

1. Le paysage aérien et souterrain : géomorphologie et géologie

Descendant du plateau ardennais vers la dépression de Famenne, la Lesse butte à Resteigne sur un premier massif calcaire qu'elle franchit par une vallée encaissée. Traversant ensuite une dépression schisteuse à Belvaux (A, fig. 1), elle rencontre un nouveau massif calcaire : la colline de Boine. Elle s'y enfonce sous terre de façon permanente au « Gouffre de Belvaux » (B), n'occupant plus sa vallée aérienne, la « Chavée » (C), qu'en hautes eaux. La Lesse ressort par le Trou de Han (D) pour dessiner ses méandres dans une nouvelle dépression schisteuse occupée par le village de Han (E). Le réseau spéléologique comprend la Grotte de Han, avec son parcours touristique, la « Lesse souterraine » en aval du Gouffre de Belvaux, le Trou des Crevés et la Grotte du Père Noël, actuellement déconnectés tous deux des autres réseaux. Le trajet de la Lesse a été intégralement suivi par les plongeurs depuis Belvaux jusque Han (Quinif, 1987 ; 1988a & b ; Pauwels, ce volume).

2. Le système hydrogéologique de Han

Compte tenu de la théorie de la karstogenèse par fantômisation, il faut bien distinguer le fonctionnement hydrogéologique actuel du système karstique (Bonniver, 2011, et ce volume) de sa formation. Nous présentons d'abord une description du système, puis la grotte et ses remplissages qui renseignent sur son fonctionnement hydro-sédimentaire, enfin la karstogenèse du système.

Les pertes de la Lesse sont multiples et elles ont évolué dans le temps. Comme le montre le méandre abandonné de « Chession », la rivière contournait alors le massif plus au sud et ne devait pas se perdre dans le Gouffre de Belvaux, rejoignant sa vallée plus en aval. Un peu plus en aval encore, on croise le Trou d'Enfaule. Lors des crues, lorsque le débit de la Lesse dépasse $25 \text{ m}^3/\text{sec}$, le Gouffre de Belvaux ne peut plus absorber la totalité de l'eau ; la rivière reprend son ancien cours aérien et elle s'enfonce dans les galeries du Trou d'Enfaule jusqu'à environ $7 \text{ m}^3/\text{sec}$. Pour des débits encore supérieurs, elle continue sa course dans la Chavée où elle connaît encore des pertes localisées (une dizaine de m^3/sec). Enfin, lorsque ces dernières saturent, la rivière reprend la totalité de son cours aérien ; les habitants de Han disent que la Lesse tourne.

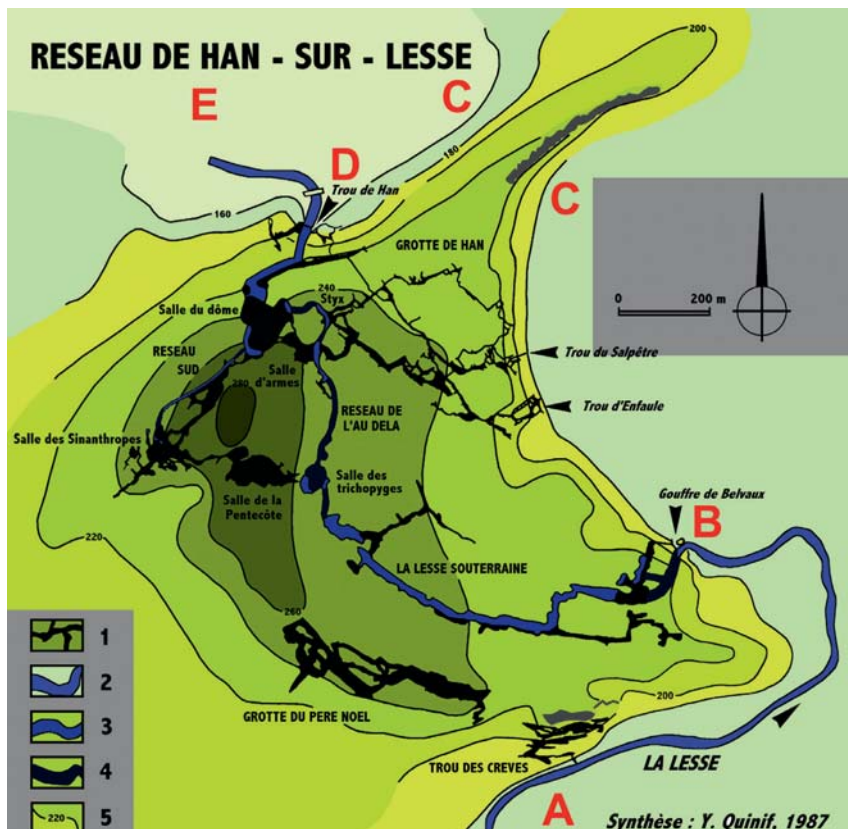


Fig. 1 - Plan général du système karstique de Han-sur-Lesse : 1. Tracés des cavités. 2. Rivière aérienne. 3. Rivière souterraine à surface libre. 4. Siphons. 5. Courbes de niveau du relief extérieur.

