



Eco Karst

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

Périodique trimestriel commun à:

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

N° d'Agréation P. 30 24 48

N° 91- 1er trimestre 2013

Anciennement l'Echo de L'Egout

Editeur responsable : G. THYS - 26 Clos des Pommiers à 1310 La Hulpe / Tél-fax : 02/647.54.90. / E-mail: contact@cwepss.org

EDITORIAL

L'aspect caché et discret est une particularité du milieu souterrain. C'est ce qui en fait un lieu de refuge pour certaines espèces et qui explique que bon nombre d'ermites ont choisi des grottes pour se retirer du monde.

Cet accès difficile, l'absence de lumière et de points de référence rendent le positionnement sous terre ardu. Alors que les réseaux satellites permettent de se situer partout à la surface terrestre au mètre près, une fois sous terre, il n'est pas possible d'utiliser ces performants systèmes de localisation.

*L'UGPS, appareil mis au point par la société suisse Infrsurvey, pallie à cette carence en proposant un **système de positionnement souterrain** basé sur des champs magnétiques basse fréquence. Cette technologie révolutionnaire offre bien des usages pour la topographie en grotte et plus généralement pour les galeries artificielles (tunnels, conduites, etc.) et pour les carrières souterraines permettant la topographie précise des vides souterrains et la gestion des ressources souterraines et des contraintes minières.*

*Depuis la surface, l'observation attentive des indices géomorphologiques permet déjà de regrouper des informations sur la géologie et la karstification affectant les calcaires sous-jacents. Ainsi le **Bois Belin à Balâtre** (Jemeppe-sur-Sambre) comprend sur quelques Ha un concentré de phénomènes karstiques (lapiaz, effondrements, cavités, dolines) qui nous renseignent sur la géologie locale et qui méritent d'être visités.*

*Suivre les vallons secs et les axes de drainage offre de bonnes chances de découvrir un karst actif. Ceci a encore été démontré dans le **Fond de Walgrappe** (Profondeville), où en février 2013, une partie de la route a été emportée par un vaste effondrement. Un nouveau phénomène et une contrainte en plus à gérer!*

*La prospection des massifs et des dépressions karstiques mène parfois à des découvertes désagréables. Ainsi à Pétigny (Couvin), la **pollution du Fondry J. Cosse** a nécessité une opération Karst Propre à laquelle plus de 50 bénévoles ont pris part.*

*Enfin, pour comprendre un réseau complexe comme celui de la Chawresse (Tilff), de très nombreuses recherches, études, traçages, topographies et explorations sont nécessaires. C'est ce à quoi P. De Bie, du spéléo-club Avalon, s'est attaqué pour le **système Chawresse-Véronika**. Nous vous présentons et que nous vous encourageons à acquérir cette monographie.*

Pour la CWEPPSS
G. MICHEL



Eco Karst

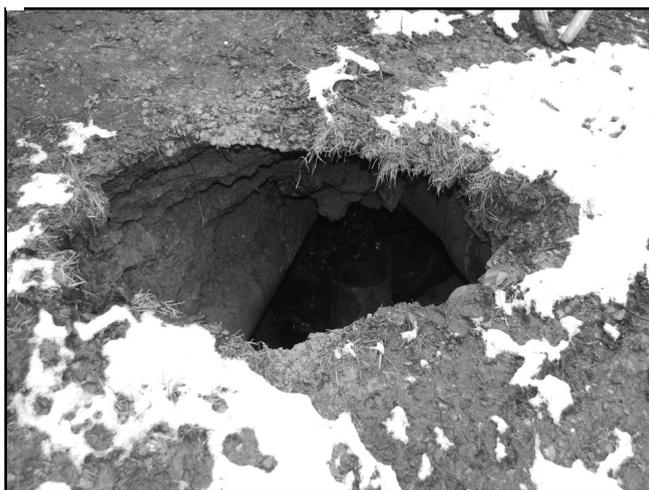
AFFAISSEMENT A PROFONDEVILLE

Effondrement en amont de Walgrappe ayant emporté une partie du chemin des Mésanges.

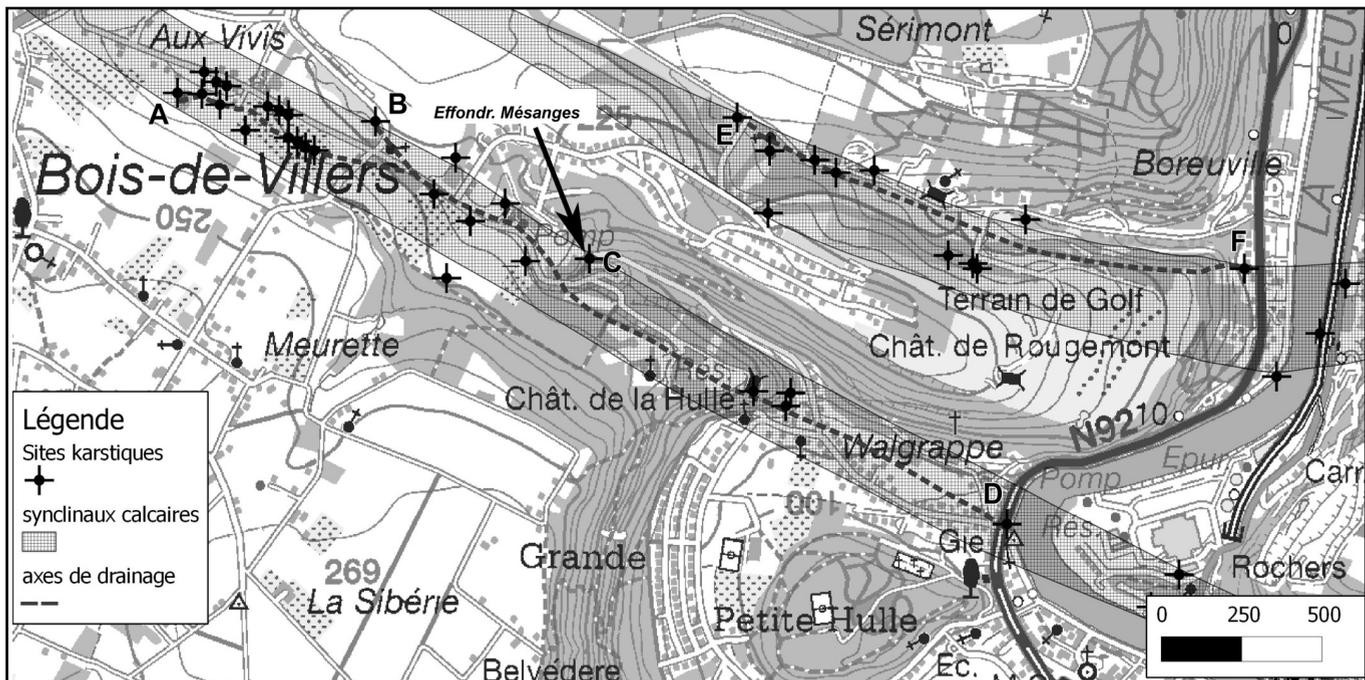
Le 4 février 2013 se formait un affaissement dans le bas coté du Chemin des Mésanges, juste dans l'axe du vallon sec correspondant au synclinal de Walgrappe.

Nous y avons fait les constats suivants (le 8 février):

- l'ouverture faisait 60x50cm, sous terre le vide se prolonge sur au moins 4m en direction de la route. Il y a lieu de sécuriser le site
- une fois dans le trou, présence de tuyaux et câbles à haute tension mis à "nu" par l'effondrement.
- l'extension du vide est lié au soutirage dû à la rupture de 2 canalisations d'eau, le débit est absorbé par le sol dans le fond du trou.
- ce sont les eaux de l'avaloir et d'une conduite en béton de 45cm (égout) qui s'y perdent (débit estimé à plus de 3l/sec)
- la voûte en bord de route est instable, se sont les canalisations et câbles encore en place qui soutiennent les terres en surface!



Vue générale de l'ouverture du Fontis dans le caniveau du "chemin des Mésanges" (photo JB Schram- 08 fev 2013)



Carte de localisation de l'Effondrement des Mésanges (dans le vallon sec de Walgrappe), avec en amont : A= Fosse d'Odied, B= Trou des Nutons, C= effondrement des Mésanges. En aval D= Résurgence de Walgrappe. Plus au nord on retrouve une même disposition karstique entre le chantoir Ghesquière =E, et la résurgence de la Source Fleurie= F.

