

La spécificité géologique du Geopark Famenne – Ardenne

Les systèmes karstiques dans un relief appalachien

Un Geopark se caractérise par des phénomènes, des objets géologiques qui le distingue d'autres Geoparks, d'autres régions d'intérêt. C'est bien le cas pour notre Geopark. Mais quels sont-ils, des objets et phénomènes géologiques ? La géologie étant une science de terrain, adressons nous au terrain. Vous vous apercevrez, cher lecteur, que la science de la Terre n'est pas si compliquée que cela.

Une carte de localisation Geopark est en premier lieu nécessaire. Sur la figure 1, il apparaît comme une zone de transition entre l'Ardenne au sud et le Condroz au nord. Il comprend le sud de la Famenne, vaste dépression schisteuse, et une bande de roches calcaires, orientée depuis l'ouest vers l'est et appelée **Calestienne**.



Figure 1. Les zones naturelles en Belgique. Le Geopark est délimité par le périmètre rouge.

Pour comprendre les caractéristiques de cette région, examinons une photographie, prise du haut de la colline de Boine qui abrite les grottes de Han-sur-Lesse, orientée vers le sud, vers le village de Belvaux (figure 2). Qu'y voyons-nous ? A l'avant-plan, la Lesse recoupe une dépression au milieu de laquelle est érigé le village. A l'arrière, le relief se rehausse en une colline traversée par la Lesse en une vallée étroite et encaissée. Enfin, au loin, des hauteurs se profilent : le plateau ardennais.



Figure 2. Le panorama du village de Belvaux, vu de la colline de Boine.

Si nous considérons une autre photo (figure 3), prise cette fois du sud vers le nord à partir des hauteurs du village de Sohier, la vue dévoile la dépression schisteuse au nord de laquelle s'élèvent les collines constituées de roche calcaire avant une nouvelle dépression plus vaste en partie cachée : la Famenne. Ce sont les hauteurs du Condroz qui limite la ligne d'horizon.

Résumons la structure du paysage, car il contient le secret du Geopark Famenne – Ardenne. Nous avons une suite de dépressions au sein desquelles émergent des collines calcaires. Ces dépressions sont alignées suivant la direction générale est-ouest. Au sud, cette région est délimitée par le haut plateau ardennais duquel viennent les rivières principales de notre Geopark : l'Ourthe à l'est, la Lomme et la Lesse au centre, le Ry d'Ave et, la Wimbe à l'ouest. Remarquons que ces rivières prennent une direction sud – nord, hormis un coude vers l'ouest de la Lomme à Jemelle et de la Lesse à Eprave. Au nord, ce sont les hauteurs du Condroz qui bornent le territoire. **Ce relief est appelé appalachien**. Ce nom provient de la région des Appalaches aux Etats-Unis. Cette chaîne de montagnes, qui est en fait le prolongement de la chaîne de montagnes que constituait notre Ardenne avant la formation de l'océan Atlantique, a évolué comme l'Ardenne et a été pris par les géomorphologues comme la région – type.

Les rivières ayant une direction N-S recourent perpendiculairement les collines calcaires : elles doivent donc les traverser dans des segments de vallées encaissées. Elles ne suivent donc pas les grandes dépressions qui ne guident pas de rivières dans la direction est-ouest. Ce sont des **rivières épigénétiques** (voir cette notion). Elles continuent leurs trajets pour traverser le Condroz avant de confluer avec la Meuse. Nous allons voir et comprendre comment cette disposition géomorphologique (le relief) résulte de l'évolution géologique de la région.



Figure 3. Le panorama vu du village de Sohier. Au premier plan, les pentes douces se dirigent vers une première dépression. Des collines la séparent d'une seconde dépression vue en arrière plan, elle-même dominée au nord par les hauteurs du Condroz.

