



Eco Karst

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

N° d'Agréation P. 30 24 48

N° 68- 2eme trimestre 2007

Anciennement l'Echo de L'Egout

Périodique trimestriel commun à:

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

Editeur responsable : G. THYS - Av. Guillaume Gilbert, 20 à 1050 Bruxelles / Tél-fax : 02/647.54.90. / E-mail: cwepps@swing.be

EDITORIAL

Les différents articles figurant dans le Numéro 68 de l'Eco Karst illustrent combien le milieu souterrain est particulier, vulnérable, diversifié, riche et même parfois dangereux. Il nécessite en tous les cas une approche pluridisciplinaire et spécifique afin d'en étudier le fonctionnement global et pour le gérer et le conserver durablement.

Cette gestion raisonnée est nécessaire pour garantir dans l'avenir l'approvisionnement de ressources fournies par ce milieu (notamment l'eau potable), mais aussi pour pouvoir appliquer les méthodes d'étude moderne aux vestiges de notre passé qui peuvent être piégés dans certaines grottes.

La protection de ce milieu fragile repose également sur l'information et mobilisation du grand public afin d'induire des comportements favorables. Pour les sites les plus remarquables, des mesures de protection spécifiques et un statut reconnaissant leur valeur patrimoniale doivent également être envisagés. Ces différents aspects sont illustrés dans les quelques pages qui suivent à travers des cas concrets:

- les archéologues qui fouillent la **Grotte de Scladina**, nous présentent ce remarquable chantier et l'intérêt qu'il y a de disposer d'un gisement ayant échappé aux fouilles de 19ème siècle et aux perturbations stratigraphiques;
- complément d'information sur la **vulnérabilité de la Source Tridaine** (à Rochefort) et les dangers de l'approfondissement de la carrière dans le bassin d'alimentation de la source;
- réflexion critique sur la "**géodiversité**" et la loi en faveur de la protection du patrimoine géologique en France... Comment faudrait-il l'appliquer chez nous?
- présentation d'un ouvrage sur le **Radon en grotte et les dangers pour la santé**. Qu'en est-il de la situation en Belgique à ce sujet?
- rapport sur l'opération **dépollution** / Rivière propre menée par différents clubs spéléos au **Rouge Thier**.

Bonne lecture à tous!

Georges MICHEL

LA GROTTTE SCLADINA (ANDENNE)

Un patrimoine archéologique et anthropologique majeur en contexte karstique

Wallonie: terre de préhistoire

Il suffit de parcourir l'Atlas du Karst Wallon pour se rendre compte du potentiel archéologique des grottes belges. Pour la plupart, celles-ci furent vidées durant le XIXe et le début du XXe siècle et les découvertes retentissantes qui y furent faites jouèrent à l'époque un rôle majeur pour l'archéologie pré-historique et la paléanthropologie. C'est en effet sur base de l'étude des grottes wallonnes que furent notamment établis les premiers modèles complets de succession des cultures paléolithiques et que fut définitivement assurée la contemporanéité entre l'Homme de Néandertal, identifié peu de temps auparavant en Allemagne (Néandertal, 1856), et les productions lithiques (retrouvées à Spy en 1886).



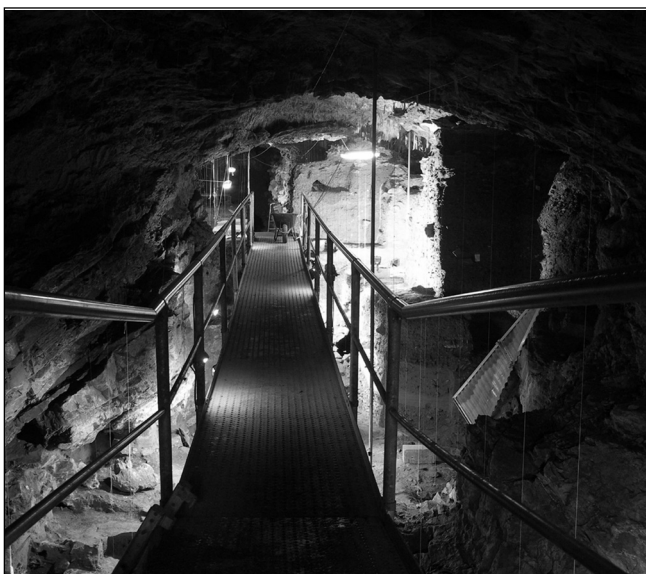
Moulage et assemblage de la mandibule trouvée dans la cavité et ayant appartenu à un enfant Néandertalien (photo Archéologie Andennaise asbl)



