



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

N° agrégation P 30 24 48  
N° 109 - 3ème trimestre 2017

## Editorial

Pour cet Eco Karst faisant suite aux vacances d'été, nous avons décidé de prolonger certaines des thématiques liées à l'eau souterraine qui avaient été abordées dans le numéro spécial de juin 2017, consacré aux nappes aquifères.

Au travers de quelques exemples, nous évoquons comment l'homme a, au cours du temps, pu modifier, transformer voire créer des voies d'eau afin de faciliter le commerce, le transport et l'industrie.

- Nous vous faisons découvrir le **tunnel souterrain et aquatique de Bernistap** situé sur la commune de Houffalize. Ce projet pharaonique, imaginé par un ingénieur et financé par le roi Guillaume d'Orange fut abandonné au moment de l'indépendance de la Belgique. Il devait permettre à des péniches de joindre la Moselle à l'Ourthe et ainsi de relier la Meuse au Rhin ! Pour franchir la ligne de crête du massif ardennais et rejoindre le Grand-Duché du Luxembourg, il fallait creuser un tunnel de plusieurs km dans les schistes. Seuls les 429 premiers mètres sont aujourd'hui pénétrables, mais cela reste un site fantastique qui mérite protection et valorisation.
- D'importants travaux ont été réalisés sur la Meuse au 19<sup>e</sup> siècle pour la rendre navigable en toute saison et permettre le passage de péniches de tonnage supérieur. Ce fleuve jusque-là impétueux a été équipé d'écluses, de barrages et de berges bétonnées. Tous les 5 ans, **la Meuse est mise en chômage** pour faciliter les travaux d'entretien et de nettoyage. Les barrages sont alors ouverts et le cours d'eau retrouve son niveau originel, 3 mètres plus bas qu'en temps normal. C'est une occasion incomparable pour inventorier et étudier les sources sous-fluviales qui échappent autrement à notre vigilance. La Meuse à ce très bas niveau est à découvrir entre Hastière et Namur jusqu'au 16 octobre 2017.
- L'homme doit également gérer la pollution et les eaux usées qu'il produit. Au travers du cas de la (non) **gestion des égouts de Gérin** (Onhaye), nous suggérons différents scénarios et solutions pour éviter que ces rejets d'eaux usées ne rejoignent le karst et la nappe sans aucune épuration.

Enfin, au mois de novembre sortira de presse l'**Atlas du karst de la Haute-Meuse Dinantaise**. Nous levons un petit coin du voile sur le contenu de cet ouvrage collectif et nous vous invitons dès à présent à son inauguration qui se tiendra à Dinant.

Bonne lecture et bon karst à tous !

G. MICHEL

## LE CANAL DE BERNISTAP (HOUFFALIZE) Un site souterrain exceptionnel à protéger

*Peu de gens connaissent cet ouvrage souterrain remarquable qui frappe pourtant par ses dimensions, son excellent état de conservation, l'ingéniosité de sa conception et son esthétique post-industrielle. Son écrin naturel rajoute encore à l'aspect fantastique des lieux. Il s'agit d'un témoin exceptionnel de grands travaux réalisés il y a presque 200 ans ; à ce titre, il appartient au patrimoine des habitants de la région et, plus globalement, de Wallonie.*

*La valeur esthétique, scientifique et historique du site est évidente ; pourtant, les gestionnaires actuels ne disposent pas de plan précis de l'ouvrage souterrain. Ils sont par ailleurs confrontés à des problèmes d'érosion à l'entrée et le tunnel connaît des visites non autorisées. Le site mérite d'être connu et mieux mis en valeur... Mais cette reconnaissance pose le problème de sa conservation et de fréquentation qui pourrait lui être dommageable.*

*En 2017, la CwEPSS y a réalisé diverses observations et mesures en vue d'en dresser le plan pour contribuer à sa bonne gestion ... et envisager sa valorisation. Nous vous racontons cette exploration souterraine tout en vous présentant un site hors du commun.*

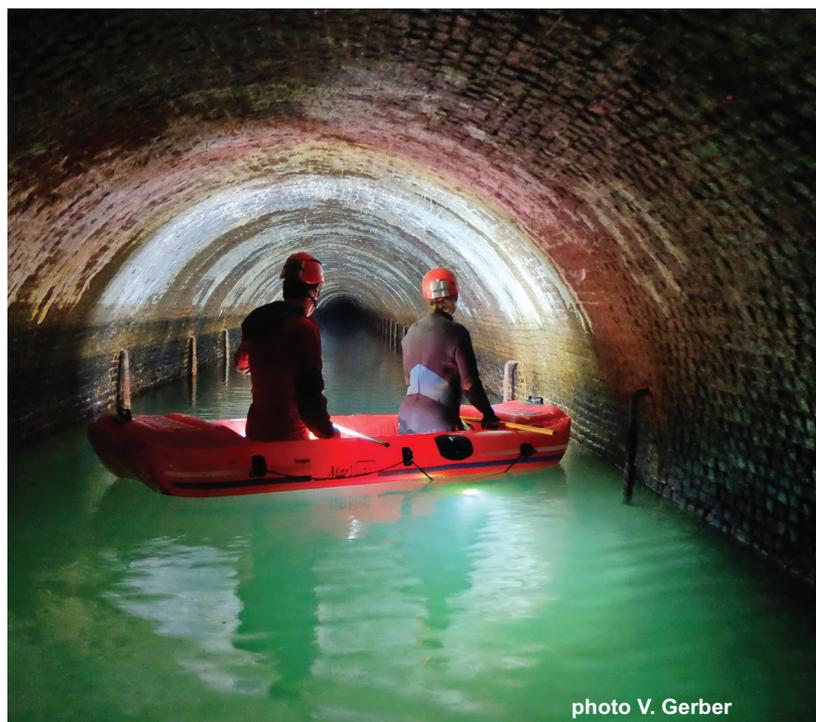


photo V. Gerber

## Un projet aquatique et souterrain pharaonique lancé au début du XIXe s.

Le creusement du tunnel de Bernistap-Hoffelt s'inscrit dans un vaste projet de canalisation de l'Ourthe, pour relier en bateau les bassins de la Meuse et de la Moselle. Bernistap (commune de Houffalize, alt. 438 m) est l'endroit choisi par l'ingénieur Remy de Puydt pour entamer le creusement du bief de partage des eaux, à 500 m d'altitude. Après calculs, de Puydt a convaincu le roi Guillaume 1er de la faisabilité de ce grand chantier, dont les travaux débutent vers 1828.

A partir de Bernistap, des hommes, voire des femmes et des enfants, vont creuser un bief à ciel ouvert de 3,5 m de large sur 1 km de long et percer un souterrain passant 60 m sous la crête rocheuse.

La déclaration d'indépendance de la Belgique, associée à l'invention de la machine à vapeur qui va faire basculer le transport de marchandises des voies d'eau vers les voies ferrées, sera fatale au projet. Le chantier est abandonné alors que seuls 600 m du souterrain ont été creusés. Il en aurait fallu 2528 m pour traverser la montagne, prolongés par un bief de 5370 m de long pour rendre le canal fonctionnel.

Aujourd'hui, alors que l'on reparle de la promotion du transport par eau pour limiter les nuisances des camions, le tronçon navigable manquant entre Rotterdam et Marseille correspond à cette liaison Meuse / Moselle.

Le très vieux massif ardennais aura fait barrage ; il en subit encore les conséquences en terme d'équipement et de développement, puisque réseaux ferrés et routiers y restent peu développés.



Mise à l'eau des canots pour les visées topographiques. "Ligne de crue" bien visible (photo VG)

### Dimensions du canal souterrain

Le Contrat de rivière Ourthe a confié à la CWEPSS la réalisation :

- d'un relevé topographique reliant les éléments de surface avec des indices observés dans le tunnel,
- d'un état des lieux du conduit souterrain.
- d'une analyse des problèmes d'accès et de fermeture de la galerie.

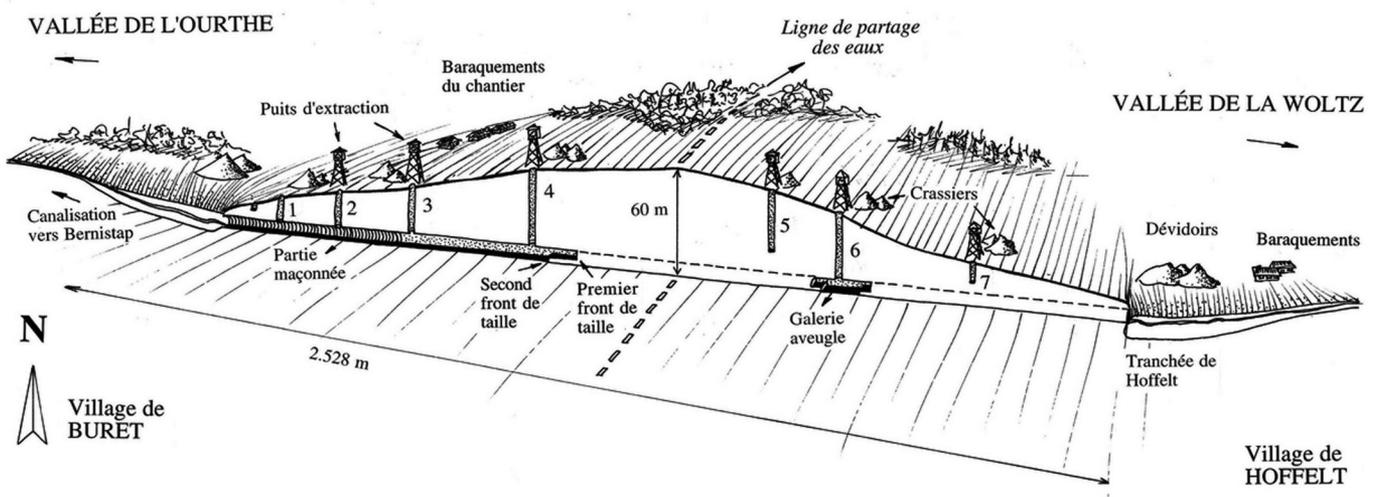
La largeur de la galerie est de 3 m. Elle diminue vers le fond. La hauteur entre le niveau de l'eau et le sommet de la voûte varie de 1,55 à 1,85 m.