L'apport de la géologie à la compréhension des paysages

Examinons maintenant la carte plus détaillée du Geopark (figure 4). Remarquons tout d'abord que ses limites extérieures sont purement administratives. Que devons-nous retenir de cette figure en apparence compliquée ? Une carte géologique est une représentation de l'affleurement des différentes formations rocheuses. Chaque couleur correspond ainsi à un type particulier de roche s'étant formée durant un laps de temps bien défini. On y voit d'une façon générale trois bandes de couleur : mauve au sud, bleue au milieu et jaune au nord. Ce sont les trois ensembles géologiques qui intéressent notre Geopark. Au sud, les grès et schistes forment le socle ardennais, d'altitude élevée. Au centre, ce sont les calcaires en relief entre les derniers schistes de l'Ardenne (la dépression de Belvaux de la figure 2) et les premiers schistes de la Famenne (la seconde dépression de Sohier de la figure 3). La carte montre très bien la traversée à l'emporte pièce des rivières principales soulignées par leurs plaines alluviales. Nous nous rendons bien compte que les reliefs et dépressions sont ainsi liés à la nature des roches du sous-sol.

La vision que nous pouvons avoir de la région vue d'avion est filtrée par la végétation. Depuis quelques temps, une méthode existe pour visionner la surface du sol « nue » : les prises de vue par radar latéral. L'image que nous en retirons est étonnante car nous voyons le paysage comme dans une région désertique (figure 5). Apparaissent clairement les reliefs orientés de l'ouest vers l'est et correspondant aux collines calcaires, recoupées perpendiculairement par les rivières.