Origine karstique de cet affaissement

Le calcaire n'est pas visible dans l'affaissement; la route et les conduites souterraines ont été construites sur des remblais (blocs et terrains meubles et limoneux). Cet effondrement correspond bien, selon nous à un phénomène karstique. Nous pensons que la route a été construite sur une perte temporaire. Celle-ci a été comblée dans l'axe du vallon sec à hauteur de l'épingle à cheveux que forme le chemin des Mésanges. C'est le "débouillage" des terrains au dessus de cette ancienne perte qui a provoqué la rupture d'une des trois canalisations visibles au plafond de la cloche. L'apport d'eau de la canalisation a ensuite "alimenté le système", emportant les particules les plus fines et agrandissant la cloche de vide jusqu'au percement d'un effondrement en surface.

Le réseau karstique situé dans l'axe du vallon de Walgrappe doit être bien développé. Celui-ci draine l'ensemble des eaux qui se sont infiltrées dans ce vallon encaissé dès leur contact avec les calcaires. De plus, le trou formé Chemin des Mésanges absorbait sans problème l'ensemble des eaux des canalisations alors que ce débit était soutenu. Cela confirme l'existence d'un drain suivant cet axe (en relation probable avec la résurgence de Walgrappe située quelques m en amont de la Meuse).

La meilleure prise en compte de données historiques (effondrements préalables formés sur ce même axe) et des interventions réalisées par la commune (non communiquées jusqu'à présent) permettront de revoir les zones de contraintes karstiques suivant cet axe et de recommander des mesures de précaution appropriées. Selon l'INASEP (gestionnaire de certaines des canalisations passant à Walgrappe) un premier effondrement se serait formé au même endroit au début des années 2000.

La réparation apportée au collecteur et le déversement de plusieurs m³ de béton n'a pas empêché la formation d'un nouvel affaissement à ce même endroit.

Sécurisation du site

L'effondrement de 2013 pourrait atteindre un diamètre de quatre mètres, emportant une partie de la route. Nous suggérons dans un premier temps: a/ d'étendre la zone sécurisée, b/ de règlementer l'accès aux poids lourds, c/ d'ouvrir la route sur une zone plus large que la "cloche constatée, pour sonder le terrain (surtout vers l'aval) et renforcer (appuis sur la roche en place saine) l'assise de la route.



Ouverture de l'effondrement par la commune le 13/02/2013 pour estimer l'extension de l'effondrement et réparer les canalisations.



L'injection d'un "bouchon de béton", est peu satisfaisante: il faudra plusieurs m³ pour combler un tel trou et ce dispositif n'empêchera pas le soutirage de se poursuivre, risquant à terme de déstabiliser le bouchon de béton. Il y a lieu d'approfondir l'effondrement actuel, pour vérifier l'extension de cette poche de soutirage et la nature +/- compacte des terrains qui la constituent. Ceci permettrait d'observer l'état de la canalisation d'eau sur une plus grande longueur et l'éventuelle existence d'un écoulement d'eau souterrain "naturel" parallèle sur cet axe pouvant avoir initié le soutirage et la déstabilisation de l'ensemble.

La réparation de la conduite d'eau doit bénéficier de matériaux adaptés aux risques d'affaissement. Le recours à des gaines souples pour résister aux tensions est recommandé... C'est d'autant plus nécessaire au vu des impétrants et des lignes à haute tension stratégiques (assurant l'alimentation en électricité de Wépion et d'une partie de la commune de Profondeville) qui sont enterrées à cet endroit.

Investigations a venir

Le site avant son comblement offre un terrain d'investigation hydrologique propice à la réalisation d'un traçage permettant de caractériser la circulation d'eau dans le vallon de Walgrappe. Ces données pourraient fournir de précieuses informations quant à la nature du karst sous-jacent et aux contraintes que celui-ci impose au vallon.

Enfin, signalons que la situation est identique dans le vallon sec situé au nord (le long du chemin du Beau Vallon, voir axe E=>F sur la carte), où des phénomènes du même type et aux mêmes conséquences se sont déjà produits par le passé et pourraient connaître une évolution similaire.



Réseau de câbles et de conduits mis à nu par l'affaissement. La présence de ces "impétrants" sont une contrainte supplémentaire.

Conclusions

Au-delà de la pose d'une "rustine" sur cet affaissement, ce phénomène pose question quant aux risques karstiques tout au long de ce vallon sec depuis le carrefour de la Charlerie, jusqu'à la résurgence de Walgrappe en bord de Meuse. Il s'agit donc de replacer cet événement dans son contexte géologique général [étroit vallon sec occupant le flanc sud du synclinal de Walgrappe - formé géologiquement dans les calcaires stratifiés du Frasnien (Frc)] pour pouvoir mieux estimer l'origine de cet affaissement et l'extension de la zone potentiellement touchée par ce type de phénomène. La pose dans le fond de ce vallon d'un certain nombre d'impétrants est problématique. La rupture d'une canalisation (pouvant être causée par un soutirage karstique sous-jacent) accélérant le processus de soutirage. C'est très certainement ce qui s'est produit en février 2013 au chemin des Mésanges.

Georges MICHEL &
Jean-Benoît SCHRAM



UGPS3 : UNDERGROUND POSITIONING SYSTEM

APPROCHE NOUVELLE POUR LA CARTOGRAPHIE ET POSITIONNEMENT SOUTERRAIN

En novembre 2012, la CWEPS a pu assister à une démonstration du système UGPS3 organisé à la demande de la Région wallonne par la société suisse Infrsurvey qui a mis au point et qui commercialise ce système de positionnement souterrain.

Utilisant un champ magnétique (très basse fréquence) qui traverse la roche, le couple émetteur (sous terre) et récepteur (placé en surface) permet de suivre en temps réel le déplacement sous terre. La topographie se trace dès lors quasi à la vitesse du déplacement de l'équipe souterraine sur l'écran connecté en surface. Encore fallait-il confronter le résultat ainsi obtenu avec la réalité, voir quel serait le degré de précision et si la "traversée" de la roche entre la galerie en sous sol et la surface n'allait pas affecter le signal.

Le résultat est bluffant et les applications pratiques, en grotte évidemment, mais également dans les nombreux sites souterrains artificielles qui affectent notre sous-sol sont nombreuses. Nous avons donc demandé à l'équipe d'Infrsurvey de nous présenter leur UGPS3 dans l'article qui suit. Deux cas pratiques "bien de chez nous" (les carrières souterraines de Bouge et la carrière de la Malogne dans les craies) serviront à illustrer le propos. Sur ces deux sites, les méthodes classiques de topographies nécessitent un temps très important pour avoir un degré de précision acceptable... Nous allons voir si l'UGPS3 se montre plus efficace et fiable dans ces cas précis.

Cette technologie repose sur des appareils de précision, beaucoup de recherches et d'investissements ce qui fait qu'elle reste coûteuse. Il serait néanmoins très utile et intéressant que le Service Public de Wallonie acquiert un de ces modules. La cartographie du sous-sol wallon doit encore être complétée et ces appareils faciliteraient ce travail tout en fournissant des cartes, des plans et des topographies à même de gérer ce passé minier et les risques qui y sont associés... et dans certains cas des relevés en grotte dans de grands réseaux.

LA CWEPS

Se positionner et communiquer sous terre

Classiquement, les galeries souterraines sont levées avec un théodolite. Cette méthode peut s'avérer fastidieuse et imprécise pour des cheminements difficiles. Une station inertielle permet aussi ce levé par intégration. Cependant, la dérive limite la durée de mesure et nécessite de fréquentes calibrations. Les méthodes de positionnement magnétique (Fond-Jour ou 1D) se limitent bien souvent à la localisation de la verticale de l'émetteur, comme celle d'une cheminée de fontis.

La société suisse Infrsurvey Sàrl, en collaboration avec l'Institut National de l'Environnement des Risques Industriels (INERIS, France), a développé l'UnderGround Positioning System (UGPS3). Ce dernier permet de cartographier en temps réel des vides souterrains artificiels (mines, conduites, tunnels,...) et naturels (grottes), en déplaçant une balise souterraine, dont la position est instantanément affichée en surface.