Dans le tunnel, la profondeur de l'eau sondée tous les 10 m est assez variable. La profondeur atteint rapidement 2 m ; à une centaine de mètres de l'entrée, un « haut fond » (banc d'alluvions) la réduit à 1,5 m. Vers 300m, le sol de la galerie remonte de manière abrupte, jusqu'à une profondeur de 0,5 m. Il s'agirait d'un second front de taille.

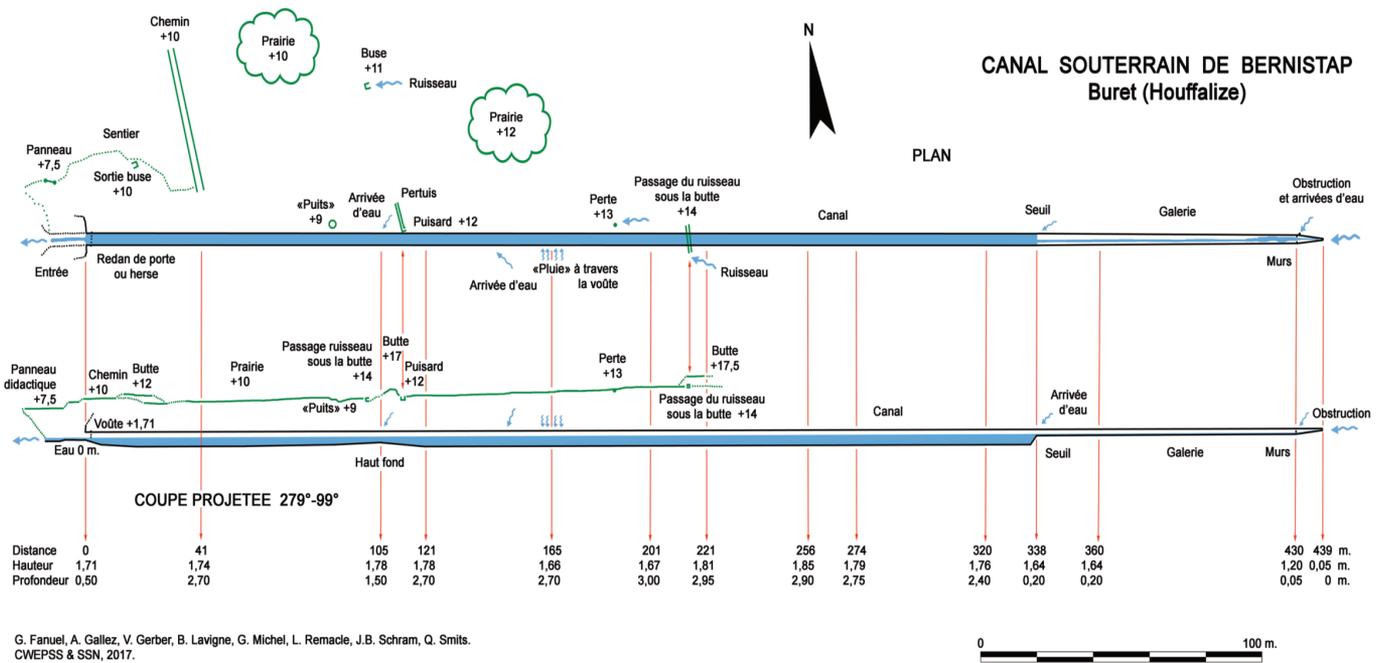
Bernistap est un « tunnel source » : l'ouvrage est émissif, déversant un débit de plusieurs litres/seconde dans le chenal de surface. Cette eau souterraine, très douce et déminéralisée, est drainée par la galerie au travers du parement de briques. La plus grande partie du flux provient du cône d'éboulis terminal.

### Visées et mesurage de la galerie souterraine

Une journée complète fut nécessaire pour effectuer, en canots, les relevés dans le tunnel. Il est rectiligne et suit l'azimut 99°. Sa longueur pénétrable est de 439 m, jusqu'au cône d'éboulis terminal. 337 m se parcourent en bateau ; la suite à pied : on est loin des 2528 m prévus dans le projet initial et des 1135 m qui, d'après la littérature, auraient été percés avant l'abandon du projet!



Coupe dans le massif ardennais entre Buret et Hoffelt (Luxembourg), présentant le projet de canal souterrain pour passer SOUS la ligne de crête. Au total le tunnel devait s'étirer sur plus de 2500m de long et pas moins de 7 puits étaient prévus pour faciliter son creusement.



Plan et coupe de la Galerie de Bernistap (explorée sur les 439m aujourd'hui accessibles), avec report d'éléments en surface afin de pouvoir "caler" le développement sur le parcellaire et repérer les indices et effondrements en surface. Levés réalisés le 3 avril 2017.

## Etat des lieux du tunnel et observations extérieures

### La zone d'entrée

L'accumulation de sédiments devant l'entrée détermine la hauteur d'eau du canal souterrain. Ce niveau a été plus bas par le passé ; une des dernières fluctuations est matérialisée par des traces noires sur les parois.

A l'inverse, le dégagement récent des sédiments a entraîné une baisse du niveau.

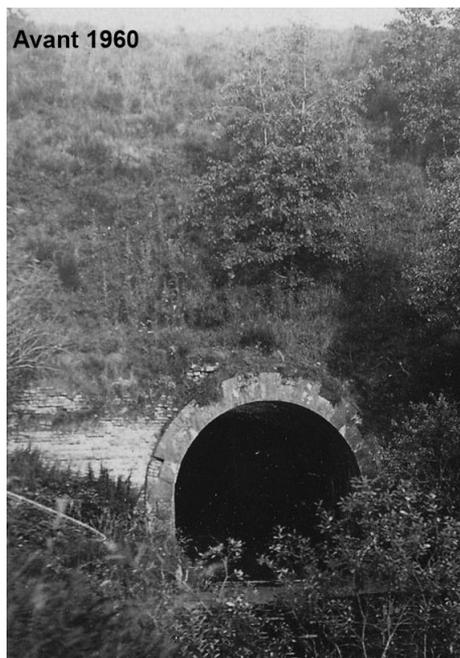
La hauteur d'eau dans le tunnel peut avoir une incidence sur sa stabilité, son accessibilité et son attractivité écologique. Il faudrait déterminer une « hauteur d'eau idéale » (nécessitant un dégagement périodique des sédiments), car sans intervention, le tunnel se colmatra progressivement...

### La partie centrale du conduit souterrain

Le canal est taillé dans le schiste, mais la roche encaissante est peu visible, car les parois et la voûte sont chemisées de briques. A 2 m de l'entrée, une encoche est visible sur tout le pourtour. Cette saignée prévue dès la construction devait accueillir une fermeture. L'état général des murs et de la voûte est excellent : les briques et les joints ont bien résisté au temps. En trois endroits seulement, de petits trous se sont formés par l'absence de 4 ou 5 briques. Des pièces métalliques verticales sont fichées à intervalle régulier (tous les 4 m), dans les deux parois jusqu'à 260 m de l'entrée ; elles devaient permettre de tracter les bateaux en absence d'un chemin de halage.

Le schéma historique (page précédente) indique « côté belge », la présence d'au moins 3 puits verticaux. De l'intérieur, aucun élément ne permet de les repérer. Il est probable qu'avec l'avancée du creusement, le chemisage de la voûte ait recouvert ces ouvertures. Par la suite, ces conduits ont pu être remblayés depuis l'extérieur.

Un fermier nous a rapporté que dans sa pâture, à 430 m de l'entrée, un taureau était tombé dans un trou ensuite comblé de blocs et de terres. Notre topographie montre qu'on est là au droit de l'éboulis terminal actuel !



Les remblaiements / déblaiements de l'entrée modifient la hauteur émergée dans le tunnel.

**La partie terminale :  
une exploration à pied sec**

Les 100 derniers mètres du tunnel se parcourent à pied sec sur des banquettes d'alluvions indurées, parsemées de blocs, graviers et briques. Il reste environ 20 cm d'eau courante, dans un chenal de 50 cm de large. Plus loin, une fine lame d'eau coule sur un lit de galets, jusqu'à l'éboulis terminal d'où les eaux sortent d'une petite vasque.