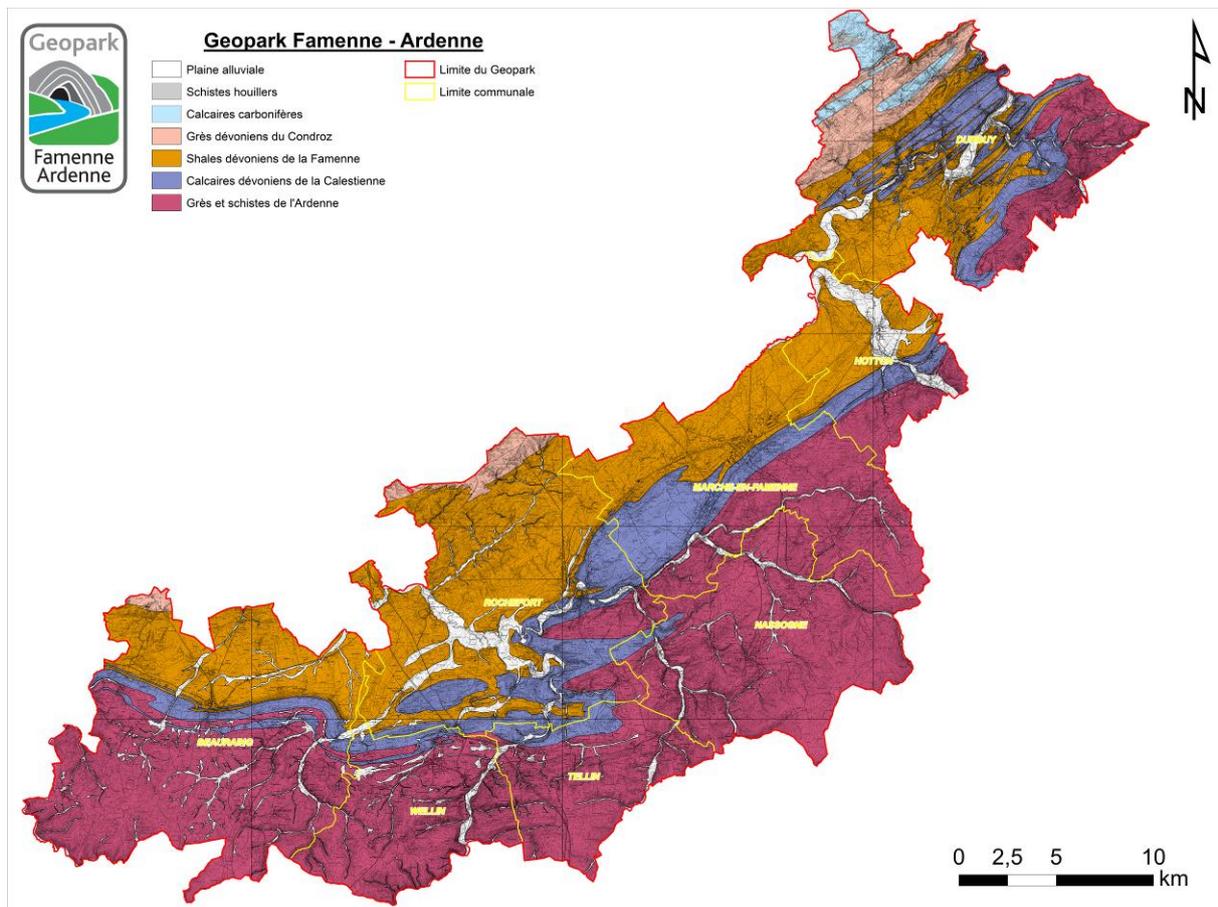


Figure 4. Carte géologique simplifiée du Geopark. Les ensembles géologiques sont définis en légende. Il est intéressant de comparer cette carte avec la figure 5, image radar qui élimine la végétation.

Le premier trait qui apparaît sur cette figure est le tracé des vallées, profondément incisées dans les roches du socle. On distingue en (1) le massif qui abrite les grottes de Han. En 2, les dépressions schisteuses séparent les barres calcaires en relief (3). (4) est le relief calcaire qui abrite le système de la Lomme et de la Wamme souterraines, dont la grotte de Lorette fait partie.

Au bout de quelle évolution longue et complexe ce paysage, cette structure géologique sont ils issus (figure 6) ? Il faut remonter bien loin dans le temps, lorsqu'une mer tropicale occupait l'emplacement de notre Geopark. Il y a quelques trois cent nonante millions d'années, des récifs de corail s'édifient dans cette mer tropicale à l'emplacement actuel de la région de Rochefort. Ces récifs, brisés par les vagues, mélangés à des boues carbonatées, se transformèrent lentement en roche calcaire. De part et d'autre de ces dépôts calcaires, des argiles et des sables se transformèrent en schistes et grès. Vers 320 millions d'années, à la fin de l'ère primaire, deux plaques tectoniques se rencontrèrent et, de cette collision, une énorme chaîne de montagne surgit : la chaîne varisque qui s'étendait de l'actuel est américain jusqu'au milieu de l'Europe ; l'océan Atlantique n'était pas encore formé. L'Ardenne constitue la partie nord de cette chaîne.

