



**CWEPSS**

Périodique trimestriel

La Commission Wallonne d'Etude et de Protection des Sites Souterrains

Editeur responsable : G. THYS - 26 Clos des Pommiers à 1310 La Hulpe / Tél: 02/647.54.90. / E-mail: [contact@cwepss.org](mailto:contact@cwepss.org) / [www.cwepss.org](http://www.cwepss.org)

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

# Eco Karst

N° d'Agréation P. 30 24 48

N° 98- 4ème trimestre 2014

## EDITORIAL

Ce dernier n° de l'année aborde le patrimoine millénaire que peuvent renfermer les cavités, ainsi que la manière dont on exploite, voire on souille les eaux souterraines, pourtant si précieuses.

Les amateurs d'archéologie ne seront pas déçus, nous leur proposons deux articles traitant de "l'actualité préhistorique":

- Nous avons visité l'expo / fac-similé de la fascinante **grotte de Lascaux**, accessible jusqu'au 15 mars 2015 au Musée du Cinquantenaire à Bruxelles. Les technologies les plus modernes ont été utilisées pour recréer les célèbres peintures rupestres. Au-delà de l'exploit technique, l'exposition propose des modules pédagogiques interactifs extrêmement bien conçus, qui rendent le site plus compréhensible pour le grand public.

- **A Scladina**, les fossiles néandertaliens ont été étudiés avec les technologies les plus pointues, afin de rassembler un maximum d'informations sur le quotidien d'un enfant de 8 ans... mort il y a plus de 80.000 ans! La monographie qui présente les résultats de ces recherches pluridisciplinaires est une publication scientifique de très haut vol. Un ouvrage de vulgarisation est prévu dans les prochains mois pour "partager" l'intérêt de ce site archéologique majeur avec le plus grand nombre.

Bien que nous ne soyons pas dans des conditions aussi favorables qu'en Islande, le recours à la **géothermie** comme source d'énergie est une réalité dans le **bassin de Mons** depuis 30 ans. La mise en valeur de cette énergie venue des profondeurs nécessite des forages pour faire remonter des eaux à plus de 70°C. Alors qu'on nous parle de risque de blackout et qu'il y a lieu de moderniser nos centrales, peut-on négliger cette source de chaleur qui semble inépuisable?

La gestion des eaux usées constitue un enjeu majeur de la politique environnementale... et un domaine dans lequel la Région accumule un méchant retard et des condamnations de la part de l'Europe. Nous alertons depuis des mois les autorités à propos des **égouts de Xhendelesse (Herve)** qui se déversent directement dans une perte karstique ; nous vous présentons ici les derniers épisodes de cette "sale affaire".

Enfin, nos eaux si maltraitées, parfois se vengent... Ce fut le cas à **Furfooz (Dinant)**, à deux reprises en moins de 20 jours, où des crues exceptionnelles (qualifiées de centennales) ont ravagé le **vallon du Sébia**, décapant son lit au point de faire apparaître une grotte jusque là inconnue!

Il nous reste à vous souhaiter une année 2015 pleine de découvertes... et autre chose que de l'eau (qu'elle soit géothermique, usée ou de crue) dans vos verres. Meilleurs vœux à tous !

G. MICHEL

## MONOGRAPHIE SUR SCLADINA

### Etat des connaissances sur l'enfant néandertalien de Sclayn

La grande foule était réunie en début décembre 2014 au Centre archéologique de la grotte Scladina, afin de découvrir la monographie traitant de cette découverte archéologique majeure. Cet ouvrage scientifique de haut vol compile et présente les recherches effectuées et/ou en cours sur les restes fossilisés d'un enfant néandertalien, découverts dans la grotte à partir de 1993.

Coordonné par Michel Toussaint et Dominique Bonjean, l'ouvrage a bénéficié de contributions de 32 auteurs, chacun à la pointe dans leur domaine de recherche scientifique. Pour ce livre, tout comme pour la fouille toujours en cours à Sclayn, l'approche pluridisciplinaire est privilégiée, ainsi que le recours aux techniques les plus pointues pour observer, analyser, déséquer, interpréter les fossiles humains de Scladina.



Assemblage des différents éléments du fossile découvert dans la grotte.

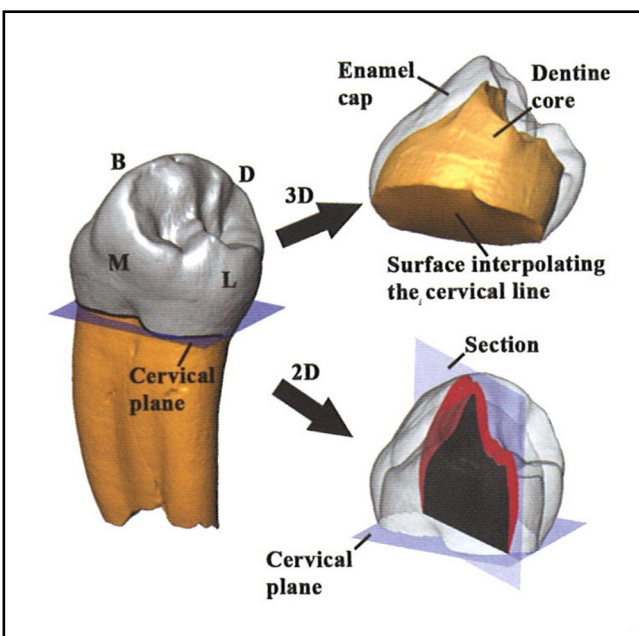


Au-delà de leur précision, les techniques choisies pour étudier ces précieux fossiles devaient être non destructives, pour ne pas altérer les précieux ossements. La précision des informations recueillies par ces différents chercheurs est assez fabuleuse et nous permet presque de partager le quotidien de cet enfant de 8 ans... mort il y a plus de 80.000 ans!

### L'aboutissement de longues années de recherche

C'est le 16 juillet 1993 que fut découvert un morceau de mâchoire, dans la couche stratigraphique 4a, à une vingtaine de mètres de l'entrée. La poursuite des fouilles permettra de trouver 2 autres ossements appartenant au même individu (hémi-mandibule gauche et fragment du maxillaire droit), ainsi qu'un total de 16 dents isolées, éparpillées dans la cavité.

Les chercheurs s'accordent pour dire qu'« il s'agit de la découverte la plus importante réalisée en Belgique pour la période néandertalienne depuis les fouilles faites à Spy, en 1886 ». L'étude et l'interprétation de ces vestiges, ainsi que les éventuelles découvertes d'autres fossiles à venir, modifient profondément notre compréhension et notre connaissance de l'homme de Néandertal dans nos régions.



Les images obtenues par scanner 3D de très haute précision permettent l'étude de la nature et de l'épaisseur de l'émail des dents de l'enfant de Sclayn.

Pour tirer un maximum de renseignements de cette découverte hors normes, des dizaines de scientifiques, paléoanthropologues et physiciens, appartenant aux laboratoires de Liège, Leipzig, Grenoble et Lyon, ont successivement étudié le fossile sous toutes ses coutures:

- descriptions anatomiques poussées
- méthodes histologiques (lames minces et scanner 3D) pour étudier les dents et ainsi déterminer l'âge de l'individu, son mode d'alimentation, ses éventuelles carences...
- analyses génétiques (ADN), isotopiques et d'éléments (strontium, uranium) pour connaître l'ancienneté de ce fossile, estimer ses déplacements et certaines de ses habitudes.

Les découvertes faites à Sclayn ont non seulement une portée régionale et nationale, mais ces observations sont essentielles pour l'étude et l'interprétation d'autres sites et

vestiges néandertaliens européens. C'est ce qui a poussé les auteurs à publier cet ouvrage scientifique en anglais, « *The Scladina I-4A Juvenile Neandertal* », pour en assurer la diffusion internationale optimale.