**L'éboulis terminal**

Il est constitué de blocs (entre 20 et 30 cm) et de gros cailloux (5 à 10 cm) pris dans une gangue d'alluvions. Nous pensons que ces blocs hétérogènes ont été déversés depuis la surface. Le cône de déblais, assez étendu, remonte en faible pente jusqu'à la voûte de briques et semble se prolonger vers l'amont. Nous ignorons l'épaisseur de cet obstacle. Des travaux de dégagement seraient importants et peu souhaitables : l'évacuation du bouchon pouvant provoquer de nouveaux affaissements tout en risquant de libérer une poche d'eau bloquée derrière ce bouchon.

**Erosion provoquée par l'arrivée d'eau dans le versant**

Les eaux des pâtures et du ruisseau en amont sont canalisées jusqu'au talus surplombant le canal aérien. Cet apport d'eau, couplé au dégagement de la végétation, provoque un affouillement qui déstabilise progressivement le talus et l'entrée du tunnel. Plusieurs pistes de solutions ont été proposées par la CWEPPSS.



*A la fin de la zone navigable, une masse d'alluvions grises est parcourue par un chenal d'eau issue de l'éboulis final (Photo V. Gerber).*

**a/ Le renvoi des eaux de surface dans le tunnel (via un puisard)**

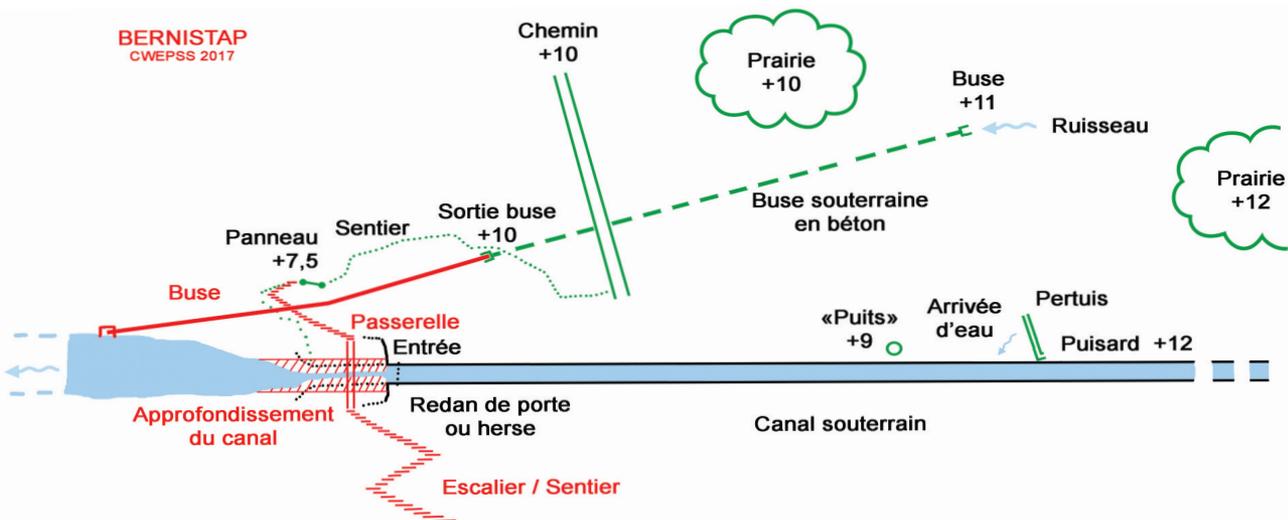
A 100m en amont de l'entrée du tunnel, il existe un conduit vertical rectangulaire, appareillé en briques. Après dégagement, il serait possible d'y dévier les eaux de surface pour qu'elles rejoignent la galerie souterraine. Cette solution présente des risques pour la stabilité de l'édifice souterrain :

- le puisard n'étant pas directement connecté au tunnel, les eaux devront traverser les 60 cm de briques chemisant le conduit. Le risque est de causer des dégâts au chemisage, en altérant le mortier qui structure l'ensemble ;
- l'eau de surface peut être très chargée, augmentant les alluvions dans le tunnel et imposant des curages réguliers.

**b/ Le prolongement de la canalisation vers l'aval, au delà de l'entrée du tunnel.**

L'option privilégiée par la CWEPPSS consiste (voir figure ci dessous) à déverser les eaux dans le canal aérien, une cinquantaine de mètres en aval de l'entrée du tunnel. Ceci devrait permettre d'enrayer le ravinement du talus.

Du point de vue esthétique, cette extension du tuyau actuel pourrait être dissimulée (légèrement enterrée) dans le versant pour ne pas nuire à l'aspect général du site classé et de la Réserve domaniale. Le point de rejet dans le canal aérien devra être suffisamment éloigné de l'entrée de la galerie.



*Schéma illustrant la proposition de prolonger (en rouge) la canalisation vers l'aval, pour réduire l'érosion due aux eaux de ruissellement*

## Fermeture... ou pas ?

Pour limiter les visites non autorisées, le placement d'une grille à l'entrée de la galerie a été évoqué par les gestionnaires du site. Cette solution est techniquement complexe car la fermeture doit :

- rester biologiquement perméable, vu la présence de chauves-souris et de castors ;
- permettre le passage d'un canot lors de visites de contrôle ;
- permettre le curage de la galerie et ne pas entraver les écoulements d'eau (au débit variable) ;
- être constituée d'un matériau résistant à l'eau (inox) avec ancrage résistant, tout en respectant l'intégrité patrimoniale et paysagère de l'ensemble (site classé) ;
- nécessiter un suivi régulier, un entretien et une gestion des clés.

Tous ces éléments pèsent sur le coût, la conception et le placement d'une telle fermeture. Enfin, une grille n'est jamais un obstacle infranchissable, comme le prouvent certaines portes forcées aux entrées de grottes...

## Solution alternative ?

S'opposer totalement aux visites est difficile et nécessite des travaux disproportionnés par rapport au nombre et à l'impact des intrusions. Dans le tunnel, on note peu de traces de fréquentation ; passé le porche, le niveau d'eau augmente rapidement, rendant toute exploration impossible sans moyens conséquents (embarcation, éclairage...). Par contre, il convient d'endiguer la déstabilisation du talus, en canalisant l'accès aux abords du tunnel.

En surcreusant les sédiments meubles devant l'entrée pour recréer un plan d'eau de quelques dizaines de cm de profondeur, l'entrée serait « naturellement défendue ». Ceci se rapprocherait davantage de l'aspect initial prévu pour Bernistap : un canal que devaient emprunter les bateaux pour passer sous la montagne.



*Périmètre à creuser pour limiter l'accès à l'entrée de la galerie tout en redonnant au site son aspect historique.*

## Conclusion

Le tunnel de Bernistap est un site remarquable. L'idée de relier par bateau la Moselle à l'Ourthe était visionnaire ; le tunnel lui-même est un projet dont les contraintes sont comparables à celle de grands ouvrages d'art actuels. Le site est également exceptionnel par ses dimensions, son état de conservation, son très beau cadre naturel. Il est dès lors légitime de vouloir le valoriser, le faire connaître et le présenter au public tout en garantissant sa conservation.



Vouloir protéger un ensemble comme Bernistap en le « cachant » du public est illusoire :

- le tunnel est mentionné dans plusieurs ouvrages et cartes ; une recherche sur internet pour « tunnel de Bernistap », fournit plus de 700 occurrences dont certaines localisent l'entrée ;
- en bord de route, des panneaux touristiques signalent Bernistap avec une photo du tunnel, éveillant la curiosité.
- le canal aérien est longé par un sentier de randonnée qui offre une vue sur la galerie.

## Rendre visible tout en réduisant les possibilités d'accès

Découvrir le canal souterrain depuis le haut du talus, comme c'est le cas aujourd'hui, est frustrant pour le visiteur, qui inévitablement s'en rapprochera... provoquant des éboulements. Une passerelle avec point de vue sur l'orifice de la galerie renforcerait grandement l'attrait du site, tout en canalisant les cheminements sur un support stable et sécurisé. Cette passerelle pourrait être suspendue pour franchir le canal et composée de matériaux durables et démontables. Compte tenu des progrès techniques des éclairages par LED (puissants, peu énergivores et à faible impact thermique), l'éclairage des premiers mètres du canal souterrain (via un bouton-poussoir) pourrait être envisagé.

## Illustrations et visite virtuelle

Les personnes autorisées à entrer dans la galerie doivent rester peu nombreuses pour éviter toute dégradation. Des documents permettant de découvrir le tunnel de manière virtuelle, devraient être accessibles. Il est envisageable de concevoir une visite virtuelle, basée sur des photos assemblées pour offrir aux visiteurs une immersion depuis un écran d'ordinateur (sur le modèle du périple souterrain de la grotte du Nou Bleu à Sprimont).

Le canal souterrain de Bernistap mérite mieux que l'anonymat et l'oubli, mais dans le respect dû à ce site insolite et peu ordinaire.

*Georges Michel, Gérald Fanuel (CWEPPS) ;  
J.-M. Hampert (Cercle d'Etudes du Canal Bernistap-Hoffelt)*

[canalmeusemoselle.wordpress.com](http://canalmeusemoselle.wordpress.com)

## LA NOIRE FONTAINE À GERIN (ONHAYE). Les phénomènes karstiques et les égouts font-ils bon ménage?

Le Spéléo Club Amateur Inter Provinces (SCAIP) s'intéresse aux plateaux calcaires à l'ouest d'Onhaye depuis 1993. Ses membres ont notamment mené des travaux au « Trou de l'Homme », une ancienne carrière « pleine de trous » au sud de Gérin, dont ils assurent aujourd'hui la gestion en accord avec le propriétaire.