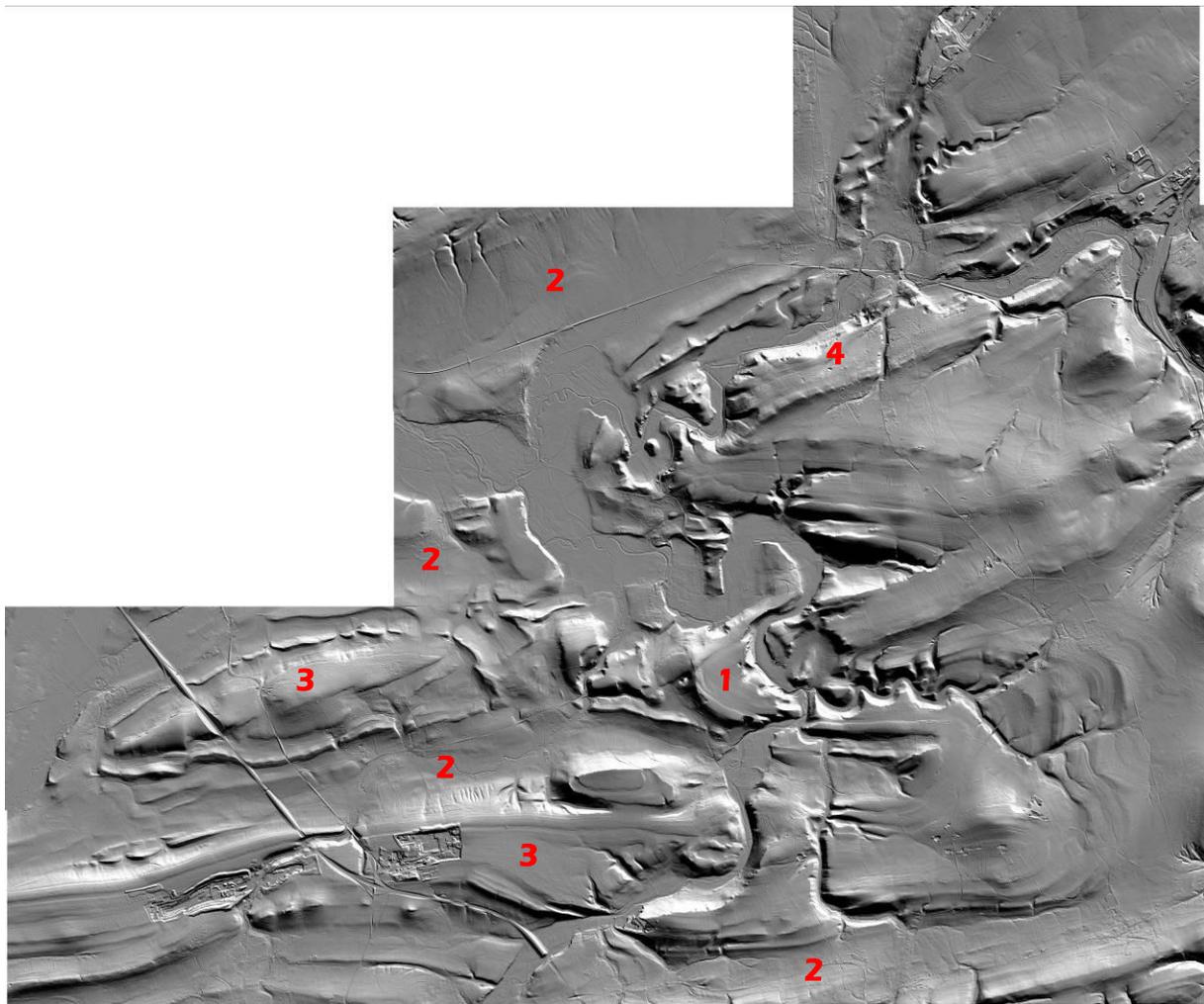


Figure 5. Carte radar de la région centrale du Geopark. 1. Massif de Boine abritant les grottes de Han. 2. Dépressions schisteuses. 3. Crêtes calcaires. 4. Barre calcaire abritant le système karstique de la Lomme et de la Wamme souterraines.

Ensuite, au cours de l'ère secondaire, cette chaîne fut érodée et se transforma en un continent au relief plat. Cette évolution assez monotone se poursuivit durant l'ère tertiaire. A plusieurs reprises, la mer envahit ce nouveau continent aplani, déposant sable et argiles. Un réseau hydrographique s'installa sur cette surface, coulant vers le nord-nord-ouest, perpendiculairement au rivage de la mer du Nord. En s'enfonçant, ces rivières rencontrèrent le socle primaire et s'y installèrent sans globalement tenir compte de la résistance des différentes roches : ce sont des rivières épigénétiques. De multiples épisodes ont encore pris place pour finalement obtenir l'actuel réseau hydrographique de la Haute-Belgique, en particulier une surrection en bloc de l'Ardenne, entamée au Tertiaire, simultanément à celle des Alpes, ce soulèvement a accentué l'encaissement des vallées.

Enfin, les périodes froides du Quaternaire imprimèrent leur empreinte dans les paysages. La Caléstienne y évolua par la formation de collines calcaires séparées de dépressions schisteuses. Les roches schisteuses, par leur nature feuilletée fragile, sont aisément érodées par l'action du gel : la gélifraction. Elles se transforment en boue argileuse qui s'écoule sous forme de coulées : la solifluxion. Cela explique que les grandes dépressions puissent être orientées est-ouest, selon les affleurements schisteux mais transversalement en général à la direction générale des vallées.