Malheureusement, ces deux sciences étaient encore trop jeunes à l'époque pour saisir toute la subtilité et toute la complexité liées à la mise au jour de vestiges archéologiques en contexte karstique. Aujourd'hui, force est donc de constater que l'essentiel des grottes connues à l'époque a fait l'objet de recherches plus ou moins intensives, menées par plusieurs générations de chercheurs qui ont doucement amené cette science dans la force de l'âge, à un moment où pêchés de jeunesse et maturité alternent encore.

Sclayn: un chantier archéologique moderne

La découverte de la grotte Scladina par des spéléologues sclaynois et namurois est relativement récente (1971). Elle marqua le début d'une formidable aventure qui permit d'appliquer, sur un terrain encore vierge, toute une panoplie large et multidisciplinaire de techniques progressivement mises au point.



Galerie de la grotte qui a été vidée de ses sédiments par les fouilles et les recherches depuis 1971 (photo Archéologie Andennaise asbl)

Aujourd'hui encore, Scladina constitue un véritable laboratoire pour expérimenter de nouvelles méthodes, toujours plus pointues et touchant tant aux sciences de la Terre et de la Vie qu'à celles de l'Homme.

Les premières années de travail (1971-1977) permirent au Cercle Archéologique Sclaynois (C.A.S.) de désobstruer, sur quelques mètres, l'entrée de la grotte alors comblée de sédiments jusqu'à la voûte. C'est à l'occasion de ces travaux que les premiers silex taillés furent récoltés et que les inventeurs firent appel à des spécialistes, un réflexe salvateur mais encore rare dans de telles situations à cette époque.

Le chantier fut dès lors géré conjointement par le C.A.S. et l'Université de Liège qui y organisèrent les premières campagnes de fouille systématique. Le sondage sur la terrasse, pratiqué de 1978 à 1982 permit d'identifier deux niveaux moustériens au sein d'une imposante stratigraphie de plus de 7 mètres d'épaisseur. Scladina fut donc la première grotte découverte depuis la fin du XIXe siècle à livrer une quantité importante d'artefacts anciens, enfin circonscrits dans un contexte fiable et qui plus est, répartis dans deux niveaux bien distincts.



Fouille archéologique et recherche méticuleuse menée sur le gisement (photo Archéologie Andennaise asbl)

L'enfant de Sclayn

La poursuite des fouilles, depuis 1985, est assurée par l'asbl "Archéologie Andennaise", née de la volonté conjointe des acteurs scientifiques, des passionnés d'archéologie locale et des pouvoirs locaux de continuer les investigations dans un site que tous s'accordaient à qualifier de capital pour la compréhension du comportement des Néandertaliens du Nord-Ouest européen. Ces recherches, permanentes, passionnantes et méticuleuses, furent tout particulièrement récompensées lorsqu'en 1993 l'hémi-mandibule d'un enfant néandertalien fut mise au jour à près de 20 mètres du porche de la grotte. Les zones de concentration d'artefacts étaient alors dépassées depuis plusieurs mètres dans les deux niveaux archéologiques et les fouilles s'aventuraient toujours plus profondément dans le massif.

Trente années de fouilles programmées n'ont pas seulement révélé un potentiel archéologique, anthropologique et paléoenvironnemental inestimable mais ont aussi vu enregistré l'évolution progressive des méthodes. Celles-ci ont tout d'abord privilégié la lecture en plan des artefacts, la recherche de concentrations révélatrices d'activités anthropiques, avant de s'adapter pour parer à toute découverte de nouveaux ossements néandertaliens. Si les questions posées au gisement se sont succédées et que l'approche de terrain s'est progressivement modifiée pour s'adapter aux spécificités de chacune, les méthodes appliquées ont toujours eu un souci de rigueur et d'interdisciplinarité.