### Une fouille hors norme et toujours en cours

En 1971, un groupe de spéléologues découvre cette cavité baptisée à l'époque "Grotte de l'Aléonphil", à mi hauteur dans une paroi de calcaire viséen foncé à cherts noirs (correspondant à une ancienne carrière). La Société Spéléologique de Namur avait ouvert des chantiers dans cette même paroi, à un niveau inférieur (grottes Saint-Paul en 1949 & Sous Saint-Paul en 1953).

Ces deux premières cavités avaient livré un matériel lithique et osseux abondant. Cependant, en l'absence d'un plan de fouilles, d'une stratigraphie et d'un suivi des recherches, et à cause de la constitution de "collections" privées, bon nombre de ces vestiges extraits prématurément de leur contexte sont désormais perdus et/ou plus interprétables.



Fouilles à Scladina. Les sédiments se dégagent au grattoir et au pinceau sur plusieurs m d'épaisseur.

A sa découverte, la grotte de l'Aléonphil se présente comme un couloir très bas coincé entre une voûte partiellement concrétionnée et un plancher stalagmitique qui rejoint le plafond de la cavité en bien des endroits. Un ramping sur 25 m est nécessaire avant d'arriver dans une salle basse envahie de concrétions et de colonnes.

Juste après sa découverte, vu la présence d'ossements et l'intérêt scientifique du site, la grotte est interdite d'accès aux spéléologues et son exploration est confiée par la commune d'Andenne au cercle archéologique local (le C.A.S). Dès 1978, les recherches dans cette cavité seront coordonnées par le professeur M. Otte (Université de Liège) qui, avec ses collaborateurs, y organisera une fouille exemplaire.

Lorsqu'on visite Scladina aujourd'hui, on réalise, dès l'entrée, que la galerie était entièrement comblée de sédiments, sur plus de 5m de haut! Le dégagement de ces remplissages (on parle en dizaines de tonnes) ne s'est pas fait à la pelle, mais bien à la truelle et au pinceau! Chaque couche a été levée et étudiée avec grande précision, pour constituer une stratigraphie sur toute l'épaisseur, représentant plus de 100.000 ans cumulés et offrant une chronologie tout-à-fait exceptionnelle.

Le lever stratigraphique hors norme est le résultat du travail du géologue Stéphane Pirson (direction de l'Archéologie du



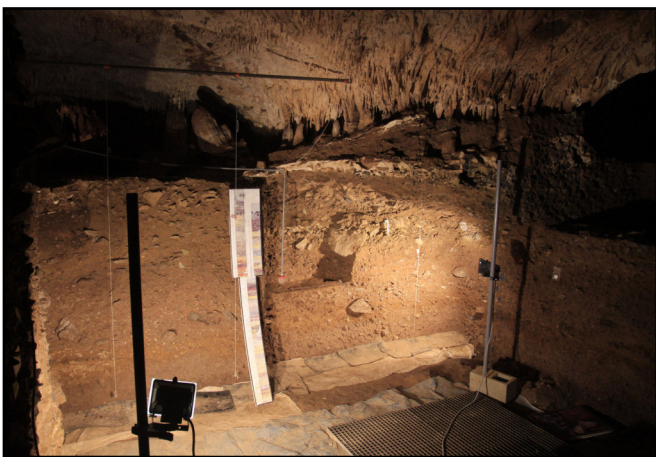
SPW), dont cette coupe stratigraphique constitua la thèse de doctorat. En plus de l'intérêt et de l'ancienneté du matériel découvert à Sclayn, c'est l'existence de cette stratigraphie, permettant de remettre chaque observation et chaque "objet" trouvé dans son contexte, qui fait de Scladina un site de référence exceptionnel pour l'étude paléanthropologique et archéologique.

## Conclusion

Les différentes approches et recherches scientifiques réalisés sur les fossiles de Sclayn ont permis d'établir que ces ossements étaient:

- ceux d'un enfant de huit ans,
- au régime carnivore bien marqué (mais absorbant tout de même certains végétaux),
- appartenant aux «Néandertaliens classiques anciens» et qui vécut il y a 80 000 à 87 000 ans.

Il y a une certaine probabilité que l'enfant soit une fille, bien que cette détermination reste très compliquée (morphologiquement, seul le bassin adulte permet une affirmation certaine). Les recherches génétiques doivent se poursuivre pour lever ce voile sur le sexe de "l'ange néandertalien de Sclayn".



Coupe stratigraphique dans la grotte Scladina.

## Pour en savoir plus

"La description des fossiles, les études histologiques, radiométriques, isotopiques et génétiques sont rassemblées dans «The Scladina I-4A Juvenile Neandertal». Une monographie de 448 pages, tout en couleur, publiée en anglais dans la collection des Études et Recherches Archéologiques de l'Université de Liège. L'ouvrage peut être commandé auprès du Centre archéologique de la Grotte Scladina, rue Fond des Vaulx, 39d à 5300 Sclayn (tél. 081/58.29.58 – direction@scladina.be, au prix de 30€ + frais de port.

Dans les prochains mois, une synthèse simplifiée devrait être publiée en français, dans la série des Carnets du Patrimoine édités par l'Institut du Patrimoine Wallon.

Ceci répond à une volonté de communication et de sensibilisation du grand public pour les recherches et le patrimoine archéologique. Rappelons ici que la grotte de Sclayn, en plus d'être un laboratoire et un site de recherches exceptionnel, constitue également un musée et un site touristique ouvert au public, où le personnel compétent (en collaboration avec les équipes pédagogiques de Ramioul) explique aux visiteurs les recherches en cours dans la grotte et le travaux des archéologues.

Georges MICHEL

## EXPOSITION LASCAUX

### La Chapelle Sixtine de la Préhistoire

#### Un site hors normes

Le Musée du Cinquantenaire propose jusqu'au 15 mars 2015 une visite au cœur de la célèbre grotte de Lascaux (Montignac, Dordogne).

Découverte par 4 jeunes gens à l'automne 1940, la grotte a été ouverte au public 8 ans plus tard. Cette « mise en lumière » brutale a engendré de graves problèmes de conservation (notamment les maladies « blanche », liée à l'extension de la calcite, et « verte », due aux algues), qui ont justifié sa fermeture en 1963. Aujourd'hui, la grotte est toujours sous haute surveillance, après l'apparition de nouveaux problèmes de contamination par des champignons et bactéries au début des années 2000.

La qualité et l'ampleur de l'art pariétal de Lascaux constituent un témoignage unique de la maîtrise artistique des hommes du Paléolithique. Cette valeur patrimoniale indéniable, qui lui valut d'être inscrite au patrimoine de l'Unesco en 1979 avec les autres grottes ornées de la Vézère, mérite à ce titre d'être partagée avec le plus grand nombre. Dans cette optique, une première reproduction remarquable à l'échelle 1/1 de l'emblématique salle des Taureaux et du diverticule axial fut réalisée à Montignac, à proximité de la grotte, en 1983. Une version démontable partielle fut exposée à Paris en 1981, puis à Bruxelles en 1984 sous le titre "Spéléologie Lascaux", avec un beau succès.



Septembre 1940 : une découverte retentissante.

Aujourd'hui, c'est un nouveau « morceau » de Lascaux qui est proposé au grand public, avec la reproduction des panneaux de la Nef et du Puits, réalisés en 2008 à Montignac.

En 30 ans, les techniques de reproduction et l'analyse des œuvres de nos lointains ancêtres ont progressé de concert. Le résultat présenté dans cette exposition offre au visiteur une expérience assez unique, permettant non seulement d'admirer toute la subtilité des compositions ou la précision des détails, mais surtout de comprendre le lien indissociable entre œuvre pariétale, support naturel tridimensionnel et regard, une caractéristique fondamentale des grottes ornées dont les photographies, aussi belles soient-elles, ne rendent par définition qu'un reflet plat et quelque peu désincarné.

