



# Eco Karst

Trimestriel de la Commission Wallonne d'Etude et de Protection des Sites Souterrains  
Ed. Resp. : G. Thys, Clos des Pommiers 26 - 1310 La Hulpe

Belgique - Belgie  
P.P.  
1310 - La Hulpe  
1/4467

N° agrégation P 30 24 48  
N° 105 - 3ème trimestre 2016

## Editorial

Ce numéro 105 regroupe une majorité d'articles qui traitent de la conservation de sites calcaires remarquables (souterrains & de surface) et de la façon de les "ouvrir" au public. Il n'y a pas si longtemps, en particulier chez certains naturalistes, tourisme et conservation paraissaient totalement antinomiques. Seules les réserves intégrales dont l'homme était quasi banni (à l'exception de quelques chercheurs) avaient crédit à leurs yeux. Cette volonté de "privatisation à des fins conservatoires" était très marquée pour le milieu souterrain réputé pour sa fragilité et sa vulnérabilité à la surfréquentation.

Aujourd'hui le discours s'est quasi inversé: la protection d'un ensemble naturel est pensée en y intégrant les habitants et les acteurs socio-économiques ; la qualité et la validité d'un programme de gestion s'évalue en partie sur l'attrait engendré auprès du public.

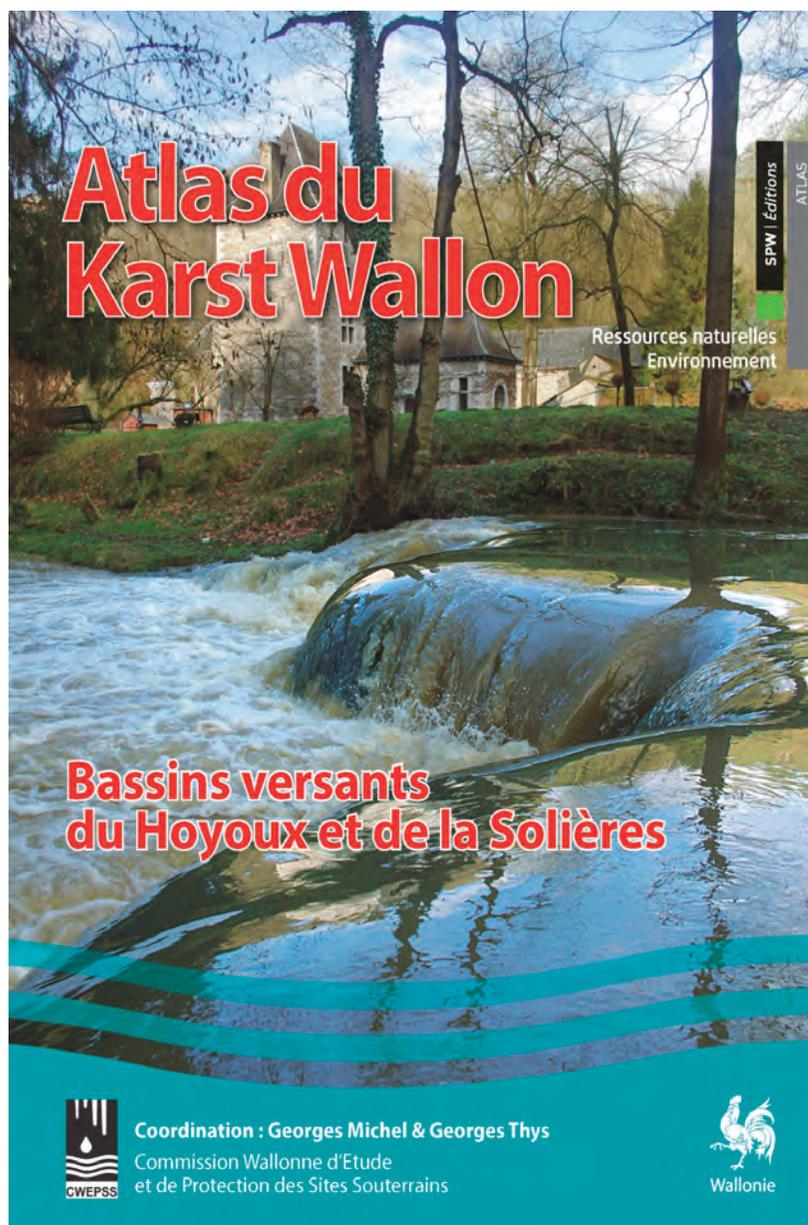
- L'ouverture d'une partie du réseau de la **Grotte du Père Noël** à des petits groupes de touristes super-encadrés s'inscrit dans cette démarche.
- Le projet de **Geopark Famenne-Ardenne** (axé sur la Cales-tienne et le milieu karstique) répond aussi à cette volonté de soutenir un tourisme de qualité valorisant les géosites et, plus largement, le patrimoine et l'offre touristique d'une région. Tout comme à **Pont-de-Bonne**, où le promontoire rocheux classé et repris en site Natura 2000, fait l'objet d'une promenade balisée pour mettre en valeur ce cadre naturel.
- Même à la **Grotte de Bruniquel**, des solutions à l'étude pour partager cette découverte archéologique majeure avec les personnes intéressées (à l'aide d'une représentation 3D) sans risque de perturbations dans la cavité.
- Nos monographies karstiques (dont le dernier tome sur le **Hoyoux** sort de presse) répondent aussi à cette volonté d'ouverture : articles de synthèse, cartes détaillées et illustrations permettent à chacun de partir à la découverte du karst wallon.
- Le **chantoir de Xhoris** ne fait pas l'objet d'une grande publicité ni d'une promotion touristique et... c'est bien dommage, car le site est impressionnant. L'entretien de ce point de perte est même oublié au point qu'il se colmate, créant un risque de débordements aux lourdes conséquences.

La tendance actuelle du tout-au-tourisme est peut-être excessive, comme l'était assurément celle de la protection intégrale. La gestion intelligente et durable de sites naturels doit se situer entre ces deux modèles, et inclure une évaluation au cas par cas des capacités d'accueil des sites, ainsi qu'un suivi régulier dans le temps. Bonne lecture et bonne rentrée à tous !

Georges MICHEL

## Atlas du karst du Hoyoux

parution de la monographie couvrant le karst du Hoyoux, de la Solières et de Sclayn



Coordination : Georges Michel & Georges Thys  
Commission Wallonne d'Etude  
et de Protection des Sites Souterrains



Depuis 2009, la CWEPS édite, à la demande et avec l'aide de la Direction des Eaux Souterraines du Service Public de Wallonie, les données de l'Atlas du Karst Wallon sous forme de monographie par sous-bassins versant (unité spatiale utilisée pour la gestion de l'eau). Après avoir couvert l'ensemble des affluents karstiques de la Haute Meuse ainsi que l'important bassin de la Lesse, nous nous sommes décalés plus vers l'est pour mettre à jour et publier les données hydrogéologiques des zones calcaires du Hoyoux, de la Solières et des environs d'Andenne.

Préalablement à l'édition, un très important travail de mise à jour et de réactualisation des données karstiques dans cette zone aura été réalisé sur une période de quasi deux ans. Ces relevés qui ont fait passer le nombre de sites karstiques inventoriés dans le Hoyoux de 210 à 367 phénomènes n'auraient pas été possibles sans la collaboration des partenaires de terrains qui sont co-auteurs à part entière de cet atlas. C'est donc un tout nouvel inventaire (richement illustré et précédé d'articles originaux sur la géologie, l'hydrologie, la conservation et les sciences associées au karst du Hoyoux que nous vous proposons de découvrir dans les prochains jours

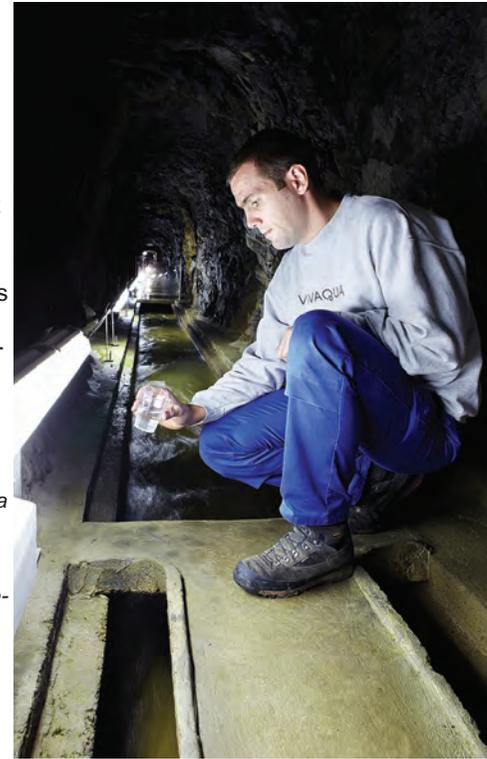
Cet ouvrage sortira de presse au tout début du mois d'octobre ; nous tenons à partager cette "naissance" karstique et livresque avec nos partenaires et toutes les personnes intéressées par ce travail.

## Structure de l'ouvrage

Réalisée en collaboration avec le Contrat de Rivière Meuse-Aval, cette monographie est conçue comme un outil d'aide à la gestion des régions calcaires, permettant à chacun d'intégrer la géologie et les effets de l'eau sur cette roche ainsi que les spécificités du bassin du Hoyoux. Notre objectif est de permettre aux pouvoirs locaux et régionaux, mais aussi aux associations et aux citoyens, de mieux comprendre et décrypter ces paysages et les intérêts qu'ils présentent. Etape indispensable avant de prendre les bonnes décisions quant à leur gestion et à leur protection.

A l'instar de nos précédentes parutions, cette monographie est structurée comme suit

- Des articles introductifs sur la géologie, l'hydrologie, la vulnérabilité, les enjeux économiques, la gestion et protection des zones calcaires des bassins étudiés.
- Des extraits de cartes au 1/20.000 (et des agrandissements à 1/10.000 pour les zones les plus densément karstifiées) couvrent l'ensemble des zones calcaires concernées, en localisant précisément les sites karstiques, les rivières souterraines, les affleurements...
- Chaque phénomène karstique est décrit dans une fiche descriptive (état des lieux à jour, iconographie, références bibliographiques, statut, topographie...).
- Index et bibliographie pour compléter l'information.



Contrôle de la qualité des eaux réalisé dans la Galerie drainante principale de Modave (Photo Vivaqua).

## Spécificités du bassin du Hoyoux

Si le bassin du Hoyoux n'est pas la région de Wallonie la plus riche en sites karstiques, le travail d'actualisation mené pour cet inventaire permet néanmoins d'y recenser aujourd'hui 385 phénomènes. Quelques cavités sont bien connues des spéléologues, tel le trou Manto dans la Solières, ou la résurgence de Marchempré à Andenne. Les archéologues disposent avec le Trou Al'Wesse (à Modave) et la grotte Scladina (siège de découvertes majeures sur l'occupation néandertalienne), de sites exceptionnels dont l'étude reste très prometteuse. Les naturalistes y recensent des communautés de chiroptères et les barres de travertins, fort bien représentés, constituent des habitats tout à fait remarquables.



Large galerie du Trou Al'Wesse, faisant l'objet (essentiellement au niveau de la terrasse devant la cavité) d'un important programme de fouilles archéologiques.

Dans ces calcaires, la production d'eau potable est de première importance. De nombreux captages y sont implantés et fournissent en eau une part importante de la population belge ; l'intercommunale VI-VAQUA exploite à Modave la plus importante prise d'eau souterraine du pays. La protection de ce "château d'eau wallon" impose des mesures de gestion strictes et une parfaite connaissance des connexions entre les eaux souterraines et les eaux de surfaces.