3. La grotte

3.1. Trou du Salpêtre et la Galerie des Verviétos : une séquence sédimentaire du Pléistocène moyen et supérieur

Ancienne perte de la Lesse, cette entrée nous conduit dans le réseau dit «supérieur». Il comprend les galeries qui se situent

15 m au-dessus du niveau actuel de la Lesse en étiage. Des effondrements donnent à cette galerie un profil en montagnes russes. L'unité de ce niveau repose sur une séquence sédimentaire que l'on retrouve partout (fig. 2). Un ensemble inférieur détritique témoigne de la fin du passage de l'eau courante à ce niveau ; il s'agit de sables fins devenant de plus en plus argileux vers le haut pour finir par un faciès de décantation totale. Cet ensemble détritique est surmonté par un complexe sta-

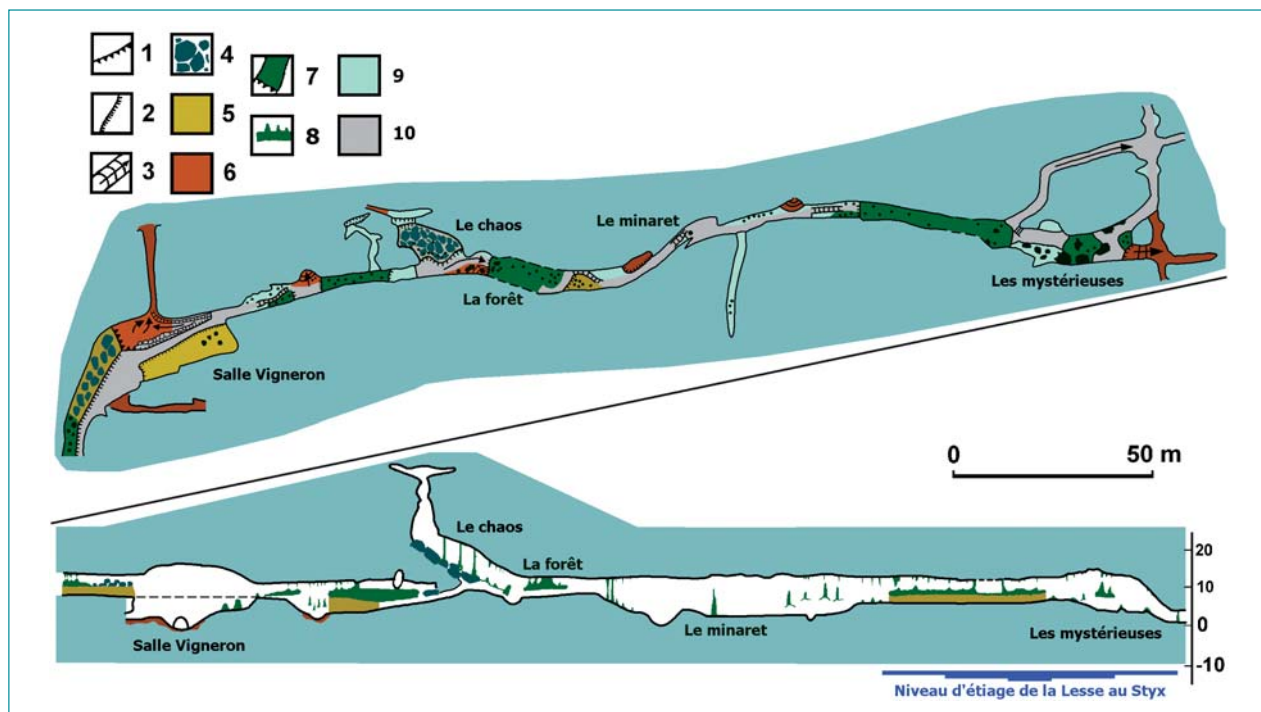


Fig. 2 - Plan et coupe simplifiée de la Galerie des Verviétos : 1. Escarpement supérieur à 5 m. 2. Escarpement inférieur à 5 m. 3. Pente du sol. 4. Eboulis. 5. Sédiments détritiques (sable et argiles). 6. Limons des crues récentes. 7. Planchers stalagmitiques. 8. Planchers stalagmitiques et stalagmites en coupe. 9. Sol rocheux. 10. Sentier aménagé. Les sections du grand plancher stalagmitique se retrouvent tous à la même altitude et surmonte une formation détritique. Les parties plus basses sont des effondrements entre deux galeries comme la Salle Vignerot ou des soutirages vers des vides inférieurs.