## L'exposition

Dès l'entrée, le visiteur est plongé dans l'ambiance et la fébrilité de la découverte, par une série de photos d'époque tirées en grand format.



Mise en évidence de l'impact d'un visiteur sur le taux de CO<sub>2</sub>, d'humidité et la température.

Grâce à un détecteur, un premier module interactif présente l'impact des passants en termes de chaleur, CO<sub>2</sub> et humidité, matérialisant ainsi de manière originale les modifications climatiques causées par la simple présence humaine dans une cavité.

On imagine sans peine les dégâts causés par les millions de visiteurs qui ont défilé devant les parois ornées pendant 15 ans, au rythme effréné de plus de 1000 par jour.



Maquette de la grotte à l'échelle 1:10, permettant de se projeter à l'intérieur des différentes salles et couloirs constituant.

Après quelques informations techniques sur les fac-similés successifs, on se trouve confronté à une maquette "éclatée" des galeries de la grotte, à l'échelle 1/10. La vision insolite de la surface extérieure des parois se double d'une immersion dans le réseau, en navigant entre les différents segments de ce « squelette » en 3 dimensions. A l'intérieur, de petits personnages donnent l'échelle et permettent de s'imaginer la progression dans les différents boyaux et salles.

On constate que certaines parois ornées il y a 20.000 ans se trouvent à 5m du sol : les artistes ont dû les escalader avec leur matériel, parfois même franchir des puits pour atteindre les zones profondes du réseau. Cro Magnon était un virtuose de la peinture, mais aussi un spéléologue de qualité !

## Immersion

La réplique proprement dite est abritée dans un espace plongé dans la pénombre. Si on peut regretter que les panneaux soient découpés en structures indépendantes, dont les éléments porteurs visibles « cassent » quelque peu l'illusion, la contemplation des « farandoles d'animaux » défilant sur les parois reste une confrontation poignante, directe et sans intermédiaire avec 20,000 ans de maîtrise artistique absolue.

Le rendu est parfait, tant pour les volumes, les surfaces, la texture de la roche, les couleurs, les formes ou les traits... En un instant, on se prend au jeu et on se retrouve plongé dans l'émotion incomparable de la visite originale. L'instant d'après, surprise : les lumières s'éteignent ! Par la magie des lampes UV, les peintures disparaissent pour laisser place aux gravures, dans toute leur finesse et leur complexité.



Dans la Nef, le panneau de la Vache noire.

Après ce moment fort, on refait surface dans le présent, pour découvrir les analyses et interprétations proposées par les générations de chercheurs qui ont étudié la grotte. Les dispositifs interactifs se multiplient, associés à des vidéos et extraits sonores.

Sur des écrans, des spécialistes de Lascaux témoignent de leur ressenti. On retrouve chez chaque intervenant cette étincelle, cet émerveillement presque enfantin qui confirme combien ce site exceptionnel est propre à susciter l'émotion.

## Pendant ce temps-là, en Belgique...

L'exposition se poursuit par l'évocation de la vie quotidienne à l'époque de Lascaux, avec différents objets archéologiques remis dans leur contexte de fabrication et d'utilisation. Ce panorama très complet s'achève par un retour en Belgique, pour présenter l'essentiel des témoins artistiques paléolithiques mis au jour dans nos régions, issus des collections des MRAH et de l'IRSNB.

Si on ne connaît pas chez nous d'art pariétal, on constate que les productions locales étaient loin d'être insignifiantes. Ainsi la dalle psammitique de Chaleux, ornée d'une gravure d'aurochs, constitue une pièce maîtresse de l'art mobilier magdalénien, autant par sa taille que par la maîtrise de son exécution, dans le soin apporté aux détails de l'animal et au rendu de la perspective.

La présentation plus académique de cette section tranche un peu avec la philosophie plus interactive de la première partie.







La dalle gravée magdalénienne provenant de la Grotte de Chaleux.

Bien que les pièces exposées soient de grande qualité, certains détails auraient pu y être davantage mis en valeur (loupes, agrandissements, iconographie...), et certains textes plus accessibles.

### Rôles et avenir des fac-similés

D'un point de vue technique, la réalisation de la première réplique (« Lascaux 2 ») s'apparentait à un véritable travail d'artisan. Les copies actuelles (l'exposition « Lascaux 3 » et la réplique intégrale « Lascaux 4 » en construction au Centre d'Art Pariétal à Montignac) bénéficient de l'expérience des multiples fac-similés réalisés depuis 30 ans (Niaux, Altamira, Ekain, Marsoulas, Chauvet...), parallèlement à l'évolution technologique dans le domaine de l'imagerie (scan laser) ou des nouveaux matériaux (impression 3D).

Le résultat final gagne indéniablement en précision et en légèreté (technologie dite du « voile de pierre »), mais nécessite toujours un recours aux interventions manuelles d'artistes spécialisés lors des étapes de finition, pour garantir la fidélité du rendu.

On peut aussi s'interroger sur la durée de vie de ces répliques, qu'elles soient fixes ou démontables. Un vaste chantier de restauration a été entrepris à Lascaux 2 en 2009, 25 ans « à peine » après son ouverture au public. Un laps de temps bien court par rapport aux quelque 20,000 ans des peintures paléolithiques... mais une étape sans doute inévitable, au vu du succès phénoménal de cette attraction touristique (plus de 250,000 visiteurs par an). Au-delà de cet attrait jamais démenti, on peut approfondir la réflexion sur le rôle et la valeur patrimoniale d'un tel fac-similé.

La notion de patrimoine repose sur une exigence double et paradoxale : celle d'une valorisation immédiate (le patrimoine est un bien commun), et celle d'une indispensable préservation en vue de la transmission aux générations futures.

Dans le cas particulier des grottes ornées, dont la sensibilité à toute variation environnementale est maximale, comment permettre cette valorisation auprès du grand public, alors que les exigences de conservation interdisent à peu près toute fréquentation ? Comment rendre visible ce bien, « caché » par définition, et aliéné par nécessité de conservation ?

La notion de restitution prend ici tout son sens, à la fois littéral (rendre ce qui a été pris), scientifique (le fac-similé devient support et prétexte à toutes sortes d'études) et touristique (valorisation du patrimoine par une reproduction fidèle & son impact sur l'économie d'un territoire donné) ; des questions auxquelles cette exposition donne une réponse magistrale.

### Pour en savoir plus

AUJOULAT N., 2004. Lascaux. Le geste, l'espace et le temps. Paris, Seuil, coll. Arts rupestres, 274 p.

LIMA P., 2012. Les métamorphoses de Lascaux. L'atelier des artistes, de la préhistoire à nos jours. Montélimar, Synops, 156 p.

MALGAT C., DUVAL M. & GAUCHON C., 2012. Donner à voir un patrimoine invisible. De l'original à la copie. Le cas de l'espace de restitution de la grotte Chauvet-Pont-d'Arc. In DELANNOY J.-J. et al. (dir.). Karsts, Paysages et Préhistoire. Université de Savoie, Coll. Edytem, 13, p. 99-114.