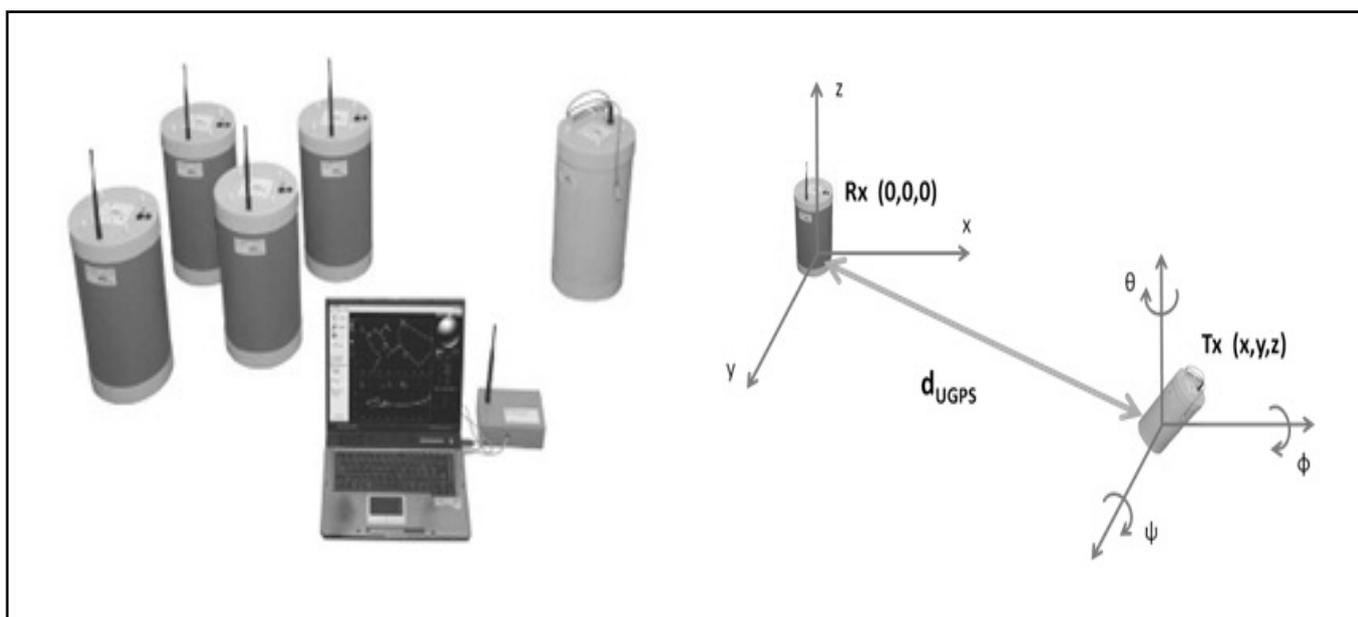


Figure 1 – Système UGPS3. Problème à 6 degrés de liberté de positionnement de Tx : position (x,y,z) et orientation (φ,ψ,θ) à partir de mesures de Rx

Cette technologie ouvre des perspectives nouvelles dans le domaine du positionnement, des mensurations, du risque et des secours.

Une démonstration de deux jours de l'UGPS3 a été planifiée par le service public de Wallonie (SPW) pour tester ce matériel dans l'environnement de Namur. Les objectifs de cette démonstration étaient de tester : la technologie UGPS3 en zone urbaine et rurale, le couplage du système UGPS3 laser2D, et le système de communication fond/jour UPhone. Deux sites de mesures ont été sélectionnés par la cellule sous sol et géologie du SPW.

La technologie derrière le système UGPS3

La technologie UGPS3 permet de déterminer la position d'un objet ou d'une personne à 300 m de profondeur sous la surface. Ce système est composé d'un élément mobile : « émetteur (Tx) », et d'éléments de surface « récepteurs (Rx) ». Un laser2D peut être monté sur l'émetteur.

Le positionnement est fondé sur la mesure de champs magnétiques de très basse fréquence (faiblement absorbé par la roche). L'émetteur mobile (Tx) génère un dipôle magnétique capté par les bobines des récepteurs (Rx) de surface. Sur la base de ces mesures, la position (x,y,z) , l'orientation (φ,ψ,θ) et la distance (d_{UGPS}) de l'émetteur sont calculées numériquement. Un seul récepteur de surface est nécessaire à la résolution complète du problème de localisation de l'émetteur (cf fig 01)

Chaque récepteur Rx du système UGPS3 est muni d'un GPS, d'un accéléromètre 3D et d'une boussole 3D pour lui permettre de s'auto-localiser automatiquement. Originellement, le système UGPS3 a été dimensionné pour effectuer des relevés souterrains de profondeur élevée (dans des anciennes mines par exemple). Lorsque les conditions sont favorables (terrain peu conducteur) il est possible d'employer l'UGPS3 jusqu'à des profondeurs de 300 mètres. En zone urbaine, le système présente généralement une portée moyenne de 70 mètres. La précision obtenue est de l'ordre de 1% de la distance entre Rx et Tx.

Un laser 2D peut être couplé à l'émetteur Tx UGPS3. Dans ce cas la position et l'orientation de chaque profil mesuré par le laser est connue par rapport aux récepteurs UGPS3. À l'aide de cet outil, il est alors très simple d'estimer le volume d'une salle ou d'une galerie souterraine pour déterminer par exemple la quantité de remblai nécessaire à son comblement.

Expériences de terrain et résultats

À des fins de démonstrations et pour illustrer l'intérêt du recours à cette technologie, deux sites de mesures ont été sélectionnés par la cellule du sous-sol et de géologie du Service Public de Wallonie. Ceux-ci ont fait l'objet (avec les participants au colloque) de différentes mesures pour tester la fiabilité et le degré de précision de l'UGPS.

Les sites sélectionnés présentaient des caractéristiques et des contraintes spécifiques afin de tester l'efficacité et les limites de la méthode que se soit en zone urbanisée (« sous Bouge »), ou dans la très vaste carrière de la Malogne (Cuesmes) en partie inondée.

Site n°1 - Namur/ Carrière souterraine de Bouge

La carrière souterraine désaffectée de Bouge est située sous une zone habitable de la ville Namur. Une vue du site est présentée sur la Figure 2. La carrière est composée de 5 salles dont la profondeur varie de 10 à 45 mètres sous la surface. Le récepteur (R1) a été positionné dans le jardin d'un particulier situé au dessus de la salle 1 (orientation plein Nord, cf. Figure 2). La portée des mesures obtenue dans ces conditions était de 130 mètres.

La cartographie de la salle 1 a été réalisée en 29 points obtenus à partir de 116 mesures UGPS3 (moyenne de 4 mesures/point). Le tracé UGPS3 (trait plein) coïncide parfaitement avec le levé de salle 1 (trait en pointillé) réalisé par des méthodes conventionnelles par les Services Techniques de Wallonie (DGO1).