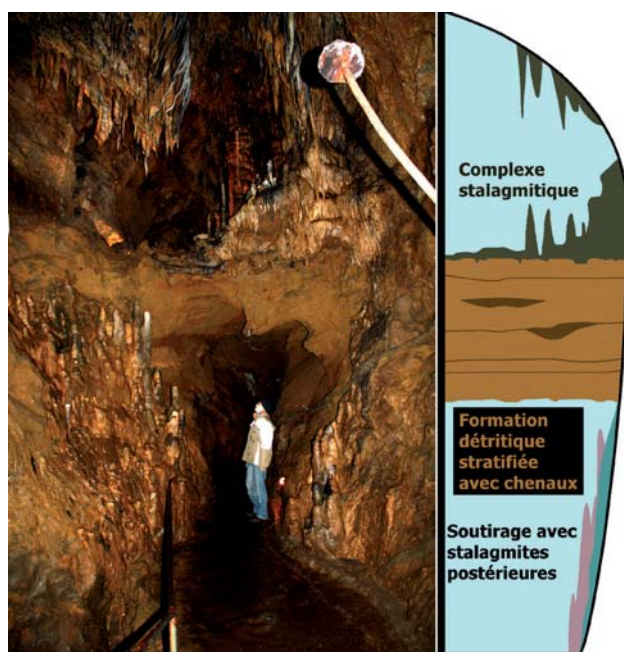


Fig. 3a - Section de la Galerie des Verviétos. La vue à gauche est prise au « précipice », à une vingtaine de mètres de la Salle Vignerot. A gauche, un soutirage a provoqué cette descente de niveau dans la galerie. Au dessus de la tête du personnage, un témoin de la formation détritique est surmonté du complexe stalagmitique. De part d'autre du sentier touristique, des stalagmites scellent l'affaissement. Les parties plus sombres du remplissage détritique sont les chenaux sableux qui sont discordant dans un faciès jaune plus limoneux.



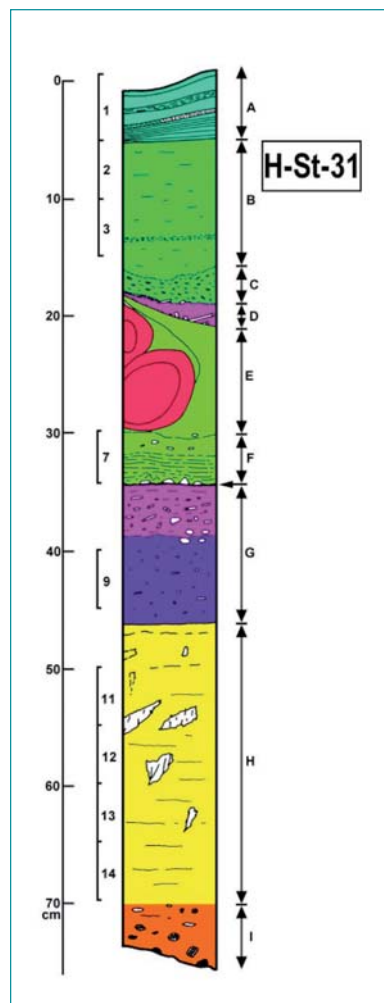
Fig. 3b - Prélèvement d'un chenal sableux dans la formation détritique de la Galerie des Verviétos. Ce type de formation témoigne d'un écoulement à faible débit mais courant appréciable. Une petite rivière a coulé sur le remplissage, l'érodant en chenal et le comblant de sables transportés.

Karst et sismotectonique

Une galerie de grotte, un plancher stalagmitique, des stalagmites et colonnes constituent des références géométriques. On sait comment ces objets karstiques se développent, comment ils se présentent lorsque seul leur développement « normal » intervient, que ce soit une galerie ou un dépôt. Tout phénomène géologique qui provoque la modification de la géométrie de ces objets peut donc être étudié grâce à ces modifications. Les séismes, les mouvements tectoniques font partie de ces phénomènes géologiques. Le karst est donc un enregistreur d'événements sismotectoniques, et la Grotte de Han nous en fournit plusieurs exemples. La Salle des Scarabées est creusée à l'emplacement d'une faille. Plusieurs éléments indiquent que la faille a été active après le creusement de la galerie. Il est probable qu'elle l'était avant et a, de ce fait, constitué un puissant moteur génétique expliquant la position des vides à cet endroit du massif. A plusieurs endroits, des concrétions brisées, des colonnes décalées et des cassures mécaniques des parois attestent de mouvements tectoniques récents. Des zones très ébouleuses interrompent la Galerie des Verviétos. Vu l'équilibre mécanique des voûtes d'une galerie mature, il est probable qu'il s'agit aussi de manifestations sismotectoniques postérieures au creusement.

Le plancher de la Galerie des Verviétos dévoile par endroits des niveaux de brèche de stalagmites et stalactites (fig. 2'). Il est hautement probable que ces niveaux de spéléothèmes brisés (surtout les stalactites fistuleuses, les plus fragiles) sont des témoins de phases sismiques. La découverte de tel niveau dans un plancher stalagmitique, sous forme de brèche, permettent ainsi de dater un événement sismique grâce aux possibilités géochronologiques des spéléothèmes par la méthode de déséquilibre radioactif dans la famille de l'uranium.

Fig. 2' - Niveaux de spéléothèmes brisés dans le plancher stalagmitique de la Galerie des Verviétos. Cette colonne lithostratigraphique est une coupe longitudinale dans une carotte prélevée dans le plancher stalagmitique de la Galerie des Verviétos au niveau de la « Forêt ». On y voit de façon synthétique une partie inférieure dans les tons jaunes, une partie supérieure dans les tons verts et, entre les deux, une partie moyenne présentant des spéléothèmes brisés. On y voit une géode, ancien gour, contenant des fistuleuses brisées (D), des coupes de stalagmites plus importantes cassées et tombées sur le plancher stalagmitique €, deux brèches de fistuleuses cassées (G). La possibilité de mesurer une échelle chronologique en datant ce plancher situe ces manifestations d'événements sismotectoniques dans le temps.



lagmitique comprenant un plancher épais de plus de 1 mètre supportant des forêts de stalagmites, ce complexe étant le plus impressionnant à la Salle des Mystérieuses. A cet endroit, le plancher du complexe stalagmitique donne essentiellement des âges appartenant au stade isotopique 5 (figs 3a & b ; Quinif, 1991 ; 1996 ; Quinif, Bastin, 1994), c'est-à-dire le dernier grand interglaciaire, entre 128.000 et 70.000 ans. Mais deux carottages nous ont donné accès à des parties inférieures appartenant au stade isotopique 7.