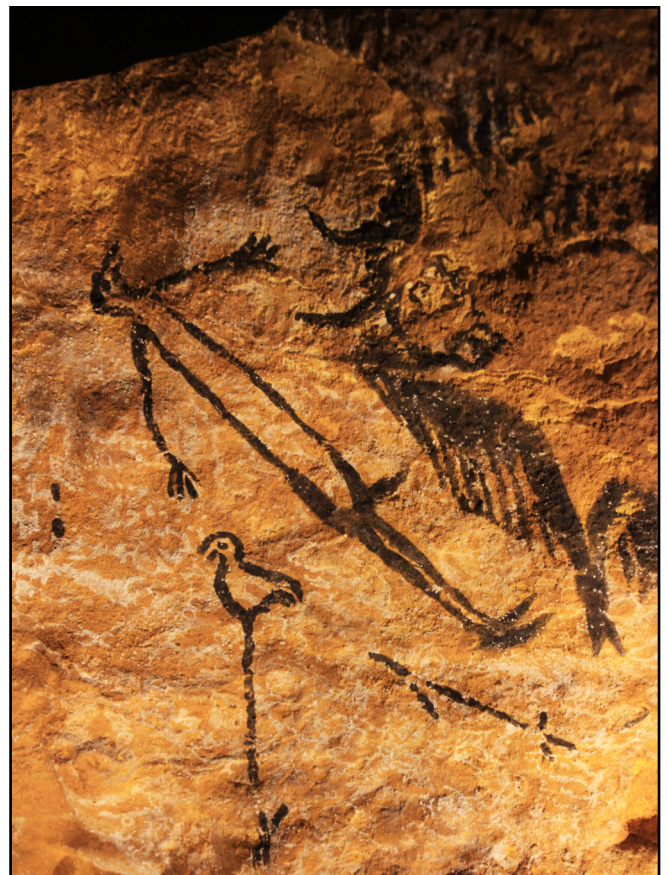
### Sur le web

Lascaux I (la grotte originale) : [www.lascaux.culture.fr](http://www.lascaux.culture.fr)

Lascaux II (réplique de la Rotonde des Taureaux et du Diverticule axial, à Montignac) : [www.semitour.com/lascaux-ii](http://www.semitour.com/lascaux-ii)

Lascaux III (réplique itinérante de la Nef et du Puits) : [www.lascaux-expo.fr](http://www.lascaux-expo.fr)

Lascaux IV (réplique intégrale à Montignac ; prévue en 2016) : [www.projet-lascaux.com/](http://www.projet-lascaux.com/)



Détail de l'intrigante « scène » du Puits.

### Infos pratiques

Ouvert jusqu'au 15/03/2015, du mardi au dimanche de 10 à 17h (sauf les 25/12 et 01/01). Plein tarif : 10.00€, incluant les collections permanentes (possibilité de réserver en ligne).

Musées Royaux d'Art & d'Histoire, Parc du Cinquenaire 10, 1000 Bruxelles. <http://www.kmkg-mrah.be>  
Tél.: 02.741.72.11.

L. Remacle  
Administratrice CWEPS



# GÉOTHERMIE EN HAINAUT

## Du gradient géothermique... à la géothermie profonde

En Belgique comme ailleurs, il est connu depuis longtemps que plus une mine atteint des profondeurs importantes, plus la température augmente. C'est grâce à la production de chaleur à l'intérieur de la Terre que la température augmente avec la profondeur. Cette chaleur a trois origines distinctes : chaleur résiduelle issue de la formation de la Terre, chaleur produite par désintégration des éléments radioactifs présents naturellement, et chaleur créée par solidification du noyau terrestre.

La notion de gradient géothermique permet de quantifier cet effet : il représente l'accroissement de la température avec l'approfondissement, à partir d'une valeur moyenne de surface (environ 10°C en Belgique). Hors anomalies locales, ce gradient géothermique est d'environ 3°C/100m dans nos régions, ce qui est équivalent à la moyenne mondiale

De manière générale, la géothermie est définie comme la chaleur contenue dans la Terre et ses fluides internes. L'utilisation de la géothermie permet de récupérer de la chaleur naturellement produite dans le sous-sol pour une large gamme d'applications (Fig. 1). Dans le cas de la géothermie profonde, il s'agit de récupérer la chaleur directement, sans l'aide de pompes à chaleur. En pratique, cela nécessite des températures minimales de l'ordre de 30°C, et donc de devoir forer à grande profondeur.

Cette source d'énergie présente un grand nombre d'avantages : inépuisable à l'échelle humaine, ne provoque pas d'émission de CO<sub>2</sub>, et disponible dans de nombreux pays. Néanmoins elle requiert des investissements lourds et n'est pas toujours compétitive face aux combustibles fossiles. Le fait que la chaleur ne soit pas transportable sur de longues distances est également une contrainte.

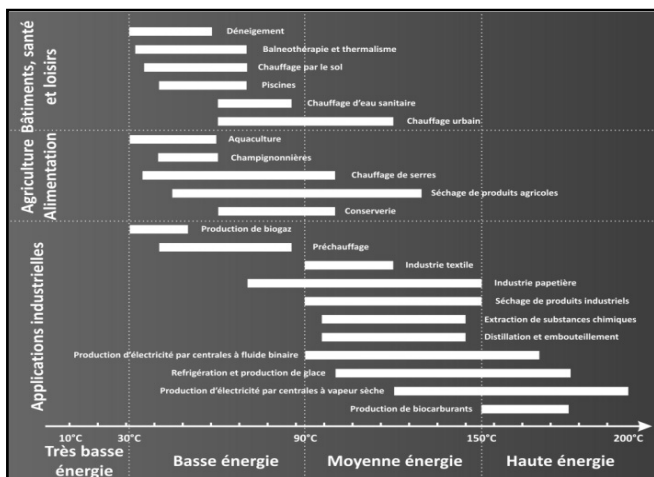


Fig 1. Usages et applications de la géothermie.

## La géothermie profonde dans le Hainaut

### a) Introduction

La présence d'eaux chaudes dans le sous-sol du Hainaut est signalée depuis plusieurs siècles : quelques sources chaudes sont connues au nord du Bassin de Mons, en particulier la Fontaine Bouillante à Stambruges qui fournit une eau à 18°C. D'autre part, au début du 20ème siècle, les tunnels inclinés de Baudour ont recoupé une venue d'eau chaude de plus de 50°C à 300m de profondeur.

Forés dans les années 1970 et 1980, ce sont les forages profonds de Saint-Ghislain, Douvrain et Ghlin qui ont révélé le réservoir géothermique du Hainaut, constitué de formations calcaires du Carbonifère inférieur.

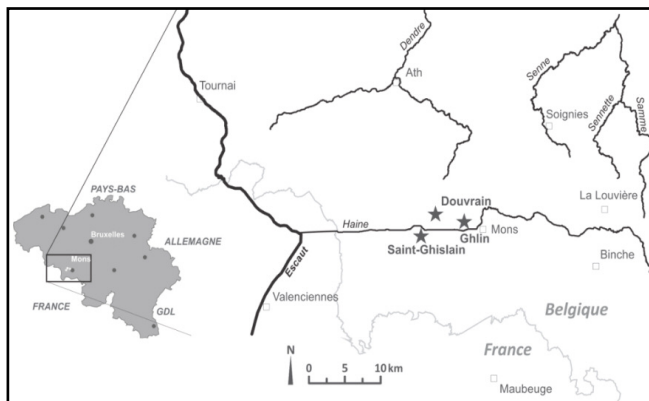


Fig 2. Localisation des puits géothermiques dans le Hainaut.

### b) Contexte géologique

Dans la région de Mons, les couches qui forment le réservoir géothermique ont une direction approximativement est-ouest et un pendage faible de 10 à 15 degrés vers le sud. On les retrouve en profondeur sous les formations méso-cénozoïques qui constituent le Bassin de Mons et sous le gisement houiller du Carbonifère supérieur, intensivement exploité aux 19ème et 20ème siècles (Fig. 4).

Les roches qui composent le réservoir profond sollicité pour la géothermie en Hainaut sont d'âge carbonifère inférieur. L'aquifère des calcaires carbonifères est bien connu à son affleurement au nord du Bassin de Mons, où de nombreux puits de captage ainsi que plusieurs grandes carrières à ciel ouvert permettent une bonne caractérisation géologique et hydrogéologique. Le réservoir comporte des roches allant du Frasnien supérieur au Namurien inférieur.

