

Vielsalm : un site géologique remarquable



par E. Goemaere, Y. Vanbrabant et C. Mullard

Service géologique de Belgique – Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique

Belgique, Rue Jenner 13 – 1000 Bruxelles

E-mail : eric.goemaere@sciencesnaturelles.be - Tél. : 02/78.87.622

E-mail : yves.vanbrabant@sciencesnaturelles.be - Tél. : 02/78.87.635

Situation géographique

La commune de Vielsalm (figure 1) est une des plus grandes de Belgique. Sa superficie est d'environ 14 000 Ha dont 8200 Ha de forêts. C'est une commune de la Haute Ardenne belge, née de la fusion des anciennes communes de Vielsalm, Grand-Halleux, Petit-Thier, Bihain ; quelques parties de Liernieu, auxquelles se sont jointes Beho et Arbrefontaine. Vielsalm se situe à la pointe nord-est de la province du Luxembourg, formant une poche dans la province de Liège. La commune comporte 23 villages dont certains reviendront régulièrement au fil des articles du présent ouvrage : Bihain, Burtonville, Bêche, Cahay, Commanster, Dairomont, Ennal, Farnières, Fraiture, Halleux, Joubiéval, La Comté, Fraiture, Goronne, Joubiéval, Otré, Petit-Thier, Provedroux, Regné, Rencheux, Salmchâteau, Ville-du-Bois et Vielsalm (figure 2).

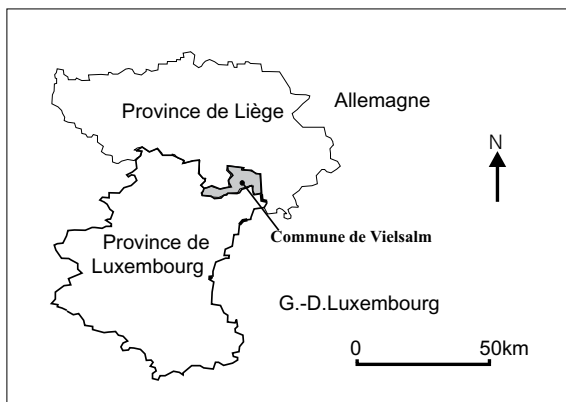


Figure 1 : Localisation de la commune de Vielsalm

Le relief est marqué par le plateau ardennais aux environs de la Baraque de Fraiture (troisième plus haut sommet de Belgique, 652 mètres d'altitude) ou Grand-Bois, et la vallée principale du Glain plus communément appelée vallée de la Salm, du nom d'un affluent du Glain. La vallée est souvent étroite et profonde, mais peut s'ouvrir largement comme à Grand-Halleux. Vielsalm se définit comme le « pays de l'eau, de la pierre et du bois ». La géologie de la région de la Salm est une des plus remarquables que l'on puisse trouver et l'exploitation de matériaux prestigieux comme l'ardoise, le coticule et le minerai de manganèse en ont fait sa renommée. Le bâti typique de la région porte fièrement les marques d'une activité pluriséculaire et d'innombrables traces de ces extractions, d'abord en surface puis en souterrain, sont encore visibles dans le paysage.



Figure 2 : Les 23 villages de l'entité de Vielsalm

Selon les historiens de la région (Remacle, 1948), les archives sont formelles : la rivière qui prend sa source au nord de Beho, passe au pied de Bovigny,

traverse Salmchâteau, Vielsalm, Grand Halleux et se jette dans l'Ambève à Trois-Ponts s'appelle le Glain et non la Salm. La Salm ne serait que le petit ruisseau issu de Tinseu Bois, à l'est de Petit Thier et qui se jette dans le Glain à Vielsalm. Les cartes actuelles lui donnent successivement les noms de ruisseau de Tinseu Bois, ruisseau de Petit Thier et ruisseau de Hermanmont. Cependant, les cartes topographiques de l'IGN indiquent le nom de Salm. Notez que dans l'atlas IGN à 1/50 000 de Belgique, le Glain est au moins représenté jusqu'à Salmchâteau pour être relayé ensuite par la Salm aux environs de Grand Halleux.

Situation géographique des gisements

Pour décrire Vielsalm, Banneux (1903) cite un extrait de « les communes luxembourgeoises » de Tandel (1889) : « Le paysage y offre un spécimen intéressant des dislocations de la croûte terrestre, une page instructive de géognosie, un tableau du désert et de la civilisation, où les traces d'un passé sauvage s'associent aux plus grands progrès de l'époque présente ».

Le paysage salmien porte les marques de l'extraction ardoisière et de la fabrication qui s'y rattache. Dans ce massif ardennais, riche en exploitations ardoisières depuis la frontière française (Fumay), jusqu'à la frontière luxembourgeoise (Martelange), de nombreuses carrières souterraines en ont modifié le paysage. Les premiers sites n'ont peut-être été que de modestes excavations dont il ne reste rien ou presque rien, à l'exception toutefois des dépôts de débris stériles nommés verdô à Vielsalm, verdou ou verdeau selon les lieux, terils souvent plus ou moins étalés ou disposés sur une pente naturelle où seul un œil averti pourra y reconnaître une origine humaine.

En de nombreux sites, sous les villages, il reste souvent très peu de choses et, pour les plus anciennes exploitations souterraines, les traces en surface ont disparu. La stabilité des terrains semblerait ne plus être comprise. Dans de nombreux cas l'ancienneté des travaux, l'absence de plans croisés avec la situation actuelle et le manque d'états des lieux empêchent de retrouver facilement ces carrières. Les sites en

domaine forestier, situés loin des voiries importantes et des centres urbains, ont laissé quelques entrées de galeries masquées par la végétation que l'éloignement des chemins dissimulent aux promeneurs. Ils sont connus des forestiers, spécialistes de la faune souterraine, des propriétaires terriens ou des géologues à la recherche d'affleurements rocheux.

Les verdôs, ces petits reliefs anthropiques constituent, en Ardenne, le trait résiduel des paysages ardoisières. Si le boisement naturel n'en a pas effacé les dernières traces, ces accumulations de schistes gris, verts, noirâtres ou même violacés accrochent l'attention. Ces dépôts modifient les pentes naturelles par de petits ressauts convexes ou de petits entablements. Ces petites aires planes ont parfois accueilli les installations de surface, petits ateliers - voir baraques ou haillons, terme du 18ème siècle - ou abris de fendeurs montés en moellons de schiste pour les murs et en lauzes pour la toiture. Les fondations et quelques bases de murs subsistent encore fréquemment là où, en raison d'un accès trop difficile, le promeneur n'a pu les démanteler facilement, pour son usage privé. Délabrés, ils sont souvent couverts de mousses, de genêts ou de fougères, en proie à une végétalisation progressive qui bientôt oblitérera totalement leurs origines, leur identité.