Dans ce contexte particulier, toute activité humaine peut avoir un impact sur cet environnement naturel et ses ressources. Seule une gestion associant tous les acteurs et tenant compte de la vulnérabilité de ces terrains pourra y permettre un développement harmonieux et durable.



### Une reconnaissance locale et internationale

Les monographies précédentes diffusées à l'étranger ont

été très bien accueillies et cotées ; confirmant que de tels inventaires karstiques n'ont pas d'équivalence en Europe. Ces compliments « extérieurs » viennent se rajouter aux nombreuses félicitations que nous témoignent les usagers de ces ouvrages, lors de chaque sortie d'un nouveau tome. Tous ces avis positifs nous confortent dans ce travail et dans la nécessité de poursuivre avec une publication papier, correspondant au meilleur support possible pour un tel outil.

La Monographie Karstique du Bassin du Hoyoux et de la Solières, c'est par ailleurs vu décerné en juillet dernier le **Prix France HABE 2016** par le *Département Protection du Karst et des Grottes de l'Union Internationale de Spéléologie*.

Ce prix international est attribué à une action en faveur de la conservation du karst.

Nous sommes fier que notre monographie soit récompensée, mais surtout considérée comme un outil important pour la protection du karst.



A Scladina, les archéologues lisent dans la stratigraphie en place comme dans un fabuleux livre d'histoire

### Venez découvrir l'ouvrage à la Grotte Scladina !

Comme pour chaque sortie d'atlas, nous organisons « sur le terrain » une petite animation pour remercier nos collaborateurs et pour faire découvrir l'ouvrage... et quelques éléments remarquables de la région aux personnes intéressées.

En collaboration avec le **Contrat de Rivière Meuse Aval** et à l'invitation du **Centre Archéologique de la Grotte Scladina**, nous vous fixons rendez-vous le vendredi 21 octobre 2016 à partir de 15h00 à la Grotte Scladina, Rue Fond des Vaux 339d – 5300 Andenne - <http://www.scladina.be>.

Au programme de cette après-midi:

- *Visite de la grotte de Scladina et des travaux archéologiques qui y sont réalisés, suivi d'un itinéraire karstique pour découvrir quelques phénomènes dans le Fond des Vaux.*
- *Présentation... et découverte de la monographie tout juste sortie de presse.*
- *Verre de l'amitié et discussions concernant le karst local.*

### Mise en vente des monographies

L'ouvrage sur le Hoyoux s'inscrit dans la série de synthèses karstiques originales déjà publiées et couvrant la Haute Meuse et la Lesse.

Chaque zone a bénéficié, avant publication d'une remise à jour en profondeur. Les différents tomes comprennent entre 300 et 470 pages couleurs richement illustrées. Tous ces ouvrages ainsi que le "petit dernier", sont disponibles au prix individuel de 20 €.

Ils peuvent être commandés auprès de Madame V. Burton, SPW – Service des Publications. tel : 081/33.51.80

[joelle.burton@spw.wallonie.be](mailto:joelle.burton@spw.wallonie.be)

On les trouvera également auprès des contrats de rivière de la zone concernée.

Georges MICHEL



Couverture des monographies karstiques publiées jusqu'à présent grâce au soutien du Service Public d Wallonie



# DÉCOUVERTE MAJEURE À BRUNIQUEL (vallée de l'Aveyron)

*L'Homme de Néandertal : premier spéléo ou premier vandale ?*

Il n'est pas si fréquent que le milieu souterrain et les études qui y sont menées aient les honneurs de la revue *Nature*. En 2016, le résultat des recherches menées à Bruniquel sur des "amas" de stalagmites dans une grotte de l'Aveyron a fait grand bruit, lorsqu'il a pu être déterminé que ces constructions anthropiques avaient plus de 175.000 ans alors qu'elles se trouvent à plus de 300 m sous terre.

Deux des auteurs reviennent sur les conditions de cette récente découverte et sur les questions fondamentales qu'elles soulèvent quant au rapport de l'Homme de Néandertal avec le milieu souterrain. Sophie Verheyden qui connaît parfaitement le karst et les cavités de Belgique, s'interroge sur la possibilité éventuelle de découvrir de telles constructions dans nos grottes wallonnes... et nous suggère de faire particulièrement attention à ces indices souvent discrets.



Fig. 2. Accumulation de stalagmites brisées, disposées en structures annulaires et en amas dans la Salle de la Structure, Grotte de Bruniquel. ©CNRS.

## Des structures constituées de stalagmites brisées dans la Grotte de Bruniquel

Il y a quelques mois encore inconnue du grand public, la grotte de Bruniquel s'est révélée au monde pour contenir des constructions âgées de 176 500 ans (Jaubert, Verheyden, Genty et al. 2016). Mais commençons par le début.

La grotte de Bruniquel (dont la topographie est reprise en figure 3), est située dans la vallée de l'Aveyron (figure 1), dans le département du Tarn-et-Garonne. Elle a été découverte en 1990 par un jeune spéléologue, Bruno Kowalscewski de la société spéléo-archéologique de Caussade (SSAC).

Les spéléos se rendent très vite compte que les amas de stalagmites brisées à 300 mètres de l'entrée ne semblent pas naturels (Fig. 2). Environ 400 tronçons de stalagmites sont regroupés et agencés en six 'structures'. Les deux plus grandes sont grossièrement annulaires, la plus grande mesurant 6,70 x 4,50 m, la plus petite 2,20 x 2,10 m. Il y a également quatre 'tas' de ~1m sur 1m et 40 cm de haut.

## Une première date...

Une première étude archéologique est menée par le 'paléospéléologue' François Rouzaud. Un plan détaillé des structures est levé et un os brûlé découvert sur la structure est daté de > 47 500 ans.

Date qui correspond à la limite supérieure pour les datations C14 (Rouzaud et al., 1996). François décède d'un problème au cœur et, malgré l'étude prometteuse, peu de monde semble saisir l'importance de la datation et la grotte de Bruniquel tombe dans l'oubli.

## Bruniquel revisitée...

En 2012, Sophie, en vacances dans cette belle région karstique, visite la grotte, intriguée par des photos des structures exposées par la SSAC au château de Bruniquel (celui qui a servi de plateau de tournage au film 'le Vieux Fusil'). La grotte est superbe, un écrin de beauté. Après un boyau étroit d'une vingtaine de mètres et une étroiture sévère, on débouche sur un éboulis d'entrée qui obstrue sans doute un ancien porche désormais colmaté. L'éboulis est scellé par de nombreuses concrétions et des ossements d'animaux se mêlent aux cailloux. À la base de l'éboulis, une vaste galerie de 10 à 20 mètres de large et de plusieurs mètres de haut serpente horizontalement avec des concrétions blanches, jaunes, ocre, des stalagmites, stalactites, draperies, gours cristallisés, recouvrant un sol argileux et entourant des bassins d'eau limpide et calme. Les parois grises, jaunes ou rouges contribuent à l'aspect coloré de la grotte où les stalagmites récentes très blanches ressortent de façon surprenante. Des bauges d'ours et des traces de pattes sont figées par la calcite.



Fig. 1. Vue sur la Vallée de l'Aveyron à hauteur de la grotte de Bruniquel (Tarn-et-Garonne). ©CNRS,

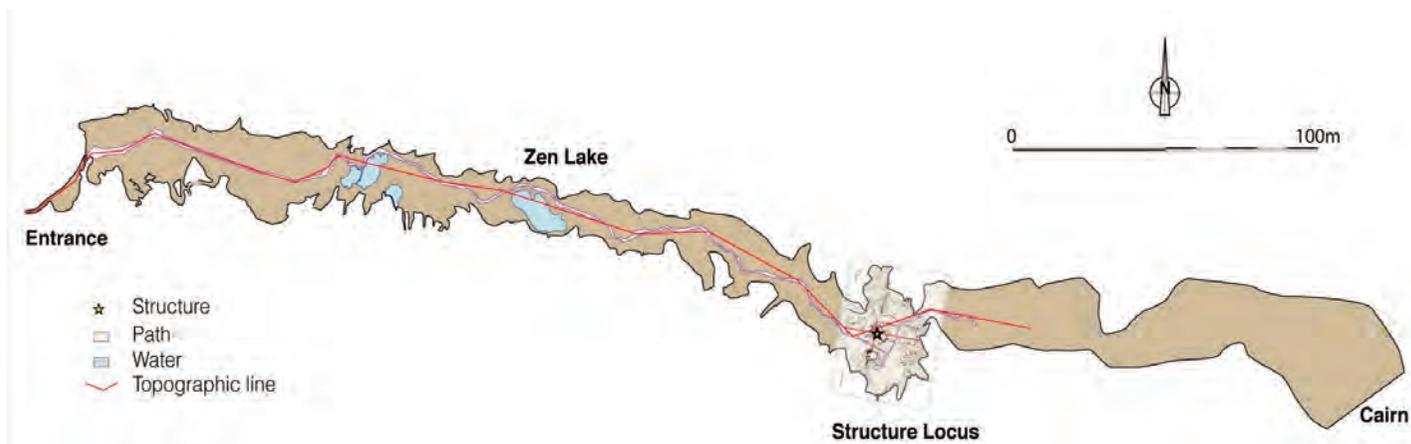


Fig. 3. Topographie de la Grotte de Bruniquel jusqu'à la fin du cheminement balisé. (H. Camus; Protée Expert Sas).

Des planchers sont bizarrement "cassés" et à certains endroits, l'argile semble avoir été "retournée/remuée". À environ 300 mètres de l'entrée, dans un élargissement de la galerie protégé par des lames calcaires qui 'ferment' la salle, les structures de concrétions brunes cassées sont en-glueées dans la calcite blanche. La grande structure fait barrage à l'eau de percolation qui goutte au centre. Une 'dalle de calcite' recouvre l'endroit. Au-delà de la salle, la galerie continue, visiblement plus boueuse sur encore près de 300 mètres.

### Les structures sous la loupe

Avec Michel Soulier de la SSAC, Jacques Jaubert, préhistorien de l'Université de Bordeaux et Dominique Genty, paléoclimatologue du LSCE, Paris, une nouvelle étude est lancée. Michel Soulier et la SSAC gèrent la grotte méticuleusement depuis des années et c'est pour nous un

partenaire primordial car c'est son club qui organise la logistique souterraine des campagnes et les accès, mandaté par la DRAC (Direction Régionale des Affaires Culturelles) et avec le consentement des propriétaires.

C'est un bel exemple de cogestion entre administration, spéléologues et propriétaires, concernant les grottes archéologiques. C'est particulièrement important pour les cavités archéologiques et/ou paléontologiques, où toute perturbation (même involontaire) de la stratigraphie rend l'interprétation du gisement hasardeuse. Cette nouvelle étude se base sur le plan méticuleux réalisé par l'étude précédente doublé d'une photogrammétrie 3D (P. Mora).

Les 399 morceaux de stalagmites des structures sont observés, inventoriés et décrits dans autant de fiches individuelles.

### Les analyses magnétiques

Les analyses de magnétisme tentent de détecter des perturbations magnétiques dans les stalagmites et le sol autour des structures. Une fois chauffé au-dessus de 200-250°C, le fer, présent en petite quantité dans la calcite et l'argile, se transforme en magnétite (un minéral aux propriétés magnétiques élevées). Dès lors, le signal magnétique à l'endroit chauffé sera plus fort et en accord avec le champ magnétique terrestre de l'époque. Localement, cela créera donc une 'anomalie' magnétique au niveau des structures ou du sol et on peut ainsi déterminer les secteurs qui ont été chauffés.

Un travail méticuleux qui a pris plus d'une semaine à trois personnes !