Cette croisée des disciplines qui constitue l'âme de la recherche à Scladina depuis ses débuts a aujourd'hui acquis une ampleur supplémentaire qui permet au gisement andennais de toujours se positionner à la pointe de la recherche préhistorique européenne et de continuer à jouer ce rôle d'experimentalium des méthodes.



Les recherches en cours et les découvertes les plus remarquables sont présentées au public dans le musée jouxtant la grotte (photo Archéologie Andennaise asbl)

Etudier un gisement dans son contexte stratigraphique

La lecture stratigraphique a plus que jamais pris une place capitale dans la compréhension du gisement et guide la totalité des investigations au quotidien. Les récentes observations et analyses faites par un géologue (S. Pirson) ont mis en évidence une complexité et une richesse insoupçonnée du remplissage de Scladina. Au sein de ce cadre stratigraphique particulièrement subtil, plus d'une centaine de variations sédimentaires, fruit d'une alternance continue entre phases de remplissage et d'érosion sédimentaire dans la cavité, enregistrent les pulsations climatiques avec une précision rarement égalée en contexte continental. Au sein de ce cadre, les vestiges extraits de chacune des couches, si fines soient elles, renvoient l'image des écosystèmes au coeur desquels se développent les occupations humaines.

Autre conséquence de la précision atteinte aujourd'hui, le nombre de niveaux livrant des artefacts lithiques a été revu à la hausse et permet d'observer avec une précision chronologique rarement égalée à ce jour la succession de plusieurs industries lithiques dans différentes couches autrefois rassemblées en un seul niveau.

C'est aussi dans ce laboratoire cavernicole que les études de Paléogénétique ont pris une nouvelle ampleur depuis la publication, en 2006, de l'ADN mitochondrial de l'Enfant de Sclayn. A cette occasion, le record du plus ancien ADN humain jamais identifié a volé en éclat. Cantonné jusqu'à présent à une sorte de rubicon temporel d'approximativement 50.000 ans, l'ADN extrait du fossile sclaynois fleurit allègrement avec les 100.000 ans, ce qui constitue une première mondiale et une prouesse technique.

Trente ans de fouilles à Scladina, d'évolution des méthodes et de résultats spectaculaires qui ont, tour à tour, été considérés par l'ensemble de la communauté scientifique comme à la pointe de la recherche en préhistoire.

La grotte est pratiquement inviolée puisque ce travail considérable n'a permis de la dégager que sur près d'un quart de la superficie estimée.

Nul doute donc que la convergence exceptionnelle d'énergie des différents partenaires associés à cette fouille assurera encore, et pour longtemps, la pérennité des fouilles à peine initiées à Scladina. Fournir les résultats les plus précis qui soient ne constitue pas seulement une volonté mais aussi une obligation envers ce gisement qui a tant donné à la communauté scientifique depuis sa découverte.

Conclusions

En jetant un dernier regard rétrospectif sur la préhistoire de notre pays, nous ne pouvons qu'avoir un goût amer en bouche au regard de ce que Scladina a livré et continue de fournir comme informations. Et si les grands sites classiques, victimes d'une science-enfant partagée entre engouement, innocence et méconnaissance, étaient découverts maintenant ? Peut-on seulement imaginer la complexité et l'intérêt du message qu'ils nous livraient au regard de ce qu'ils nous ont réellement appris ? Et si, en envisageant le futur, un nouveau site majeur venait à être découvert, comment l'appréhender ? Aucune réponse miracle ne peut être apportée, mais se poser ces questions et tenter chaque jour d'y répondre un peu mieux qu'hier, montre clairement que dépouiller une grotte de ses sédiments constitue un acte important, presque sacré, qui nécessite tout à la fois humilité et professionnalisme.



Pavillon d'accès et musée ouvert au public et en particulier aux écoles pour sensibiliser et informer les jeunes aux richesses de notre patrimoine souterrain.

Grotte Scladina et centre archéologique, Rue Fond des Vaux, 339d - 5300 Sclayn-Andenne

Visites guidées pour les groupes sur r.d.v. Visites guidées de la grotte et de l'espace muséal tout les mercredis et tous les 3e dimanches du mois à 14h

Tél. 081/58 29 58

www.scladina.be

Auteurs : Kevin Di Modica,
Dominique Bonjean, Grégory Abrams

PAS DE BIÈRE EXCEPTIONNELLE SANS UNE EAU EXCEPTIONNELLE!