La taille de ces verdôs est un bon indicateur de l'importance passée de l'exploitation, de son succès ou de son échec. La présence de fragments de coticule jaune clair qui tranche sur les déchets de schistes signale à coup sûr les exploitations de coticule. Enfin, les aspects cratérés, avec ces dépressions circulaires donnant l'impression d'impacts de bombes, mais aussi de tranchées rectilignes ou sinueuses et laissées incultes, reboisées naturellement ou plantées de résineux, sont autant de cicatrices reconnaissables par le promeneur averti.

Les sites les plus récemment abandonnés laissent des vestiges d'anciennes machines à vapeur, à piston, de roues, de quelques rails ou des dalles en béton.

Tous les sites de Vielsalm tendent à disparaître sous les frondaisons envahissantes. Seules les anciennes photos conservent le témoignage vivant de l'activité passée.

Les gisements ardoisiers

Le principal gisement ardoisier de Vielsalm est localisé au sud de Vielsalm à Cahay et au Thier des Carrières (figures 3 et 4). Il correspond au versant nord d'un pli synclinal dont le cœur est occupé par des roches très anciennes du Salmien supérieur. La zone axiale du synclinal coïncide avec la morphologie en colline du Thier des Carrières. Le gisement a une extension E-W d'environ 1500 m. Le terme Thier des Carrières

proviendrait d'une traduction erronée de « Thierme des Escaillères » (Remacle, 1968). Des exploitations ardoisières sont également concentrées sur le flanc sud du Thier des Carrières entre Salmchâteau et Bèche. D'autres exploitations sont connues à l'ouest de Salmchâteau au lieu-dit Bonalfa ; elles sont reliées à un des deux principaux gisements de coticule.

Les gisements de coticule

Les phyllades à coticule se situent de part et d'autre de la route qui va de Salmchâteau à la Baraque de Fraiture. D'après Lessuisse (1981), il en existe deux gisements principaux (figures 3 et 4). Le premier gisement s'étend de Regné à Ottré avec une direction

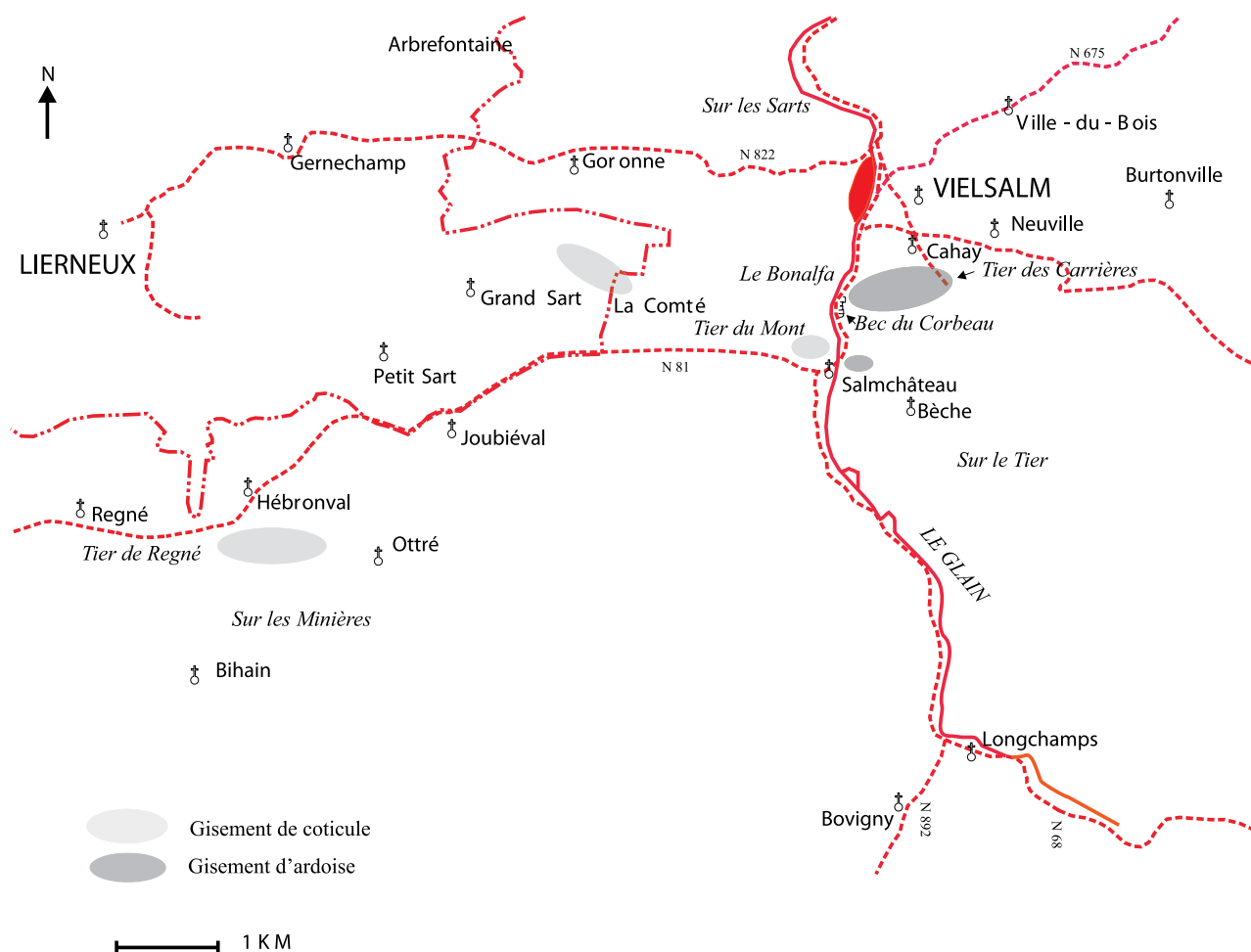
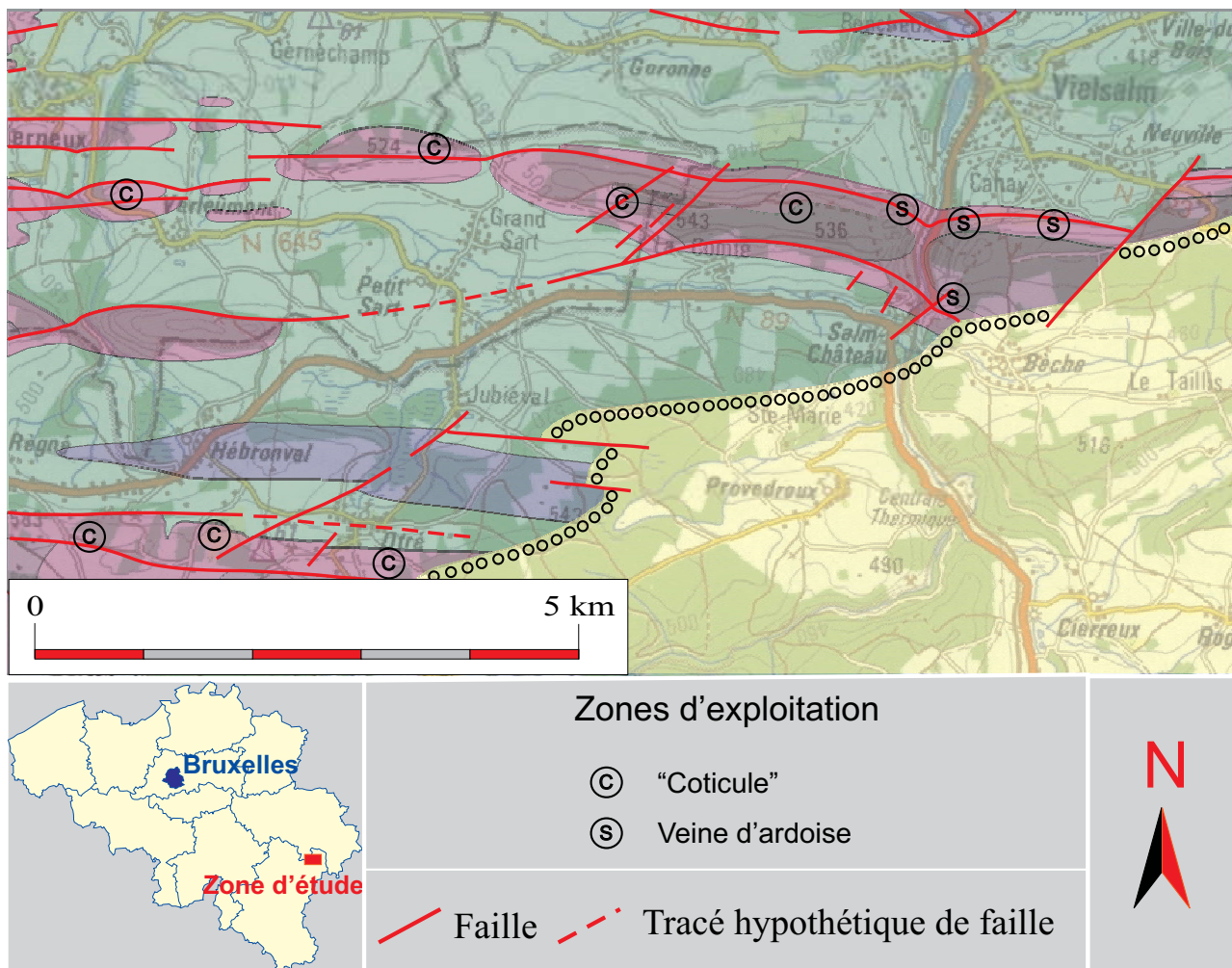