Les structures sont toutes composées de fragments de stalagmites, dont trois à quatre superposés pour former une sorte de 'muret'. De petits éléments de calage et de grands étais appuyés verticalement contre la grande structure, complètent le dispositif qui totalise entre 2,1 et 2,4 tonnes de matériaux déplacés, soit près de 400 éléments que Jacques a définis comme des « spéléofacts », terme désignant tout élément de spéléothème (stalagmite, plancher stalagmitique, draperie...) déplacé, sectionné, le cas échéant calibré ou façonné et agencé par l'homme.

L'analyse statistique des morceaux a pu démontrer des dimensions préférentielles. Le standard 'idéal' pour les constructeurs était une stalagmite de 34,4 cm de long pour la grande structure et de 29,5 cm de long pour la petite structure. L'analyse avec différents tests statistiques confirme l'origine anthropique. Des analyses magnétiques réalisées par F. Lévêque (Université de La Rochelle) (Figure 4) sur les 18 endroits où la calcite se trouve noircie par la suie et/ou éclatée par la chaleur, prouvent bien que ces zones ont été chauffées à plus de 200°C.



Fig. 4. Mesures pour l'étude archéo-magnétique dans la grotte de Bruniquel. © Etienne FABRE - SSAC

### La datation Uranium-Thorium

L'uranium est omniprésent dans l'environnement mais en quantité infime. Celui-ci est radioactif et va, une fois emprisonné dans la stalagmite, se désintégrer en d'autres éléments dont le thorium, à une vitesse connue avec précision grâce à des études précédentes. Au moment de la formation de la stalagmite, le thorium part avec l'eau de percolation et l'uranium seul est retenu dans les cristaux de calcite. Pour dater la stalagmite, il suffit donc de doser l'uranium restant et le thorium produit. Par calcul, on obtient la quantité initiale d'uranium et le temps nécessaire pour produire le thorium présent. On peut ainsi dater la calcite jusqu'à 600 000ans.

### Revoir notre vision de Néandertal

Un âge aussi ancien pour des stalagmites brisées et agencées par la main de l'homme dans une zone reculée de la cavité a d'importantes conséquences. D'abord pour la représentation qu'on se fait de cet homme préhistorique." D'ailleurs, que faisait-il là, à plus de 300 mètres de l'entrée et de toute lumière du jour ? Quelle est la fonction de ces structures?". On est environ 140 000 ans avant Lascaux et Chauvet ! Les âges les plus anciens pour un séjour prolongé des hommes en milieu souterrain étaient jusqu'à présent ceux de la grotte Chauvet-Pont d'Arc (Aurignacien : 36 000 ans), d'El Castillo ou de Nerja (40 000 ans) avec, pour les deux sites espagnols, une discussion quant à l'auteur des plus anciennes peintures.

L'âge confirme que ces constructions sont à attribuer aux Néandertaliens comme supposé lors de la première étude, mais à une phase bien plus reculée de leur lignée, contemporaine de l'avant-dernière glaciation (stade isotopique 6).

Bien sûr, on a retrouvé d'autres traces du passage des hommes dans des grottes : la cabane de la grotte du Lazaret, Nice, datée de 130-170 ka, ou encore une empreinte de pied à la grotte de Vartop en Roumanie, 60 ka ; des ossements humains à Sima de los Huesos (Atapuerca) en Espagne, ~300ka. Plus près de chez nous, bien que 400 sites attribuables à Néandertal soient répertoriés, seuls huit, toutes des grottes mosanes, ont livré des ossements (cf. Neandertal l'Européen sous la dir. de M. Toussaint et S. Pirson, 2010, à lire absolument). Par contre, ces traces humaines ne se trouvent pas aussi loin sous terre et, jamais, nous n'avons rencontré jusqu'à présent des constructions aussi complexes, aussi loin de toute entrée. Grâce à Bruniquel, on sait maintenant que ces hommes maîtrisaient le monde souterrain au-delà de tout ce que l'on aurait pu imaginer. Avant Bruniquel, dans notre esprit, la maîtrise du monde souterrain était l'apanage de l'Homme moderne, Homo sapiens, mais certainement pas de l'Homme de Néandertal.

Pour aller aussi loin sous terre, nos premiers spéléologues devaient forcément être experts en feu et bien plus que pour la simple cuisson alimentaire. Quel spéléo n'a pas un jour angoissé de tomber à court d'éclairage en grotte ? En Europe, les Néandertaliens sont les premiers à utiliser plus communément le feu et plus particulièrement à partir de la fin du Pléistocène moyen (~250-200 000 ans) mais aucune trace n'est associée à un contexte de karst 'profond'. Bruniquel prouve donc que les hommes maîtrisaient de façon absolue le feu dans un environnement contraignant voire dangereux, il y a au moins 176 000 ans.

### Pourquoi Néandertal faisait-il de la spéléo ?

On peut se demander aussi quelle était la relation que ces hommes entretenaient avec le monde souterrain; en d'autres termes, quelle raison les a poussés à explorer le ventre de la Terre puis à y séjourner pour élaborer leurs étranges constructions ? De nos jours, dans la plupart des endroits reculés, les hommes ont plutôt peur des cavités car elles sont considérées comme le domaine des dieux, des esprits ou des morts (cf. Socotra, Mexique). Par contre, certaines personnes y vont volontiers dès qu'il s'agit de s'approvisionner en matériaux (gravier ou sable au Mexique) ou de ressources primordiales à la survie (de l'eau à Socotra). Dans d'autres régions, les grottes sont empruntées comme 'passages' usuels; ainsi au Vietnam les grottes-tunnels dans les pitons calcaires servent de raccourcis entre vallées isolées voisines. Et, bien entendu, les exemples sont fort nombreux de par le monde d'utilisation des grottes, en tout cas des entrées, comme lieux de cultes, de fonctions funéraires ou dévotions en tous genres.

### Une date qui fera... date !

Une tâche importante a bien sûr été la datation de la structure. Grâce à la collaboration de Hai Cheng, spécialiste des datations de stalagmites, on a pu dater directement les stalagmites avec la méthode Uranium-Thorium. Les sommets des stalagmites, arrachées ou cassées et utilisées dans les constructions, donneront une date maximale pour la construction, puisque cela correspond à l'arrêt de leur croissance.

Les nombreuses repousses, c'est-à-dire les stalagmites qui se sont déposées sur les constructions une fois celles-ci abandonnées, sont forcément postérieures à la construction et donneront donc un âge minimal des structures. Afin de minimiser l'impact sur les structures, des mini-carottes sont prélevées en 2014 (figure 5). On y voit clairement les limites entre la calcite 'ancienne' des stalagmites utilisées par les hommes et la calcite plus 'récente' des repousses.

Plusieurs échantillons sont prélevés pour datation. Une fois les dates rassemblées, on obtient un âge de 176 500 ans (plus ou moins 2 100 ans) pour la construction des structures (Figure 6). Un âge similaire est obtenu pour la calcite recouvrant un autre os brûlé coincé dans la structure.



Fig. 5: Échantillonnage de mini-carottes pour datation des structures. ©SSAC

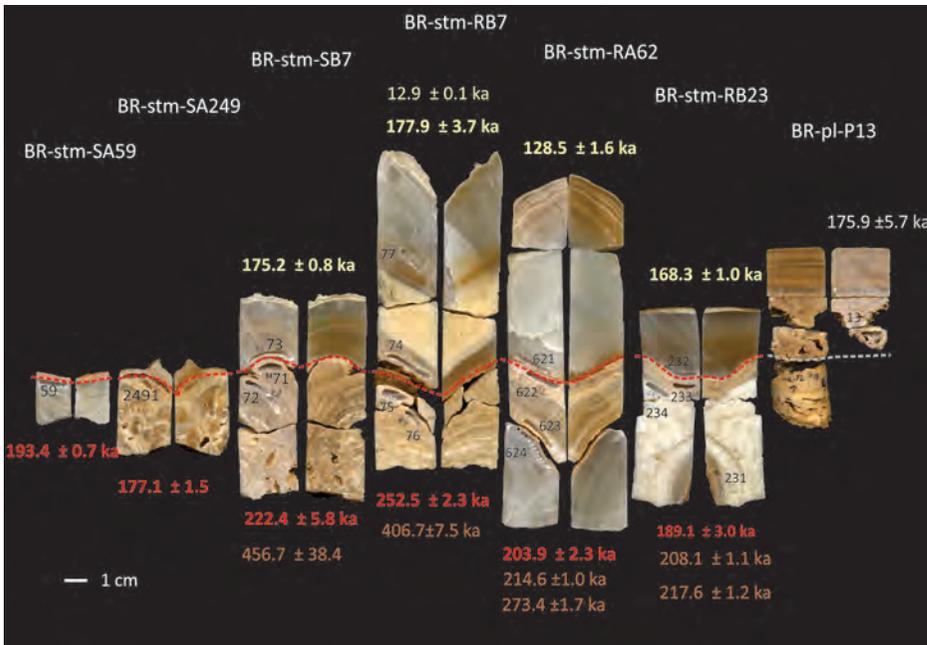


Fig. 6. Ensemble des carottes de calcite prélevées dans les stalagmites des structures et/ou des repousses. On peut observer la différence entre la calcite plus ancienne des stalagmites utilisées pour les structures (sous la ligne rouge) et la calcite plus récente des repousses (au-dessus de la ligne rouge).

Emplacement des différents échantillonnages pour la datation et les dates obtenues. En combinant les dates et leurs incertitudes, on obtient la date de la construction des structures de 176 500 +/- 2 100ans

À Bruniquel, on peut émettre plusieurs hypothèses quant au sens de ces "constructions":

- La présence de 'points de chauffe' ou zones de combustion (~ 18 !) identifiés sur les structures et le côté 'mystérieux' toujours associé au monde souterrain, tend à donner à ces structures un sens culturel, symbolique et rituel. Mais c'est difficile à étayer archéologiquement parlant. –
- Les hommes ont pu trouver refuge ponctuellement dans la cavité lorsque le climat était trop rude (on est en période glaciaire) et pour se protéger de dangers (animaux ?). Ils ont pu aussi y trouver de l'eau durant une période sèche, y récupérer de l'argile (très dense et collante !) ou encore du carbonate (les stalagmites !), des dalles (certains planchers stalagmitiques sont brisés). Mais alors pourquoi si loin ? Ils auraient pu aller chasser quelque ours brun endormi, plus facile à capturer
- ... Ou alors, comme le suggère notre pourtant très sérieux et réputé collègue Wil Roebroeks de l'université de Leiden au Pays-Bas, c'était une bande d'ados qui y rentrait régulièrement, traînant là, cassant des stalagmites, les accumulant progressivement en forme de cercle, finalement proches des occupations de nos ados actuels... Plus sérieusement, la part des enfants dans le registre archéologique est souvent difficile à identifier ; on peut exceptionnellement la reconnaître dans quelque outillage malhabile ou de débutants. Et les Néandertaliens, comme nous, avaient aussi des enfants ou des adolescents qui jouaient, mais si loin sous terre, c'est une autre aventure...

### Et la suite ?

Maintenant que l'on connaît l'âge de ces structures, le travail d'investigation ne fait que commencer et demande une équipe pluridisciplinaire : archéologues, préhistoriens, physiciens, géologues, karstologues, topographes, paléontologues, pa-

léoclimatologues, chimistes, géoarchéologues, biologistes, généticiens, géographes, cartographes, ichnologues (spécialistes des traces), archéozoologues... se retrouveront dans les prochaines années dans la grotte de Bruniquel. Les études à venir se focaliseront sur la structure, sur la reconstruction climatique de la période de la construction de structures et sur l'éboulis d'entrée. Après, une grande partie de la grotte reste à étudier...