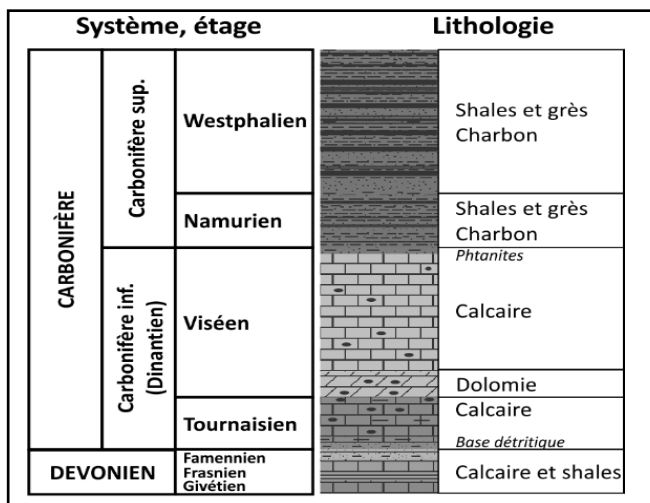


Fig 3. Colonne lithostratigraphique du Dévono-Carbonifère du Hainaut.

Ces formations comprennent différentes lithologies mais l'essentiel est constitué de roches carbonatées (Fig. 3). Le Viséen moyen et supérieur que l'on trouve à l'affleurement au nord comporte plusieurs niveaux de brèches stratiformes, brèches qu'on retrouve en profondeur aux puits de Douvrain et de Ghlin.

Plus profond encore, à Saint-Ghislain, les mêmes niveaux bréchiques laissent la place à de l'anhydrite, massive et interstratifiée dans des bancs calcaires.



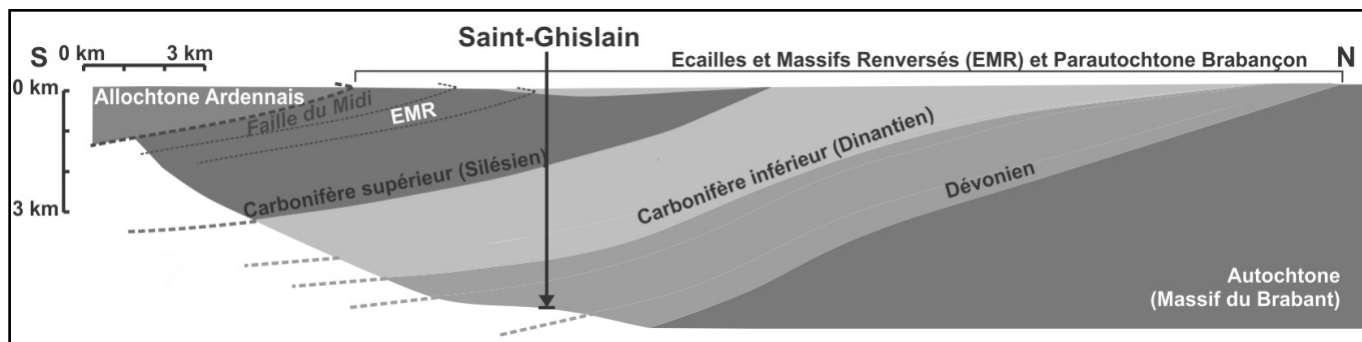


Fig 4. Coupe géologique schématique passant par Saint-Ghislain.

### c) Exploitation de la géothermie profonde en Hainaut

Trois puits géothermiques ont été forés par le passé : à Saint-Ghislain de 1972 à 1976, à Douvrain en 1979 et à Ghlin en 1981. Bien que les niveaux productifs soient situés à des profondeurs différentes (entre 1350 et 2630 m), les températures moyennes des eaux produites par les puits géothermiques sont relativement proches : entre 66 et 73°C.

Des modélisations récentes (Licour, 2012) ont permis de mettre en évidence l'action de boucles convectives au sein de l'aquifère. La convection amène des températures plus élevées vers le sommet de l'aquifère, et donc à de moindres profondeurs. Ceci permet d'expliquer la proximité des températures relevées dans les différents puits géothermiques. Les débits artésiens obtenus sont proches de 100 m<sup>3</sup>/h pour les trois puits. Les eaux produites sont modérément chargées en sels dissous (1 à 2,5g/l), principalement en sulfate de calcium.

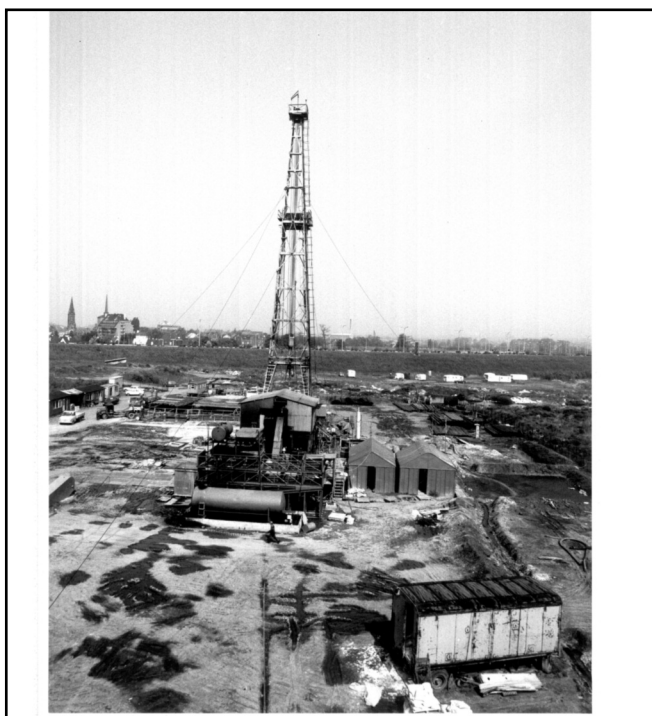


Fig 5. Chantier du puits de Saint-Ghislain (mai 1978). Source : Ministère des Travaux Publics.

Seuls les puits de Saint-Ghislain et de Douvrain ont été mis en activité depuis 1986, après ce qui a été appelé « le second choc pétrolier ». Par la suite, dans les années 90, compte tenu du prix de l'énergie redevenu modéré, l'intérêt pour la géothermie ne s'est pas poursuivi.

Mais depuis le début des années 2000, le renchérissement des produits pétroliers et la volonté de réduire les émissions de CO<sub>2</sub> ont réveillé cet intérêt. Ce nouvel attrait pour la géothermie profonde a permis de relancer des projets dont fait partie le creusement d'un nouveau puits en 2015 à l'ouest de la gare de Mons. Ce projet a été précédé d'une campagne de prospection géophysique du réservoir géothermique en 2012, recourant à la technique de la sismique réflexion.

Au-delà du projet de Mons, d'autres ont été regroupés par l'IDEA pour valoriser le potentiel géothermique hennuyer dans un plan dénommé « GéotherWall » afin de développer l'exploitation du réservoir à plus grande échelle entre la frontière française et Binche, pour une puissance totale de l'ordre de 40 MW.

Le réseau de chauffage urbain géothermique de Saint-Ghislain alimente en eau chaude un hall de sport, une piscine, trois écoles, des logements sociaux ainsi qu'un centre hospitalier avec une puissance nominale de 11 MW. Accessoirement, la chaleur résiduelle après utilisation par le chauffage urbain permet de chauffer des serres (hors service actuellement) ainsi que les biodigesteurs de boue de la station d'épuration de Wasmuël (Fig. 6).