3.2. La Galerie Lannoy et le Styx

Cette galerie, qui fait suite aux Mystérieuses et appartient toujours au niveau supérieur, permet l'observation de la nature du calcaire encaissant, notamment de belles strates très fossilifères (fig. 4). La morphologie témoigne de joints perpendiculaires à la galerie et élargis.

Le Styx est une salle faisant communiquer deux niveaux, permettant ainsi de découvrir la Lesse pour la première fois.



Fig. 4 - Calcaire fossilifère dans la Galerie Lannoy. La strate sous la main du personnage est formée d'une accumulation de stromatopores, organisme constructeur se présentant comme des boules laminées blanches. A droite, la partie sombre dévoile un ciment plus brunâtre. C'est la racine d'un fantôme de roche, nous y reviendrons plus loin.

3.3. Les grandes salles

Le réseau de Han est caractérisé par ses grandes salles d'effondrement. Elles résultent de la conjonction de plusieurs facteurs : calcaires très stratifiés, présence de la série schisto-calcaire, massif fracturé, conjonction géométrique de plusieurs niveaux altitudinaux voisins permettant les mécanismes d'effondrement - dissolution. A ces facteurs « traditionnels », nous incluons volontiers des manifestations sismotectoniques récentes. A cet effet, une campagne de datations dans ces salles a été entreprise pour reconstituer la chronologie des éboulements. Il s'avère par exemple que l'éboulis qui descend de la Salle du Dôme vers la Galerie des draperies est probablement le résultat d'un séisme survenu au XIX^e siècle.

La Salle du Dôme (fig. 5) se développe à cheval sur les couches schisto-calcaires qui marquent la transition entre les calcaires de la Formation de Mont d'Haus inférieurs et les calcaires de la Formation de Fromelennes supérieurs. Elle est limitée à l'ouest par un pli-faïlle. On voit donc que la salle est « préfigurée » structurellement dans le massif.

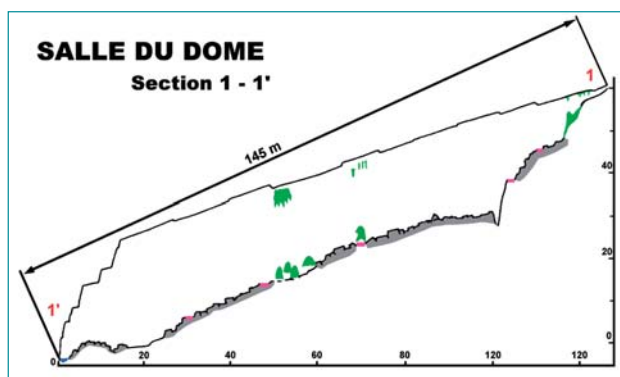


Fig. 5a - Section NNE-SSW de la Salle du Dôme. L'allure de la voûte est ici estimée. La Lesse coule en bas à gauche : elle sort d'un siphon en provenance de la Salle du Styx. La paroi qui la surmonte est formée dans le membre de Flohimont, ensemble d'une quarantaine de mètres d'épaisseur constitué de roches calcschisteuses friables à l'origine d'éboulements récents. C'est un point faible sur lequel la salle s'articule. A droite, le point haut de la salle est un conduit qui devient rapidement impénétrable.

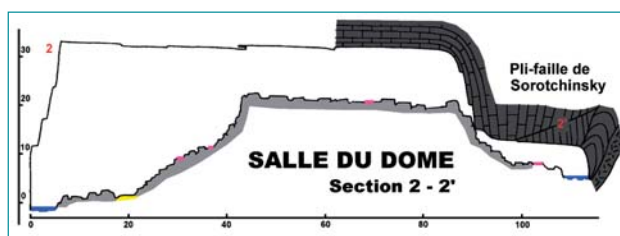


Fig. 5b - Section E-W de la Salle du Dôme. L'allure de la voûte est toujours estimée. Cette section met en évidence le pli-faïlle de Sorotchinsky qui est le second point d'articulation de la salle. La rivière qui coule à droite est la branche qui provient de la Galerie des Draperies. Elle coule sous un éboulis récent qui serait dû à un séisme du XIX^e siècle.

3.4. La Galerie des Petites Fontaines et le remplissage inférieur

Le début de la Galerie des Petites Fontaines dévoile une coupe qui fournit des informations sur l'évolution récente de la grotte (Blockmans *et al.*, 1999). Cette galerie est partiellement colmatée par un épais remplissage argileux scellé par un ensemble stalagmitique (fig. 6a-b).



Fig. 6a - Plan des galeries proches de la résurgence de la Lesse, localisation des coupes et esquisse de l'ancien trajet du courant responsable de la sédimentation étudiée.