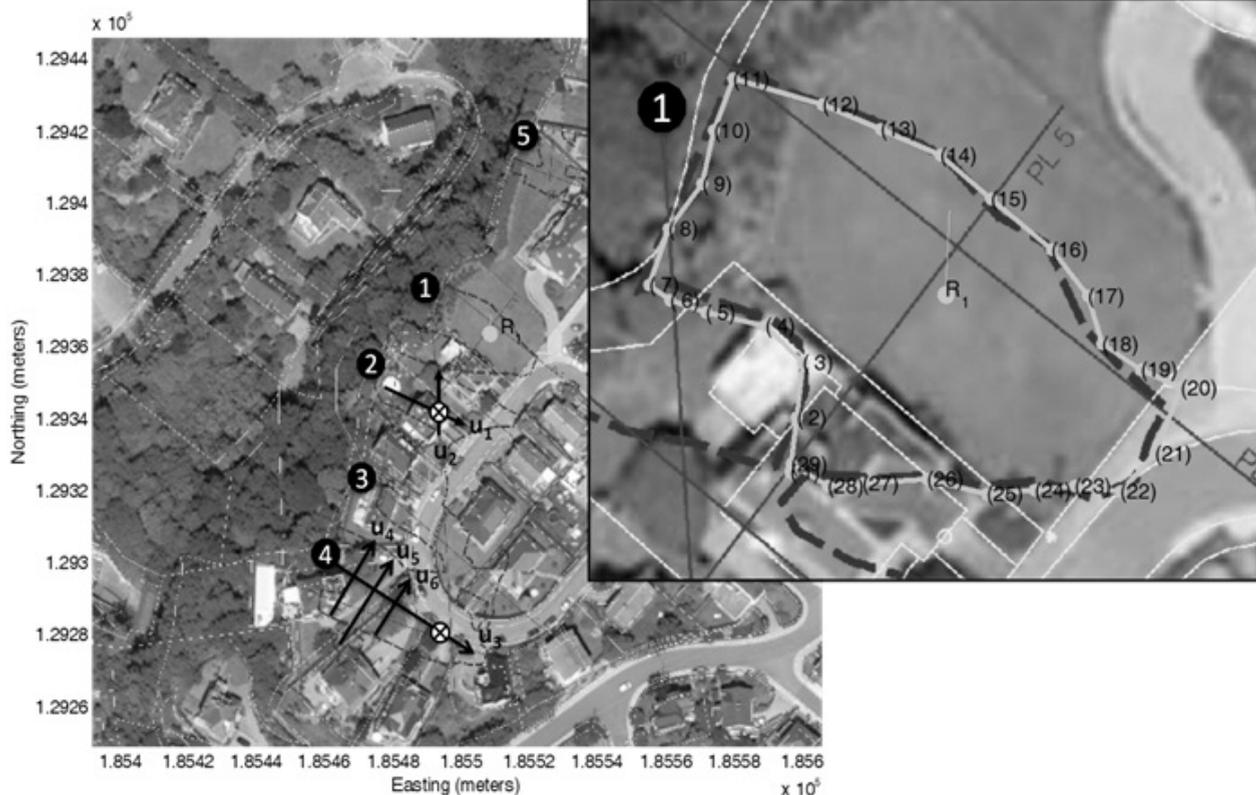


Figure 2 - Site n°1 - Namur, les 5 salles de la carrière souterraine de Bouge, et un extrait de la cartographie de la salle 1 par UGPS3.

Un exemple de profil laser laser obtenu par UGPS3 est donné sur la Figure 3. Sur cette dernière sont également reportées les 4 côtes mesurées par le scanner : hauteur du sol et du plafond, la distance à droite et à gauche. Ces mesures sont données en prenant pour origine le centre de l'optique du laser (50cm du sol).

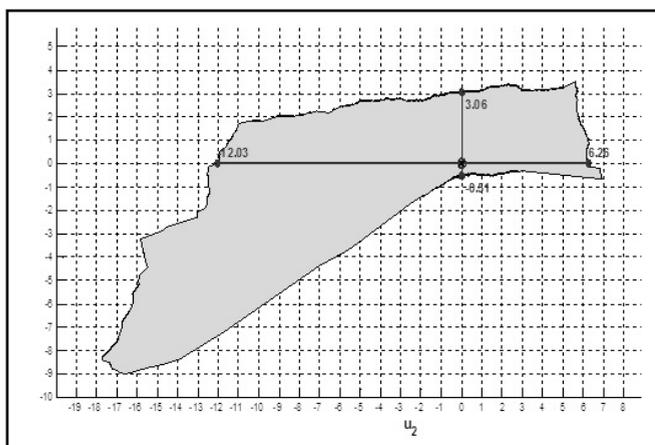


Figure 3 - Site n°1 - Coupe laser dans la salle 2 (anc. carr. de Bouge)

L'opération pour effectuer un tel profil laser n'exécède pas la minute, alors que la salle faisait plus de 20m de long et présentait un pourtour irrégulier (qui est d'ailleurs bien rendu sur la coupe en Fig. 3).

En répétant cette même opération suivant un même axe et en progressant chaque fois dans la cavité d'un m, on peut disposer d'une ensemble de profils précis qui permettront (en intégrant ces visions 2D) d'aboutir à une représentation 3D de la salle. Il est ensuite possible de calculer précisément le volume de vide que représente une telle cavité.



Site n°2 – carrière souterraine de la Malogne à Cuesmes

La carrière souterraine de Malogne a servi de second site de test pour cette démonstration. Cette vaste carrière fût exploitée par chambres et piliers (cf. Figure 4). Aujourd'hui, elle présente une zone noyée avec battement de nappe. Une partie de la carrière a été cartographiée (en surimpression sur la photo aérienne en fig 4). La profondeur moyenne est d'environ 25 mètres.

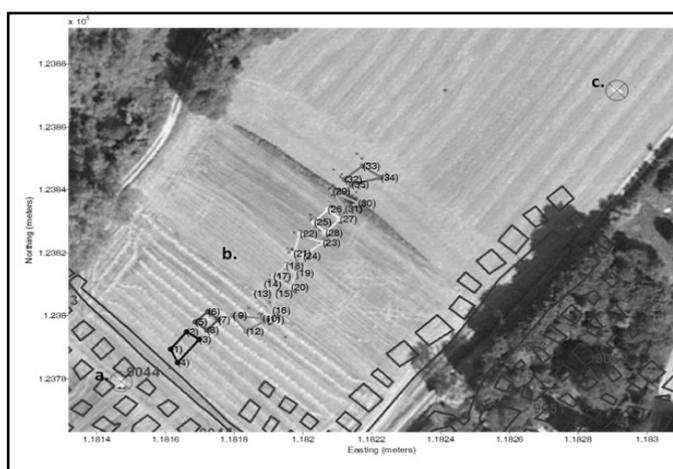


Figure 4 - Site n°2 - Levés topographiques à l'aide de l'UGPS3.

Le travail réalisé sur ce site se décompose en trois parties :

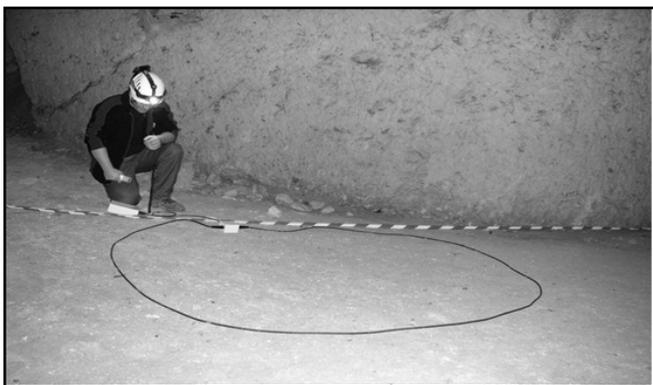
- a. La recherche verticale du pilier 9044 depuis la surface : la méthodologie pour ce genre de mesure consiste à laisser l'émetteur UGPS3 générer un signal en mode continu. L'opérateur en surface doit alors simplement déplacer de manière itérative (répétée plusieurs fois) le récepteur de manière à obtenir une valeur en x et y quasi nulle. Une fois cette phase d'approche terminée, il suffit de relever la valeur fournie par le GPS du récepteur UGPS3 de surface.

- b. La cartographie à partir du piliers 9044 dans la direction NE : la méthodologie est la même que pour la salle 1 de la carrière souterraine de Namur et 35 points ont été levés.
- c. La recherche verticale d'un artefact depuis la surface : la méthodologie est identique qu'au point a.

Ces trois étapes ont été réalisées durant la matinée du deuxième jour de démonstration. Les résultats sont résumés sur la Figure 4.

UPHONE : SYSTÈME DE COMMUNICATION FOND/JOUR

Afin de faciliter la mise en place et le déroulement de travaux souterrains, Infrasurey a développé un système de communication magnétique fond-jour. Ce système de radio magnéto-inductive est idéal pour la transmission de la voix à travers la roche, la terre, le béton, et la neige. Les applications typiques de ce produit sont dans les mines et carrières souterraines, canalisations, galeries et tunnels, sauvetage en décombres, et les cavités naturelles.



La radio est bidirectionnelle, multiutilisateurs, rapide à mettre en œuvre, légère et peu volumineuse. Elle fonctionne en Modulation FM avec porteuse à 125 kHz. Cette fréquence ne nécessite pas de licence d'utilisation. L'autonomie du UPhone est d'environ 48h en réception et de 4h en émission continue. Les antennes (circulaires) sont disponibles dans deux diamètres suivant la portée recherchée : 2m pour une portée typique de 70m; et 12m pour une portée de 140m.

Remerciements et informations

Nous remercions les agences qui ont permis le développement du projet UGPS3 : l'Office Fédéral de l'Environnement Suisse et la Banque Cantonale Neuchâteloise. Nous aimerions également remercier le Service Public de Wallonie (DGO3) et en particulier Monsieur Marc Salmon (de la Cellule sous-sol) de nous avoir permis d'organiser ces deux jours de présentation et de démonstration du système UGPS3 en Wallonie.

