des grès calcaireux fossilifères.

La cinquième étape résume le Carbonifère inférieur, Tournaisien (-360 à -345 Ma). La mer chaude et peu profonde revient. Il y a prolifération de la vie, surtout des Crinoïdes qui vont constituer la pierre bleue de Soignies ([Annexe 2-2](#)). Mais à Tournai, les conditions environnementales sont légèrement différentes, il y a donc production du calcaire argileux et siliceux de Tournai avec des réseaux de diaclases remplis de calcite

(Annexe 2-3).

La sixième étape résume le Carbonifère inférieur, Viséen (-345 à -320 Ma). La mer chaude est toujours présente [calcaires organo-détritiques avec des coquilles de *Productus* cassées (Annexe 2-4)], mais le Brabant va émerger. Cette émergence va entraîner la formation de bassins, parfois fermés, avec dépôt d'évaporites ; la dissolution ultérieure de ce sel laisse apparaître des cavités dans lesquelles la calcite précipite. On observe donc un calcaire dans le faciès évaporitique car on a la présence de cavités et de cristallisations de calcite (Annexe 2-5). Le Viséen est aussi caractérisé par la dolomie qui est faite de deux minéraux : la dolomite et la calcite (Annexe 2-6).

La septième étape résume le Carbonifère supérieur (-320 à -300 Ma). Il y a formation d'une importante chaîne de montagne, à la suite du rapprochement du Gondwana et de la Laurasia. Les Ardennes font partie de l'avant-pays de cette chaîne de montagnes. Les produits d'érosion vont s'accumuler dans un bassin marécageux de façon cyclique et former les couches du Houiller constituées de charbon, de nombreuses roches détritiques avec des fossiles de végétaux (Annexe 2-7). De plus, au jardin géologique est présentée la reconstitution d'un terroir (Annexe 2-8).

La huitième étape résume la formation de la faille du Midi (vers -300 Ma). Sous l'effet de la poussée du Gondwana, les Ardennes vont chevaucher le bassin houiller sur 50 km. On observe des calcaires complètement fracturés qui ont été entraînés lors du mouvement de la faille (Annexe 3-1).

La neuvième étape résume la continentalisation (-300 à -100 Ma). Après la remontée des Ardennes, il va y avoir une période continentale de 200 Ma pendant laquelle l'altération conduit à la formation de grottes et modifie l'aspect des roches : décoloration (calcaire riche en matière organique et décoloré par l'altération : Annexe 3-2), recristallisation en calcite ou crandallite. Dans les Ardennes belges, l'altération des calcaires conduit à la formation de cavités sous le terrain houiller provoquant l'effondrement des couches sus-jacentes et l'apparition de « crans ». C'est en traversant l'un de ces crans à Bernissart que les chercheurs ont découvert les iguanodons.

La dixième étape résume le Crétacé (-145 à -66 Ma). Cette époque est marquée par plusieurs élévations du niveau marin et son retrait ultérieur. On a des témoins : d'un milieu littoral coquiller (Annexe 3-3) et d'une émergence temporaire avec des phénomènes phosphatés avec les meulière (Annexe 3-4). On a des craies, du « Sénonien », qui sont marquées par un miroir de faille, résultat de la friction entre deux panneaux crayeux (Annexe 3-5).

La onzième étape résume une partie du Cénozoïque (-66 à -40 Ma). Cette période est marquée par une crise biologique majeure, la disparition des dinosaures et de nombreux autres êtres vivants. Cette limite Crétacé-Tertiaire dans les Ardennes correspond à un retrait de la mer. Puis, il y a eu des immersions et émergence du bassin de Mons, jusqu'au retrait définitif de la mer. Ces mouvements sont illustrés par trois

formations :

- Les sables marins du Thanétien transformés en grès, les grès de Blaton ([Annexe 3-6](#)), témoins de la présence de la mer ;
- Le retour du milieu continental au Thanétien supérieur représenté par des sables fluviatiles consolidés en quartzite : les grès de Bray ([Annexe 3-7](#)). Dans ces grès de Bray nous avons des traces de radicules qui ont poussé dans le sable, parfois on retrouve même des traces de palmier. Ces grès sont les témoins d'un climat chaud ;
- La mer revient et dépose des calcaires sableux avec des restes d'organismes unicellulaires, les Nummulites : ce sont les calcaires à Nummulites ([Annexe 3-8](#)).