Le ruisseau de la Noire Fontaine, qui coule à la base de cet ancien site d'extraction, a aussi attiré leur attention. Il constitue un axe de drainage, mettant par endroits le calcaire à nu.

En avril 2001, après une période pluvieuse, un effondrement s'ouvre brutalement en pâture et absorbe tout le ruisseau. Les tentatives de désobstruction dans la perte béante sont chaque fois annihilées par les crues et les tonnes d'alluvions qui colmatent les conduits péniblement dégagés. Le SCAIP mesurera néanmoins annuellement l'évolution et l'extension du chanoir ; ces topographies successives montrent un système très évolutif posant des problèmes de stabilité.

L'analyse des eaux de la Noire Fontaine va révéler un tableau moins plaisant : ce ruisseau est alimenté par les ruissellements du plateau de Gérin, mais aussi par les eaux usées du village. En période sèche, son débit se limite à ces seuls rejets et ses eaux sont alors grises voire noires... en parfaite cohérence avec le nom du ru !

Avec le soutien de la CWEPSS, le SCAIP alerte depuis 20 ans la commune sur l'état du ruisseau et son impact sur les eaux souterraines. Fin 2016, nous avons pris part à une réunion pour trouver une solution en faveur de l'épuration de la Noire Fontaine. Nous livrons ici nos propositions accueillies avec intérêt... mais pas encore mises en place. Le cas de Gérin illustre l'usage (volontaire ou accidentel) du karst pour évacuer des égouts. Cette pratique est heureusement en régression, mais il reste des points noirs à éradiquer pour préserver la qualité des eaux karstiques et des intérêts qui y sont liés.



La perte de la Noire Fontaine en janvier 2014, suite à une longue période sèche. Le débit arrivant jusqu'au chanoir est faible (2 ou 3 litres par seconde) et se limite aux seules eaux usées déversées depuis Gérin.

## Quelques investigations de part et d'autre de la Route Charlemagne

La Noire Fontaine prend sa source dans une zone humide du plateau gréseux d'Onhaye, à côté du village de Gérin. Passant sous la voie rapide RN 97, le vallon se prolonge vers le sud et le cours d'eau serpente dans les pâtures en incisant la couverture de terrains meubles constituée d'argiles et de limons riches en oxydes de fer.

Le cours d'eau a été fortement impacté par la construction de la RN 97 au début des années 1980. M. Pirson (ancien cultivateur de 97 ans, interviewé en mars 1995) nous signalait : « Par le passé, le ruisseau s'engouffrait sous terre au pied de la route dans un puits naturel, avec un effet de résonance ».

Lors des travaux de construction de la route, la perte a été comblée et la Noire Fontaine canalisée. Depuis lors, en aval et sur une période de 30 ans, le ruisseau a entaillé les terrains en aval de l'aqueduc.

C'est sur un fond aplani et couvert d'alluvions qu'est venu se surimposer le ruisseau visible aujourd'hui. Le calcaire en place est sous au moins 4 m de terrains meubles. Il existe un cours souterrain sur ce même axe qui provoque les effondrements par soutirage. Au cours des 30 dernières années, le cours d'eau a été ponctuellement canalisé pour contenir les eaux, limiter le ravinement des berges et faciliter le passage du bétail ; chaque fois, ces canalisations ont cédé à cause du soutirage karstique.



*Surcreusement du lit de la Noire Fontaine à l'aval des zones canalisées où se forment de petites chutes d'eau (photo 2003).*



*En aval de la RN97, incision profonde du lit du cours d'eau. La taille des cailloux roulés indique le débit important lors de l'incision du vallon.*

Si en période d'étiage, la Noire Fontaine peut être totalement à sec, le vallon connaît des inondations spectaculaires, liées à un important remblai en aval du vallon, constitué d'un dépôt d'immondices déversés jusqu'aux années 1990. Ces coups d'eaux et fluctuations de débit favorisent la réactivation locale du karst.

### Qualité des eaux et égouttage

Pour d'anciens Gérinois, « la Noire Fontaine fait référence à une source dans laquelle ils allaient s'approvisionner en eau potable jusqu'aux alentours de la seconde

guerre mondiale et qui devait se situer nettement en amont de la route Charlemagne ». Cette source, alimentée par un aquifère superficiel, ne dispose que de faibles réserves expliquant son tarissement rapide. Les analyses bactériologiques, chimiques et d'indice biotique réalisées en 2001 et 2002 sur le cours d'eau ont confirmé sa très mauvaise qualité : la Noire Fontaine peut être considérée comme un égout à ciel ouvert !

Selon le PASH (Plan d'Assainissement par Sous-bassin Hydrographique), Gérin est en zone d'épuration collective (aplats roses). Il est prévu que les eaux usées du village soient collectées et amenées via un système de pompe jusqu'à la station d'épuration d'Onhaye.

Selon l'Ingénieur de l'INASEP, celle-ci est en capacité pour accueillir ce volume supplémentaire. Pourtant, à ce jour, ces aménagements prévus et inscrits au PASH n'ont pas été réalisés. Le faible nombre d'habitants, le coût d'entretien du système de pompe, la complexité technique pour franchir la route nationale n'en font pas un investissement prioritaire.

Sans ces travaux la situation inacceptable observée à la Noire Fontaine pourrait bien se prolonger, voire empirer !



*Crues impressionnantes de la Noire Fontaine en 2011 suite à la fonte des neiges (zone en contrebas de la voie rapide, 250 m en amont du chantoir).*

## Recommandations en faveur de l'épuration de la Noire Fontaine

Le propriétaire des terrains autour de la Noire Fontaine reçoit les eaux usées du village, alors qu'elles devraient être conduites à la station d'épuration.

Le bétail est affecté par la mauvaise qualité des eaux, qui contamine aussi les eaux souterraines. Nous avons proposé différents scénarios pour améliorer la situation :

**1/ Ne « rien faire ».** Cela peut paraître assez inconcevable vu le rejet public dans un terrain privé ; cependant, vu les limites financières et les priorités en termes d'épuration (> 2000 Eh, protection de captage, zones de baignade...), Gérin ne constitue pas un dossier prioritaire et la situation pourrait perdurer !

**2/ Pomper les eaux usées de Gérin vers la STEP** (solution figurant au PASH). La solution est complexe, coûteuse et impose un entretien régulier. Le franchissement de la route nationale est délicat. Nous comprenons la réticence de l'INASEP... nous nous demandons pourquoi elle a été retenue dans le PASH ?

**3/ Traiter les eaux sur place**, au nord de la voie rapide où aboutissent les deux canalisations d'égout, à l'aide d'une micro-station collective ou une unité de lagunage. Cette option :

- ne nécessite aucune nouvelle conduite ou canalisation ;
- renvoie l'eau du bassin dans le système après épuration ;
- ne surcharge pas la STEP d'Onhaye ;
- permet d'implanter une unité de traitement adaptée aux volumes et aux eaux de Gérin.

L'INASEP et la SPGE sont peu favorables à ces solutions « locales » car la multiplication de petites stations constitue une surcharge de travail (maintenance). Nous pensons toutefois que cette option mérite d'être étudiée, chiffrée et comparée aux autres solutions envisagées.

**4/ Installer un système gravitaire** qui canalise les eaux usées dans le pertuis passant sous la route pour ensuite les rediriger (en gravitaire) vers la station d'épuration d'Onhaye (comme pour le scénario 2). Cette option est moins coûteuse en exploitation (pas de pompe) et en entretien. Elle évite de devoir « percer » le talus de la voie rapide. La pose d'une canalisation gravitaire dans un vallon où l'activité karstique est intense pourrait mettre à mal sa stabilité.



Les deux conduites d'eaux usées aboutissent dans une pâture, au nord de la route nationale (photo 2003).



PASH, place le village de Gérin en zone d'épuration collective, équipé de plusieurs collecteurs et d'un système de pompage pour renvoyer les eaux usées vers la station d'épuration.

## Conclusion

Les pertes de la Noire Fontaine sont typiques des zones calcaires et témoignent d'un soutirage provoqué par les eaux souterraines. Ces phénomènes présentent une évolution rapide et peuvent prendre des dimensions impressionnantes. Ces effondrements sont naturels et ne peuvent pas être imputés aux rejets d'eaux usées provenant de Gérin.

Toutefois, l'absence de gestion de ces eaux usées se perdant dans le karst est inacceptable ; l'épuration du village est en outre prévue au PASH. Plusieurs solutions existent pour traiter ce point noir ; il s'agit de choisir celle qui offre le meilleur rapport qualité/prix et qui soit techniquement applicable sur le long terme. Le renvoi des eaux usées de Gérin vers la STEP d'Onhaye part du postulat que celle-ci dispose des capacités pour accueillir ce volume supplémentaire. Dans ce calcul, il faut tenir compte du développement urbanistique autour d'Onhaye / Gérin. L'option doit être comparée au traitement des eaux sur place.

La situation à Gérin montre que les eaux usées renvoyées vers le karst restent un problème, malgré un taux d'épuration annoncé à 90 % en Wallonie. Les réunions pour régler le problème témoignent d'une prise de conscience des autorités locales. Nous espérons mettre à profit notre connaissance du terrain résultant d'observations menées pendant plus de 30 ans dans cette zone.