Position de l'Abbaye par rapport au projet d'approfondissement de la carrière de Jemelle (Rochefort) sur la production de la Trappiste

Faisant suite à la publication de l'article sur la source Tridaine et la délimitation de sa zone de prévention, paru dans l'Ecokarst N°67 - mars 2007, il nous a paru intéressant d'avoir l'avis de l'Abbaye de Rochefort sur les conséquences possibles de l'approfondissement de la carrière, par rapport à la source.

Le projet d'approfondissement de la carrière présente un certain nombre de risques sur la production de la Trappiste. En effet, l'exploitation de la carrière en dessous de la cote 211 mètres supprimera purement et simplement la source Tridaine.

Bien sûr, certains diront qu'il est possible de pomper l'eau en fond de carrière (eau d'exhaure), que le chauffournier doit de toute façon évacuer. Cette solution simpliste cache de nombreux dangers et pose les questions suivantes :

- quelle sera la composition chimique de l'eau sur le lieu de pompage ?
- quelle sera la qualité en terme de pureté microbiologique ?
- peut-on garantir une limpidité cristalline identique à celle que nous avons actuellement ?

Application du principe de précaution quant à la qualité des eaux de Tridaine

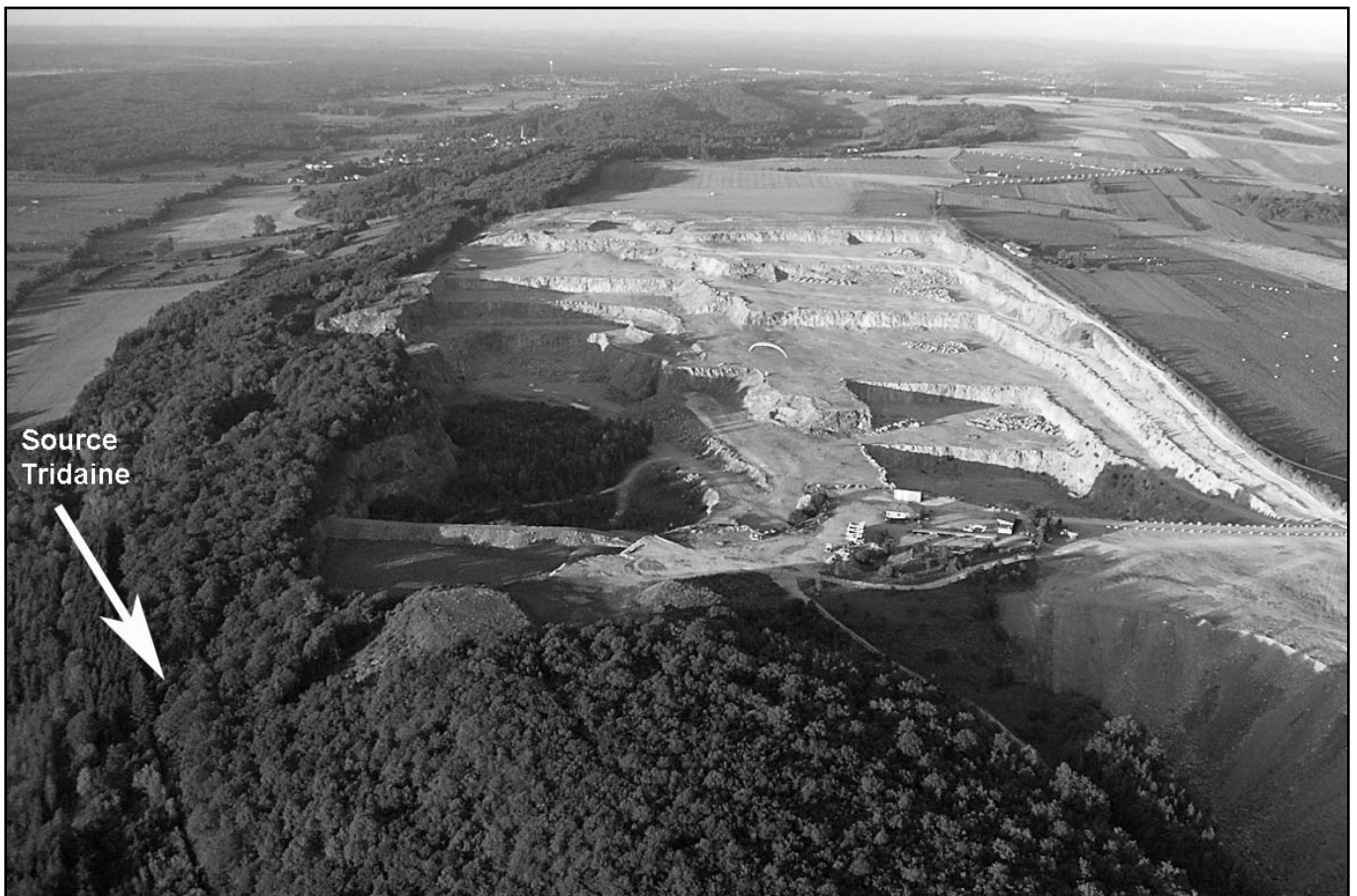
Les ingénieurs et techniciens nous assurent de pallier à ces problèmes à l'aide de dispositifs modernes, d'appareils qui stérilisent l'eau, de filtres, et d'un jeu de pompes... Certes, mais qu'en est-il de la stabilité de ces équipements ? Une petite perturbation de régime de la pompe entraîne inmanquablement une hausse de la turbidité.