Visite du musée de l'Iguanodon (niveau enseignement du second degré et grand public)

Le musée a été créé en 2002, il est aujourd'hui en pleine rénovation. Il retrace l'histoire du premier creusement minier à la fosse Sainte-Barbe, où les mineurs ont découvert un puits naturel ou « cran » à -332 m. Par la suite, trois sondages furent réalisés pour une étude sédimentologique et paléontologique. Aujourd'hui on suppose que le cran a fonctionné jusqu'au Crétacé, et on a pu dater l'âge du gisement du Barrémien (-129 à -125 Ma). Le musée commence par nous détailler la sédimentologie du premier forage ([Annexe 4-1](#)), puis nous entrons dans la reconstitution d'une galerie de mineur pour arriver sur le squelette d'iguanodon ([Annexe 4-2](#)). Viennent ensuite deux salles avec différents restes fossiles d'animaux (Ammonites, Trilobites, Poissons ...) et de végétaux retrouvés dans ce cran.

Coupe du Mont des Groseilliers (niveau enseignement du second degré et grand public)

La coupe du Mont des Groseilliers a été découverte lors du creusement du canal de Nimy en 1955. On a découvert des formations du Paléozoïque, généralement recouvertes par les couches du Cénozoïque. Cette coupe a présenté plusieurs intérêts : on sait que la limite Viséen-Namurien représente le passage d'un milieu marin à un milieu continental, on a la formation de silicites et de phosphorites, on découvre 28 espèces minérales dont la ferrostringite et une série d'anomalies radiométriques qui ont permis la mise au point d'une méthode originale pour la prospection des gisements d'uranium sous couverture.

Nous avons observé l'affleurement de « schistes » noirs du Viséen ([Annexe 5-1](#)), liés à des courants d'upwelling d'où la présence d'un banc de 4-10 cm d'épaisseur, de phosphorite et de concrétion de silice, pyrite, apatite et crandallite. De plus, au niveau de cet affleurement, nous avons pu constater la présence de banc radioactif d'uranium, avec une teneur de 120-130 ppm en bas de l'affleurement et 310-320 ppm en haut de l'affleurement. L'uranium, au moment de la formation des silicites, a été mobilisé en milieu oxydant au cours des processus d'altération sous climat chaud du Crétacé inférieur. Il s'est alors fixé sur la phase argileuse.

Conclusion : projet pédagogique

Cette sortie géologique pourrait servir à différents niveaux de la 5^e à la Terminale, en tant que situation d'accroche ou de document de travail pour approfondir un sujet. Nous nous limiterons à la visite du jardin géologique et à la visite du musée avec des élèves, car la coupe du mont des Groseilliers sort des programmes des bulletins officiels en France. Nous avons choisi de développer l'exemple en Terminale. Cette sortie géologique permettrait de faire un rappel sur une grande partie des notions de géologie vues depuis la classe de seconde : les conditions de préservation et de maturation de la matière organique, la formation des combustibles fossiles, la tectonique des plaques, la formation d'une chaîne de montagne, le magmatisme et la disparition des reliefs (Annexe 6).

Annexe 1 :



1) Schiste ardoisier



2) Quartzite



3) Porphyre de Quenast



4) Enclave dans un porphyre



5) Phénomènes hydrothermaux



6) Conglomérat de l'Emsien



7) Grès rouge



8) Marbre avec un Rugueux (Cnidaire)

Annexe 2 :



1) colonie de Cnidaire (« coraux ») vue par sa base



2) Pierre bleue de Soignies



3) Calcaire de Tournai avec diaclase remplie de calcite



4) Calcaire avec coquilles de *Productus* cassées



5) Calcaire faciès évaporitique



6) Dolomie



7) Grès à empreintes de végétaux



8) Terril reconstitué (haut. env. 1,50 m)

Annexe 3 :