Les gens de terrain (dont la CWEPS et ses partenaires) doivent être plus systématiquement associés aux questions d'épuration. Nous restons vigilants sur le suivi de ce dossier et l'application d'une solution durable en faveur de l'épuration des eaux en terrain karstique actif.

Jean Pierre LIEGEOIS &  
Georges MICHEL

## DERNIERES NOUVELLES

En mai 2017, l'INASEP nous signale que l'étude de faisabilité pour la reprise des eaux usées de Gérin sur la station d'épuration d'Onhaye a été lancée. Il n'y a pas, à ce stade, de budget dégagé pour les travaux. Il s'agit de disposer d'éléments pour confirmer et/ou la réviser le PASH localement. Une fois le schéma d'assainissement conforté, les discussions budgétaires pourront commencer. La réalisation effective des travaux n'intervenant que beaucoup plus tard.

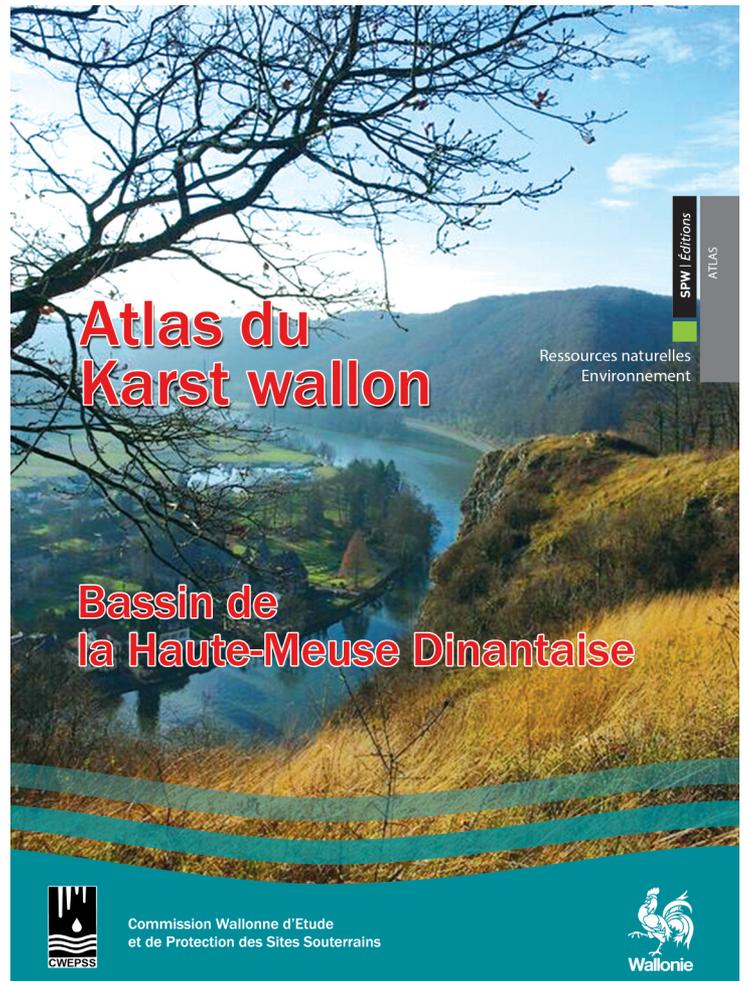
# ATLAS DU KARST EN HAUTE MEUSE DINANTAISE

## Sortie de presse imminente !

En novembre prochain sortira de presse le dernier opus des monographies karstiques par sous bassins versants, réalisé par la Commission Wallonne d'Etude et de Protection des Sites souterrains (CWEPSS asbl), à la demande et grâce au soutien de la DGO3 du Service Public de Wallonie (SPW Éditions).

Centré sur la Haute Meuse dinantaise et ses très riches terrains et falaises calcaires de part et d'autre de la Meuse, depuis la frontière française jusqu'à Yvoir, l'ouvrage fait suite aux premiers tomes couvrant les principaux affluents mosans (Viroin, Bocq et Samson, Mollignée et Burnot, Hoyoux et Solières), ainsi que ceux consacrés à la Lesse (Basse Lesse et Lesse Caletienne).

Cet inventaire cartographique et descriptif constitue l'aboutissement de deux ans de travaux acharnés, de bien des relevés et d'« expéditions » de reconnaissance. Ouvrage par définition collectif, ce très beau livre a bénéficié de l'apport de très nombreux collaborateurs de la CWEPSS ; il fait la synthèse de centaines d'observations de terrain et bénéficie de nombreuses mises à jour. Les phénomènes déjà connus ont été précisément repositionnés, décrits, photographiés et documentés par des états des lieux récents ; mais l'apport principal à cet inventaire concerne des phénomènes inconnus jusqu'alors, ou non repris dans la littérature, qui sont ainsi pour la première fois publiés et mis à la connaissance des usagers.



La résurgence des Crétias en bord de Meuse (rive droite) a fait l'objet d'un suivi et d'analyses afin d'essayer d'en déterminer l'origine

### Un colossal travail de révision

Quand nous avons entamé ce travail de révision sur la Haute-Meuse Dinantaise en juillet 2015, la base de données renseignait 317 phénomènes karstiques dans ce bassin versant.

Au terme de nos relevés, nous avons porté ce nombre à 632, faisant de la Haute Meuse dinantaise (en particulier pour la zone de Dinant et celle du Colébi à Hastière) la zone présentant la plus forte densité de phénomènes liés à la dissolution du calcaire en Wallonie !

### Que contient cet ouvrage ?

Un inventaire cartographique et descriptif localise et décrit plus de 600 sites karstiques et 23 circulations d'eau souterraines, dont la plupart ont été reconnues par traçage. Il est illustré de plus de 450 photos et comprend 10 extraits de cartes à 1/20.000, complétés par 5 agrandisse-

ments (au 1/10.000 et même 1/5.000) pour les zones où la densité des phénomènes souterrains est la plus élevée.

A l'image du remarquable travail publié en 1910 par Vanden Broeck, Martel et Rahir (*Cavernes et rivières souterraines de la Belgique*), l'atlas ne se limite pas aux grottes, comme peuvent le faire certains inventaires spéléologiques.

C'est bien l'ensemble des phénomènes karstiques, tant souterrains que de surface, qui sont pris en compte pour comprendre et intégrer l'hydrologie et le développement de la karstification comme élément dynamique dans un vallon, un paysage, un massif. Etudier un site souterrain de manière isolée et hors de son contexte n'a guère de sens, surtout si l'on veut comprendre son origine, son évolution et contribuer à sa protection durable.

L'accent est mis sur les phénomènes d'absorption (pertes, chantoirs, dolines...), sur les émergences ou résurgences, ainsi

que sur les vallons secs. Ces sites particuliers qui constituent autant de points de contact privilégiés entre les eaux de surface et les eaux souterraines sont particulièrement vulnérables.

Pour tenter d'appréhender l'hydrologie si particulière des massifs et aquifères karstiques, bon nombre de phénomènes ont été visités à plusieurs reprises, dans des conditions hydrologiques différentes, afin de relever leur état en crue ou à l'étiage.

Cet inventaire est précédé d'**articles de synthèse** qui présentent le contexte géologique, hydrologique et spéléologique local. Le karst et les sites souterrains sont omniprésents jusqu'au cœur d'une ville comme Dinant. Leur prise en compte est un enjeu incontournable dans la planification et l'urbanisation de la zone, tant pour protéger le karst que pour éviter qu'il n'ait d'incidences dramatiques sur le bâti.

Au niveau écologique et naturel, la protection des falaises et des berges de la Haute Meuse calcaire prend là aussi tout son sens (chiroptères, habitats prioritaires, espaces naturels...) ainsi que pour les fouilles et études archéologiques.

Si la Haute Meuse dinantaise est considérée comme un refuge majeur pour la biodiversité, elle dispose aussi d'arguments et d'attraits touristiques évidents. Au tournant du 20e siècle, la région a connu ses heures de gloire comme terre de villégiature pour la grande bourgeoisie belge,



*L'abri des Amoureux, en rive droite du vallon de la Leffe, fait partie de ces sites qui n'étaient repris dans aucun inventaire, malgré ses dimensions remarquables avec un porche de 8,5m de long.*

comme en témoignent les nombreuses villas de vacances, hôtels et établissements récréatifs.