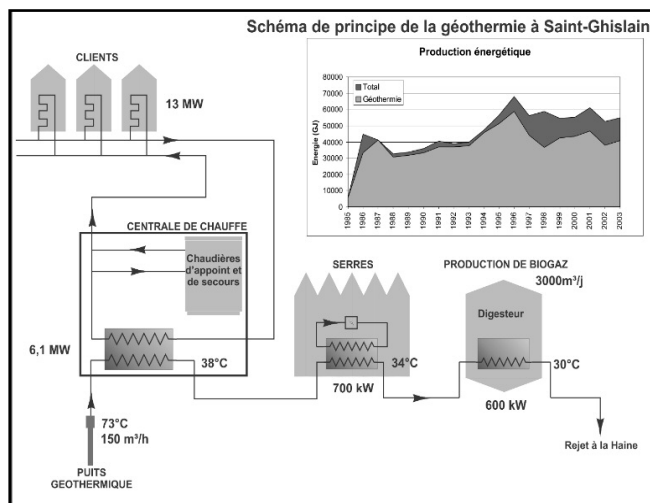


Fig 6. Schéma de fonctionnement du réseau de chauffage urbain de Saint-Ghislain.

Jusqu'il y a peu, le puits de Douvrain n'était que partiellement utilisé pour un appoint limité au chauffage de la clinique Louis Caty à Baudour, consommant seulement 10 % environ de la capacité du puits. Depuis février 2014, l'entreprise AW Europe située dans le zoning de Baudour est raccordée au puits de Douvrain. D'autres projets de raccordement sont toujours en cours actuellement sur ce même puits.

Prochainement, le puits de Ghlin alimentera un réseau de chaleur implanté par l'Intercommunale IDEA sur une zone d'activité économique voisine appelée «Geothermia» comprenant 30 à 40 parcelles viabilisées. La puissance géothermique disponible est d'environ 7 MW, ce qui permettrait de répondre à une consommation de quelque 10.500 MWh thermiques par an.

Actuellement, l'exploitation de la géothermie en Hainaut est réalisée par puits simples sans réinjection. Une certaine stabilité en débit et en pression semble attester du grand potentiel de la nappe profonde, en liaison avec l'aquifère tel que connu à l'affleurement. Le creusement d'un ou de plusieurs nouveaux puits tel que celui de Mons ne semble pas poser de problème, compte tenu de l'importance du gisement. Néanmoins, leur éventuelle multiplication soulèvera la question de la nécessité d'une réinjection de l'eau soutirée et l'évaluation des interactions entre puits et de leur durée de vie économique. A plus ou moins longue échéance, une modélisation hydro-thermique de la ressource géothermique devra être effectuée pour en optimiser l'exploitation.

### Pour en savoir plus

Delmer, A., Leclercq, V., Marlière, R., Robaszynski, F. (1982). La Géothermie en Hainaut et le Sondage de Ghlin (Mons-Belgique). Annales de la Société Géologique du Nord 101, p. 189-206.

Licour, L. (2012). Relations entre la géologie profonde et le comportement hydrogéologique du réservoir géothermique du Hainaut (Belgique). Caractérisation de l'aquifère dans la région de Saint-Ghislain. Thèse de doctorat. Université de Mons.

Rorive, A. et Licour L. (2012). L'aquifère géothermique du Hainaut: fonctionnement, exploitation et perspectives. Mémoires et publications de la Société des Sciences, Arts et Lettres du Hainaut 106, p. 103-127.

Dupont N., Licour L., Rorive A.

UMons, Service de Géologie Fondamentale et Appliquée

## CRUES DU SEBIA

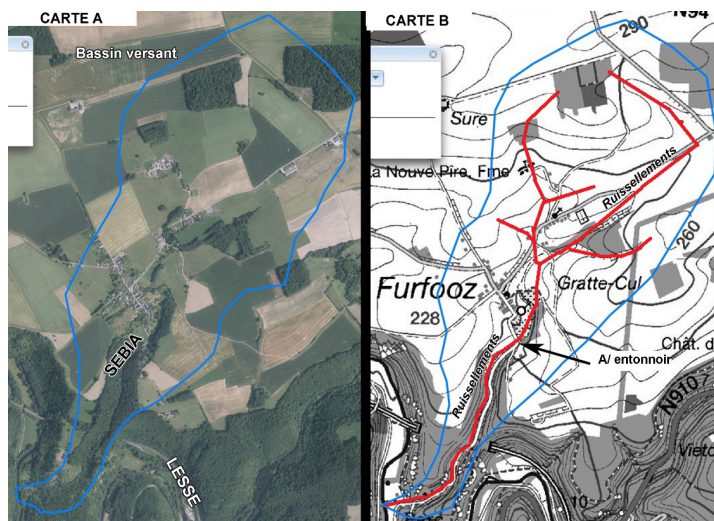
### Quand des flux d'eau décapent jusqu'au karst

*En matière d'évaluation des aléas d'inondation, le débit moyen d'un cours d'eau n'a que peu de signification. Ce sont les événements extrêmes (crue et étiage) qu'il y a lieu de prendre en compte afin d'évaluer les zones vulnérables. En milieu karstique, c'est d'autant plus difficile et « pernicieux » qu'il s'agit d'estimer les zones potentiellement touchées et les dégâts possibles dans une zone où il n'y a pas le moindre écoulement en surface le reste de l'année.*

*Cette réalité s'est cruellement rappelée aux habitants des villages de Furfooz (Dinant) et de Celles (Houyet). Suite à des orages violents et très localisés en rive droite de la Lesse, de véritables torrents dévastateurs se sont formés dans des zones où, de mémoire d'homme, l'eau n'était jamais montée de la sorte. Ces pluies tombées à la mi-septembre 2014 et les crues qui s'ensuivirent furent qualifiées d'exceptionnelles et d'occurrence centenaire... Jusqu'à ce que le même phénomène se reproduise le 8 octobre, soit 15 jours plus tard. Une fréquence pour le moins surprenante et interpellante pour une crue censée se reproduire tous les cent ans !*

## Le cadre géographique

Le vallon sec du Sébia (affluent de la Lesse passant par le parc naturel de Furfooz au pied du Puits des Vault) s'est transformé en quelques minutes en torrent. Le flux d'eau a fait beaucoup de dégâts en traversant les zones habitées du village de Furfooz, tout en se chargeant d'objets divers et de blocs de pierre pouvant parfois s'approcher du m3 !



Carte A: bassin du Sébia constitué à 90% d'un plateau agricole. Carte B: Principaux axes de ruissellement se concentrant au point A/ (maison de R. Dhoore) qui forme un véritable entonnoir.

Cette coulée d'eau et de pierres a littéralement décapé le fond du vallon, mettant à nu la roche calcaire en place et offrant une superbe coupe géologique bien fraîche sur 1300m de long. Après le passage de la crue, quelle ne fut pas notre surprise de découvrir dans le fond du cours d'eau, un conduit parfaitement circulaire en pleine roche mis au jour par ce puissant décapage.

Cette observation démontre que les phases de crues et d'orages (de la même manière que les périodes d'étiage prononcé) sont propices à la découverte et à la formation de phénomènes karstiques. L'eau reste le moteur de la karstification et du décolmatage de phénomènes anciens, qui nous étaient inconnus car « cachés ». Les mises à jour de l'atlas du karst wallon et les équipes associées à la CWEPS pour ce travail, tentent au mieux de sillonner le terrain après de tels événements climatiques, pour relever tous les indices intéressants.

### Le rappel des faits

Le samedi 20 septembre en début de soirée, un violent orage s'abat sur la région de la Basse Lesse, principalement sur les villages de Celles et Furfooz. En quelques heures, il tombe 200 mm d'eau par mètre carré. Cette hauteur s'abat sur un sol nu (les moissons ont été faites quelques jours auparavant) et déjà gorgé d'eau.

Le bassin versant du Sébia est constitué d'un vaste plateau agricole déboisé et de versants pentus (peu absorbants), fortement inclinés en direction de la vallée de la Lesse.

La superficie totale du bassin affectée par l'orage est de 247 hectares. Un calcul approximatif sur base des informations de l'IRM donne un volume de précipitations absolument effarant de 494.000m<sup>3</sup> tombés en quelques heures sur cette zone. L'absence de couvert végétal et le sol déjà totalement saturé font que cet apport d'eau massif n'a connu quasi aucune évapotranspiration ni infiltration ; ce volume a donc ruisselé en quelques heures en direction de la Lesse.