Figure 3 : Quelques repères géographiques



DEVONIEN			ooooooo
OROGENESE CALEDONNIENNE			<i>discordance</i>
ORDOVICIEN	Moyen	Formation de Bihain	GS
	—	Formation de Ottré	
	Inférieur	Formation de Jalhay	
CAMBRIEN	Supérieur	Formation La Gleize	GR

GS: Groupe de la Salm

GR: Partie supérieure du Groupe de Revin

Figure 4 : Situation géographique des gisements d'ardoise et de coticule. Modifiée d'après Lessuise, 1981.

Source : Lessuise (1981) ; Fonds topographique modifié © IGN

approximative E-W. Le deuxième gisement s'étend du Thier del Preu, situé au sud de la commune de Liemeux, à Salmchâteau, sur le flanc sud d'un

grand pli synclinal, de même direction que le premier gisement. Du coticule a également été exploité sur la commune de Liemeux à proximité du village de Sart.

Cadre géologique: un patrimoine de 540000000 ans

La région de Vielsalm est réputée entre autres pour son passé industriel et en particulier pour les nombreuses exploitations des richesses naturelles du sous-sol. Si l'homme a pu extraire depuis seulement quelques siècles l'ardoise et le coticule dans cette région, c'est grâce à la conjugaison de nombreux événements géologiques qui ont bouleversé la région durant 540 millions d'années. Si certaines périodes géologiques étaient relativement « paisibles », d'autres ont par contre modelé, déchiré, métamorphosé le sous-sol de Vielsalm et de ses environs. Ainsi, l'ardoise, le coticule et les autres roches de la région témoignent de la formation de deux bassins sédimentaires, de deux chaînes de montagnes et de leur érosion, le tout accompagné par une « cuisson » entre 300 à 400 °C. De plus, la région de Vielsalm a un voisin qui gronde!

Si l'Histoire de Vielsalm m'était « comptée »!

La saga de la Terre, qui dure depuis 4,5 milliards d'années, est difficilement concevable pour l'esprit humain. En effet, notre propre Histoire ne compte que tout au plus quelques millénaires et la Préhistoire de l'Homme remonte à peine à 5 ou 6 millions d'années. Les géologues se réfèrent à des analogies afin d'appréhender l'ampleur des temps géologiques. Si l'Histoire de la Terre est ramenée à une seule année, l'aventure géologique de la région de Vielsalm commence mi-Novembre (figure 5). Ainsi, même si l'Histoire géologique de Vielsalm est parmi les plus vieilles de Belgique, elle ne représenterait qu'un mois et demi par rapport à celle de la Terre.

Le fil de l'Histoire pendant ces « 44 jours » est cependant fascinant. En comparaison et toujours dans cette analogie, des Hommes de Néandertal sont probablement passés dans la vallée du Glain le 31 décembre à 23 h 56. Les troupes de Jules César envahirent la Gaule, le 31 décembre à 23 h 59 m 46 s et les premiers satellites artificiels sont passés

au-dessus de Vielsalm le 31 décembre à 23 h 59 m 59 s (cf. figure 5). L'exploitation avérée d'ardoises et de coticule en Pays de Salm a débuté 3 secondes avant minuit!

Le cycle géologique

Les bouleversements géologiques connus dans la région de Vielsalm sont le fruit d'une Terre vivante et dynamique, dont l'Histoire est marquée par des grands cycles durant chacun plusieurs dizaines, voire centaines, de millions d'années. Le moteur de ces cycles est la Tectonique de Plaques qui induit des déplacements des continents les uns par rapport conduisant parfois à une collision et la formation d'une chaîne de montagnes. Dans d'autres conditions, un continent peut se fractionner en plusieurs « morceaux » (en plusieurs plaques) et de ce morcellement naissent des bassins sédimentaires.