Avoir pu tester le système dans les carrières souterraines de la Malogne et à Bouge et pouvoir confronter le résultat des tracés ainsi obtenu avec des topographies "classiques" réalisées avec précision par des géomètres fut particulièrement enrichissant et parlant.

Pour tout renseignement complémentaire sur cette technologie et ses applications pratiques dans l'exploration du sous-sol (et en particulier la meilleure gestion des risques miniers) vous pouvez vous référer au site suivant <http://www.infrasurey.ch/>

Dr. Cédric Duchêne
Infrasurey
cedric.duchene@infrasurey.ch



LA CARTE HYDROGÉOLOGIQUE DE WALLONIE

Un outil pour une meilleure gestion des nappes et de la ressource eau souterraine

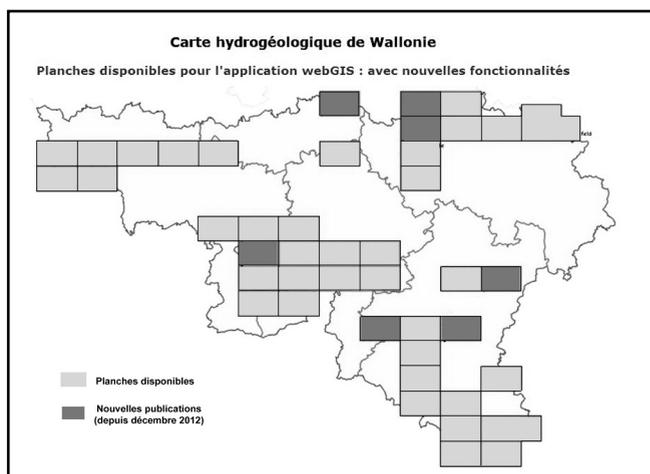
La Direction générale de l'Agriculture, des Ressources Naturelles et de l'Environnement (DGO 3) du Service public de Wallonie (Direction de la Coordination des données et Direction des Eaux souterraines) organise le **Colloque 'La carte hydrogéologique de Wallonie : un outil au service de tous'** le jeudi 16 mai 2013 à l'ACINAPOLIS de Jambes, rue de la Gare Fleurie, 16, 5100 Jambes.

En 1999, la Région Wallonne lance le programme de cartographie des eaux souterraines. Les cartes à 1/25000ème, accompagnées de notices explicatives, dressent un inventaire de l'ensemble des données hydrogéologiques disponibles en Région wallonne, en les commentant et les interprétant. Quatre universités participent à ce projet : Université de Liège, Université de Liège Campus d'Arlon, Université de Mons et Les Facultés Notre-Dame de la Paix de Namur.

Du point de vue karstique ces cartes reprennent notamment les principales pertes et émergences, les captages ainsi que les circulations d'eaux souterraines mises en évidence par traçage.

Etat d'avancement des cartes hydrogéologiques

A ce jour, 122 cartes ont été réalisées, 42 cartes sont éditées, publiées et consultables en ligne via application webGIS <http://environnement.wallonie.be/cartehydrogeo>



Répartition des 42 cartes hydrogéologiques 1/25.000e éditées jusqu'à présent et consultables sur l'application webGIS via le site de la Carte hydrogéologique de Wallonie (SPW sur Portail Environnement DGO 3).

L'atout principal de la carte hydrogéologique réside dans le fait qu'elle permet une consultation en un clin d'œil et avoir des informations sur la géologie, les aquifères présents (nature et extension), la piézométrie (niveau d'eau et sens d'écoulement). Mais aussi la topographie, les différents captages d'eau souterraine, les zones de prévention, les stations de mesures piézométriques et limnimétriques, les phénomènes karstiques, les volumes d'eau prélevés.

En outre, on peut se faire une idée sur l'existence d'études complémentaires locales telles que l'hydrochimie, les diagraphies, les essais de pompage, les tests de traçage, les prospections géophysiques...



Interface WebGIS, mis à disposition par le SPW et permettant à tous les utilisateurs de consulter et d'interroger la base de données et les cartes hydrologiques mises en ligne (Planche Braine-le-Compte / Feluy).

Un document aux multiples usages

La notice renseigne, au lecteur qui prend le temps de la consulter, sur une multitude de données complémentaires dûment interprétées. Cette richesse ouvre l'intérêt à la consultation de la carte hydrogéologique à un public très large, et pour des applications diversifiées. Plusieurs corps de métier y trouvent des éléments d'expertises. La carte hydrogéologique permet de connaître le contexte hydrogéologique d'un site à aménager (construction, pollution, enfouissement de déchets, nouveau forage ou puits, activité industrielle ou agricole) comme la nature de l'aquifère, l'estimation du niveau d'eau, les sens des écoulements souterrains, l'identification des captages existants à proximité, des indications sur le toit et la base de l'aquifère et donc l'épaisseur de la roche-réservoir et les zones vulnérables.

L'application webGIS est une application 'métier' ouverte tant aux professionnels qu'au grand public ayant l'habitude de manipuler des outils informatiques et des cartes. Ainsi, par simple curiosité ou pour fournir des solutions à un problème environnemental ou hydrogéologique donné, on peut jouer sur les différents outils de ce produit en croisant et en superposant deux ou plusieurs thèmes, en questionnant plusieurs couches, en zoomant, en se référant à différentes chapitres de la notice explicative.

Le colloque du 16 mai 2013

Le SPW-DGO 3 organise une journée de conférences d'ateliers et de débats sur la carte hydrogéologique, sa conception, ses usages, ses utilisateurs. Ce colloque qui clôture les travaux de réalisation de la carte a les objectifs suivants :

- * informer les utilisateurs des usages potentiels de la carte hydrogéologique;
- * créer un espace d'échanges entre les auteurs et les utilisateurs de la carte et présenter l'application webGIS;
- * lancer les jalons du futur de la carte.

Le programme détaillé de cette intéressante journée où des ateliers présenteront des exemples concrets et pratiques de l'utilisation de la carte hydrogéologique figure sur le lien <http://environnement.wallonie.be/cartehydrogeo>



L'inscription est obligatoire pour qui veut prendre part à cette manifestation. Elle ne se fait que via le formulaire en ligne accessible sur le même site web.

Saadia Imerzoukène, SPW-DGO 3- Direction de la Coordination des données Tél.081 33 60 23
Courriel : saadia.imerzoukene@spw.wallonie.be

OPÉRATION KARST PROPRE

Bilan d'une Riche récolte à Petigny - 2 mars 2013



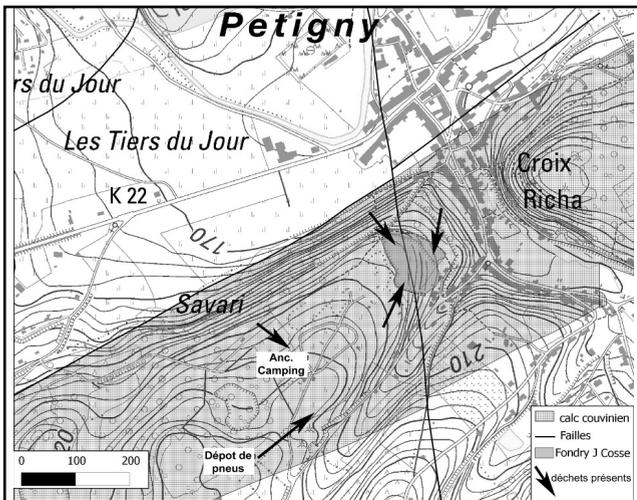
Pour le Contrat de Rivière Haute-Meuse, en collaboration avec les communes concernées et grâce à l'aide des clubs spéléo locaux (ainsi que d'autres associations), la CWEPSS se charge d'organiser jusqu'à fin 2013 un ensemble d'activités en faveur du karst, de sa conservation et de sa protection. Des expositions, conférences, balades karstiques et animations scolaires sont organisées dans diverses localités calcaires sur les deux rives de la Meuse depuis un peu plus d'un an. Au-delà de ces démarches pédagogiques et éducatives, nous avons également relancé des actions bien concrètes de "dépollution", qui renouent avec la tradition des campagnes que menait la CPSS dans les années 1970 et 1980.