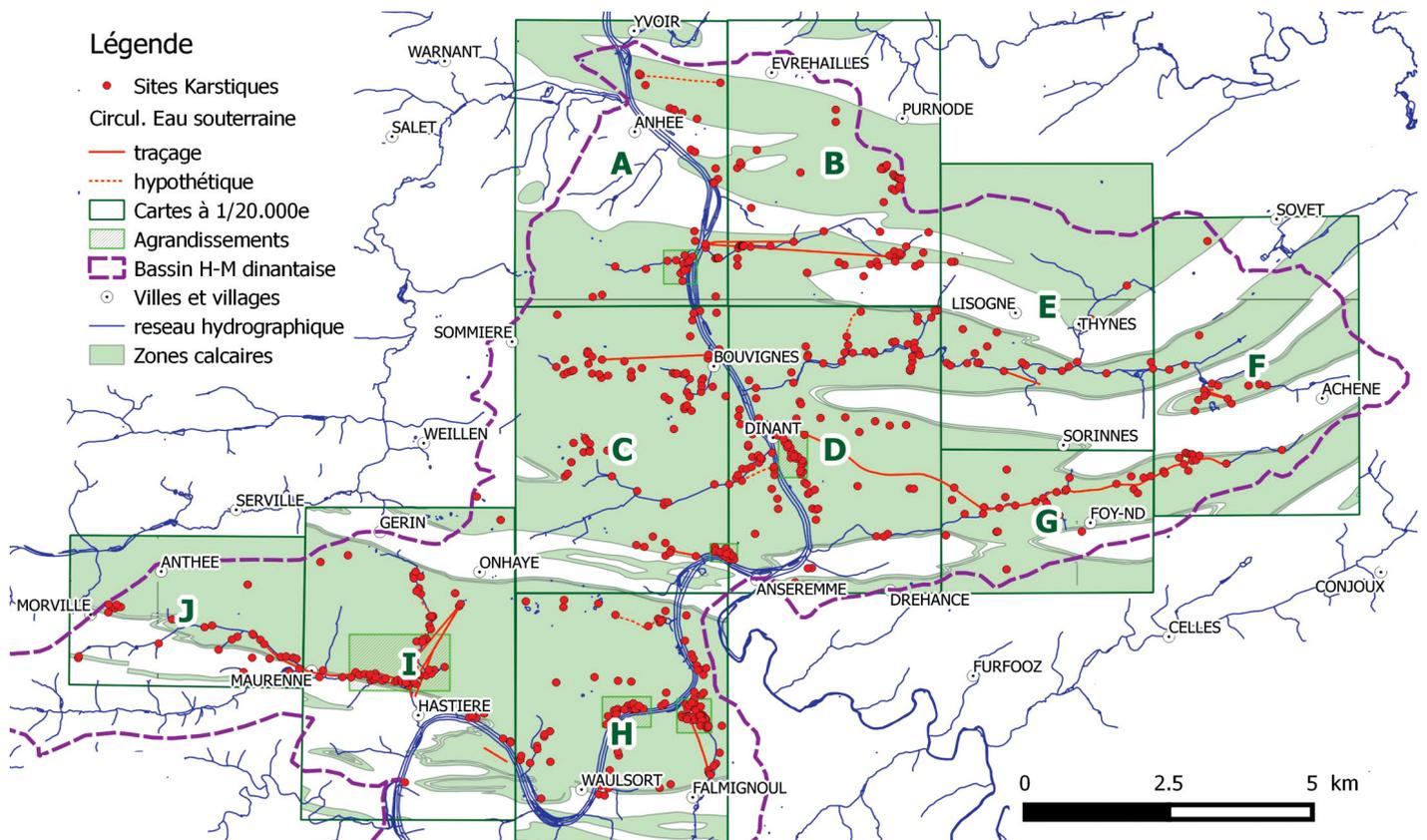
Seule une gestion concertée tenant compte de ces différents aspects et de la vulnérabilité particulière de ces terrains pourra permettre un développement harmonieux et la valorisation durable de cette remarquable région.

### A qui et à quoi peut-il servir ?

Les articles introductifs sont autant de contributions originales sur la zone concernée, rédigées par des spécialistes. Les auteurs se sont néanmoins attachés à conserver un bon degré de vulgarisation

pour **rentre accessibles** et compréhensibles au plus grand nombre les sujets et les notions scientifiques qu'ils abordent. La géologie, les eaux souterraines, les sciences du sol et du sous-sol, l'histoire et la préhistoire d'une région, ou tout simplement la compréhension des paysages calcaires qui nous entourent, ne devraient en effet pas concerner que quelques spécialistes. Ces sujets intéressent potentiellement l'ensemble des habitants et des acteurs d'une région comme la Haute Meuse.

L'Atlas du karst tente, à son échelle, de permettre à chacun de s'approprier ces notions et de mieux comprendre le monde enfoui sous nos pieds.



*La zone couverte par l'Atlas haute Meuse Dinantaise est composée de 10 extraits de cartes à 1/20.000 au sein desquels 5 "zooms" ont été réalisés pour les zones où la densité de phénomènes karstiques est particulièrement élevée.*

La partie *inventaire et cartes* est quant à elle conçue comme un **outil d'aide à la gestion des régions calcaires**. Elle doit permettre à chacun de comprendre la formation et l'évolution des sites karstiques, leur vulnérabilité et leur nécessaire conservation. Elle s'adresse donc très directement au Contrat de rivière, à ses partenaires ainsi qu'aux communes de la Haute-Meuse.

Enfin, nous espérons que les **spéléologues et les chercheurs** qui travaillent sur le milieu souterrain et « son contenu » pourront y trouver des données utiles. Ces derniers ont largement contribué à enrichir cet ouvrage, et nous souhaitons vivement qu'à leur tour, ils puissent y puiser quelques références, indications et données utiles pour leurs travaux.

Georges Michel &  
Jean-Benoît Schram

### Inauguration souterraine !

Comme pour chaque nouvel atlas, nous invitons tous les auteurs, collaborateurs, participants, futurs lecteurs, responsables locaux et plus globalement les personnes concernées par le karst dinantais, à une présentation officielle de l'ouvrage.

Nous vous proposons de découvrir ce nouvel opus karstique dans le cadre prestigieux... mais surtout souterrain, de la grande salle de la Grotte Merveilleuse ! En plus de la présentation de cette « belle brique karstique » de plus d'un kg, une petite visite vous sera proposée dans cette cavité récemment rééquipée par le propriétaire (nouvel éclairage et valorisation des grands espaces souterrains).

Nous vous espérons nombreux le vendredi **17 novembre entre 16h et 18h00**, 142 Route de Philippeville à 5500 Dinant. Quelle que soit la météo, nous serons abrités par une belle voûte calcaire pour découvrir l'ouvrage dans un véritable écrin souterrain.

Un verre de l'amitié sera offert en fin de parcours, provenant d'une brasserie locale et dont l'eau... est également d'origine karstique ! Au plaisir de vous retrouver très nombreux à Dinant pour célébrer avec nous cette sortie de presse.



C'est dans la très vaste salle de la Grotte de la Merveilleuse, ornée comme une cathédrale souterraine que se dérouleront les "festivités" pour la parution de l'atlas (photo V. Gerber).

## JOURNÉES DE LA SPÉLÉOLOGIE SCIENTIFIQUE. Han-sur-Lesse (et Carrières du Hainaut), les 18 & 19 novembre 2017

Les JSS sont le moment privilégié dans l'année permettant aux spéléologues et aux scientifiques qui étudient le karst et le monde souterrain de se rencontrer et de partager leurs connaissances. La journée de communications est ouverte à tous. De même que la salle est accessible à tous les publics, même néophytes.

Cette année la 21<sup>ème</sup> édition des JSS a lieu les samedi 18 et dimanche 19 novembre 2017.

Le **samedi** est consacré aux communications au Dry Hamptay à Han-sur-Lesse avec, en matinée, une conférence de Christophe Gauchon du Laboratoire EDY-TEM de l'Université de Savoie (France) sur **les prémices de la spéléologie**.

Ce spéléologue et chercheur passionné nous parlera des premières explorations souterraines connues en Europe, bien avant le développement de la spéléo du siècle passé.

Le **dimanche**, Yves Quinif, qu'on ne présente plus, nous emmènera sur les lieux mêmes où il a construit sa **théorie de la fantômisiation**, c'est-à-dire dans les carrières de pierres bleues du Hainaut.

Que ce soit pour simplement participer ou faire une présentation samedi (communication ou poster) n'hésitez pas à vous inscrire via

<https://sites.google.com/site/speleoscient/>

Charles BERNARD  
Comité d'organisation des JSS



Fantôme de roche à la carrière de Gauthier-Wincqz (Soignies). La couleur sombre signale la teneur en eau dans la porosité de l'altérite. L'aspect granuleux provient des entroques composant l'altérite résiduelle.

# CHÔMAGE EN HAUTE MEUSE

Quand le fleuve retrouve son aspect naturel et « sauvage »

Tous les 5 ans environ, la Direction des Voies hydrauliques de Namur ouvre complètement les barrages de la Meuse entre Hastière et La Plante, afin de baisser le niveau des eaux de 3 bons mètres (!) et pouvoir ainsi travailler « à pied sec » au pied de ces différents équipements. La navigation est alors impossible, d'où le terme de « chômage ».

Du 23 septembre au 16 octobre 2017, de la frontière française (au nord de Givet) jusqu'à Namur, la Meuse en chômage va perdre son aspect large, massif et régulier s'apparentant à un canal. Ce fier et puissant fleuve qui semble tailler la roche calcaire aussi nettement qu'une scie, ne sera plus qu'une rivière étroite et peu profonde s'écoulant dans un lit bien trop large pour elle, parmi les graviers, alluvions et autres dépôts.

Durant cette courte période, les rives du cours d'eau laisseront voir un paysage surprenant, habituellement enfoui sous deux à trois mètres d'eau. Nous ne pouvons que vous encourager à venir admirer « no man's land » aquatique, depuis les berges et de découvrir les hauts fonds de la Meuse.

Du point de vue karstique et hydrologique, ces périodes sont à mettre à profit pour retrouver sur le terrain et dans les berges du fleuve un certain nombre de venues d'eaux autrement sous-fluviales : des relevés toujours intéressants pour visualiser comment la Meuse draine les aquifères karstiques et sert d'exutoire à ces roches-réservoirs qui contribuent à son débit.