Vous l'aurez compris, la grotte ne se visite pas. Par contre, nous sommes conscients que cette découverte relève d'un patrimoine commun et qu'il convient de faire connaître. On constate chez nos interlocuteurs l'envie de découvrir par eux-mêmes (à défaut de comprendre) les réalisations de ces ancêtres lointains. À cette fin, la reproduction en trois dimensions de ces structures, à l'image des répliques de grottes ornées comme Lascaux est envisagée. L'opportunité pour chacun de s'approprier cette découverte et bien sûr d'utiliser ce modèle 3D (figure 7) dans l'étude même de ces structures "hors grotte".

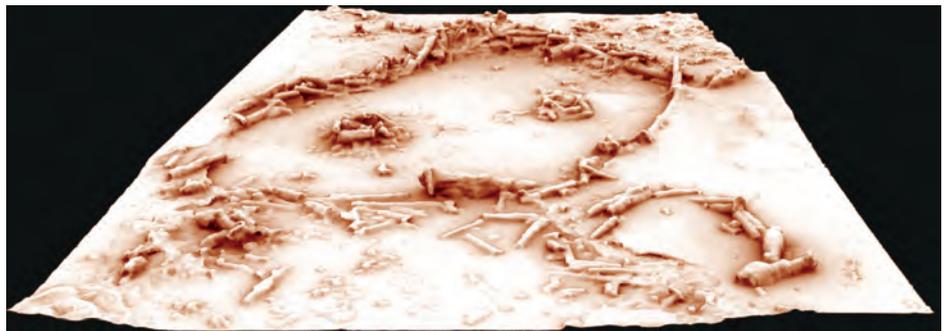


Fig. 7. Restitution 3D des structures de la grotte de Bruniquel. Archéotransfert, Archéovision -SHS-3D, base photographique Pascal Mora.

### Et en Belgique ?

En Belgique, peut-on se mettre à rêver d'une découverte similaire? Ceux qui connaissent les grottes wallonnes savent qu'elles regorgent de stalagmites cassées. Même si dans nos grottes, nous avons peu de chance de retrouver des peintures, on ne désespère pas de découvrir des gravures. En Belgique, c'est plutôt dans les plafonds qu'il faut chercher puisque la plupart des grottes étaient comblées de sédiments quand l'Homme moderne laissait des traces sur les parois (dernière période glaciaire). Les grottes étaient plus "ouvertes" à l'époque où régnaient les Hommes de Néandertal, en tous cas, ceux qui vivaient lors du dernier Interglaciaire. Donc même enfouies profondément dans la boue, on pourrait retrouver certaines de leurs traces.

Bruniquel nous apprend à faire attention au moindre indice lors de découvertes spéléos. Disposition des stalagmites, bris de spéléothèmes, argile remuée, blocs posés, peuvent tous avoir une origine anthropique. Les recherches menées en Quercy nous confortent dans l'idée, bien présente dans le milieu spéléo d'ouvrir, dès la découverte, un cheminement unique, bien étudié. On ne saura finalement jamais à côté de quelles découvertes majeures on est passés !

### Bibliographie pour en savoir plus

- Jaubert J., Verheyden S., Genty D. et al., 2016. Nature 534: 111-114
- Rouzaud F. et al., 1996. Spelunca 60: 27-34
- Toussaint M. et al., 2010. Neandertal l'Européen, Service Public Wallonie. 127p.

**Sophie Verheyden**, géologue à L'IRSNB, actuellement gestionnaire de programmes scientifiques à Belspo.

**Jacques Jaubert**, professeur de Préhistoire à l'Université de Bordeaux, laboratoire PACEA .

# La Grotte du Père-Noël accessible au public

## Questions / Réponses sur la valorisation d'un site souterrain exceptionnel

Découverte en 1964 dans le massif de Boine, la grotte du Père Noël fait indéniablement partie du patrimoine souterrain majeur de Wallonie. Les inventeurs, en accord avec la Société des Grottes de Han (propriétaire du massif), ont dès le départ mis en place une gestion très stricte de l'accès pour favoriser la conservation de ce joyau souterrain. La grotte a fait également l'objet de nombreux relevés et recherches scientifiques, devenant ainsi un véritable "laboratoire" du milieu souterrain (palynologie, archéologie, minéralogie, paléoclimatologie, géologie, hydrologie...).

En avril 2015, la Société des Grottes de Han s.a. a pour la première fois ouvert la grotte du Père Noël à un public touristique très limité et extrêmement bien encadré. Cependant, l'exploitation de ce site exceptionnel engendre des inquiétudes auprès des associations de conservation de la nature et parmi une partie de la communauté spéléo. Les réponses apportées par la Directrice de la Société des Grottes de Han précisent les conditions et les mesures d'accompagnement prises au Père Noël. Ces éléments sont de nature rassurer et de calmer la plupart de ces craintes.

Quant à l'impact à plus long terme des visites au Père Noël, il ne pourra être évalué que plus tard, grâce à un suivi précis et à l'aide d'un monitoring de la cavité que nous appelons de nos vœux.

### Quelle fut la motivation de permettre un accès touristique au PN ?

En ouvrant la Grotte du Père Noël au public, nous voulons avant tout permettre aux personnes intéressées de contempler les merveilles de la grotte, de manière structurée et encadrée, avec toutes les garanties nécessaires pour la préservation de la grotte dans son intégrité et sa biodiversité. Nous estimons que de telles beautés ne peuvent être cachées, mais que l'accès doit être limité et encadré de manière telle que l'objectif de préservation soit garanti en tout état de cause.

### En quoi l'accès au Père Noël diffère-t-il du "parcours spéléo" proposé dans les grottes de Han ?

Le « Parcours Speleo » ouvert cette année est une expérience complètement différente de la visite du Père Noël. Il s'adresse à un public très large, familial, et donne une première expérience du monde souterrain sauvage.

Les visiteurs sont 3/4h à 1h sous terre, non accompagnés, dans un parcours relativement simple, et qui n'offre pas les beautés incomparables de la Grotte du Père Noël. La visite du P. N. est plus sportive, les visiteurs restent 5 heures sous terre en petits groupes encadrés, le prix d'entrée est aussi d'un tout autre niveau.

### Le droit d'entrée très élevé et limite efficacement le nombre de visiteurs... N'est-il pas regrettable que la sélection se fasse sur base économique ?

Vivre une expérience unique pendant toute une journée dans la plus belle grotte sauvage de Belgique, avec tout l'encadrement, l'équipement, l'aménagement nécessaire pour que la visite se passe en toute sécurité, avec des moniteurs chevronnés mais aussi passionnés qui peuvent faire passer leur passion au visiteur, cela vaut bien un prix d'entrée de 149 €

C'est le prix d'un vol en montgolfière qui dure une heure. Et moins que le prix d'entrée de beaucoup de festivals de musique.



La trace d'une main boueuse sur la concrétion date d'avant le balisage et démontre la nécessité de ces aménagements

### Une visite virtuelle du Père Noël (exploitant les images filmées) ne serait-elle pas préférable ?

Oui c'est une piste de réflexion. Mais cela ne remplacerait pas l'expérience réelle.

### Quelles mesures pour l'accès et l'aménagement de la cavité ont été prises pour limiter l'impact de ces visites ?

La grotte est accessible au public de fin mars à la Toussaint. Pendant la saison d'hiver elle ne sera pas accessible, afin de préserver la tranquillité des chauves-souris qui y hibernent.

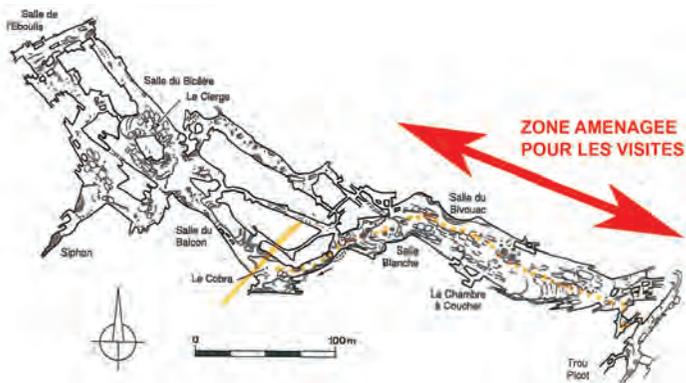
Les visites sont limitées à des petits groupes, 10 personnes maximum, chaque groupe étant encadré par 2 spéléologues certifiés par l'UBS pour l'accompagnement. Nous avons à cet effet un partenariat avec l'UBS qui nous met à disposition les accompagnateurs.

Le parcours dans la grotte a été aménagé et balisé de manière à éviter toute dégradation par les visiteurs. Les aménagements ont été effectués par des spécialistes de l'UBS. Ainsi grâce au balisage, on évite les passages aux endroits où les concrétions risquent d'être abîmées. Nous avons également placé un pont de singe pour enjamber un passage très boueux, évitant ainsi que les visiteurs ne salissent la grotte avec la boue de leurs souliers.

En parallèle nous avons réglementé l'accès à la grotte pour tous autres utilisateurs (spéléologues, scientifiques etc.), de manière à avoir un regard et un contrôle sur tous les passages dans la grotte.



Grâce à un balisage bien pensé, les visiteurs peuvent s'approcher des concrétions et profiter du spectacle sans risquer d'endommager cet ensemble



Le parcours proposé au public se limite à la première moitié de la cavité et s'arrête à la salle du Cobra. Le reste de la cavité ne sera pas accessible aux visiteurs (Topographie Vandersleyen, 1967)

Dans ce nouveau contexte, la grotte sera plus à l'abri des dégradations qu'elle ne l'a été dans le passé. Car même si elle n'était pas ouverte au grand public, beaucoup de personnes, spéléologues, scientifiques, et leur entourage, y avaient accès de manière informelle, sans balisage et sans contrôle, ce qui était loin d'être optimal du point de vue de la préservation du site.

### Est-il envisageable d'octroyer un statut de protection au site?

La gestion des Grottes de Han (qui inclut la Grotte du Père Noël et toutes les autres cavités sur le massif de Boine) est accompagnée et monitorée par un Comité Scientifique, qui regroupe les scientifiques qui travaillent activement autour des Grottes de Han depuis de longues années, dans différentes disciplines : géologie, hydrogéologie, paléoclimatologie, archéologie, spéléologie, biologie. Toute décision d'exploitation qui serait susceptible d'impacter l'intégrité des grottes ou leur écosystème est soumise à ce Comité et discutée en profondeur.

L'ouverture au public de la Grotte du Père Noël a également été abordée et débattue au sein de ce Comité, et les conditions d'ouverture y ont été largement discutées.

### A quelles conditions le P.N. reste-t-il accessible pour les spéléologues ?

Dans une continuité par rapport à aujourd'hui :

- Poursuite des recherches scientifiques interdisciplinaires, de manière structurée et contrôlée.
- Organisation dans le cadre du partenariat avec l'UBS, de temps à autre des visites dédiées aux membres de clubs de spéléologie.
- Poursuite des visites du public, mais en nombre limité, et dans les conditions d'encadrement décrites ci-avant.
- Monitoring précis de l'évolution de la grotte : biotope (comptage de chauves-souris), flore et faune, composition de l'air et température, et prise de mesures si cela n'avère nécessaire.

*Interview réalisée avec Brigitte MALOU, Administrateur-délégué de la Société des Grottes.*



La beauté, le concrétionnement et les dimensions assez exceptionnelles de certaines salles dans la grotte, justifient son partage avec les visiteurs et toutes les mesures pour permettre sa préservation.

## Invitation aux 20e Journées de la Spéléo Scientifique

Chaque année, les **Journées de Spéléologie Scientifique** se consacrent aux karsts belges et des régions limitrophes, ainsi qu'aux réalisations belges à l'étranger. Elles sont accessibles à tous et se veulent être l'occasion pour les spéléologues, les scientifiques ou de simples curieux de s'informer ou de présenter de nouvelles observations ou découvertes.