Cette récolte de déchets affectant un site karstique améliore localement l'état de l'environnement. Elle a aussi une vocation de sensibilisation pour les participants et les riverains qui y prennent part. Elle permet aux personnes intéressées et motivées par un même site à nettoyer, de se rencontrer et d'envisager des solutions communes et efficaces pour le suivi et l'affectation du phénomène karstique qu'ils ont réhabilité. Il s'agit d'éviter que ce travail de dépollution ne soit à refaire quelques années plus tard à cause de nouveaux déversements et de l'incivisme de certains.

Le site du Fondry Jean Cosse

La zone qui a été dépolluée en mars 2013 correspond au site de l'ancien Camping du Tyrol (situé sur le Tienne du Tri des Lins). Celui se prolonge au nord-est par le Fondry Jean Cosse, vaste dépression paléokarstique rocheuse de plus de 25m de profondeur pour près de 100m de diamètre, aux parois encaissées et rocheuses qui fut vidée de ses terres meubles par l'homme pour en exploiter la limonite. Tant le tienne calcaire bien dégagé et exposé (correspondant à un habitat de type pelouse calcaire) que le Fondry avec ses affleurements rocheux corrodés et ses zones à l'abri du soleil, froides et humides colonisées par une flore spécifique (plusieurs espèces de fougères protégées).

Ce sont des sites remarquables et typiques de la Calestienne qui méritent une action de conservation. Au fil du temps, ces deux sites ont régulièrement servi de dépotoir pour des gens peu scrupuleux ou indifférents à l'environnement.



Carte localisant les différents dépôts de déchets qui ont été récoltés et évacués lors de l'Opération Karst Propre

Certains de ses dépôts sont également liés au démantèlement de l'ancien camping Le Tyrol, même si la commune de Couvin et les Scouts (qui occupent aujourd'hui le site avec l'accord du DNF) avaient déjà évacué bon nombre des déchets abandonnés au camping depuis sa fermeture en 2009. Avec l'aide du Groupe Spéléo de Charleroi (GSC), 5 zones affectées par des déchets avaient été déterminées dans le Fondry et sur le plateau. Suivant le nombre de bénévoles mobilisés, on espérait pouvoir y supprimer totalement les déchets présents.

C'est le nettoyage du fond du Fondry qui a été choisi en priorité. Cette zone est en effet difficilement accessible vu les rampes rocheuses et les pentes fortes. Les spéléologues présents ont utilisé leur matériel pour placer cordes et treuil, afin de faciliter la remontée des déchets dont certains étaient lourds et volumineux (machines à laver, carcasses de voitures, ferrailles en tout genre)

Mobilisation et bilan des "festivités"

Le samedi 02 mars, malgré une température négative et quelques congères de neige qui se maintenaient au fond du Fondry, nous avons eu la bonne surprise de voir arriver un grand nombre de participants à cette opération karst propre.

Au total, plus de cinquante bénévoles (spéléos, scouts, villageois, DNF...) ont répondu à l'appel. Au delà de la mobilisation des spéléologues (démontrant leur attachement aux régions calcaires et leur volonté de prendre

part à la protection et à la conservation de ces ensembles), nous étions particulièrement satisfaits de la mobilisation locale, ainsi que de la participation des jeunes du coin à travers de la quinzaine de scouts qui ont bravé le froid avec nous; une source d'espoir et d'encouragement pour la suite.



Mobilisation de la troupe scout de Pétigny (photo JL Henrard).

Il en est de même pour les villageois qui ont privilégié cette opération karst propre à leur promenade du week-end et qui en sont ressortis sales, mais avec le sourire et plus riches d'une chouette expérience participative. Enfin, la commune de Couvin a été d'un soutien sans faille, mettant personnel et matériel à disposition pour cette dépollution. Il en va de même pour le DNF dont plusieurs agents étaient sur place. Ceux-ci ont pris part au nettoyage et leur participation offre espoir quant à la gestion future du Tienne (réserve domaniale) et du Fondry voisin.

Au total, nous avons pu récolter un volume et un poids assez impressionnant de déchets, malgré les conditions d'accès difficiles liées au Fondry et la nécessité de transporter les crasses (en brouettes!) sur plus de 250m. Un tri sommaire a été fait entre les pneus, la ferraille (valorisable) et les déchets divers, vu les filières de traitement différentes qu'ils doivent suivre. Approximativement nous avons ainsi pu collecter:

- près de 200 pneus de voitures et de camions qui étaient accumulés sur le plateau calcaire ;
- plusieurs dizaines de kg de ferrailles, souvent rouillées ;
- Plus d'une centaine de sacs poubelles remplis de déchets divers ont été sortis du Fondry, dont des déchets ménagers anciens mais aussi récents (des versages se poursuivent dans ce site).



Un des 5 points d'entreposage où les déchets, amenés en brouettes seront récupérés par la Commune (photo V. Gerber).

En plus d'éviter la pollution de la nappe par percolation de l'eau à travers des déchets, l'action vise la protection d'une flore et d'une faune spécifiques de ce milieu. Enfin, l'impact visuel de ces déchets est loin d'être négligeable.



Actions à venir

Malgré la mobilisation et un travail acharné pendant 4h30, tous les déchets n'ont pu être extraits du Fondry. Il subsiste des "poches de crasses" assez profondes. C'est en enlevant la première "strate" de dépôts qu'on a pu mettre celles-ci à jour. Il serait dès lors utile et intéressant que périodiquement (par ex. une fois par an) une opération de nettoyage soit organisée sur le site. Ceci afin de s'assurer que de nouveaux déchets ne soient pas déversés et pour progressivement évacuer les crasses restantes.



Récolte d'une partie des déchets évacués par la commune.

Idéalement les Scouts, qui ont la chance de pouvoir occuper l'ancien site du camping et qui y auront bientôt un local, pourraient être chargés de cette mission de gestion/surveillance, en collaboration et en concertation avec le DNF (vu le statut de Réserve Naturelle d'une partie du site).

Réaction de quelques "acteurs"

Nous souhaitons finir cet article en donnant la parole à des participants impliqués dans cette dépollution. Une manière de rendre hommage à tous les bénévoles qui ont fait de cette opération un succès.

Henri Hulet (GSC): *Nous espérons une quinzaine de participants, c'est dire si nous fûmes agréablement surpris du nombre de volontaires bénévoles. Espérons que ce site sera respecté à l'avenir (mais pas au détriment d'autres). Encore merci à tous et à toutes.*

Cindy Brosuis (éco-conseillère à Couvin): *Cette action a permis de réunir une cinquantaine de bénévoles, désireux de s'impliquer dans la protection de leur environnement. En espérant que cet acte de civisme interpelle et incite les citoyens à préserver leur cadre de vie*

Odile Bayot (scouts de Couvin): *c'est toujours agréable d'e s'impliquer activement dans sa région, qui plus est pour rendre sa dignité à la nature!*

Laurence Remacle (UBS): *Les spéléos disent souvent que « Le maillon n'est rien, seule la chaîne compte ». Avec sa diversité d'intervenants, tous unis autour d'un même but, cet exercice de dépollution en fut un bel exemple. La mobilisation des énergies, à la fois des populations locales, mais surtout des jeunes, est un pas fondamental dans la sensibilisation de chacun au respect et à la protection de notre paysage.*

Olivier Caudron (DNF): *La gestion des milieux naturels ou semi-naturels implique souvent que l'on corrige, dans la mesure du possible, les erreurs du passé... Participer à ce genre d'activité permet concrètement de s'en rendre compte. Bravo à tous les courageux !*

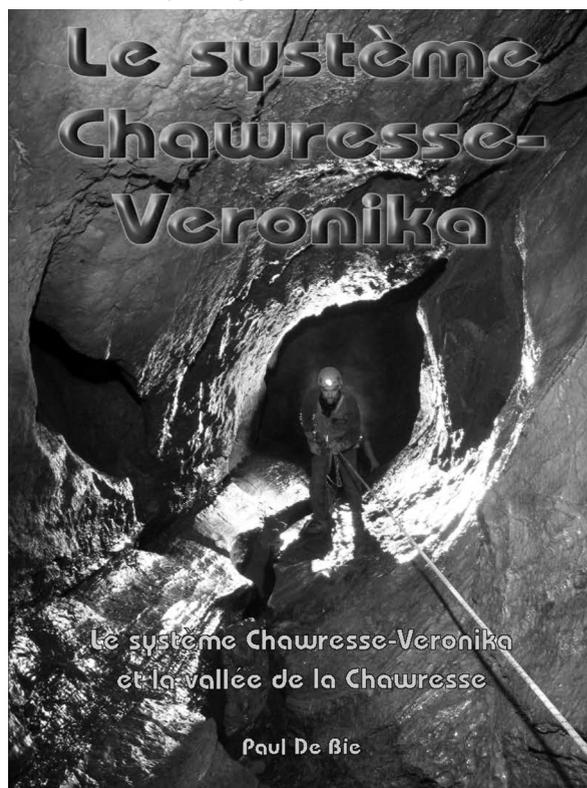
Frédéric Mouchet (coordinateur CRHM): *Au-delà de cette remarquable "opération karst propre", une forte et indispensable implication locale sera nécessaire pour maintenir ce magnifique site en état. Souhaitons-le au regard de la tâche accomplie par les bénévoles ce 02 mars.*

G. MICHEL



LE SYSTÈME CHAWRESSE-VERONIKA

Ce sont des milliers d'heure de travail, sur le terrain d'abord pour retopographier une partie de ce méga réseau, pour observer la morphologie, pour étudier la géologie, pour réaliser des traçages qui ont été nécessaires afin d'apprivoiser ce réseau karstique majeur de Wallonie.