Un cycle sédimentaire commence par la formation et le remplissage d'un bassin sédimentaire récoltant les produits de l'érosion d'un continent voisin amenés par les fleuves (figure 6.a). Il peut s'en suivre une accumulation de sédiments sur plusieurs kilomètres. La partie inférieure de la pile sédimentaire subit alors une augmentation de la pression et de la température, accompagnée éventuellement par des cristallisations de nouveaux minéraux. Ce phénomène est appelé métamorphisme d'enfouissement ou pré-cinématique. De plus, le sédiment initialement meuble se transforme progressivement en une roche sédimentaire dure, c'est la lithification. Par ce processus, un sable meuble devient un grès ou un quartzite selon son degré de pureté initiale ; une argile se consolide pour donner une argillite, un shale, un schiste. Lorsque qu'un schiste peut se débiter en grandes plaquettes, le terme phyllade est alors utilisé. Les ardoises exploitées dans la région de Vielsalm et ailleurs à travers l'Ardenne sont donc à ce titre des phyllades. Enfin, certains affleurements montrent une alternance de minces couches (millimétriques à centimétriques) de phyllades et de grès. Les géologues utilisaient fréquemment le terme quartzophyllade pour désigner cette association de lithologies, mais ce terme tend à



Figure 5 : Si l'Histoire de la Terre était ramenée à une année, l'Histoire géologique de Vielsalm commencerait le 18 novembre par le cycle calédonien, suivi par après par les cycles varisque et alpin

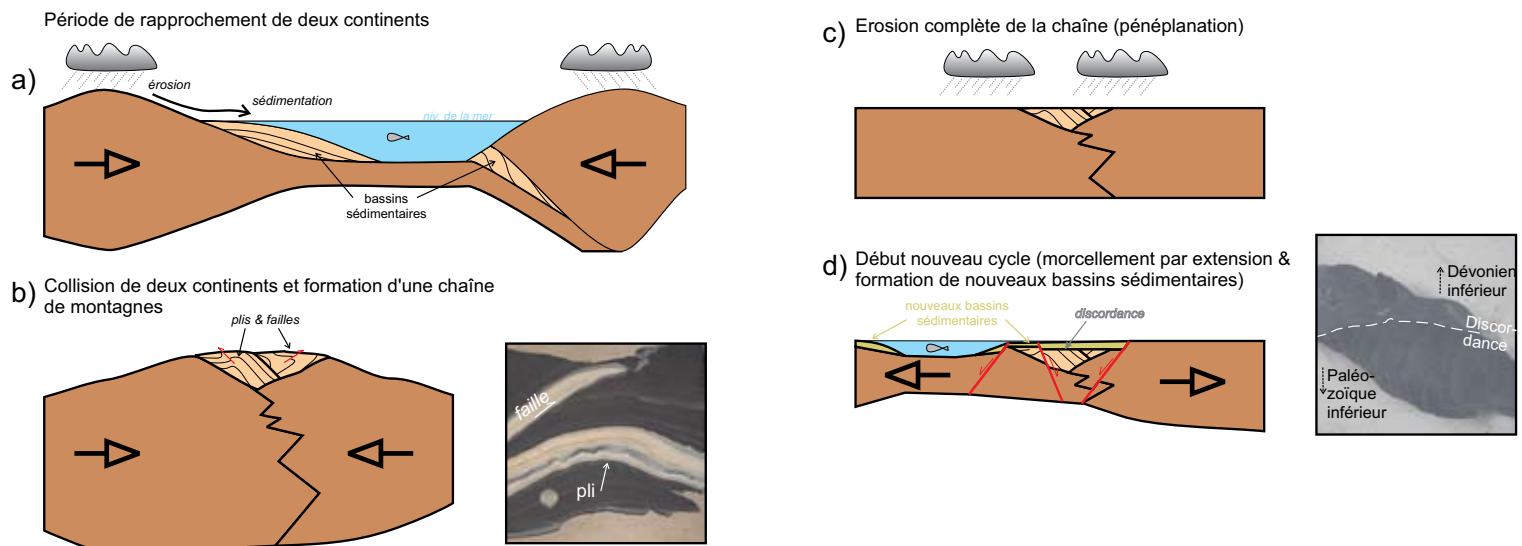


Figure 6 : Illustration du cycle sédimentaire durant un cycle géologique. a) Dépôts sédimentaires en marge de continents se rapprochant. b) Collision entre les deux continents avec déformation des sédiments (plis & failles). Le cartouche présente un exemple d'un pli affectant une couche de coticule (jaune) dans une matrice schisteuse violette. La couche de coticule est également répétée suite à la présence d'une faille. c) Après la collision, la chaîne de montagne est érodée pour devenir une pénéplaine. d) Le morcellement du nouveau continent en deux plaques provoque l'apparition de nouveaux bassins sédimentaires (vert). Le contact entre les sédiments déformés lors de la collision continentale et les nouveaux dépôts sédimentaires forme une surface dite de discordance. Le cartouche présente un échantillon d'une taille d'environ 20 cm extrait d'une discordance entre les sédiments du Paléozoïque inférieur déformés durant l'orogénèse calédonienne et les dépôts sédimentaires plus jeunes du Dévonien inférieur (début du cycle varisque).

disparaître au profit de phyllade straticulé de grès ou grès à straticules phylladeux.

L'étape suivante du cycle a lieu lors d'une collision entre deux continents (figure 6.b). Ces derniers et leurs bassins sédimentaires respectifs sont alors fortement déformés. Ce remodelage des roches se marque par un raccourcissement global des couches de roches sédimentaires générant la formation de plis, de failles... Cet événement, connu sous le nom d'orogénèse, se caractérise par la formation d'une chaîne de montagnes, cicatrice du collage des deux continents. Cette activité tectonique induit que certaines roches peuvent être enfouies à une profondeur encore plus importante générant une augmentation supplémentaire de la température et de la pression, ainsi que la formation de nouveaux cristaux (métamorphisme syn-cinématique). Par ailleurs, les forces tectoniques et la déformation consécutive des roches s'accompagnent de la réorientation de certains cristaux, ainsi que la cristallisation des nouveaux minéraux selon un plan préférentiel, dit de schistosité. Ce phénomène est

principalement observé dans les roches d'origine argileuse et s'accompagne d'une tendance par la roche à se fendre selon ce plan particulier, celui de schistosité. Le processus de formation de la schistosité sera détaillé à l'article suivant.

Toujours durant l'orogénèse, l'activité des failles, combinée avec les processus érosifs, peut également induire que certaines roches enfouies à grandes profondeurs au début de l'orogénèse sont finalement ramenées à la surface du sol ; les géologues parlent alors de mise à l'affleurement. Lors de cette remontée des roches, la température et la pression diminuent et de nouveaux cristaux apparaissent ; on parle alors de rétro-métamorphisme ou métamorphisme post-cinématique. La fin du cycle géologique se marque par l'arrêt de l'orogénèse et de l'érosion complète de la chaîne de montagnes, qui se réduit à une plaine aussi appelée pénéplaine (figure 6.c). Un nouveau cycle géologique peut alors commencer. La base de la nouvelle pile de sédiments repose donc sur des roches anciennes qui ont été plissées, faillées,

métamorphisées et érodées. La limite entre les roches d'un cycle à l'autre est appelée discordance (figure 6.d). Cette dernière revêt pour les géologues une grande importance, car elle témoigne de la présence de deux cycles géologiques.