Intérieur de la maison de Rudi Dhoore, où l'eau est montée à 1,70m.

La configuration topographique (voir carte A & B) s'apparente à un entonnoir, qui concentre les eaux du plateau vers le vallon très encaissé du Sébia, orienté N-S et s'écoulant vers la Lesse. C'est évidemment au niveau du « rétrécissement » de cet entonnoir que la montée de l'eau a été la plus violente, avec les dégâts les plus impressionnants.

- Plusieurs maisons, même situées dans de petits vallons latéraux, ont été touchées. Celle de notre collègue spéléo Rudi Dhoore, située dans l'axe de la vallée (au point A sur la fig 1), a pris la crue de plein fouet (fig. 2). En aval des dernières maisons du village, le vallon du Sébia se resserre fortement, ce qui accentue la force du courant. Le Sébia est monté par endroits de près de trois mètres, décapant le fond de la rivière jusqu'à la roche en place sur 1.300 mètres, sur une largeur pouvant dépasser deux mètres.
- Une véritable moraine de blocs et de galets, entraînés par les eaux tumultueuses, s'est déposée à proximité de l'embouchure du Sébia dans la Lesse. Cet apport exceptionnel de sédiments et de blocs, constituant un véritable barrage, a recoupé et entravé le cours de la Lesse sur près d'un tiers de sa largeur, formant une plage temporaire de galets en bord de rivière !
- La lame de crue a emporté le pont centenaire qui permettait aux visiteurs du parc de Furfooz de rejoindre le Puits des Vaulx... situé plus de 2m au-dessus du fond du cours d'eau, généralement à sec, démontrant là aussi la puissance et la hauteur exceptionnelle qu'ont atteint les eaux durant ce bref épisode orageux.



La Lesse encombrée sur près d'un tiers de son cours, par la coulée de terres et de blocs calcaires amenés par les crues du Sébia!

Après une telle crue, il convient de revoir la carte des aléas d'inondation ; en effet, des habitations (neuves ou anciennes) situées hors des zones actuellement définies comme "à risque" (aléa modéré) ont été fortement touchées, non seulement lors de l'orage exceptionnel de la fin septembre 2014, mais également 20 jours plus tard, lors de l'épisode orageux du 8 octobre. Bien que moins violent, ce dernier a encore fait des ravages dans le bassin du Sébia ; l'aspect exceptionnel et centennal des crues est donc solidement à revoir !



Le lit du Sébia a été littéralement "décapé" sur 3m de large par la crue et les cailloux qui ont raclé sont fond. Le flux fut tellement violent qu'il a même emporté la passerelle enjambant le vallon et permettant aux visiteurs d'accéder au Puits des Vaulx (... et en place depuis plus de 100 ans!).

### Autres crues majeures dans cette région

Ce n'est pas la première fois qu'une pluie d'orage violente entraîne un tel phénomène de crue dans la région de Dinant. Quelques chercheurs célèbres nous en livrent des témoignages historiques interpellants. On est frappé par la hauteur soudaine qui peut être atteinte par ces torrents et surtout par la capacité de transport de ces eaux furieuses. Une bonne partie des dégâts est d'ailleurs davantage liée aux pierres transportées par les eaux qu'à la rivière elle-même.

*Ed. Dupont, 1883 : « Le 21 juillet 1865, un orage produisit de grands ravages dans le ravin du Colébi. Le rocher, constitué par la dolomie siliceuse et par les calcaires à phtanites, fut creusé à une profondeur de 3 et même 4 mètres en quelques heures, par les torrents d'eau qui se précipitèrent dans le ravin. La quantité de pierres arrachées sur la longueur d'un kilomètre fut telle que le cours de la Meuse en fut presque obstrué. On a du extraire du fleuve plus de 12.000 mètres cubes de ces pierres pour y rétablir la navigation. »*

*VMR, 1910 : « Le 12 juin 1905, après avoir ravagé les campagnes de Thynes, Lisogne et Awagne, des trombes d'eau descendirent les vallons de la rive droite de la Leffe, vallons qui furent ravagés par de formidables torrents d'eau, de pierres et de terres, les débris entraînés représentaient un volume formidable, certaines pierres mesurant deux mètres cube, obstruant le cours de la rivière. »*



## Une découverte étonnante

Le 21 septembre 2014, au lendemain de la crue, en remontant le Sébia, quelle ne fut pas notre surprise de découvrir, dans le lit même du ruisseau, l'entrée d'une grotte dégagée par le décapage du vallon. Nous avons sondé ce conduit en pleine roche, orienté vers le sud-ouest, sur trois mètres. Situé sous le niveau du ruisseau, son exploration restait difficile sans un équipement adéquat. Elle était planifiée pour la mi-octobre avec une équipe de plongeurs, mais ce projet fut mis à mal par la seconde crue du 8 octobre. L'orage a charrié de nombreux blocs dans le Sébia, ensevelissant ce porche prometteur sous des m3 de blocs et de sédiments !



Conduit circulaire apparu dans le Sébia suite à la crue et rebouché quelques semaines plus tard, lors des orages du 8 octobre.

Le site a heureusement été précisément localisé et marqué dans le lit du cours d'eau. Ses inventeurs lui ont donné le nom de Grotte du Sébia. Son exploration devra attendre ... peut-être une prochaine crue d'envergure, pour que les eaux du torrent en dégagent à nouveau l'entrée. Gageons qu'avec le climat actuel, il ne faudra plus attendre 100 ans pour qu'un nouvel épisode météo et hydrologique ne vienne affecter ce beau bassin karstique !

G. MICHEL & J.-B. SCHRAM

## AGOLINA DE XHENDELESSE

### Suivi et évolution d'un cas de "pollution exemplaire"

Dans l'Eco Karst n°97 de septembre 2014 (consultable sur [www.cwepss.org](http://www.cwepss.org)), nous vous présentions la situation dramatique de l'agolina de Xhendelesse, affecté par d'importants rejets d'eaux usées et une pollution au mazout.

Suite à une plainte déposée par la CWEPSS en avril 2014, les propriétaires et riverains de l'agolina, premières victimes directes de cette pollution et des inondations qui en résultent, ont fait appel à leur assurance juridique pour enfin trouver une solution durable avec la commune de Herve.

Nous relatons ci-après les dernières évolutions de ce dossier. Nous restons bien évidemment attentifs et vigilants quant à l'évolution de ce cas emblématique et à son impact potentiel sur l'environnement karstique.

## A la recherche du mazout perdu!

En septembre 2014, en plus des rejets d'eaux usées, l'agolina avait été affecté par une importante pollution au mazout, ayant nécessité l'intervention de la protection civile (barrage flottant) et la mobilisation du Département de la Police et des Contrôles (DPC) du SPW. La détermination de l'origine de cette pollution aux hydrocarbures ne fut pas une mince affaire et les équipes de la DPC furent à pied d'œuvre plusieurs jours. En remontant le ruisseau à la recherche des traces de cette pollution (pas faciles à repérer dans un ruisseau couvert sur sa plus grande longueur), ces "enquêteurs" arrivèrent jusqu'à une citerne à mazout.

Dans un premier temps, les tests techniques d'étanchéité appliqués à la citerne concluaient que celle-ci était toujours étanche. L'ouverture d'une tranchée en aval de la citerne démontra ensuite le contraire : une fuite menait le mazout dans un puits voisin qui se remplissait petit à petit. Par fortes pluies, les hydrocarbures débordaient de ce puits via un drain de trop-plein, pour se répandre dans le ru du Bief.

Le dommage fut réparé et la fuite définitivement colmatée, mais on estime tout de même à plus de mille litres la quantité de mazout progressivement déversée dans le Bief de Xhendelesse.