Ces sédiments sont des alternances de lamines argileuses, séparées à quelques endroits par des strates centimétriques sableuses. Une étude sédimentologique (Blockmans, 1994) a mis en exergue le caractère tardiglaciaire de ce remplissage. A la base du plancher stalagmitique, des charbons de bois ont été datés entre 8000 et 9000 ans (D. Genty). Ils proviennent visiblement de frottoirs de torches laissés par les passages des hommes du Néolithique.

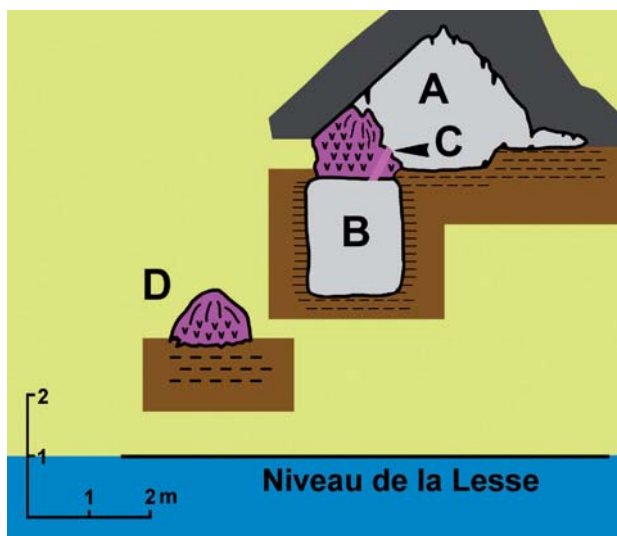


Fig. 6b - Coupe transversale au confluent de la galerie des Petites Fontaines et de la Lesse au « Point du jour ». A : galerie initialement pénétrable, entre voûte et sommet de remplissage. B : creusement artificiel pour le cheminement touristique dans le remplissage détritique. C : carottage dans le complexe stalagmitique supérieur. D : stalagmite du « point du jour » édifiée sur la surface d'érosion entre la galerie des Petites Fontaines et la Lesse.

Cet ensemble sédimentaire et sa morphologie démontre donc que la Lesse occupait la partie aval de la Grotte de Han sous forme d'une étendue stagnante durant le Tardiglaciaire. L'Holocène se marque par une reprise d'érosion visible sous la forme d'un chenal dans la Galerie des Petites Fontaines, et ensuite par la construction du plancher stalagmitique dont la base se situe vers 8000 B.P. Durant l'Holocène, la Lesse reprend petit à petit son cours souterrain en érodant l'ensemble sédimentaire de la Galerie des Petites Fontaines, la stalagmite D jalonnant à l'Atlantique cette incision.

Ces observations ont des conséquences importantes sur l'évolution morpho-sédimentaire régionale. La présence de ce lac à quelques 5 mètres au-dessus du niveau actuel de la rivière implique que la vallée en aval de la grotte, à l'emplacement du village de Han, était encombrée par une accumulation sédimentaire à présent disparue mise en place lors de la dernière glaciation.



Fig. 6c - Le dépôt de la Galerie des Petites Fontaines. Grâce au passage touristique, une coupe a été réalisée dans les sédiments.

4. La genèse du système de Han

4.1. Les observations

La théorie classique de la spéléogénèse met l'accent sur l'attaque chimique d'une roche modérément soluble, ici le calcaire, et la présence de discontinuités (joints de stratification, joints tectoniques, failles) permettant à l'eau de pénétrer sous terre dans une roche imperméable à petite échelle. L'agrandissement de certaines familles de fractures se fait en zone noyée. Puis, petit à petit, les écoulements se structurent par sélection de certains chemins au détriment d'autres. Les galeries s'agrandissent et se calibrent en fonction des écoulements.

Ces considérations se heurtent à plusieurs difficultés ; l'examen du plan des grottes du massif de Boine comparé aux résultats hydrogéologiques amène à se poser plusieurs questions.

- La Lesse se fraie un parcours souterrain dans les calcaires, cela est établi depuis longtemps. Néanmoins, elle ne s'enfonce pas immédiatement lorsqu'elle aborde les calcaires mais coule plusieurs centaines de mètres avant de s'enfouir au Gouffre de Belvaux.
- Les galeries sont loin d'être calibrées ; on peut passer d'un grand vide à un autre par des conduits très petits.
- La topographie du système ne montre pas une arborescence selon la théorie classique de structuration progressive. Que dire de grands vides comme la Grotte du Père Noël par rapport aux galeries de l'amont de la Grotte de Han ?
- La chronologie de creusement n'est guère facile à comprendre et on ne retrouve pas les concepts classiques de recul des pertes et d'enfoncement progressif. La Lesse souterraine, qui devrait être « la dernière née », coule dans une avenue majestueuse. Les datations de spéléothèmes dans la grotte du Père Noël ont donné les âges les plus vieux du système.
- Comment expliquer que tout le système se cantonne à des altitudes proches du niveau de base actuel ?

4.2. La karstification par fantômisat

Il ne saurait être question ici de développer la théorie de la karstification par fantômisat. Nous allons surtout tenter de mettre en évidence les indices présents à Han et qui confortent cette hypothèse. La fantômisat est due à la rétention sur place d'une phase résiduelle : insolubles comme les minéraux de la silice, minéraux moins solubles comme la partie sparitique des calcaires. Seule la phase migratrice est exportée. L'altérite résiduelle des fantômes de roche peut ainsi être considérée comme l'équivalent d'une altérite pédogénétique. Elle pénètre profondément la surface du massif karstifié suivant les joints de stratification et tectoniques, parfois les failles. Morphologiquement, il subsiste donc une forme en creux comme une galerie ou un couloir vertical partant du toit du massif calcaire. Mais cette forme en creux n'est pas vide de matière. Elle renferme l'altérite résiduelle qui se présente souvent comme une matrice très poreuse, parfois pulvérulente (fig. 7).