Pour que les continents puissent entrer en collision les uns avec les autres, ils ont dû auparavant se séparer les uns des autres, c'est-à-dire se morceler en plusieurs pièces ou pour le géologue en plusieurs plaques. Cette fragmentation d'une grande plaque en plusieurs petites résulte d'un processus d'extension, d'étirement, qui provoque l'apparition d'une série de

failles. Au début du processus d'extension, l'activité des failles provoque l'apparition d'une zone en dépression de quelques kilomètres de large et parfois plusieurs centaines de kilomètres de long. Cette dépression est connue sous le nom de graben. Si l'extension continue la séparation devient de plus en plus importante, on parle alors de rift. Enfin, lorsque la séparation est complète, les deux nouvelles plaques sont séparées par un océan. Les bords de ces plaques sont bordés de bassins sédimentaires d'une marge dite passive (figure 6.d). Après plusieurs dizaines ou centaines de millions d'années ces marges passives peuvent à leur tour entrer en collision avec une autre plaque.

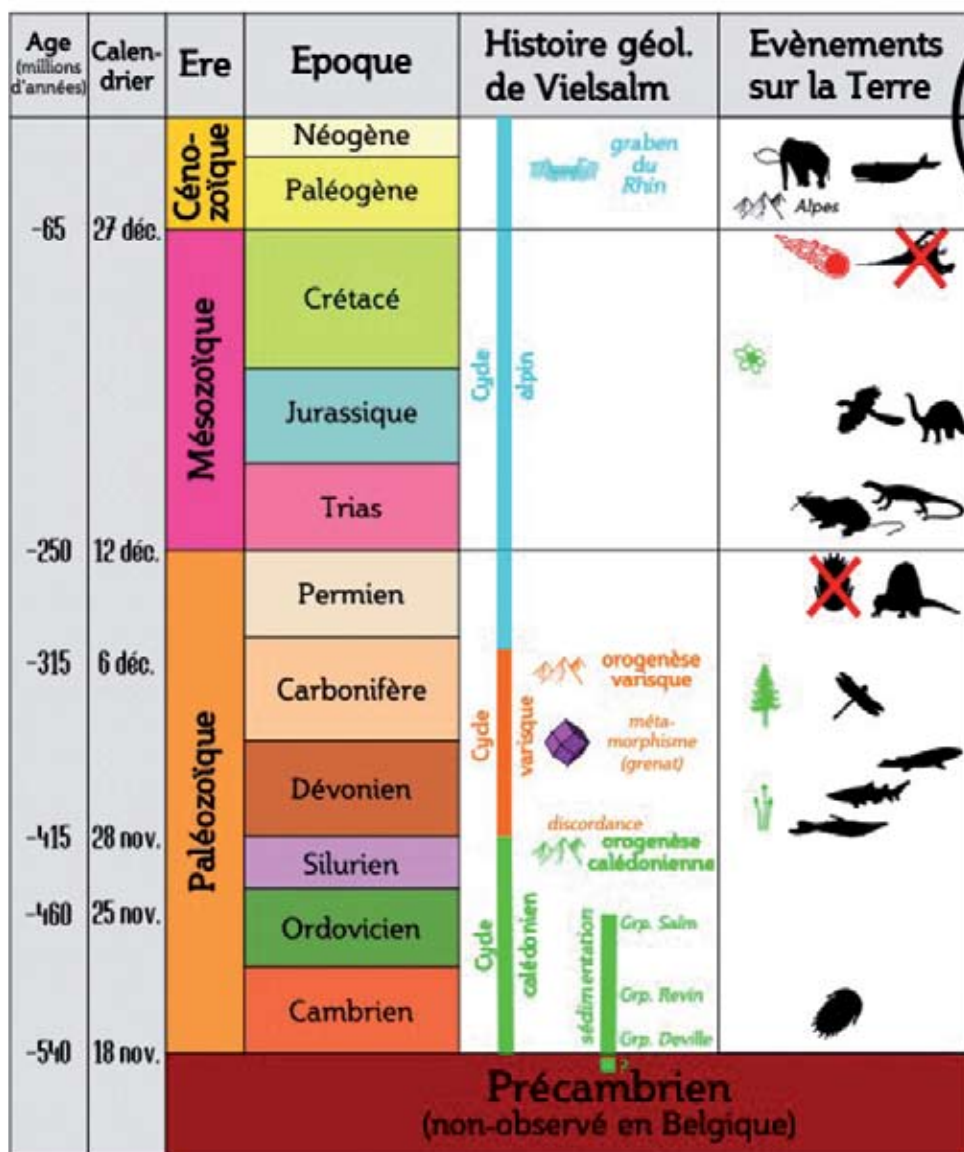


Figure 7 : Echelle des temps géologiques depuis 540 millions d'années et les équivalents dans le calendrier de l'Histoire de la Terre (cf. figure 5). Cette figure reprend les grands évènements géologiques ayant affecté la région de Vielsalm au cours de trois cycles géologiques. Cette période correspond également à l'apparition d'une vie multicellulaire significative sur la Terre. Notre Histoire et Préhistoire ne représentent qu'une infime fraction au sommet de cette échelle