Il faut y ajouter les très nombreuses séances de désobstruction, de fouilles et de contact avec des anciens spéléos pour mieux comprendre le fonctionnement et la spécificité de ce réseau. Enfin (et c'est hélas le lot de toutes les personnes qui veulent publier quelque chose sérieusement), le temps passé devant l'ordinateur pour la rédaction des textes, les illustrations, les mises au net, le travail des photos ou l'interprétation des résultats ont été au moins aussi important.

Au final, c'est un superbe bouquin qui sort de presse et qui permettra aux spéléologues mais aussi à tout lecteur intéressé par les régions calcaires et l'environnement de tout savoir sur ce réseau et de redécouvrir une cavité aux multiples secrets offrant un terrain d'exploration de recherche et d'étude karstique assez exceptionnel dans nos régions.

Une monographie et un réseau exceptionnel

La vallée de la Chawresse à Tilff au Sud de Liège est connue pour ses cascades pittoresques et ses nombreuses grottes dont la très célèbre et vaste grotte Sainte-Anne qui s'ouvre dans le versant droit à quelques m de l'Ourthe. Toutefois, il y a bien plus que ça ! La grotte Sainte-Anne n'est que l'aboutissement et le dernier niveau d'un réseau complexe de cavités dont les entrées sont réparties dans toute la vallée et qui sont toutes en relation avec la rivière souterraine qui apparaît dans la grotte Sainte-Anne.

Le développement de toutes ces grottes cumule environ 10 km de galeries souterraines. La vallée de la Chawresse est donc très importante tant du point de vue spéléologique que géologique et hydrologique et est un véritable paradis pour les spéléologues.

La saga d'une découverte

Cette publication se concentre surtout sur le système Chawresse-Veronika, qui se situe environ à mi-chemin de la vallée. Cette cavité qui développe 5,6 km est la plus grande cavité non touristique du pays. La découverte date des années 70 et depuis 40 ans les spéléologues continuent à explorer de nouvelles prolongations... l'auteur de ce livre est l'un eux: Paul De Bie du Speleoclub Avalon.

Une grande partie de ce livre est dédiée à la passionnante histoire de la découverte et de l'exploration de l'abîme de la Chawresse et de la grotte Veronika, de 1971 à aujourd'hui. Une histoire qui jusqu'à présent n'a été le sujet que de très rares publications.

Contenu et renseignements pratiques

Dans cette publication vous trouverez également une description détaillée du système. Elle peut dès lors servir de guide et de document de référence pour tout spéléologue qui y projette une sortie. On y trouve le descriptif de dix différentes courses, des plus simples aux plus compliquées, il y en a pour tous les goûts.

Ceux qui souhaitent en savoir plus sur la vallée de la Chawresse en général et sur les autres grottes qu'elle recèle (comme le Trou des Manants ou la célèbre Grotte Sainte-Anne) ainsi que sur la géologie et hydrologie de cette bande calcaire seront servis. Et comme bonus, la tant attendue topographie détaillée du système Chawresse-Veronika, grand format (120 x 45 cm) et une topographie flambant neuve grand format (120 x 45 cm) du trou des Manants, une des cavités les plus variées du pays, y sont incluses.



Pour compléter la compréhension du fonctionnement du système plusieurs traçages ont été effectués - Chantoir Auguste Donnay (Photo, P. De Bie)

Cette publication en couleur comptant 162 pages, contient plus de 150 illustrations et de nombreuses nouvelles topographies et cartographies et mérite dès lors de figurer dans toute bonne bibliothèque spéléo. Le livre est disponible en français ou en néerlandais dès à présent. Grâce au soutien de la Commission Explo de l'Union Belge de Spéléologie et du Verbond van Vlaamse Speleologen, son prix de vente reste très démocratique: l'ouvrage est vendu au prix de 25€ pièce + frais de port (6€) . il peut être commandé par Email auprès de l'auteur paul.de.bie@skynet.be

Paul De Bie
(Sc Avalon)



FLASH SUR UN KARST MÉCONNU

Visite commentée du Bois Belin à Balâtre (Jemeppe-sur-Sambre)

Lorsqu'on évoque le karst et le milieu souterrain de Jemeppe-sur-Sambre, on pense directement à la célèbre Grotte de Spy. Ce site majeur pour l'Archéologie n'est pourtant pas le seul témoin de l'altération des calcaires par l'eau. Nous vous proposons aujourd'hui de découvrir Le bois Belin (situé au nord-ouest du village de Balâtre et qui renferme une multitude de « témoins karstiques » dont un impressionnant lapiaz.

Le village de Balâtre, comme ses voisins de Saint-Martin et Boignée, est traversé par la Ligne qui suit, dans cette zone, un cours ouest-est. Au nord, des plateaux agricoles rappellent l'openfield hesbignon. Le bois occupe le bord sud de ce plateau et l'adret de la vallée de la Ligne. Il est limité à l'est par une dépression karstique importante et à l'ouest par un ancien méandre de la rivière. D'une longueur de 600m pour une largeur variant de 200 à 300m, il domine la vallée de 20 mètres (voir carte).

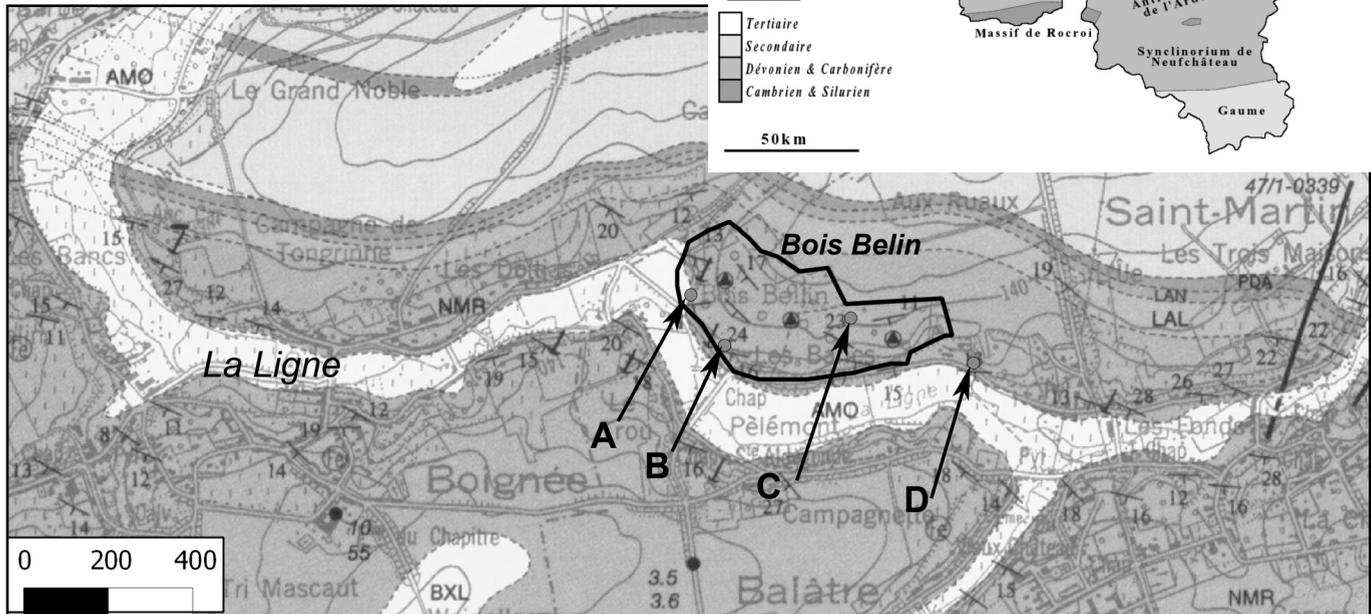
Géologiquement, la région de Balâtre est située sur le versant nord de l'anticlinorium de Namur. Elle est traversée par la fameuse transition Frasnien-Famenien. On trouve également, un peu à l'est, la Formation de Golzinne célèbre pour son marbre noir. Le Bois Belin lui-même est située exclusivement sur la Formation de Namur (NMR) d'âge tournaisien. L'exemple le plus connu de cette formation est les Grandes Dolomies de Marche-les-Dames. Son sous-sol est donc dolomitique, avec des concentrations locales de crinoïdes. Les pendages sont inclinés vers le sud / sud-ouest, avec des valeurs comprises entre 11 et 24 degrés. Les bancs et diaclases sont très marqués, ce qui a grandement influencé la karstification et la géomorphologie locale.