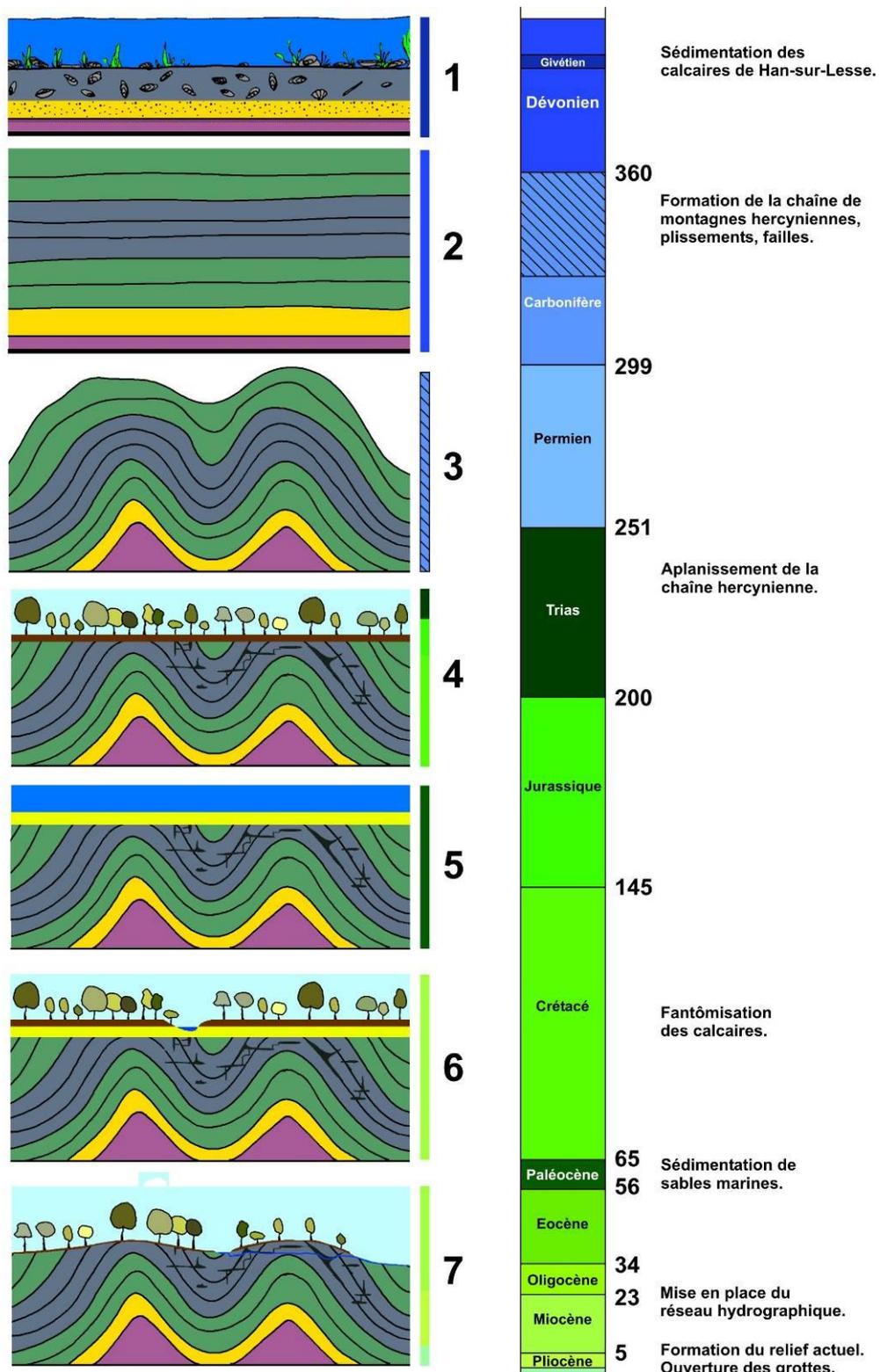


Figure 6. Coupes géologiques de principe illustrant l'évolution de l'Ardenne. A droite, nous avons représenté l'échelle des temps géologiques, le temps s'écoulant de haut en bas.

L'évolution géologique régionale : les spécificités du Geopark

La figure 6 synthétise l'histoire géologique de la région, de laquelle découlent les spécificités du Geopark. L'épisode clé est l'étape 4 : l'érosion de la chaîne de montagne plissée fait affleurer

les diverses formations rocheuses en alternance. Cela explique la succession des schistes et calcaires sur le territoire du geopark, ainsi que le massif ardennais au sud avec ses roches plus résistantes. Sur ce vaste territoire aplani, les climats chauds et humides de l'ère secondaire favorisent la couverture d'une forêt tropicale. Les roches du socle sont ainsi très altérées ; l'attaque chimique des eaux chargées de dioxyde de carbone d'une part permettent l'élaboration d'un sol épais, d'autre part la formation de zones altérées en profondeur, suivant les fissures diverses des roches du socle générées par les contraintes tectoniques. Ce qui reste des roches altérées est appelé l'altérite résiduelle, sorte de matière plus fragile, plus meuble, dont l'ensemble forme les **fantômes de roche**. Au début de l'ère tertiaire, la mer envahit en partie le territoire du Geopark en y déposant des sables (étape 5 de la figure 6). C'est sur cette couverture meuble que s'installe les premières rivières qui coulent vers le NNW. Au début de la seconde moitié de l'ère tertiaire, le socle du sud de la Belgique se soulève et les rivières s'enfoncent dans les sables de couverture ou les sols épais. Ensuite, comme leur cours est ainsi fixé, elles s'enfoncent dans les roches plus dures du socle, profitant également des zones fantômées.