En 2016, c'est leur 20e édition! Pour fêter cela, le comité d'organisation des JSS vous propose exceptionnellement trois jours de rencontres, avec deux conférences, deux excursions, une journée de communication et une réception dans la grotte de Han suivie d'un repas au Pavillon des Grottes.

Dès à présent; bloquez les dates : **11, 12 & 13 novembre 2016** ... et préparez vos communications !

Le programme est le suivant:

Conférence du vendredi : Les découvertes de la Grotte de Bruniquel avec Jacques Jaubert, archéologue de l'université de Bordeaux et Sophie Verheyden, CSARI-IRSNB.

Excursion du vendredi : Le massif de Boine et

les grottes de Han, suivie d'un drink anniversaire dans la salle d'Armes.

Repas du vendredi soir : au Pavillon des Grottes.

Conférence du samedi : La 3D en grotte par Stéphane Jaillet, Laboratoire Edytem – Université de Savoie, CNRS Pôle Montagne.

Excursion du dimanche : Le karst urbain dans la zone de Dinant. Comment intégrer la réalité karstique en zone bâtie. Exemples sur les deux rives de la Meuse.

Les excursions sont réservées aux participants de la journée du samedi.

Comme chaque année, les conférences se déroulent à Ferme de Dry Hamptay, rue des Grottes, 46, 5580 Han-sur-Lesse, avec l'aimable concours de la Société des Grottes. Au plaisir de vous y retrouver nombreux !

*Le Comité d'organisation.*



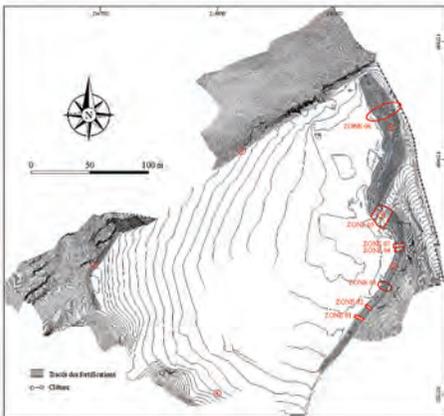
Karst et urbanisation se superposent à Dinant, comme le montre cette vue vers le centre de la ville depuis le porche de la grotte de Montfat. Une cohabitation qui peut poser problème... (photo. V. Gerber).

# Fortifications du Rocher du Vieux-Château à Pont-de-Bonne

## Un cadre géographique prédestiné

Le *Rocher du Vieux-Château* à Pont-de-Bonne (Modave) est inscrit dans un méandre du Hoyoux et limité au sud par la Bonne ; leur confluence est située au pied du site. Le promontoire, constitué de roche primaire (des calcaires viséens), est de forme quadrangulaire. Ses faces sud-est, sud-ouest et nord-ouest présentent des escarpements rocheux difficilement franchissables. Sa face nord-est est, quant à elle, en pente douce et relie le site à la plaine de Limet. C'est précisément à cet endroit qu'une fortification a été construite dès la Protohistoire, isolant une superficie de 4 hectares.

Les fouilles menées depuis 2004 par le Cercle archéologique Hesbaye-Condroz ont permis d'appréhender le tracé de ces fortifications ainsi que leur mode de construction.



Plan micro-topographique du Rocher du Vieux-Château. En gris : développement des remparts ; en rouge : les différentes zones de fouille.

Encore bien conservé dans le paysage, le rempart principal, d'orientation nord-sud, a été reconnu sur 120 m de longueur et est doublé vers l'extérieur par un fossé taillé dans le substrat rocheux. Au-delà d'une interruption de 4 m, constituant un point d'entrée, il se poursuit vers le sud-est en suivant la ligne de rupture de pente du rocher. À l'extrémité occidentale de l'éperon, là où il est possible d'atteindre la rivière malgré les falaises, un autre rempart avec une porte a été érigé.

Le site du *Rocher du Vieux-Château* conserve donc les vestiges d'une fortification de type en "éperon barré" mais il n'est pas impossible que l'ensemble des remparts et des accidents topographiques relevés forme en réalité une "enceinte de contour" constituée à la fois de remparts et de palissades.

## Différentes phases de fortification

Les stratigraphies obtenues dans deux tronçons du rempart oriental révèlent l'existence de deux constructions super-

posées. La première est érigée à la fin du second âge du Fer (La Tène finale ; IIe – Ier s. av. J.-C.). La présence de grands clous en fer (jusque 20 cm de longueur) au sein même de la masse du rempart nous renseigne sur le mode de construction. Il s'agit d'un *murus gallicus* c'est-à-dire un rempart à ossature de poutres clouées, un mur de parement externe en pierres sèches (constitués de calcaires et grès locaux) et une rampe d'accès inclinée à l'arrière. La porte associée à cette fortification présente un plan sur neuf poteaux plantés. Elle a connu une destruction violente par le feu.

Un second rempart est construit à la fin de l'époque carolingienne (Xe s. ap. J.-C.) sur l'effondrement du précédent. Les murs de parement sont à cette époque élevés au mortier de chaux. La porte associée à ce rempart a connu deux états. Dans un premier temps, elle est matérialisée par un couloir relativement large. Celui-ci sera ensuite fortement réduit et contrôlé par une tour-porche. Une seconde porte de la même époque est en cours de fouilles à l'extrémité occidentale du site.

## Une occupation sur le long terme

À l'intérieur de la fortification, directement situées derrière le rempart, de petites surfaces ont été investiguées, révélant la présence de structures en creux tels que des trous de poteau, des petites carrières et deux tronçons de fossé séparés par une entrée. Ce fossé est daté du Néolithique moyen II et confirme la présence d'une installation villageoise sur le site. En effet, de nombreux artefacts lithiques, céramiques et fauniques du Néolithique moyen II (groupe de Bischheim et groupe de Michelsberg) ont été retrouvés sous et dans les remparts.

Le site du *Rocher du Vieux-Château* a très tôt intéressé les premières populations agricoles de nos régions (fin du Ve millénaire) et il n'est pas impossible, du fait de sa situation, en élévation et près d'une rivière, que des populations mésolithiques voire paléolithiques aient fréquenté les lieux.

Après un long abandon, une seconde occupation voit le jour à La Tène moyenne (IIe s. av. J.-C.), probablement sous la forme d'une ferme domestique. Un abondant mobilier céramique a été mis au jour sous le rempart (zone d'épandage) dont des vases tournés et une perle en pâte de verre originaire du Bassin méditerranéen. Le site sera ensuite protégé par un rempart à la Tène finale. Sa destruction pourrait avoir eu lieu pendant la Guerre des Gaules lors de la conquête du territoire des Éburons par César.

Le site sera à nouveau fortifié au Xe s., probablement suite à l'installation d'un

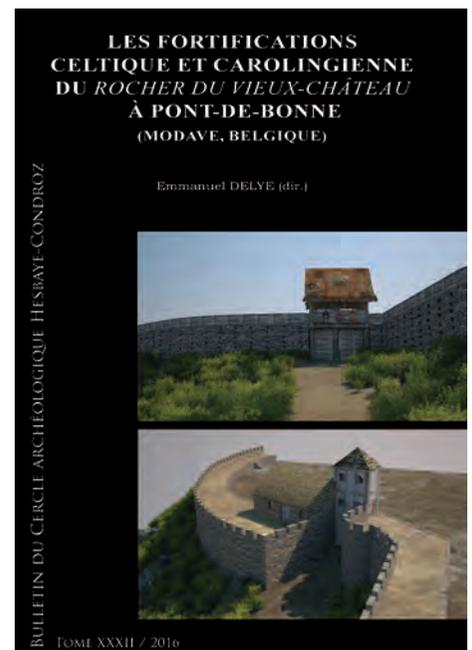
personnage de haut rang. Le plan de l'entrée avec sa tour-porche est comparable aux structures d'entrées des sites impériaux ottoniens de Werla et de Tilleda en Allemagne. Le choix du site n'est pas anodin : il est probable que ce personnage contrôlait le passage des marchandises en provenance du Condroz et destinées à la ville de Huy qui était déjà très influente à l'époque.

## De site stratégique à site de balade

Classé Monument et Site depuis 1976, le promontoire du *Rocher du Vieux-Château* a été récemment classé site Natura 2000, sa valeur et sa diversité écologique. Le site est accessible au public sous la forme d'une balade balisée depuis le Syndicat d'Initiative de la Vallée du Hoyoux (situé au pied du site). Des panneaux didactiques sur l'archéologie, la nature, la géologie agrémentent le parcours ainsi que des bancs et une table d'orientation taillée dans la pierre locale.

Rien que la vue depuis ces hauteurs calcaires, sur la vallée du Hoyoux et de la Bonne, vaut l'effort d'y monter et illustre l'intérêt stratégique d'une telle position.

## Pour en savoir plus



Ouvrage édité en 2016 sur les fortifications de Pont-de-Bonne par le Cercle archéologique Hesbaye-Condroz.

Monographie entièrement en couleur. Format A4. Adresse de commande : cahc@free.fr ou Cercle archéologique Hesbaye-Condroz, rue de l'Hôpital 1, 4540 Amay. - Prix du livre : 25€.

Emmanuel DELYE  
Président du Cercle archéologique  
Hesbaye-Condroz

# Le double chantoir de Xhoris à Ferrières

## Un point de perte menaçant, à surveiller et à entretenir

Le chantoir de Xhoris (commune de Ferrières) est connu de tout temps. Il a fait l'objet de prospections spéléologiques et d'études hydrogéologiques dès le début du 20<sup>e</sup> siècle. Situé au contact entre les grès et schistes rouges du Burtonien (Dévonien inférieur) au sud et les calcaires du Frasnien, cette vaste perte absorbe la totalité d'un ruisseau au comportement torrentiel.

Au contact des calcaires, les eaux s'enfouissent par deux pertes (49/6-016) : le chantoir proprement dit (appelé trou Burton) et, une cinquantaine de mètres en amont, le trou Pierre ouvert plus récemment. Plus vers l'aval, au-delà de ce vallon aveugle fortement encaissé, le thalweg devient quasiment imperceptible ; la zone est occupée par le village de Xhoris.

Le type d'écoulement torrentiel aboutissant dans la perte, les fortes pentes dans le bassin d'alimentation, la nature du substrat ainsi que certains aménagements (dont ceux liés à la route juste en amont) entraînent une quantité considérable d'alluvions. En janvier 2015, la commune de Ferrières, alertée par le colmatage de la perte et la montée des eaux, contactait la CWEPS pour bénéficier de recommandations pour l'aménagement du site.

Nous fournissons ci-après une version synthétique de notre rapport. Ce cas concret illustre bien l'incidence de phénomènes karstiques sur l'hydrologie et les risques d'inondations à l'échelle locale. Ce site montre également combien les phénomènes karstiques, bien "qu'objets géologiques", présentent des vitesses d'évolution rapides, nécessitant un suivi régulier et des mises à jour (notamment cartographiques) pour intégrer ces réalités dans l'aménagement et la gestion des zones calcaires.

### Aspect actuel et passé du chantoir

A l'étiage et en période de basses eaux, la perte du Trou Pierre absorbe l'ensemble des eaux du ruisseau aboutissant à Xhoris. Lorsque le débit augmente, en fonction des apports de sédiments, ce premier chantoir sature et les eaux poursuivent alors leur cours aérien jusqu'au bout de la vallée aveugle où elles se perdent dans le Trou Burton.