Cette altération se passe en l'absence d'un potentiel hydrodynamique : si l'eau a de l'énergie cinétique, elle emporte à la fois les solutés et les solides résultant de l'attaque chimique. Par contre, après la formation des fantômes de roche, si un potentiel apparaît suite à un abaissement du niveau de base, l'eau acquiert cette énergie cinétique qui lui permet d'éroder mécaniquement l'altérite résiduelle : les grottes spéléologiques se forment.



Fig. 7 - Pseudoendokarst (carrère du Clypot, Soignies). Cette forme « classique » en spéléologie est en fait colmatée par l'altérite résiduelle. Elle n'a donc jamais été vide de matière.

4.3. Les fantômes de roche dans la Grotte de Han

La genèse du système de Han peut-elle résulter d'une karstification par fantômisiation ? Ce processus permet de s'affranchir des difficultés soulevées par les observations du paragraphe ci-dessus. En effet, la structure du réseau est préfigurée par la fantômisiation dans le cadre d'une phase antérieure au relief actuel. Par exemple, la direction tectonique N60°E est issue d'une phase tectonique en extension datant de la fin de l'Ere Secondaire, tandis que la direction conjuguée N150°E est conforme à une autre phase tectonique en détente qui a commencé au début de l'Ere Tertiaire. Lors de l'enfoncement du réseau hydrographique dans la seconde partie de l'Ere Tertiaire, un nouveau potentiel hydrodynamique permet aux eaux courantes de s'enfoncer sous terre et d'emporter progressivement l'altérite pour donner naissance aux grottes spéléologiques. Enfin, dernière phase évolutive toujours en cours, la Lesse et les eaux souterraines continuent à façonner les grottes suivant les processus habituels d'érosion – corrosion.

Peut-on espérer retrouver la trace de ces fantômes de roche dans la grotte après le « nettoyage » provoqué par le passage d'une rivière aussi puissante que la Lesse ? C'est dans des endroits protégés des plus puissants courants que la probabilité de les retrouver est la plus grande. C'est ainsi qu'ils sont présents dans le haut de la salle d'Antiparos où des zones du massif ont été mises à l'affleurement par les éboulements successifs de blocs (fig. 8).



Fig. 8 - Strate fantômisée dans le haut de la Salle d'Antiparos. La tête du marteau indique une strate fantômisée en gris. Au niveau du manche de l'outil, la fantômisiation a progressé vers le bas en laissant les fossiles intacts car constitués de calcite plus sparitique. La grosseur des cristaux est cause d'un ralentissement de la progression du front d'altération, alors que la pâte calcaire à grains fins, la micrite, est plus affectée parce que le rapport surface/volume est beaucoup plus grand.

4.4. L'histoire de la grotte

La karstification par fantômisiation remplace la grotte et, d'une façon générale, tout système karstique dans l'histoire géologique de la région. En effet, le fantôme de roche a pu se développer lors d'épisodes géologiques antérieurs à la dernière

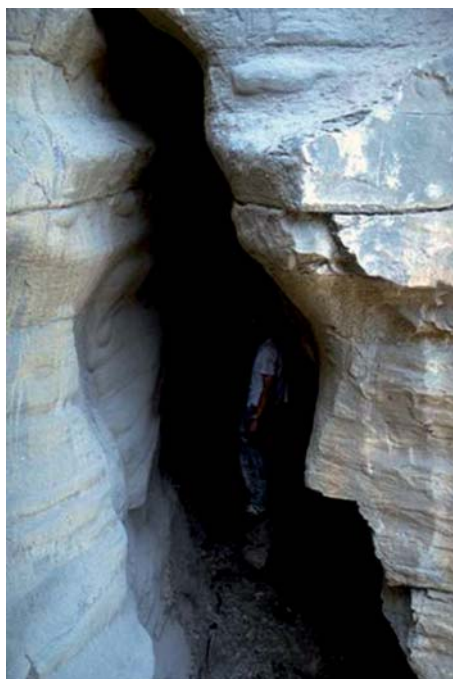


Fig. 9 et 10 - Diaclases transversales. Ces deux conduits verticaux se développent au détriment de deux joints à gauche. La comparaison avec des formes issues de fantômes de roche dans les paléokarsts du Hainaut (à droite, figure 10) ainsi que la découverte des fantômes de roche dans la grotte nous orientent vers une interprétation de type fantômes de roche vidés de leur altérite résiduelle par l'érosion mécanique de la rivière souterraine.

incision de la Lesse. Il a suffi pour cela que les conditions nécessaires à la fantômisiation soient présentes : une perméabilité initiale suffisante pour que des solutions agressives se déplacent dans le massif, un acide pour altérer la roche et un très faible potentiel pour que l'altérite résiduelle puisse rester sur place. Faut-il pour cela une phase continentale ? Non, car la corrosion

par mélange d'eau douce et marine crée un biseau d'eau agressive lorsque le massif est toujours immergé, par exemple sur les récifs coralliens. Nous pouvons trouver là la première phase de karstification dont les vides seront évidemment bouleversés par les phases tectoniques ultérieures mais il pourra toujours en rester quelque chose agissant comme milieu perméable.