Vers l'aval de l'agolina, le propriétaire a placé un drain pour évacuer le trop-plein d'eau vers cette dépression absorbante. Celle-ci tend également à se colmater, du fait des déchets amenés par les eaux.

### Faire triompher le bon sens et la bonne gestion

Cette pollution aux hydrocarbures a constitué la goutte... bien nauséabonde, qui a fait déborder le vase et la patience des propriétaires de l'agolina, qui convoquèrent une réunion de conciliation début décembre. Coordonnée par l'expert de leur compagnie d'assurance, elle mit en présence les époux Degueudre (propriétaires), leur courtier, des représentants techniques et politiques de la commune de Herve, et des membres de la CWEPSS.

Toutes les parties se sont accordées pour dire que cette situation ne pouvait plus durer et qu'il fallait une solution durable pour l'épuration de ces eaux avant leur renvoi dans le milieu souterrain.







*Le Ru du Bief, aboutissant à l'agolina de Xhendelesse et dans le lit duquel un tuyau déverse les égouts au niveau du point de perte.*

Le retard pris par la construction de la station d'épuration de la Turlurette (censée traiter toutes les eaux usées de Xhendelesse... et qu'il faudra encore attendre au moins une dizaine d'années!) nécessite la prise de mesures rapides à charge de la commune de Herve.

La commune assure que des fosses septiques sont demandées aux nouveaux propriétaires, bien que le secteur soit en zone d'épuration collective. Des agents communaux devraient vérifier l'installation et le fonctionnement effectif de ces fosses. Une information suffisante doit être donnée aux habitants quant à l'utilisation de produits biocides, comme les antimousses et les déboucheurs chimiques.

Au terme de la réunion, il a été décidé que la commune présente un projet d'installation d'une micro station de traitement des eaux usées sur le site même de l'agolina, les propriétaires acceptant de céder le terrain nécessaire pour sa construction. Cet équipement d'épuration profitera de l'existence d'un réseau séparatif à l'aval de Xhendelesse, pour ne traiter que les eaux usées, celles de ruissellement étant directement renvoyées dans l'agolina.

Il a été demandé que cette micro station soit calibrée en tenant compte de l'extension de l'habitat dans ce bassin (il existe des projets de lotissement). Cette station devra aussi être suffisamment surveillée sur le long terme (risque de colmatage et nécessité d'entretien). Son démontage devra être pris en charge lors de l'installation d'une véritable STEP à La Turlurette dans le cadre du plan PASH. La Commune s'est engagée à présenter son projet de micro-station lors de la réunion de mars 2015. On peut espérer que cet équipement sera installé et opérationnel dans les 4 à 6 mois qui suivent.

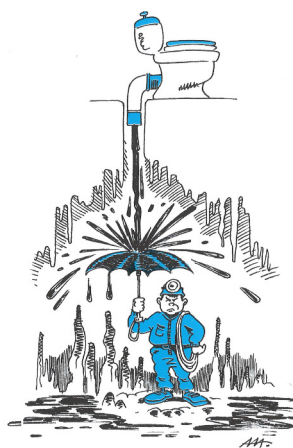
### **Epuration et inondation**

Une micro station bien calibrée devrait mettre fin aux nuisances liées aux rejets d'eaux usées et aux problèmes de pollution.

Ces rejets s'accompagnent de paquets de matières en suspension (dont du papier toilette) et d'un film de graisse, qui participent à l'obturation des conduits souterrains et par là même, aux problèmes de plus en plus fréquents d'inondation par débordement autour de l'agolina.

La future épuration des eaux en amont de l'agolina ne permet pas d'écartier tout nouveau risque d'inondation chez les Degueldre et sur les terrains avoisinants. En effet, l'étréoussse des conduits souterrains de l'agolina facilite leur obturation par des feuilles, branchages et déchets divers. Associé à l'afflux d'eau important lors d'orages ou de fonte des neiges alors que le sol est encore gelé, le risque d'inondation ne pourra être totalement écarté à l'avenir.

De plus, l'extension de l'habitat, avec en corollaire une augmentation des surfaces étanches, ne fera qu'accentuer les épisodes hydriques aigus. Il faudra alors s'assurer que les eaux météoriques ne se mêlent pas trop aux eaux d'égoutage et que la station ne débordera pas, ce qui amènerait un surplus de matières solides dans des conduits déjà saturés.



Nous suivrons pour vous avec intérêt et attention les suites données à ce dossier liant gestion qualitative et quantitative des eaux et démontrant (si c'était encore nécessaire) qu'il ne faut en aucun cas considérer le karst comme un égout!

*Francis POLROT & Georges MICHEL*



## RHINOLOPHUS CACAO

*Une délicieuse nouvelle espèce de chauve-souris... idéale pour les fêtes.*

Lors d'une réunion de la CWPSS en août 2014, une nouvelle espèce de chauve-souris a été découverte dans les locaux du Groupe Spéléo de Charleroi. La détermination fut assurée par Daniel Lefebvre, membre de Plecotus et chiropréologue très actif de l'Entre-Sambre-et-Meuse.

Baptisé *Rhinolophus cacao* en référence à son odeur entêtante de chocolat, ce spécimen affectionne les endroits frais. Son régime alimentaire basé sur les fèves de cacao et la canne à sucre, fait pencher les spécialistes pour une espèce d'origine exotique. Les gourmands en tous genres constituent ses plus dangereux prédateurs lorsque l'appétissant animal hiberne sur une assiette.



Merci à Barbara pour ses talents pâtisseries mis au service de la CWPSS, du milieu souterrain et de sa biodiversité. Avec de tels arguments, les amateurs de chauves-souris devraient voir leurs effectifs augmenter férocement... et les parts du gâteau devenir de plus en plus fines!

## MONOGRAPHIES KARSTIQUES SOUS LE SAPIN?

Grâce au soutien financier du Service Public de Wallonie et avec l'aide de nombreux partenaires de terrain qui nous fournissent les indispensables observations, la CWPSS publie son inventaire karstique sous la forme de monographies richement illustrées.

Ces ouvrages cartographiques et descriptifs sont structurés par bassins versants. Les fiches et les articles introductifs permettent de redécouvrir une région, de planifier une sortie de terrain et/ou de mieux interpréter la présence de certains phénomènes karstiques dans un coin bien particulier.

En juin sortira la monographie de la Lesse Caestienne. Il s'agit d'un tout gros morceau, comportant les plus beaux réseaux karstiques en Wallonie. D'ici là, nous vous invitons (pour ceux qui ne disposeraient pas encore de la collection complète) à découvrir les tomes précédents:

- Monographie karstique du Viroin
- Monographie des bassins du Bocq et du Samson
- Monographie des bassins de la Molinee et du Burnot
- Monographie karstique de la Basse Lesse.



Chaque ouvrage (faisant entre 300 et 400 pages) est publié en "full quadri" et peut être commandé [20€ par tome + port] auprès Service Public de Wallonie (Mme J. Burton - 081/33.51.80) ou à la CWPSS (contact@cwepss.org).



## LA CWPSS

Secrétariat : av. Guillaume Gilbert 20,  
1050 Bruxelles

Tél: 02/647.54.90/Email: contact@cwepss.org

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

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

Ceci est déjà le 4ème et dernier Ecolkarst en 2014. Une bonne occasion de renouveler votre **cotisation pour 2015**. Pour rappel, la cotisation comprend l'abonnement à l'Ecolkarst (4 numéros/ an):

- 10 Euros par **membre adhérent** (16 Euros à l'étranger).
- 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).

Un abonnement à l'Ecolkarst pour un an peut également constituer un chouette cadeau pour l'un de vos amis spéléo et ami du milieu souterrain.

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 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 la page de la CWPSS vous découvrirez les publications et Atlas du karst qui sont en vente. N'hésitez pas à commander ce qui vous intéresse. <http://www.cwepss.org/publication.htm>