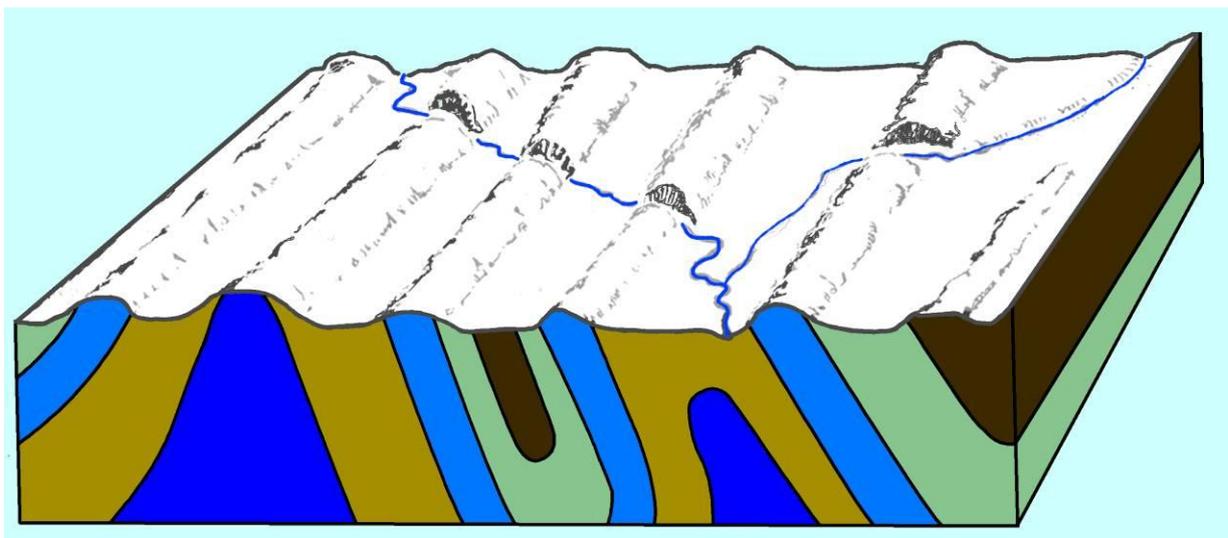


Figure 7. Relief appalachien. On voit les rivières recouper en cluses (vallées encaissées reliant deux dépressions) les barres calcaires représentées en bleu, mise en relief par rapport aux formations schisteuses (brun et vert).

Nous sommes là à un tournant de cette évolution qui va déterminer le relief actuel. Le climat commence à se refroidir : le gel détruit les roches, surtout les plus fissiles comme les schistes durant les périodes glaciaires. Les glaces de la calotte polaire scandinaves ne nous atteignent pas mais le paysage chez nous est celui de la toundra durant les phases les plus froides. Plus de 10 fois en un peu plus d'un million d'années, l'alternance entre ces périodes glaciaires et les périodes de réchauffement : périodes interglaciaires règne en maître. Les formations schisteuses, orientées en gros est-ouest, évoluent en dépressions. Les masses argileuses issues de l'attaque du gel s'écoulent lentement vers les grandes rivières qui, rappelons-le, coulent elles perpendiculairement à ces dépressions. Ainsi, se dessine un paysage fait de collines calcaires séparées par des dépressions schisteuses, recoupées à l'emporte pièce par les grandes rivières appelées épigénétiques (figures 7 & 8).

Nos phénomènes karstiques sont issus de cette configuration. Vu le relief créé par la surrection du massif ardennais et l'enfoncement des rivières, les eaux souterraines acquièrent de l'énergie qui va déblayer, au moins en partie, les fantômes de roche en formant ainsi les

grottes pénétrables à l'homme avec leur cortège de rivières souterraines.