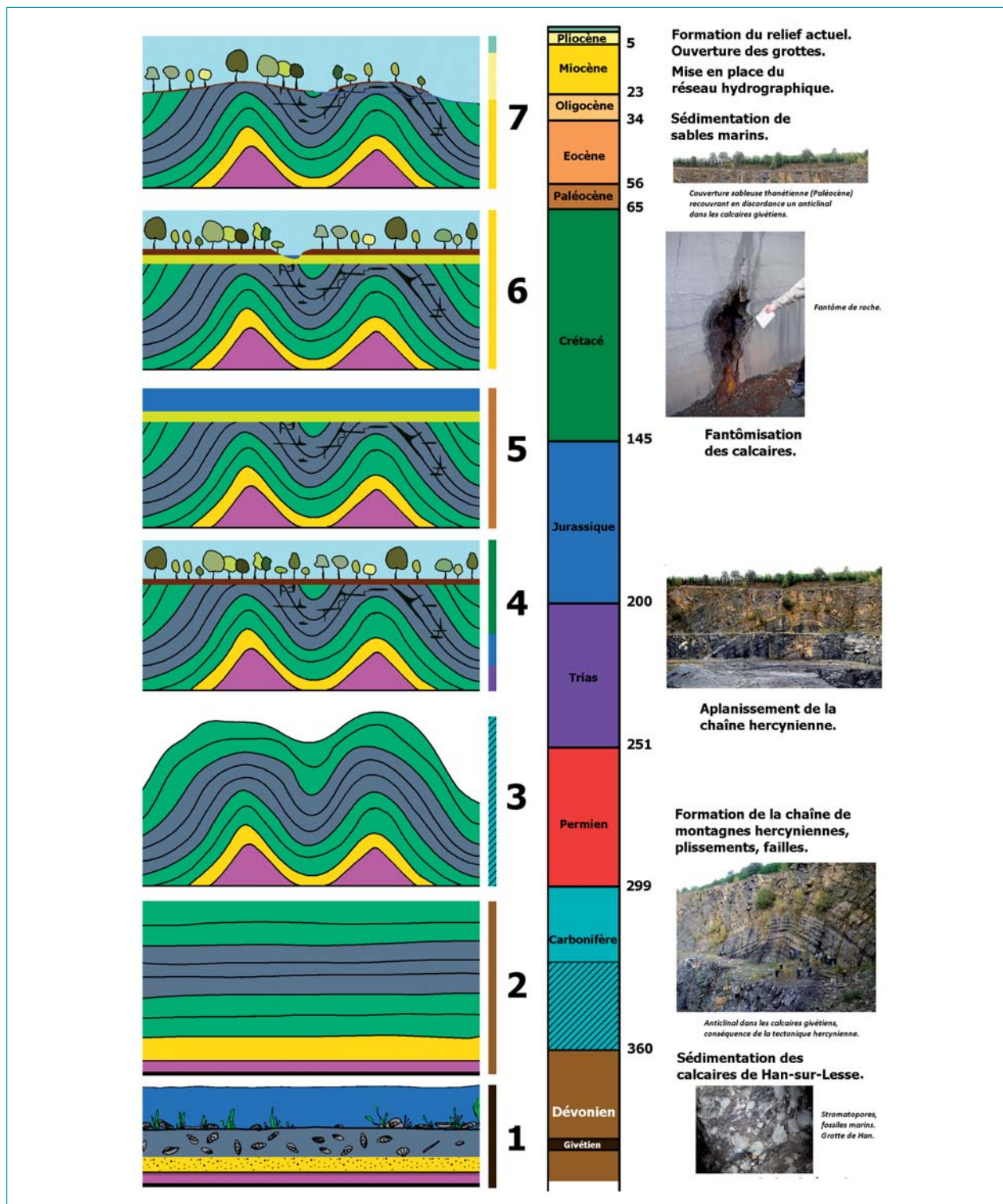


Fig. 11 - Schéma évolutif de principe de la région de Han-sur-Lesse. Chaque vignette à gauche représente une coupe à diverses époques géologiques. La chronostratigraphie est illustrée à droite des vignettes.

En ce qui concerne le massif de Han, notre histoire commence donc avec la sédimentation calcaire givétienne. Il ne reste aucun témoignage de karstification de cette époque de sédimentation. La tectonique varisque déforme fortement les roches paléozoïques : plis, failles, charriage. L'érosion de cette formidable chaîne de montagne se passe durant le début de l'Ere Secondaire pour laisser un massif ardennais érodé, aplani, bien que l'on méconnaisse totalement les détails des paysages (fig. 11).

C'est durant la seconde moitié du Mésozoïque qu'une altération chimique intense, favorisée par le climat tropical, engendre les fantômes de roche. A cette époque, le cœur du massif ardennais est émergé et recouvert de forêts tropicales. Les roches sont fortement attaquées chimiquement, quelle que soit leur nature. C'est ainsi qu'à Transinnes, sur des phyllades et des quartzophyllades, cette altération chimique a engendré des kaolins exploités pour l'industrie cimentière. Il est significatif de constater que des formes ainsi créées sont de la même famille que les fantômes de roche sur les calcaires.