Chômage de la Meuse en 2012 - Photo CRHM

## Avant les barrages et les écluses... c'était comment ?

Jusqu'au milieu du 19<sup>e</sup> siècle, la Meuse présente le profil d'un fleuve peu profond, au courant parfois fort et au tempérament capricieux. Des zones de rapides (à hauteur de la confluence du ruisseau de Leffe notamment) alternent avec des tronçons beaucoup plus profonds pouvant présenter des fosses de 5 mètres.

Entre Hastière et Namur, on compte une bonne dizaine de gués qui peuvent être traversés à cheval et par le bétail en « bonne période ».

Les îles, îlots, banquettes d'alluvions et méandres sont courants ; leur distribution et leur morphologie évoluent au fil des crues. Jusqu'en 1860, la Meuse est en crue en moyenne six mois par an, noyant sous ses eaux chargées une vaste plaine alluviale et humide.

Sur un tel cours d'eau capricieux, changeant, irrégulier et sujet à de rapides fluctuations de débit, la navigation n'est pas sans risque et se limite à des embarcations à fond plat et de petit tonnage.

Afin de permettre l'essor industriel de toute la région et d'utiliser la Meuse comme une voie de transport pour les produits de l'industrie, d'importants travaux sont entrepris à partir de 1835 pour dompter le cours d'eau. La canalisation des berges et l'implantation de barrages-écluses permettra de faire du fleuve une voie de transport.

Les premiers aménagements se terminent en 1880 et permettent à des bateaux de 600 tonnes de relier la France aux Pays-Bas durant toute l'année. Une seconde modernisation a lieu de 1982 à 2004 : les barrages (d'Hastière à La Plante) sont équipés de vannes automatiques et les écluses sont conservées. Le tirant d'eau est porté à 2,5 mètres, permettant à des bateaux jusqu'à 1350 tonnes de parcourir le fleuve jusqu'à Givet.

Avec ces améliorations, le débit de la Meuse est mieux contrôlé et les inondations moins fréquentes. La Haute Meuse, bien qu'ayant perdu énormément de son caractère naturel au cours de ces deux phases de modernisation, conserve néanmoins son attrait paysager.



Gravure de André Van Hasselt (1839) montrant la Meuse avec de nombreux hauts fonds à hauteur de Hastière.

## Comment assèche-t-on la Meuse ?

La mise en chômage de la Meuse est une opération relativement complexe qui impose une bonne coordination entre les 9 écluses-barrages étagés entre Hastière et Namur, mais également avec les voisins français d'où « provient » la Meuse. Pour éviter les « coups d'eau » trop forts, les portes des barrages sont levées progressivement et en décalage. Ainsi, c'est l'écluse la plus en aval (Namur-La Plante) qui commence les manœuvres. On relève d'abord ses portes de 10 cm. Une heure plus tard, on relève 10 cm supplémentaires et en même temps, on lève de 10 cm les portes de l'écluse la plus proche en amont (donc en remontant progressivement vers la France). Cette manœuvre se poursuit jusqu'à relever complètement les portes de toutes les écluses.

Il faut compter un jour complet pour que sur l'ensemble du tronçon concerné, la Meuse atteigne son niveau de base... et au moins autant (en refaisant l'opération dans l'autre sens) pour lui rendre son tirant d'eau habituel. Un débit minimal doit être maintenu dans le lit de la Meuse, non seulement parce qu'il est impossible de bloquer l'arrivée des eaux depuis la France en amont, mais aussi pour assurer les besoins en eau vers l'aval, tant pour l'industrie (la Meuse est essentielle dans le processus de refroidissement de la centrale nucléaire de Tihange) que pour le transport vers la Hollande.



*l'écluse à Anseremme à proximité de la confluence avec la Lesse.*

## Mise à sec pour l'entretien et évaluation écologique

Cette mise à gabarit de la Meuse et l'équipement lourd qui l'accompagne, nécessite un entretien régulier car même dompté, le fleuve continue à charrier des alluvions et à recevoir des matériaux en suspension qu'il faut régulièrement évacuer pour conserver le tirant d'eau. Le chômage de la Meuse est mis à profit pour :

- vérifier l'état des portes d'écluses ;
- réparer des tronçons de berges et d'enrochements ;
- réaliser les travaux d'installation et d'entretien des turbines hydroélectriques (qui équipent progressivement chaque écluse barrage) ;
- entretenir les chenaux de navigation en simplifiant le dragage du lit du fleuve.

Le service de la pêche (DNF-SPW) est aussi mis à contribution pour le sauvetage des poissons pris au piège par la descente du niveau d'eau. Plusieurs groupes de pêcheurs locaux participent à l'opération. Les pêcheurs sont également impliqués dans la reconnexion de plusieurs noues au fleuve afin de favoriser l'accès à des zones de reproduction pour les poissons.

Ces conditions exceptionnelles de basses eaux sont très favorables pour réaliser des inventaires et études de la faune et de la flore présents dans la Meuse. De tels comptages sont réalisés aux mêmes endroits et à chaque chômage de la Meuse depuis 1953, permettant aux organismes en charge de la conservation de la nature d'estimer le bon état écologique et l'évolution du cours d'eau.

Il fut en temps où certaines découvertes "macabres" étaient réalisées sur les berges émergées de la Meuse : des voitures tombées à l'eau, avec parfois encore leurs occupants coincés à l'intérieur... voire l'un ou l'autre suicidé refaisaient surface. On espère qu'on évitera ce type d'observation « légiste » cette année !

Par contre, il est certain que le promeneur du bord de Meuse découvrira des dizaines de milliers de moules zébrées qui ont totalement colonisé les berges enrochées de la Meuse et qui échappent en temps normal à notre observation car elles sont sous l'eau. Cette espèce originaire de la Mer Caspienne s'est progressivement répandue dans tous les canaux, fleuves et rivières d'Europe, via les coques des bateaux. On la retrouve jusqu'au Canada depuis la fin des années 1980 !

Cet organisme invasif peut causer de graves problèmes car ces colonies très denses vont jusqu'à obstruer des conduites et bloquer des écluses. Elle peut également supplanter d'autres espèces autochtones (dont la grande moule d'eau douce autrefois bien présente dans la Meuse et qui se fait aujourd'hui beaucoup plus rare, au point d'être une espèce protégée) et déséquilibrer des écosystèmes aquatiques.

C'est autour des venues d'eau dans la Meuse que s'accumulent les plus gros amas de moules, en particulier en bordure des égouts se déversant dans le fleuve ! Cet organisme « filtrant » qui profite d'une eau chargée pour se nourrir et fixer certains polluants, pourrait contribuer à améliorer la qualité des eaux par son effet bioaccumulateur.



*Moules zébrées colonisant les berges de la Meuse.*



*Animation et visite aux lampions dans le lit de la Meuse asséchée en face de l'île de Godinne  
Festivités en 2012 qui auront à nouveau lieu cette année (photo CRHM)*

## Nettoyage et sensibilisation

Le lit quasi à sec est une occasion unique de réaliser un grand ramassage des déchets accumulés au fond de la Meuse pendant les 5 ans qui séparent deux chômages. Avec l'aide des écoles, des riverains et de toute une équipe de bénévoles, le Contrat de rivière Haute-Meuse récolte ainsi plusieurs tonnes de déchets en tout genre.

Cette année encore, ce programme de nettoyage est mis en place (plus d'informations auprès de la Cellule de coordination du Contrat de rivière Haute-Meuse ; 081/77.67.32 ; [contact@crhm.be](mailto:contact@crhm.be) – [www.crhm.be](http://www.crhm.be)).

Une grande journée festive est également prévue le 7 octobre à Godinne (Yvoir) face à l'île, avec spectacle, nettoyage collectif, balade, stand découverte et en soirée, une illumination assez unique de la Meuse à sec permettant de relier la « terre ferme » et l'île à pied à l'aide de centaines de bougies : une expérience à vivre assurément !

## Conséquences karstiques de la domestication de la Meuse

Si la canalisation de grands segments de berges de la Meuse et le rehaussement de 2 à 3 mètres du niveau des eaux ont des conséquences évidentes du point de vue écologique, de la navigation et plus généralement des paysages, elles ne sont pas sans impact non plus sur l'hydrologie et l'observation des phénomènes karstiques.

L'ensemble du réseau hydrographique dépendant de la Meuse ainsi que les écoulements souterrains qui s'écoulent vers le fleuve, sont directement liés à la cote altimétrique du fleuve. L'enfoncement progressif de la Meuse dans le bassin de Dinant entraîne les cours d'eau qui s'y déversent (avec un retard plus ou moins long selon la nature des roches et les cours d'eau concernés) ainsi que le niveau piézométrique qui est en équilibre avec la cote du fleuve et qui contribue à son débit.

Les cavités fossiles, perchées plusieurs dizaines de mètres au-dessus du niveau piézométrique actuel, sont les témoins et les marqueurs d'un niveau d'eau ancien en relation avec l'altitude des cours d'eau et de la Meuse à l'époque. L'étagement de plusieurs conduits successifs témoigne d'étapes dans l'enfoncement progressif du niveau piézométrique général.