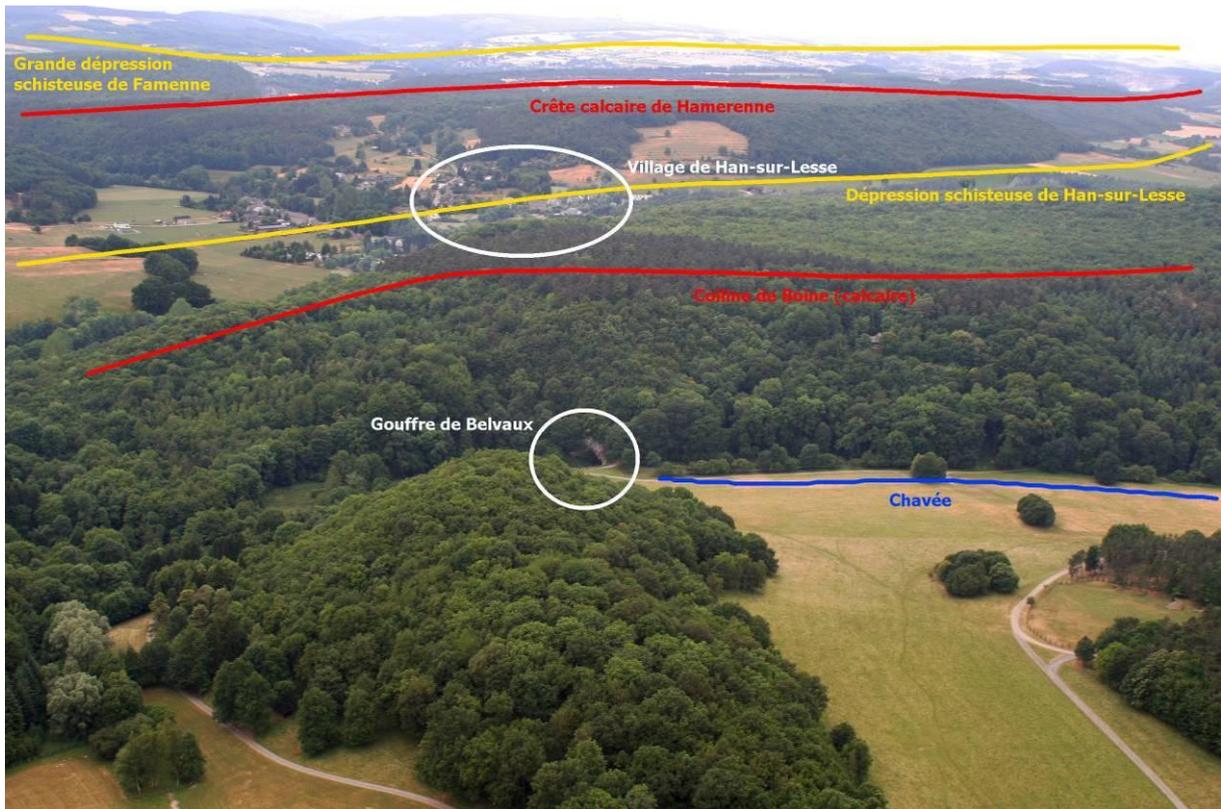


Figure 8. Illustration du relief appalachien. La photo est prise du sud vers le nord. Elle embrasse la colline de Boine, calcaire, qui abrite le système karstique de Han-sur-Lesse. On devine le Gouffre de Belvaux, perte permanente de la rivière Lesse à son entrée dans le système karstique. A l'arrière plan, on voit d'abord la dépression schisteuse de Han-sur-Lesse, suivie de la crête calcaire de Hamerenne qui abrite le système karstique de la Lomme et de la Wamme souterraines, traversant la ville de Rochefort. Enfin, tout à l'arrière, la grande dépression schisteuse de la Famenne précède les hauteurs calcaires et gréseuses du Condroz.



Figure 9. Illustration de l'action du gel. Les calcaires dégagés par la tranchée de la route sont progressivement brisés par le gel en blocs. Leur dépôt au pied de l'affleurement témoigne de la vitesse à laquelle la gélifraction agit de nos jours.