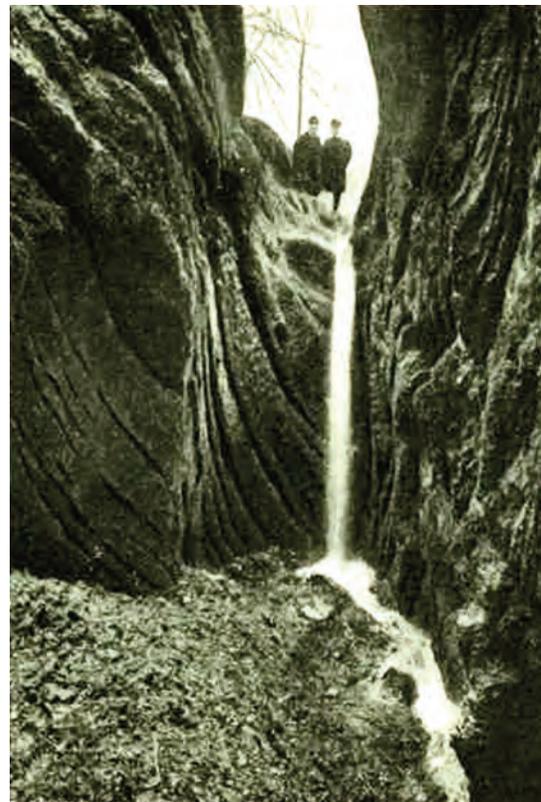
Lors de fortes crues, une fois les 2 pertes saturées, l'eau peut remplir progressivement cette doline terminale sur une certaine hauteur, comme l'illustrent les traces de boue sur les parois et les arbres, plus de 2 m au-dessus du niveau d'étiage. En cas de crue prolongée, le risque de voir les eaux déborder vers l'aval et inonder la rue et les maisons en contrebas ne peut être écarté.

Le cas s'est déjà produit, par exemple en 1956, lors d'une crue exceptionnelle restée dans les mémoires.

Lors de notre visite le 17/01/2015, le site est sous eau. La roche affleure ponctuellement, sous la forme de parois hautes et larges au pendage redressé à +/- 45°, aux extrémités N-W et N de la doline.

Sur les photographies anciennes (VMR 1910 & clichés spéléos des années 1970), la profondeur atteinte dans le chantoir aval est considérable (10 à 20 m) et les descriptions du site spectaculaires ; celui-ci est présenté comme « abîme », laissant voir une roche cannelée et façonnée par les eaux, avec une véritable cascade tombant depuis le sommet de ce trou béant.

Rien de tout cela n'est plus visible aujourd'hui : la doline se comble de terres au fil des crues.

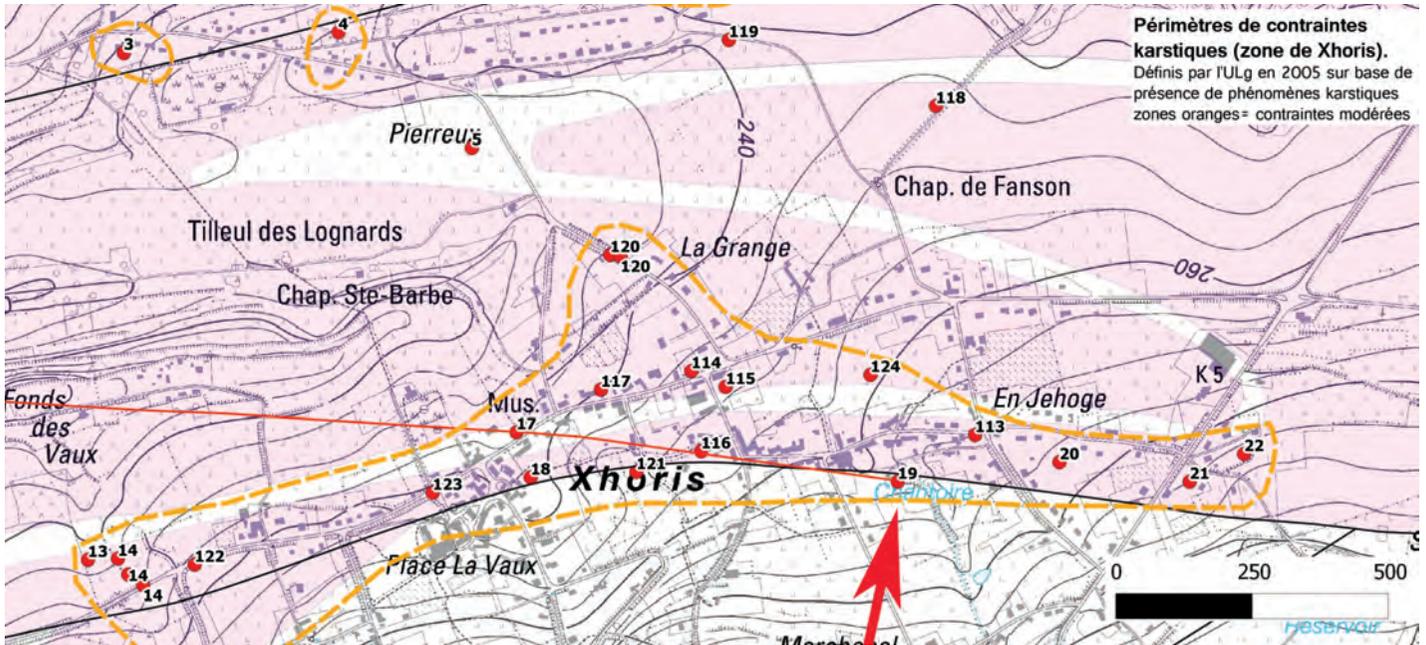


*Au début du XX<sup>e</sup> s., le pittoresque abîme d'entrée formait un puits de près de 8m en pleine roche avec cascade (VMR, 1910).*

Comme beaucoup d'autres chantoirs, le site (sur terrain privé) a longtemps servi au déversement de déchets en tous genres, et n'a pas été entretenu depuis des années. On comprend mieux pourquoi les recherches spéléologiques y ont été abandonnées et on devine déjà que ce manque d'entretien et de curage est pour partie responsable des risques de colmatage et d'inondation dans ce secteur.



*Panorama de la partie sud de la doline. Au centre, blocs apparents. Dans la vasque à droite s'ouvre le trou Pierre. Le ruisseau contourne un massif terreux, avant d'aboutir au trou Burton (à droite, derrière les arbres)*



Localisation des sites karstiques répertoriés en aval du chantoir de Xhoris (49/6-019), sur la carte 49/6-Nord et délimitation des zones de contraintes karstiques (en orange) définies sur base des nombreux mouvements de terrain affectant les calcaires dévoniens au sud du Chantoir.

### Hydrogéologie et karst local

Le chantoir est creusé dans les calcaires frasniens, à la limite de terrains non-karstifiables, dans une zone affectée par une importante faille orientée est-ouest (faille de Xhoris). L'amont du chantoir, non karstique, est essentiellement occupé par des prairies (dont plusieurs zones humides) et des secteurs boisés, en plus du lotissement du « Petit Bâti » (dont les canalisations mènent les eaux vers le ruisseau).

Les eaux se perdant à Xhoris ont fait l'objet d'une coloration qui a permis de déterminer une liaison avec la résurgence sous-fluviale des Rochers de la Vierge (49/6-100), dans l'Ourthe, 3500m en aval (Ph. Meus, 1993 : injection de 3000 g d'Uranine au chantoir ; réapparition dans l'Ourthe au bout de 4 jours. Vitesse moyenne de transit : 27,2 m/h). La vitesse assez faible pour des calcaires karstifiés, pourrait être liée au bas niveau de la nappe lors de cette coloration ou à la présence de quelques bancs et interstrates plus schisteux entre les niveaux de calcaires frasniens et givétiens, ralentissant fortement la progression. Le fait que le point d'émergence soit sous-fluvial rend tout relevé semi-quantitatif et l'estimation des taux de restitution quasi impossible. Il serait cependant bien utile de refaire ce traçage dans des conditions de hautes eaux, pour voir si le niveau de la nappe a une incidence significative sur la vitesse de transfert.

En aval de la perte sur ces mêmes calcaires, plusieurs phénomènes karstiques sont inventoriés ; certains sont connus de longue date, d'autres apparus plus récemment ; d'autres enfin ont été comblés et colmatés et ne sont plus visibles sur le terrain. Le passé minier de la zone est également à prendre en compte, certaines de ces dépressions étant anthropiques.

N° AKWa	Dénomination du phénomène	Type	Etat en 2015
49/6-019	Chantoir de Xhoris (Trou Burton & trou Pierre)	Pertes pérennes	Toujours visible. En cours de comblement
49/6-017	Chantoir de l'Ecole	Perte pérenne	Remblayé (construction), ruisseau dévié
49/6-120	Pertes de La Grange	Pertes	Remblayé (route, 2004). Eaux déviées ??
49/6-018	Ancien chantoir de Xhoris	Dépression absorbante	Toujours visible. Eau déviée.
49/6-116	Chantoir secondaire de Xhoris	Dépression absorbante	Toujours visible. Traces de rejeu
49/6-121	Dépression du sentier de Xhoris	Doline de tassement	Toujours visible. Traces de rejeu (jardin)
49/6-114	Doline n°1 de La Grange	Dépression	Remblayé (construction, 2004)
49/6-115	Doline n°2 de La Grange	Doline d'effondrement	Remblayé (jardin, 2005)
49/6-117	Doline de Xhoris	Doline de tassement (2005)	Remblayé (construction). Rejeu (fissures)
49/6-122	Effondrement routier de Mont	Effondrement	Remblayé (route, 2004)
49/6-123	Effondrement de la voirie	Effondrement (2000)	Remblayé (route). Rejeu (2004)

Quelques sites repris dans l'Atlas du Karst Wallon précisant leur état des lieux actuels (observations janvier 2015) et les mouvements récents qui les ont affectés.

Nos observations en janvier 2015 ont permis de vérifier l'état et l'évolution de ces sites (voir tableau ci-dessus), mais aussi d'ajouter un certain nombre de phénomènes karstiques qui, bien que modestes, témoignent eux de l'aspect actif de la zone concernée :

- A** 5m à peine en aval de la limite ouest de la propriété du chantoir, sur le tracé du thalweg dans la prairie voisine, un petit effondrement d'environ 1m<sup>2</sup> témoigne de l'activité du karst sous-jacent.
- B** Dans le prolongement du thalweg, jouxtant la route de Hamoir, une faible dépression non absorbante, large d'une dizaine de mètres, est visible dans la prairie voisine de la « doline n°2 de La Grange » (49/6-115).
- C** Une doline d'effondrement peu profonde, d'une dizaine de mètres de diamètre, a été repérée dans un jardin privé, le long du sentier reliant la rue Quarreux à la rue Jehogé, à peu de distance du Chantoir Secondaire (49/6-116), et probablement liée à l'activité de cette perte.
- D** Une seconde doline d'effondrement peu profonde est visible un peu plus loin vers

l'ouest dans un autre jardin, sur le côté opposé du sentier, à son intersection avec la rue Quarreux. De dimensions plus réduites (10x5m) et de forme grossièrement triangulaire, elle est bordée de deux hauts chênes dont la forte inclinaison vers la doline laisse présager l'instabilité du sol.