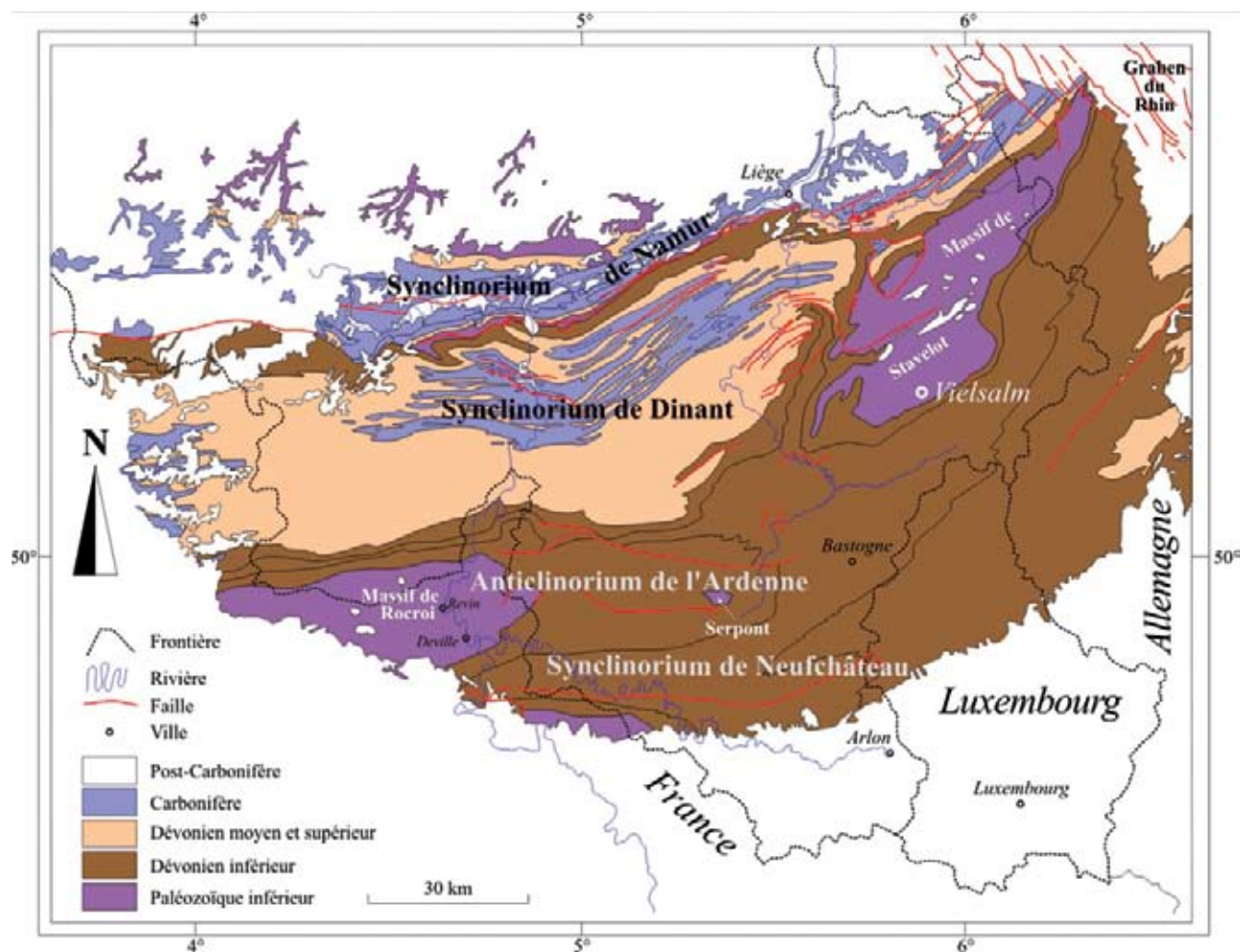


Figure 8: Carte géologique simplifiée du Sud de la Belgique et des régions limitrophes. Le sous-sol de Vielsalm appartient au Massif de Stavelot et se compose de roches du Paléozoïque inférieur. Un peu au sud de Vielsalm apparaissent des roches du Dévonien inférieur. Entre les roches du Paléozoïque inférieur et celles du Dévonien, il existe une surface de discordance – témoin du passage entre le cycle calédonien et le cycle varisque.

Les roches les plus vieilles de Belgique

Plus une roche est ancienne, plus elle a de chances d'avoir subi de nombreux événements géologiques au cours d'un ou plusieurs cycles géologiques, mais il ne s'agit pas là d'une généralité. Les roches sédimentaires de la région de Vielsalm ont à cet égard connu une histoire longue et complexe. Leur analyse montre qu'elles appartiennent à un ensemble de roches sédimentaires les plus anciennes connues de Belgique et des régions limitrophes. Elles correspondent à des sédiments s'étant déposés dans un bassin sédimentaire entre -540 et -460 millions d'années (Cambrien à Ordovicien moyen : figure 7) durant le Paléozoïque inférieur qui comprend trois périodes géologiques : le Cambrien, l'Ordovicien et le Silurien.

En plus de leur âge, les roches affleurant dans la région de Vielsalm révèlent l'évolution de ce petit coin de la Terre pour une période de plus de 500 millions d'années, comprenant trois cycles géologiques (cf. figure 7). Le premier et le plus ancien est connu sous le nom de cycle calédonien. Il commence il y a plus de 600 millions d'années et se termine 200 millions d'années après. Le deuxième cycle, dit varisque, commence à la fin du cycle calédonien pour s'achever à la fin du Carbonifère (-280 millions d'années). Enfin le cycle alpin a commencé après le cycle varisque et est toujours en cours actuellement. Chacun de ces cycles a eu une influence différente sur la région.

Le cycle calédonien : des montagnes d'Ecosse à Vielsalm

C'est le plus ancien et le moins bien connu pour la région. Son histoire se résume en un dépôt de sédiments durant différentes périodes du Paléozoïque inférieur, suivi par une orogénèse à la fin du Silurien.

Le dépôt des sédiments à la base des roches de la région de Vielsalm s'est réalisé au sein d'un bassin sédimentaire dont on ne connaît que peu d'éléments, puisque les roches de cette époque n'affleurent que dans un nombre limité de boutonnières d'affleurements entourés de roches plus récentes. Cette boutonnière est connue sous le nom de Massif de Stavelot (figure 8). Le continent d'origine de ces sédiments est encore moins bien contraint et est supposé se situer au Nord.

La pile sédimentaire a néanmoins été étudiée en détail et peut être subdivisée en trois groupes du plus vieux au plus jeune: le Groupe de Deville, le Groupe de Revin et le Groupe de la Salm. Si les deux premiers tiennent leur nom des localités de Deville et de Revin dans les Ardennes françaises, le terme Salm fait directement référence à Vielsalm. Bien que les roches devilliennes et reviniennes aient été définies au sein d'un autre massif, celui de Rocroi à cheval sur la frontière franco-belge, on les retrouve également dans le Massif de Stavelot.

Après leur dépôt, les sédiments du Paléozoïque inférieur de la région de Vielsalm ont subi à la fois une lithification et un métamorphisme léger d'enfouissement (Température = 360-450 °C et Pression = 100-200 MPa : Fielitz & Mansy, 1999). A la fin du cycle (fin Silurien), les roches ont été déformées, faillées lors d'une orogénèse dite calédonienne. Ce nom provient d'une collision continentale clairement mise en évidence entre autres dans l'Ouest de l'Ecosse et le Nord de l'Angleterre. Le lien entre cette ancienne chaîne de montagnes et la déformation dans le Massif de Stavelot est cependant difficile à mettre en œuvre pour différentes raisons : tout d'abord les roches du massif ont été fortement remodelées durant le

cycle suivant, ce qui rend les interprétations difficiles, ensuite une bonne partie de cette branche de la chaîne calédonienne est recouverte actuellement par des sédiments récents. D'une manière simplifiée, cette partie de la chaîne calédonienne est connue sous le nom de branche Anglo-Brabant (p.ex. Sintubin, 1999).

Le cycle varisque : Vielsalm au bord du rift, puis à la montagne

Après l'orogénèse calédonienne, la région a subi une phase d'extension importante provoquant l'apparition tout d'abord d'un graben, suivi d'un rift et finalement d'une marge passive (cf. le cycle géologique). Cette extension majeure semble avoir commencé au début du Dévonien, c'est-à-dire il y a environ 400 millions d'années.