Fig 1 - Lapiaz avec couloir d'altération bien marqué se prolongeant par un petit porche karstique pénétrable sur 3m à la base d'une dépression rocheuse (voir zone C sur la carte).

Les morphologies karstiques présentes

Dans le bois de Bois Belin, pourtant de taille modeste, on retrouve un concentré des formes évoquées dans les cours de géomorphologie : lapiaz, dolines, reliefs ruiniformes, cavités, abris-sous-roche... Les versants ouest, sud et est du bois, assez abrupts, sont marqués par des **reliefs ruiniformes** (voir notamment la zone A sur le plan et fig 2).



Situation générale du Bois Belin (dans le contexte géologique de la Wallonie) et extrait de la carte Géologique 47/1-2 (réalisée par Delcambre et Pinget en 2008) avec report des limites du bois et localisation des sites remarquables détaillés dans l'article.

Ils sont généralement masqués par la végétation, toutefois, on y note la présence d'affleurements dolomitiques de plusieurs mètres de haut. Situés le long de la Rue des Bancs, à une centaine de mètres à l'est, ils permettent de se faire une idée de ce à quoi ressemblerait l'adret de la vallée de la Ligne sans sa couverture végétale.



Fig 2. Roche ruiniforme où l'altération chimique des calcaires profite du réseau perpendiculaire de strates et de diaclases. Tous les angles sont émoussés.

Le centre du bois est occupés par une **succession de dolines et de lapiaz** (zone C sur le plan et Fig 1). Certaines dolines, de forme très régulière, mériteraient de figurer à titre d'exemple pédagogique dans un cours de géographie. Leur taille peut dépasser la dizaine mètres de diamètre pour des profondeurs à 2 ou 3 mètres. Dans le versant sud, on constate une tendance générale à un alignement est-ouest de petites dolines. Les cannelures des lapiaz (voir Fig. 1) présentent diverses orientations, avec une domination pour les orientations parallèles au pendage et aux diaclases,

mais aussi à la pente générale du sol. Certains lapiaz sont de taille métrique, d'autres peuvent s'aligner sur une centaine de mètres, traversant le bois presque de part en part. Leur profondeur varie également, pouvant dépasser 3 mètres. Dans certains cas, ils constituent presque de petites vallées sèches à l'aspect de canyons. Le sol du bois n'est jamais régulier et le calcaire affleure presque partout. Les parties les plus planes sont situées au nord, là où le bois disparaît pour laisser la place aux champs. L'impression générale est celle d'un joli chaos rocheux, d'un paysage de montagnes et de canyons miniatures. Le Bois Belin est à visiter, tant par les scientifiques et les amateurs de karst que par les simples promeneurs afin de découvrir ce site naturel « coincé » entre Namur et Charleroi.

Quelques sites à ne pas rater

Sur la bordure ouest (Zone A), les **reliefs ruiniformes** sont impressionnants (fig 2). Mêmes couverts de végétation, ils imposent par leur taille. Des blocs détachés du plateau font plusieurs mètres de haut. On a peine à croire que ceux-ci sont le seul résultat de l'altération et on se demande si certaines zones n'ont pas été « surcreusées » par l'homme pour en extraire de la pierre.

Près de la bordure sud-ouest (Zone B), une doline de taille moyenne montre une petite cavité (fig 3). Cette cavité basse et peu profonde pourrait être la **Grotte Ste Aldegonde** évoquée par les archives et les témoignages. La légende veut que Ste Aldegonde, lors d'un orage ayant provoqué des inondations, traversa miraculeusement la vallée de la Ligne et trouva refuge dans cette petite grotte. Les archives et les témoignages locaux divergent quant à sa localisation. Je me souviens avoir visité cette cavité étant enfant, et je pense l'avoir localisée en 168317/132547, mais sans certitude. Voilà qui rajoute certainement à sa légende et son mystère !





Fig 3. Porche de la petite grotte Ste Aldegonde

Au nord du bois (Zone C), on trouve une grande dépression rocheuse, la plus impressionnante du bois (fig 4). Profonde de plus de 5 mètres, large de plus de 10m, de forme triangulaire, avec des parois abruptes dans sa partie nord. Les fissures (jeu de diaclases et de strates) ont été approfondies

En bordure de route, à 100m à l'est du bois se trouve une petite falaise calcaire. Au pied s'ouvre une cavité connue sous le nom de **Trou des Nutons** (Zone D- fig 5). L'entrée est basse et conduit à une salle modeste (2m de diamètre). Elle se poursuit par un boyau étroit remontant à 15°(pendage moyen des roches). Cette grotte est sèche, sans concrétions. Les formes suggèrent que ce conduit a fonctionné comme une résurgence fossile des eaux de pluie captées par le karst environnant.



Fig 4. Le relief chaotique de la vaste depression de Belin. Les bancs résistants forment des "murs" de quelques m séparés par des couloirs de dissolution.

Des témoignages locaux évoquent une longueur de plusieurs dizaines de mètres et une 2e salle, réduites mais suffisante pour s'asseoir. D'après la légende, cette grotte est peuplée par des « nutons » On dit qu'on peut confier son ouvrage aux nutons en le déposant à l'entrée de la grotte. Le lendemain, on le récupérera terminé. Lessive, bûches à fendre, chaussure à ressemeler... Mais en contrepartie, il convient de déposer un panier garni de nourriture. Dans le cas contraire, les nutons se vengeront en harcelant l'indélicat toute la nuit!

Exploitation humaine et nuisances

Pendant longtemps, le Bois Belin fut utilisé par les villageois comme une véritable ressource naturelle. On y ramassait du petit bois, ce qui nettoyait le bois et favorisait un écosystème stable et riche. Certaines familles y possédaient des parcelles marquées par des murets encore visibles. Ces pratiques ont disparu et le bois est nettement moins bien entretenu.

Au printemps, les promeneurs viennent y cueillir des narcisses. Le bois est d'ailleurs bien connu sous le surnom de *Bois aux Jonquilles*. Cette occasion permet aux parents de le faire découvrir aux plus jeunes. Mais des groupes peu scrupuleux viennent parfois en nombre pour « piller » le bois et ne laissent aux enfants que la portion congrue. Récemment, le Bois Belin est devenu rendez-vous pour les sportifs.



Fig 5. Porche arrondi prolongé par un couloir uniquement menant à la petite salle du Trou des Nutons (Zone D)

Son relief tourmenté se prête bien au cyclo-cross. Mais ce sport génère son lot de nuisances : buttes, tremplins et, surtout, immondices. Avant que la végétation saisonnière ne recouvre ce karst, nous vous encourageons à aller y faire une ballade, pour qu'à votre tour vous tombiez sous le charme du Bois Belin.

Yannick Bauthière
Professeur de Géographie



LA CPSS ET LA CWEPSS

Secret Permanent: av. Guillaume Gilbert 20, 1050 Bruxelles
Tél / Fax : 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.

Profitez de ce début d'année pour renouveler votre **cotisation pour 2013**. Pour rappel, la cotisation à la CWEPSS comprenant l'abonnement à l'Ecokarst (4 numéros par an) est la suivante:

- 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).

Ces montants sont à verser au compte de la CWEPSS:

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

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