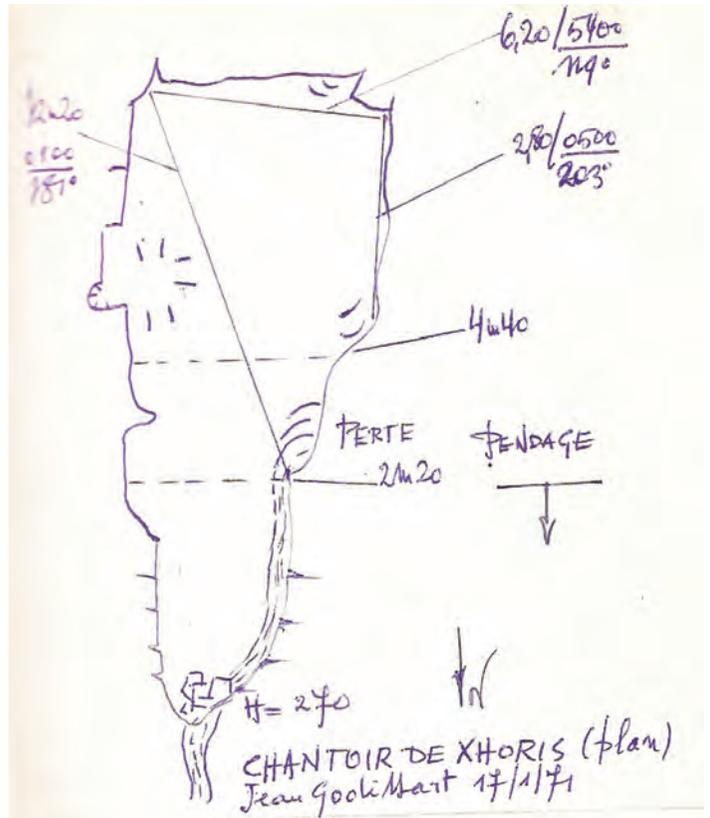


Affaissement en pâture à l'aval du Chantoir

## Recherches et aménagements au chantoir de Xhoris

De nombreux travaux spéléologiques ont été entrepris dans le chantoir, souvent aussi colossaux et pénibles que régulièrement réduits à néant, les chantiers étant périodiquement victimes des crues et du remblayage de la cavité.

- Vers 1900 : La cascade à l'entrée de l'abîme atteint 10 m de haut
- En 1909-1910, « ce gouffre s'est, en grande partie, comblé par des terres et des débris divers amenés là par les eaux torrentielles, comme aussi par les habitants du village qui, depuis longtemps, l'utilisèrent comme dépotoir de tout ce dont ils voulaient se débarrasser » (Rahir, 1909). Le ruisseau s'engouffre sous terre au pied d'un pic rocheux de 20 m, mais la cascade n'est plus que de 5 m. (VMR 1910, T.1 :450 & photo). De nombreuses cupules sont visibles sur les parois. En étiage, le ruisseau se perd en amont dans une fissure. Les essais de traçage vers 2 résurgences le long de l'Ourthe ne donnent aucun résultat.
- Les tentatives de désobstruction vont ensuite se succéder. Une possible exploitation touristique est même un temps envisagée.
- En 1932, un traçage par Nys et Lynsman démontre la connexion avec une résurgence sous-fluviale dans l'Ourthe (49/6-100), au niveau des rochers de la Vierge.
- A partir de 1937, M. Burton réalise d'importants travaux de désobstruction. Avec 3 ouvriers et un ingénierie système de poulies et de câbles (les vestiges de treuil dans la doline remontent peut-être à cette époque), 225 m<sup>3</sup> de sédiments sont sortis de la grotte. Le chantier s'interrompt durant la guerre, et se voit réduit à néant par les crues successives.
- Durant la guerre, un abri sous roche situé au niveau du trou Pierre aurait servi d'abri pendant les bombardements. Il a ensuite été rebouché (Niedner 1985).
- En 1954, le Spéléo-Club Verviétois entreprend des travaux colossaux. Plusieurs m<sup>3</sup> de sédiments sont extraits pendant plus de 2 ans.
- En 1956 : Une crue d'orage violente entraîne le colmatage du chantoir et l'inondation du bas du village. La presse titre : « Conseil de guerre à Xhoris pour étudier les moyens de juguler le chantoir du Pré Burton dont les crues amènent chaque année 1,5 m d'eau dans le bas du village » (La Cité, 1/11/1956). Une proposition de détournement du ruisseau est étudiée.
- 1972 : Le club CPL entreprend à son tour d'importants travaux dans la cavité dans l'espoir de découvrir un réseau qui ne soit pas directement victime des crues. Jean Godissart, contacté à ce sujet en 2015, relate ces travaux : « Nous y avons travaillé dans les années 70 avec pour l'époque et à notre échelle de gros moyens (déblais de la cote -14.50 m à -19 m, équipement de rails... plusieurs dizaines de tonnes de terres extraites – voir Clair Obscur 1973). Il semble que le chantoir Burton se colmate régulièrement : la propriétaire m'avait montré en 70 des photos où la cascade atteignait presque 10 m. En 71 (cf topo ci-contre), elle était de 2m70... »
- 1982-1984 : Le Club de Recherche Spéléologique de Liège (CRSL) reprend les travaux et porte le développement à 200 m. Découragement suite aux crues à répétition.
- 2002 : La doline est à nouveau remplie d'eau suite à une crue. Le propriétaire des terrains en aval alerte les autorités. Le MET dresse une cartographie des points d'alimentation (canalisations, N86) et recommande notamment la construction d'un bassin d'orage (Funcken & Nomerange, 2003).
- 2005 : Lors d'une crue d'été violente (30 juin), l'eau monte de plusieurs mètres. De nouvelles dépressions (ou rejeux de dolines précédemment remblayées) se sont brutalement ouvertes en aval du chantoir (sites 49/6-114, 115 & 117), affectant gravement plusieurs maisons. Les montées d'eaux violentes décolmatent ces dépressions et les "bouchons" de sédiments qui les stabilisaient.
- 2011 : Le rapport CWPSS Karst et aléas d'inondations (29/11/2011) recommande une extension de la zone inondable (limitée à l'époque à la rue en contrebas), afin d'englober le chantoir et la zone plus en aval.
- 2014 : Le SPW (F. Van Dijk – Direction de l'Aménagement du Territoire), sollicité par la commune, préconise une série de mesures techniques pour garantir aux pertes leur fonction d'absorption, évitant l'accumulation de terres et de débris divers. Il souligne l'impérieuse nécessité d'un entretien régulier.



Croquis du chantoir avec relevé des pentages sur les différents affleurements et pointage des points de pertes (CPL, 1971).

## Nos recommandations

En dehors de crues exceptionnelles, le chantoir est même d'absorber l'ensemble des eaux provenant du petit bassin-versant qui alimente le ruisseau. Ce chantoir fut exploré par les spéléologues qui y ont pénétré sur plusieurs dizaines de mètres, démontrant à suffisance la largeur des conduits karstifiés.

Lorsqu'on découvre le site en 2015, on a peine à croire à l'existence d'un réseau souterrain pénétrable dans le prolongement de la perte ; les capacités d'absorption du site ont été très nettement réduites par l'accumulation d'alluvions et le colmatage massif des dépressions et des points d'absorption de la doline.

Il s'agit donc tout à la fois de dégager les zones d'infiltration des eaux, et de proposer un système séparatif qui retienne les alluvions et les terres à l'amont pour éviter un nouveau colmatage, afin de limiter les risques d'inondation liés à une saturation et un débordement du chantoir. 3 zones distinctes méritent un suivi et des aménagements :

### En amont (soit le bassin d'alimentation du cours d'eau)

Le bassin d'alimentation du ruisseau qui se jette dans le chantoir se situe dans le Famenien, hors calcaire. Ces terrains relativement imperméables et à assez forte pente sont à l'origine de la couleur rouge des alluvions (oxydes de fer). Afin d'éviter des apports d'eau trop brutaux, il y a lieu de :

- Réguler les coups de crue au chantoir, par la construction d'un bassin d'orage en amont de la perte (solution évoquée par Funcken & Nomerange 2003).
- Faire fonctionner ce bassin d'orage comme un décanteur, permettant aux alluvions de se déposer dans son fond et aux seules eaux plus ou moins claires de se déverser vers les pertes du trou Burton et du trou Pierre.
- Curer périodiquement ce bassin, afin que cet ouvrage conserve sa capacité de stockage et de décantation.
- Placer en amont du chantoir et du bassin d'orage une grille qui retienne les débris (de grande taille et déchets divers) qui autrement entravent le réseau souterrain et l'infiltration.

- Suivre l'urbanisation et l'aménagement du territoire dans le bassin d'alimentation p.
- Intégrer les apports d'eau provenant de l'extérieur du bassin d'alimentation (route et canalisation) dans le bilan hydrologique de la perte et dans le calcul des capacités maximales d'absorption.

### Dans la doline ( actions sur les points d'absorption)

La restauration des capacités d'absorption des deux points de perte est une priorité. Vu les volumes énormes d'alluvions, accumulés par manque d'entretien du site (plusieurs dizaines de m3), il est improbable que celles-ci se "dissolvent" d'elles-mêmes et soient absorbées par le système.

Les difficultés d'accès au fond de la doline (forte pente, chemins d'accès peu praticables pour les engins, ennoisement du site) imposent de n'entreprendre ces travaux qu'en période sèche et en situation d'étiage. Les alluvions extraites devront être évacuées hors du bassin d'alimentation pour éviter qu'elles ne retournent au chanoir.

Les bords (en forte pente) de la doline menacent la stabilité du site à moyen terme. Le renforcement des berges mériterait une évaluation technique plus poussée (implantation d'une végétation au système racinaire adapté, emploi de géotextiles et/ou aménagements en paliers...). L'abattage d'une partie des arbres a pu contribuer à libérer des terres qui colmatent aujourd'hui le réseau souterrain.



Le niveau maximal atteint par les eaux en janvier 2015 est bien visible sur les troncs. Les affleurements rocheux ont quasi disparus sous l'accumulation des alluvions.

### En aval (sur l'axe du vallon sec vers l'Ourthe)

Indépendamment de l'état de la doline proprement dite, dans le vallon sec en aval, un suivi régulier des phénomènes karstiques existants et des nouveaux indices de karstification est nécessaire. Il s'agit de :

- suivre l'évolution des phénomènes, pour mieux appréhender la dynamique karstique sous-jacente ;
- déterminer les interventions les plus appropriées (comblements raisonnés ; gestion urbanistique adaptée aux périmètres de contraintes), pour éviter les accidents liés à ces affaissements.

Rappelons ici que des cartes d'aléas existent, sur lesquelles des zones impropres à l'urbanisation ont été définies, tant en matière d'inondation que de karst. Le principe de précaution en matière de contraintes physiques naturelles doit prévaloir dans la délivrance des permis, une responsabilité qui incombe aux autorités locales. Au-delà, ces cartes elles-mêmes doivent continuer à être régulièrement être adaptées, affinées et revues pour y intégrer les nouvelles observations de terrain (formation de dolines et/ou nouvelles crues).