1) Calcaire fracturé



2) Calcaire riche en MO, décoloré par altération



3) faciès coquiller



4) Meulière



5) Craie avec miroir de faille



6) Grés de Blaton

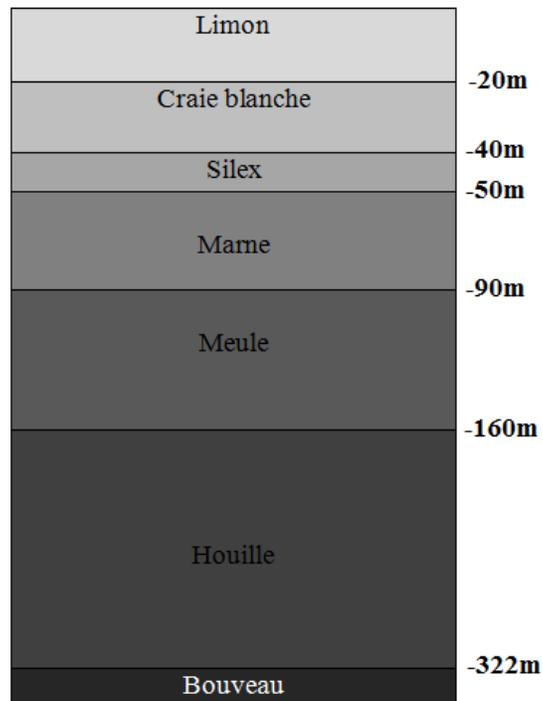


7) Grés de Bray



8) Calcaire à Nummulites

Annexe 4 :



1) Stratigraphie du cran de la fosse Sainte-Barbe



2) Squelette d'*Iguanodon bernissartensis* remonté, de face et de profil
(l'individu mâle d'*Homo sapiens* donne l'échelle)

Annexe 5 :



Vue de la coupe des Groseilliers

Annexe 6 :

Démarche / Trace écrite : Terminale S	Remarque pédagogique et didactique	Durée des séances (estimation : dépend de la réactivité des élèves)
<p>Chapitre 1 : Caractérisation du domaine continental.</p> <p>Chapitre 2 : La formation des chaînes de montagnes.</p> <p>Chapitre 3 : La production de nouveaux matériaux continentaux.</p> <p>Chapitre 4 : La disparition des reliefs.</p> <p>I) L'évolution des caractéristiques des chaînes de montagnes.</p> <p><i>Les chaînes de montagnes anciennes ont des reliefs moins élevés que les plus récentes. On y observe à l'affleurement une plus forte proportion de matériaux transformés et/ou formés en profondeur.</i></p> <p>II) Altération et érosion des reliefs</p> <p><i>Les parties superficielles des reliefs tendent à disparaître. Altération et érosion contribuent à l'effacement des reliefs. Les produits de démantèlement sont transportés sous forme solide ou soluble, le plus souvent par l'eau, jusqu'en des lieux plus ou moins éloignés où ils se déposent (sédimentation).</i></p> <p>III) D'autres processus tectoniques.</p> <p><i>Des phénomènes tectoniques participent aussi à la disparition des reliefs.</i></p> <p>IV) Le recyclage de la lithosphère continentale.</p> <p><i>L'ensemble de ces phénomènes débute dès la naissance du relief et constitue un vaste recyclage de la croûte continentale.</i></p> <p>Assister à la sortie géologique : à l'aide de vos connaissances et de la visite du jardin géologique, expliquer avec l'exemple des Ardennes Belges, comment cette chaîne de montagne s'est formée et comment a-t-elle disparu, faire un schéma bilan. Puis expliquer la formation d'un gisement de charbon et son exploitation (rappel de seconde).</p>	<p>Utiliser des images ou des données satellites pour qualifier et éventuellement quantifier l'érosion d'un massif actuel (ordre de grandeur).</p> <p>Recenser, extraire et organiser des données de terrain entre autres lors d'une sortie</p> <p>Établir un schéma bilan du cycle des matériaux de la croûte continentale.</p>	<p>2h</p> <p>2h</p> <p>2h</p> <p>2h + 3h (sortie géologique)</p>