Le bord nord du rift se situait alors à quelques kilomètres au sud de Vielsalm. Cette extension importante a induit la formation d'un nouveau bassin sédimentaire actif pendant tout le Dévonien et une bonne partie du Carbonifère, c'est-à-dire entre -400 et -300 millions d'années. Les sédiments se sont déposés au sein du rift, mais ont également débordé sur toutes les régions avoisinantes. L'origine de ces sédiments est attribuée à l'érosion de la chaîne de montagnes calédoniennes. Le contact entre les roches du cycle calédonien et les sédiments du cycle varisque se marque par une surface de discordance importante qui peut être observée tout autour de la bordure du Massif de Stavelot et marque la limite d'affleurement du massif.

Durant la phase d'extension, les roches du Dévonien inférieur, et également une partie des roches du cycle calédonien, ont été enfouies à une profondeur d'environ 8 à 10 km et ont subi des températures entre 360 et 420°C. Dans ces conditions, de nouveaux minéraux se sont développés, comme par exemple, les chlorites et les grenats. Ces derniers constituent un des ingrédients importants pour la formation du coticule.

A la fin du Carbonifère, la collision de la marge passive avec une autre plaque tectonique située

actuellement dans le sud de l'Allemagne a provoqué une déformation importante du bassin sédimentaire dévono-carbonifère et les roches du cycle calédonien du Massif de Stavelot. Par conséquent, les roches du Massif de Stavelot ont donc subi deux périodes de déformations : l'une calédonienne et l'autre varisque. L'âge ancien de ces roches, leur double déformation, l'extrême rareté des macrofossiles et la nécessité de recourir aux microfossiles, expliquent la difficulté d'étudier ces roches. La déformation importante dans la région au cours de l'orogénèse varisque a également induit une exhumation des roches qui avaient été enfouies à grande profondeur. Durant cette remontée, une série de nouveaux minéraux liés à un rétro-métamorphisme s'est développée: comme par exemple l'ottrélite qui apparaît tel de petites paillettes noires dans les schistes.

Le cycle alpin : un voisin gronde

Ce cycle commence par la formation de toute une série de bassins sédimentaires en Allemagne, en Angleterre, en France, aux Pays-Bas, en Suisse. Les plus importants pour nous sont ceux de Paris-Londres et de la plaine Germano-Polonoise. Leur activité a commencé durant l'âge Triassique (-250 millions d'années). Ces bassins ont récolté les produits de l'érosion de la chaîne de montagnes varisques. Les roches sédimentaires du cycle alpin se trouvent également en discordance avec les roches du cycle varisque, voire même très localement avec celle du cycle calédonien.

La collision de la plaque tectonique européenne avec celle de l'Afrique a provoqué l'émergence de nouvelles chaînes de montagnes dites alpines, qui comprennent entre autres les Pyrénées et les Alpes elles-mêmes. Cette déformation importante dans le sud de l'Europe est généralement considérée comme négligeable, voire nulle dans nos régions. Cette faible déformation ne doit pas cependant laisser supposer pour autant que la région de Vielsalm est paisible depuis près de 250 millions d'années. En effet, du nord des Alpes à la Mer du Nord en passant par l'Allemagne et les Pays-Bas court le graben du Rhin (cf. figure 8). Il s'agit là d'un début de fractionnement d'une partie

de plaque européenne. Les failles qui bordent le graben montrent régulièrement des signes d'activités. Celles-ci se marquent par des tremblements de terre (séismes). Si la majorité de ces failles se situent en Allemagne et aux Pays-Bas, elles peuvent néanmoins provoquer des séismes destructeurs dans l'Est de la Belgique. De plus, une série de séismes ont été enregistrés au sein même du Massif de Stavelot (cf. Camelbeeck, 1994). Ceux-ci sont de faible magnitude, mais certains d'entre eux sont susceptibles d'atteindre des intensités élevées. En 1692, la région de Verviers a été en grande partie détruite par un tremblement de terre localisé dans cette région et qui a été ressenti au moins jusqu'à Londres, Paris et Amsterdam. Plus récemment, entre le 30 septembre 1989 et le 16 avril 1990, plus de 500 séismes de très faible magnitude ont été localisés le long d'une faille en plein milieu du Massif de Stavelot.

Les roches de la région de Vielsalm

Cette histoire géologique longue et complexe a donc permis à des sédiments anciens (Paléozoïque inférieur) de se transformer en une grande variété de roches qui se distribuent entre les 3 Groupes (de Deville, de Revin et de la Salm). Le rattachement d'une roche à l'un de ces trois groupes est basé sur des critères lithostratigraphiques, c'est-à-dire basés sur la composition et la couleur de la roche, les structures sédimentaires observées, ainsi que l'association des roches les unes avec les autres. Cette approche ne permet cependant pas de donner un âge aux roches. Ces âges ont été attribués grâce à des micro-fossiles, des arcritarches – organismes microscopiques des sédiments marins (voir p.ex. Vanguetaine, 1973 ; Verniers et al., 2001). Ainsi, le Devillien date du Cambrien inférieur, le Revinien du Cambrien moyen et supérieur et enfin le Salmien de l'Ordovicien inférieur et moyen.

Les différentes unités sédimentaires se répartissent comme suit (figure 9) :

- • • le Groupe de Deville (Cambrien inférieur) est caractérisé par des roches claires (blanchâtres, vertes, rouges et violettes) ; des schistes (phyllades) et des quartzites.

ÂGE Ma	ÈRE	SYSTÈME	ÉTAGE <i>Âge Ma</i>	LITHOSTRATIGRAPHIE			ANCIENNES DÉNOMINATIONS	
				FORMATION	MEMBRE	LITHOLOGIE		
1.75	CÉNOZOÏQUE	QUATERNAIRE				(Partie méridionale du Massif de Stavelot)		
23		NÉOGÈNE	ASHGILLIEN					
65		PALÉOGÈNE	449					
135	MÉSOZOÏQUE SECONDAIRE	CRÉTACÉ	CARADOCIEN					
			458					
203		JURASSIQUE	LLANDEILIEN					
250	PALÉOZOÏQUE PRIMAIRE	TRIAS	464					
295		PERMIEN		BIHAIN (BIH)	SALMCHÂTEAU (SCH)	- "Quartzophyllades" en alternance avec des bancs épais de phyllades souvent pyriteux et présentant de nombreuses traces de bioturbation. - Phyllades à cristaux d'ottrélite.	SALMIEN SUPÉRIEUR (Sm3)	Sm3b
315		CARBONIFÈRE	LLANVRNIEN		RUISSEAU D'ONEU (ONE)	- Phyllades verdâtres gréseux en alternance avec des bancs fins de grès (5 cm) présentant des convolutions et des figures de glissement.		Sm3a
325			Ardoise	OTTRÉ (OTT)	COLANHAN (COL)	- Phyllades violacées et verts à ottrélite.	SALMIEN MOYEN (Sm2)	Sm2c
355			Coticule		LES PLATTES (PLA)	- "Quartzophyllades" violacées en alternance avec des niveaux à coticule, andalousite et roches volcaniques. - Base : grès schisteux verdâtre riche en ottrélite.		Sm2b
418		DÉVONIEN	ARENIGIEN		MEUVILLE (MEU)	- "Quartzophyllades" rouges ou violacées. - Phyllades rouges à niveaux calcaires. - Phyllades enrichies en grenats. - Base : grès schisteux vert clair à ottrélite.		Sm2a
443		SILURIEN	485	JALHAY (JAL)	LIERNEUX (LIE)	- "Quartzophyllades" argileux verts. - "Quartzophyllades" grisâtres. - Phyllades verts à tâches rougeâtres. - Phyllades à magnétite. - Localement niveaux gréseux blancs. - Traces de bioturbation.	SALMIEN INFÉRIEUR (Sm1)	Sm1c
488		ORDOVICIEN	TREMADOCIEN		SPA (SPA)	- "Quartzophyllades" (gris-bleu foncé et gris-vert). - Bancs gréseux (certains sont marqués par des figures de glissement, des convolutions et des stratifications entrecroisées).		Sm1b
545		CAMBRIEN	488		SOLWASTER (SLW)	- "Quartzophyllades" vert bleu foncé. - Phyllades noirs ou vert bleu. - Niveaux fossilifères à graptolites dendroïdes. - Base : bancs gréseux pourvus de fragments de schistes graphiteux noirs.		Sm1a
		PRÉCAMBRIEN						