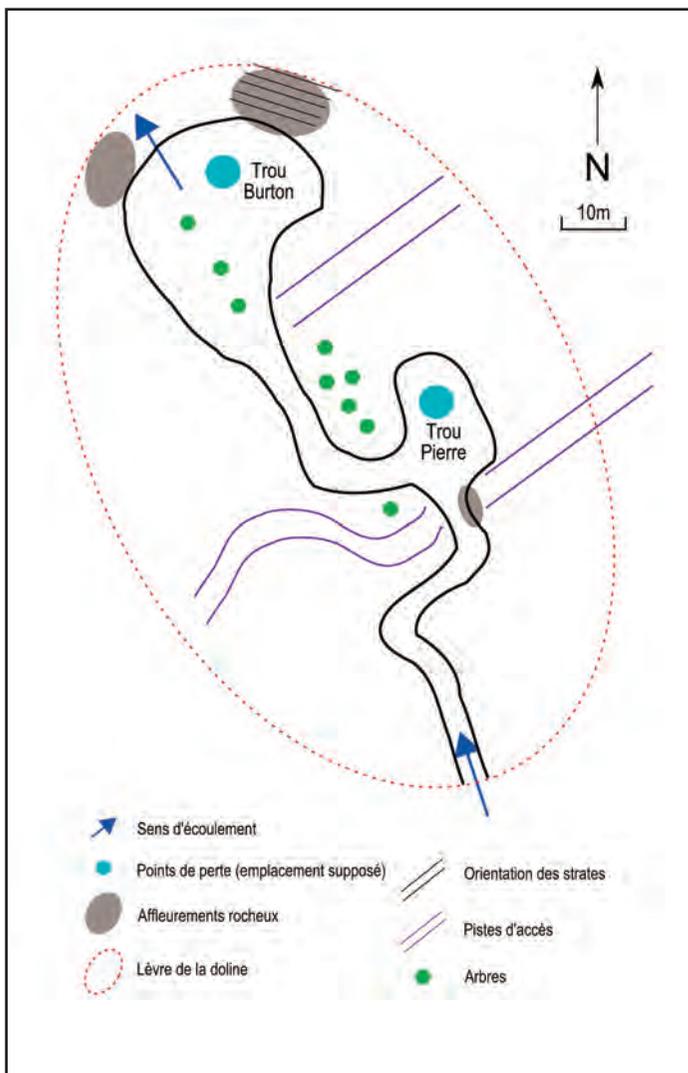
### Conclusion

Depuis nos visites en 2015, le site du Chanoir de Xhoris a été relativement épargné par les fortes crues. De ce fait, les risques d'inondations liés au débordement du point de perte n'ont plus aussi directement préoccupé les riverains et les autorités en charge de ce dossier.

Cependant, l'accumulation de terres et d'alluvions durcies et "cuites" par le soleil ne se sont pas évacuées dans les pertes et le colmatage partiel de cette tête de réseau karstique reste une réalité qu'il faut garder à l'œil. Il s'agirait selon nous de profiter de cette période d'accalmie du point de vue hydrologique pour mener les travaux nécessaires au maintien du fonctionnement optimal de la perte.

Ces aménagements éviteront les risques de débordement (vers l'aval et/ou vers l'amont). La régulation du débit (à l'aide d'un bassin d'orage et du maintien d'une ouverture suffisante de points d'absorption) permettrait de limiter les coups d'eau dans le système ; un phénomène en grande partie responsable du décolmatage des karst en aval, provoquant des effondrements avec des conséquences urbanistiques potentiellement graves.

Laurence REMACLE &  
Georges MICHEL



Croquis schématique du chanoir de Xhoris (situation au 27/01/2015), présence de deux points d'infiltrations principaux au fond d'une profonde doline ravivée par le cours d'eau.

# Geopark Famenne-Ardenne

## Mise en place d'une structure en faveur du patrimoine et de la géologie de la Calestienne



### Introduction

Dans l'Eco Karst 99 (mars 2015), nous présentions le dossier de candidature du Geopark Calestienne Lesse & Lomme déposé auprès de l'Unesco. La finalité de cette démarche est que cette superbe région karstique rejoigne le réseau mondial de Geopark Unesco.

Rappelons qu'un Geopark se définit comme un territoire possédant un patrimoine géologique exceptionnel, qui est valorisé en connexion avec ses autres patrimoines (naturel, culturel, touristique et immatériel). L'octroi de ce statut a notamment pour but, sur le territoire concerné :

- la protection et la préservation des "géosites" ;
- la mise en valeur et la conservation de l'héritage géologique ;
- le développement touristique et économique ;
- le soutien aux entreprises et initiatives qui valorisent les ressources locales (naturelles et humaines) dans le respect de l'environnement ;
- l'information du public, la recherche scientifique et l'intérêt pour les sites archéologiques.

### Evolutions récentes

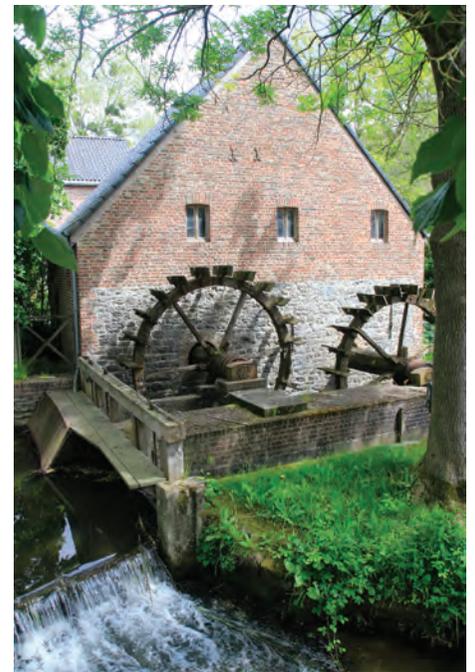
Depuis la visite de 2 experts UNESCO venus évaluer la recevabilité du projet du Geopark Famenne-Ardenne en août 2015, celui-ci a connu des modifications et avancées significatives. La candidature a été

très favorablement reçue et les recommandations suggérées se mettent progressivement en place :

- Extension du territoire : les entités de Beauraing, Hotton et Durbuy sont venues rejoindre les 5 communes initialement porteuses du projet (à savoir Marche, Nassogne, Rochefort, Tellin et Wellin). Ce sont donc 8 communes de la Calestienne qui sont aujourd'hui associées dans ce projet.
- Dénomination du Geopark : La référence à la Calestienne n'était pas assez porteuse, il a donc été décidé de le rebaptiser "Geopark Famenne-Ardenne", la référence à l'Ardenne étant un marqueur fort, tant historique qu'en termes d'image.
- Structure et gestion : initié au départ par des scientifiques, des associations (dont la CwEPSS) et 3 Maisons du tourisme, il fallait créer une structure formelle pour veiller au développement du Geopark. Une ASBL regroupant les "initiateurs" de la candidature ainsi que les 8 communes concernées, a été fondée en juin 2016. Son conseil d'administration assurera la gestion de l'asbl, avant le recrutement d'une équipe spécifiquement affectée au Geopark.
- Finances: Un budget annuel de fonctionnement et d'investissements a été défini ; les possibilités de financement sont à l'étude, tant auprès du service public (Région wallonne, provinces, communes...) que les possibilités de mécénat auprès de partenaires privés.

### Plan d'action

Un plan d'action 2016-2017 doit être clairement défini en vue de finaliser la candidature du Geopark et définir les moyens financiers à mettre en œuvre.



*Au-delà des seuls sites archéologiques, le Geopark valorise le Patrimoine local, comme ici le moulin d'Eprave.*

Parmi ces actions, le comité de suivi travaille à la conception d'outils pour valoriser et améliorer la visibilité des sites géologiques, culturels et touristiques les plus remarquables qui sont ouverts au public. Carte du territoire, logo du Geopark, site internet et création de supports (panneaux d'information, affiches, dépliants, balisage de sentiers) sont en voie de finalisation.

Par ailleurs, des conventions sont passées avec certains partenaires pour renforcer et améliorer l'offre touristique : charte d'hébergement, label de producteurs, promotion de produits locaux...



*Ce plissement remarquable des strates calcaires en bordure de l'Ourthe fait partie des géosites qui seront mis à l'honneur dans les itinéraires proposés par le Geopark.*

## Nouvelle candidature auprès de l'UNESCO

Vu les changements apportés au nom du Geopark, son extension spatiale et la prise en compte des recommandations des experts, il a été décidé de rentrer un nouveau dossier de candidature pour le Geopark Famenne-Ardenne auprès de l'UNESCO dans les prochaines semaines.

Nous avons bon espoir que celui-ci sera accueilli favorablement, vu l'intérêt des géosites situés dans ce territoire. Par ailleurs, les nombreux contacts pris avec les partenaires institutionnels et privés depuis novembre 2014, renforcent la viabilité et l'intérêt de la démarche proposée. Enfin, nous restons convaincus qu'un tel label contribuera favorablement à la mise en valeur des vallées de la Lesse, de la Lomme et d'une partie de l'Ourthe... et des très nombreux sites karstiques qu'on y trouve

Georges THYS  
Membre du Comité de Suivi  
Geopark Famenne-Ardenne



## LA CWPSS

Secrétariat : av. G. Gilbert 20, 1050 Bruxelles

Tél: 02/647.54.90 - [contact@cwepss.org](mailto:contact@cwepss.org)

Siège social: Clos des Pommiers, 26. 1310 La Hulpe

L'Eco Karst est publié avec l'aide de la Communauté Française de Belgique.

Vous avez entre les mains le troisième numéro de l'Eco Karst pour l'année 2016... Nous espérons que vous continuez à apprécier la version couleur. N'hésitez pas à proposer vos articles et contributions pour les numéros à venir.

Vous avez déjà été particulièrement nombreux à renouveler votre **cotisation pour 2016**. On compte sur ceux qui ne l'ont pas encore fait... et sur nos nouveaux lecteurs pour nous permettre de maintenir la parution et la qualité de ce périodique.

Pour rappel, la cotisation à la **CWPSS** comprend l'abonnement à l'Ecokarst (4 numéros/ an):

- 10 Euros par **membre adhérent**.
- 15 Euros pour devenir **membre effectif** (si vous souhaitez participer à nos activités de manière plus directe et avoir le droit de vote à l'assemblée générale de l'association).

**DONS A LA CWPSS**: Notre association de protection de la Nature et de l'Environnement est agréée pour recevoir les **dons exonérés d'impôt**. Vos dons sont bienvenus au compte de la CWPSS. Une attestation fiscale vous parviendra pour tout don annuel d'au moins 40€.

Les montants sont à verser au compte de la CWPSS:

- IBAN : BE68 0011 5185 9034. / BIC : GEABEBB.

Sur le site web de la CWPSS, vous découvrirez les publications et Atlas du karst en vente.

<http://www.cwepss.org/publication.htm>



Les célèbres mégalithes de Wéris, font partie des sites, à la fois archéologiques et géologiques, intégrés dans le Geopark avec son extension à la commune de Durbuy.

Handtekening(en)  
Signature(s)  
Unterschrift(en)

**OVERSCHRIJVINGSOPDRACHT**  
**ORDRE DE VIREMENT**  
**ÜBERWEISUNGS-AUFTRAG**

By invulling met de hand, een HOOFDLETTER of cijfer in zwart (of blauw) per vakje  
Si complété à la main, n'indiquer qu'une seule MAJUSCULE ou un seul chiffre noir (ou bleu) par case  
Beim Ausfüllen mit der Hand ein GROSSBUCHSTABE oder Zahl in schwarz (oder blau) pro Feld

Gewenste uitvoeringsdatum in de toekomst / Date d'exécution souhaitée dans le futur / Gewünschtes Ausführungsdatum in der Zukunft

Bedrag / Montant / Betrag EUR CENT

Rekening opdrachtgever (IBAN)  
Compte donneur d'ordre (IBAN)  
Konto des Auftraggebers (IBAN)

Naam en adres opdrachtgever  
Nom et adresse donneur d'ordre  
Name und Adresse des Auftraggebers

Rekening begunstigde (IBAN)  
Compte bénéficiaire (IBAN)  
Konto des Begünstigten

BIC begunstigde  
BIC bénéficiaire  
BIC Begünstigten

Naam en adres begunstigde  
Nom et adresse bénéficiaire  
Name und Adresse des Begünstigten

Mededeling  
Communication  
Mittlung

686001151859034

GEBABEBB

CWPSS ASBL  
CLOS DES POMMIERS 26  
BE 1310 LA HULPE

insenden diesen Streifen hier abreißen

N'oubliez pas de renouveler votre cotisation auprès de la CWPSS pour nous permettre de continuer à éditer et à vous envoyer l'Ecokarst. Si votre étiquette sur le présent numéro est marquée d'un **point rouge** c'est que vous n'avez pas encore honoré ce paiement pour 2016.