Le fait de rehausser brutalement la Meuse de 3 m (à l'aide d'écluses et de barrages) à la fin du 19<sup>ème</sup> siècle, a eu pour conséquence de « noyer » un ensemble de venues d'eau drainant les roches calcaires, qui se situaient précédemment en bord de Meuse. Ces « sources », comme on en connaît de très nombreuses le long des cours d'eau naturels (dont certaines sont d'ailleurs captées, dans le vallon du Hoyoux par exemple), deviennent ici sous-fluviales et échappent totalement au regard des riverains, des spéléos et des hydrogéologues.

Le chômage de la Meuse offre de ce point de vue une opportunité unique, en longeant les berges gauche et droite du fleuve, de repérer des dizaines d'arrivées d'eau et de drains karstiques qui réapparaissent à l'air libre pour quelques jours.



*La puissante résurgence de Chauvaux déverse ses eaux dans la Meuse lors du précédent chômage en octobre 2012.*

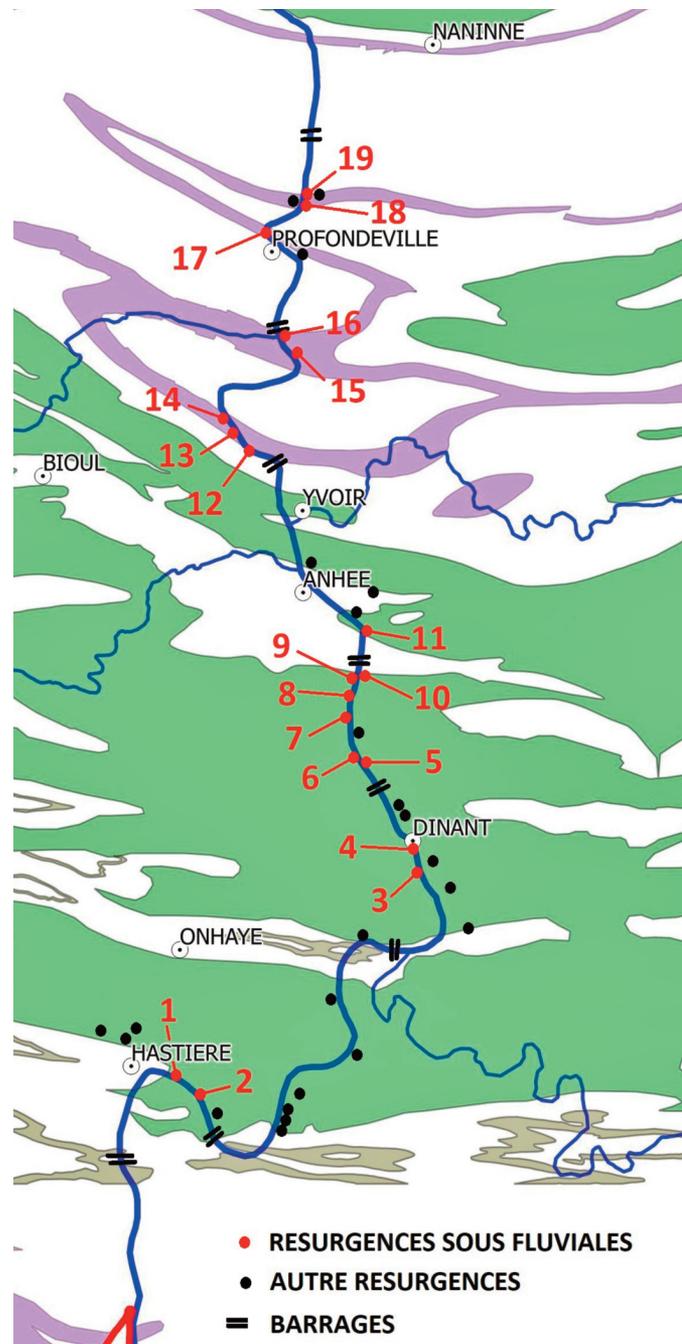
## Un inventaire des émergences sous-fluviales

En 2012, lors du précédent chômage, plusieurs journées de terrain ont été consacrées par la CWEPSS à ce travail de repérage et de positionnement des arrivées d'eau. En longeant les berges, nous avons pointé à l'aide d'un GPS, cartographié et photographié ces émergences, habituellement situées sous la ligne de flottaison.

En plus de leur localisation, quelques analyses physico-chimiques ont été réalisées afin de caractériser ces apports d'eau, de vérifier leur nature et origine karstique en démontrant leur nette différence avec l'eau de la Meuse. Ces analyses permettent (en plus de l'odeur !!!) de différencier les apports d'eaux naturels des nombreux rejets d'égouts qui se déversent également dans la Meuse et qui en temps normal échappent à toute vigilance et surveillance, cachés sous 2 bon mètres d'eau. On constate d'ailleurs que les bouches d'égout sont nettement plus nombreuses que les émergences... dans une zone réputée pour sa belle nature comme la Haute Meuse en amont ou en aval de Dinant !

Entre Hastière et Lustin, pas moins de 30 km ont été parcourus « à bâbord et à tribord » pour pointer une vingtaine de sorties d'eaux sous-fluviales, les deux rives comportant un nombre assez similaire de ces émergences. La carte ci-dessous présente leur localisation.

- 1 **Résurgence de Saint Walhère** mentionnée par VMR ; non repérée sur le terrain.
- 2 **Résurgence de Pires Petru**. Débit de l'ordre de 1 l/sec. Les eaux sortent dans les berges, 4 m sous le niveau normal du fleuve.
- 3 **Résurgence Mouchenne**. Elle draine tout le vallon du Fond de Foqueux. 4 sorties d'eau bien distinctes dont une canalisée et à très fort débit, directement dans le lit de la Meuse.
- 4 **Résurgence intermittente du Pont**. Résurgence intermittente drainant la partie aval du Fond de Foqueux. Quasi à sec en 2012.
- 5 **Résurgence de Montorgueil**. Importante venue d'eau directement dans les berges de la Meuse, 1,5 m sous le niveau du fleuve.
- 6 **Résurgence de Bouvignes**. Venue d'eau utilisée dès le 15e siècle pour faire tourner un moulin. La ville de Dinant a placé un bélier hydrologique pour remonter ces eaux dans un réservoir ; son débit actuel est beaucoup plus faible.
- 7 **Résurgence de l'île Al Golette**. En amont de l'île Al Golette dans la berge gauche de la Meuse, faible émergence 1,8 m sous le niveau des eaux.
- 8 **Résurgence de Montnoir**. Résurgence pérenne des eaux en provenance du vallon du fond des Livos.
- 9 **Résurgence de l'Auberge**. La venue d'eau se situe au débouché du vallon (toujours à sec) de Noirmont. Débit très faible lors du chômage de la Meuse (moins de 10 l/min).
- 10 **Résurgence du Fond des Rivaux**. Venue d'eau canalisée sur 100 m (depuis la route Yvoir-Dinant). Regard sur la circulation souterraine par un puits de 3 m en propriété privée. Sortie d'eau bien visible lors du chômage de la Meuse, entre des blocs calcaires, 50 cm sous le niveau normal.
- 11 **Résurgence de Houx**. Venue d'eau à grand débit, dans le château de Houx. Localisation précise lors du chômage de la Meuse : le site compte deux émergences, en face du château de Houx.
- 12 & 13 **Résurgences des Corneilles**. Double sortie d'eau ayant exactement la même signature chimique. Probable diffifluence.
- 14 **Résurgence de Rouillon**. Résurgence hypothétique des eaux engouffrées aux chantoirs de Rouillon. 550 m en amont du pont de Godinne (VMR).
- 15 **Résurgence de Chauvaux**. Son exutoire en Meuse est canalisé par deux gros tuyaux en béton pour passer sous le chemin de fer. Débit considérable drainant le système karstique du Fond d'Hestroy (trou d'Haquin).
- 16 **Résurgence de l'Ecluse**. Lors du chômage de la Meuse, la résurgence est bien visible ; les eaux sortent dans les berges. Débit estimé à 2-3 l/sec
- 17 **Résurgence de Walgrappe**. Les eaux sortent 1 m sous le niveau normal du fleuve avec un débit estimé à plus de 10 l/sec. Forte odeur d'égout.
- 18 **Résurgence de la Dalle de Tailfer**. Les eaux sortent 1,5 m sous le niveau normal du fleuve. Débit difficile à estimer car l'émergence forme une sorte de delta sous les blocs et les eaux sortent par un grand nombre de points.
- 19 **Résurgence de la Grotte Alexandre**. Lors du chômage, la résurgence est bien visible (5 m en amont du passage sous le chemin de fer ; 0,7 m sous le niveau normal de la Meuse). Eau abondante, très brune et gonflée par les orages.



*Distribution des résurgences sous-fluviales. Repérage réalisé par J.-B. Schram lors du chômage en octobre 2012*

## Conclusion

L'accès aisé aux émergences, habituellement sous eau, qu'offre le chômage de la Meuse, représente une opportunité hydrologique très intéressante, permettant d'intégrer ces venues d'eaux dans les études et traçages alors qu'en temps normal leur eaux qui se mélangent directement à celles du fleuve rendent tout échantillonnage ou analyse quasi impossibles.

Envisager une campagne de traçage lors d'un prochain chômage ou tenter de retrouver les points de sortie des eaux de certains systèmes karstiques (comme celui du Burnot souterrain émergeant au point 14) permettrait d'estimer les drains qui doivent se situer en amont et les possibilités d'y retrouver un collecteur pénétrable.