Le début de l'Ere Tertiaire a probablement vu une arrivée de la mer sur la région de Han, mais dont on ne conserve plus que de très rares témoins. C'est au Tertiaire supérieur que l'Ardenne commence à se soulever et que le réseau hydrographique se met en place. Le creusement des vallées permet à ces rivières, dont la Lesse, de rencontrer les fantômes de roche générés auparavant.

On comprend donc, par cette évolution, les nombreux points restés hypothétiques dans le cadre de la karstogenèse classique. Les correspondances entre niveaux d'écoulement souterrain et terrasses fluviales sont fortuites : la rivière entre sous terre là où le fantôme de roche est présent. La structuration faible des réseaux dépend de la phase de fantômisiation. La grandeur des vides souterrains est déjà inscrite dans le massif. Seules continuent les suites de l'évolution karstique actuelle : surcreusements, alluvionnement, développement des spéléothèmes, agrandissement des salles par éboulements successifs. L'existence de conduits situés profondément dans la zone noyée s'explique également aisément puisque l'on sait que la fantômisiation peut se développer très loin sous la surface piézométrique, par exemple plus de 800 m pour les karsts du Lac de Côme en Italie.

5. Conclusion

Si le système karstique de Han-sur-Lesse, par la longueur de ses galeries, l'ampleur de ses salles, la puissance de la rivière souterraine, mais aussi l'histoire des découvertes successives, constitue un haut lieu de la spéléologie, ses caractéristiques en font un holotype du recoupement souterrain de méandre. Il représente ainsi un exemple type d'un système souterrain formé par le recoupement souterrain d'un méandre d'une rivière épigénétique dans le cadre d'un relief appalachien. Ses dépôts souterrains variés renferment une riche documentation paléoclimatique en cours d'étude. C'est ainsi qu'ils prouvent que, durant la dernière période glaciaire, la grotte s'est progressivement colmatée par des dépôts détritiques pour finir par une fermeture quasi-totale à la fin de cette période (Tardiglaciaire) où un lac s'est formé en amont du site du village de Han-sur-Lesse. Le changement climatique majeur annonçant notre période tempérée de l'Holocène a permis le dégagement partiel comme nous le connaissons actuellement par érosion de ces dépôts détritiques.

Enfin, la récente conception de la karstogenèse par fantômisiation trouve dans ce système un terrain d'application puisque ces fantômes de roche ont été retrouvés à tous les endroits de la grotte. Il en résulte que la karstification commence de facto au Crétacé par cette phase de fantômisiation, altération isovolume du calcaire sous climat alors tropical. Les grottes actuelles résultent de l'érosion mécanique de cette altérite lorsque la surrection du plateau et l'incision des rivières générèrent un potentiel hydrodynamique suffisant. Une conclusion tout à fait fondamentale est de dire que les grottes du Système de Han se trouvent là parce que les fantômes de roche s'y trouvent. En cela, le système karstique de Han continue à être un sujet d'étude extraordinaire.

L'auteur remercie la Société des Grottes de Han pour leur aide et leur collaboration dans la réalisation de ces études.

Bibliographie

- Blockmans S., Quinif Y., Bini A., Zuccoli L., 1999 - Dynamique sédimentaire et paléoenvironnements durant la transition Weichsélien-Holocène à partir des dépôts endokarstiques de la grotte de Han-sur-Lesse (Belgique). *Bull.Soc.Géol.Fr.*, 170, 6 : 841-852.
- Havron C., Vandycke S., Quinif Y., 2007 – Interactivité entre tectonique méso-cénozoïque et dynamique karstique au sein des calcaires dévoniens de la région de Han-sur-Lesse (Ardennes, Belgique). *Geologica Belgica*, 10, 1-2 : 93-108.
- Quinif Y., 1987 - Le système karstique de Han-sur-Lesse. Livret-guide du Colloque International de Sédimentologie Karstique (CISK) : 19-26, Han-sur-Lesse, Belgique. Centre Belge d'Etudes Karstologiques.
- Quinif Y., 1996 - Enregistrement et datation des effets sismo-tectoniques par l'étude des spéléothèmes. *Annales de la Société Géologique de Belgique*, 119, 1 : 1-13.
- Quinif Y., Bastin B., 1994 - Datation uranium/thorium et analyse pollinique d'une séquence stalagmitique du stade isotopique 5 (Galerie des Verviétois, Grotte de Han-sur-Lesse, Belgique). *C.R.A.S. Paris*, 318, série II : 211-217.
- Quinif Y., Vandycke S., 2001 - Les phénomènes karstiques de la région de Han-sur-Lesse - Rochefort (Belgique). *Bull.Inf.Bass.Paris*, 38, 1 : 6-19.
- Verheyden S., Baele J.-M., Keppens E., Genty D., Cattani O., Cheng H., Edwards L., Zhang H.C., Van Strijdonck M., Quinif Y., 2006 – The proserpine stalagmite (Han-sur-Lesse Cave, Belgium) : preliminary environmental interpretation of the last 1000 years as recorded in a layered speleothem. *Geologica Belgica*, 9, 3-4 : 245-256.