Figure 9 : Légende lithostratigraphique avec mise en évidence des veines ardoisières de Vielsalm et des couches de coticule.

- • • le Groupe de Revin (attribué au Cambrien moyen et supérieur) se compose également de schistes et de quartzites, mais généralement de teintes plus sombres (vert foncé) ;
- • • le Groupe de la Salm (base de l'Ordovicien) comprend principalement des schistes de teintes très variées (gris, gris vert, violet, bleu, noir) parfois en association avec des grès. Le célèbre coticule appartient à la partie médiane de ce groupe et est trouvé en association avec des schistes violacés. Les caractéristiques, les propriétés et l'origine du coticule seront présentées au cours des prochains chapitres.

Le Groupe de la Salm

Le Salmien se subdivise en trois formations, avec de la base vers le sommet (du plus vieux au plus jeune) :

- • • la Formation de Jalhay (JAL) - Salmien inférieur, anciennement assise Sm1
- • • la Formation d'Otré (OTT) - Salmien moyen, anciennement assise Sm2
- • • la Formation de Bihain (BIH) - Salmien supérieur, anciennement assise Sm3

Ces trois anciennes assises (Sm1, Sm2 et Sm3) sont elles mêmes subdivisées par Geukens (1965). La subdivision a été reprise par Theunissen (1971) :

Sm1a : schistes graphiteux, gris verdâtre, quartzites verts et phyllades noirs et vert bleu.

Sm1b : prédominance de quartzophyllades gris vert et gris bleu, alternant avec de minces bancs de quartzites.

Sm1c : quartzophyllades schisteux gris vert, quartzophyllades schisteux bleuâtres et un banc de quartzite gris vert clair de quelques mètres, qui se développe à partir du cours supérieur de la Lienne

vers l'est ; quelques niveaux quartzophylladeux verdâtres, à grosses taches rougeâtres ; schistes verts à magnétite.

Sm2a : alternances de quartzophyllades et de grès à teinte rouge et verte, parfois à gros cristaux d'ottrélite ; prédominance de quartzophyllades violacés et de schistes rubanés, à l'intérieur desquels se développe localement un niveau de quartzite gris clair, notamment aux environs d'Otré.

Sm2b : alternances de schistes et de phyllades violacés, et quelques quartzophyllades ; cet ensemble renferme des couches à coticule.

Sm2c : complexe de schistes homogènes, à teinte violacée, contenant, dans la partie supérieure, des bancs schisteux verdâtres ; c'est dans cette unité que se développent surtout les ottrélites.

Sm3a : schistes vert clair, grisâtres, parfois à grosses taches rouges ; vers l'est, développement de minces bancs de quartzites contenant des structures de glissement des couches.

Sm3b : schistes bleus, noirâtres et quartzophyllades largement rubanés, parfois finement stratifiés, à petits cristaux d'ottrélite.

Bibliographie

Banneux, L., 1903. L'industrie belge des pierres à rasoir. La revue des questions scientifiques, IIIème série, 3 : 255-265.

Camelbeeck, T., 1994. Mécanisme au foyer des tremblements de terre et contraintes tectoniques: le cas de la zone intraplaque belge. Série Géophysique (Hors-Série), Observatoire Royal de Belgique, 295 p.

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.

Geukens, F., 1965. Problème stratigraphique relatif aux planchettes Odeigne – Bihain. Bulletin de la Société belge de Géologie, 74 : 214-219.

Geukens, F., 1986. Commentaire à la carte géologique du Massif de Stavelot. Aardkundige mededelingen, 3 : 15-30.

Lessuisse, A., 1981. Le coticule. Situation géographique et géologique des gisements. Exploitation et préparation des pierres abrasives. Valorisation des déchets d'exploitation. Institut National des Industries Extractives (INEX), Département des Mines et carrières, Liège ; Annales des Mines de Belgique, 1981/2 : 101-124.

Mullard, C., 2004. Mise en place d'un SIG appliqué à la gestion des carrières souterraines d'ardoise et de coticule de Vielsalm, Belgique. Mémoire inédit présenté en septembre 2004 à l'Université de haute Bretagne avec la collaboration du Service géologique de Belgique, 117 p.

Remacle, G., 1948. Salm ou Glain? Bulletin trimestriel Institut archéologique du Luxembourg, 24 : 3-11.

Remacle, G., 1968. Vielsalm et ses environs. Vielsalm, 270 pages.

Sintubin, M., 1999. Arcuate fold and cleavage patterns in the southeastern part of the Anglo-Brabant Fold Belt (Belgium): tectonic implications. Tectonophysics, 309: 81-97.

Tandel, E., 1889. les Communes luxembourgeoises. Publications de l'Institut Archéologique du Luxembourg, I, Partie générale.

Theunissen, K., 1971. Verband tussen de tectonische vervorming en de matamorphe rekristallisatie in het doorbraakdal van de Salm te Salm-Château. Doctoraatsverhandeling, Katholiek Universiteit Leuven.

Vanguetaine, M., 1973. Etude palynologique du Cambro-Ordovicien de Belgique et de l'Ardenne française. Thèse de Doctorat, Faculté des Sciences, Liège.

Verniers, J., Herbosch, A., Vanguetaine, M., Geukens, F., Delcambre, B., Pingot, J.-L., Belanger, I., Hennebert, M., Debacker, T., Sintubin, M. & De Vos, W., 2001. Cambrian-Ordovician-Silurian lithostratigraphic units (Belgium). In Bultynck & Dejonghe, Eds., Guide to a revised lithostratigraphic scale of Belgium, Geologica Belgica, 4/1-2: 5-38.