Plus généralement nous nous posons entre autres les questions suivantes:

- est-ce franchement une bonne solution que de vouloir remplacer une émergence et un système d'épuration naturel qui fournissent une eau exceptionnelle, par une série de traitements assez complexes qui doivent permettre de produire une eau se rapprochant le plus possible de celle de la source?
- si malgré toutes les promesses faites par les ingénieurs carriers, les eaux sont modifiées et ne répondent plus aux caractéristiques exceptionnelles requises pour la Trappiste, il sera alors trop tard pour faire marche arrière et reconstituer le massif entaillé par la carrière!

Ces systèmes, même s'ils peuvent bien fonctionner, n'égaleront jamais les qualités d'un point de résurgence comme la Tridaine :

- à Tridaine, pas de pompes, pas de filtres, il ne peut donc pas y avoir de pannes; il n'y a pas de consommation électrique, ni d'équipement sophistiqué nécessitant un entretien permanent.



Vue aérienne sur une partie du plateau du Gerny profondément entaillé par la carrière de Jemelle qui s'étend jusque tout contre la grotte et la source de Tridaine (Photo janvier 2006)



- à Tridaine, le filtre est constitué par l'immense masse rocheuse. Les performances en termes de pureté microbiologique de l'eau le montrent.
- aucun traitement n'est effectué sur l'eau actuellement (pas même une chloration!); nous pouvons nous vanter d'utiliser l'eau telle quelle. Il n'y a pas de pompe pour acheminer l'eau à l'Abbaye non plus, puisque la source est à un niveau plus élevé que l'Abbaye elle-même.

Respecter un plancher sous lequel la carrière ne peut descendre

Une convention a été signée en 1984 pour que la carrière ne descende pas en-dessous de la cote 220 m. Nous souhaitons que cette convention soit respectée. Pourquoi accepterions-nous tous les désagréments cités ci-dessus, à l'heure où les masses d'eau douce et potables viendront à manquer.

Enfin, on ne peut concevoir pareil carnage écologique, au niveau environnemental, au vu des nombreuses espèces vivant dans les grottes. Car une fois l'exploitation épuisée, les dégâts écologiques occasionnés seront irréversibles. Des pompes d'exhaure devront fonctionner indéfiniment pour éviter d'avoir une immense masse d'eau à ciel ouvert, impropre à la consommation humaine.

Gumer Santos

*Ingénieur brassicole à
l'Abbaye Notre Dame de St Remy*

LU POUR VOUS

Le Radon atmosphérique dans quelques cavités françaises - Approche de l'évaluation du risque pour les spéléologues

Il y aurait un risque ? Lequel ? Pourquoi ? Comment ?...

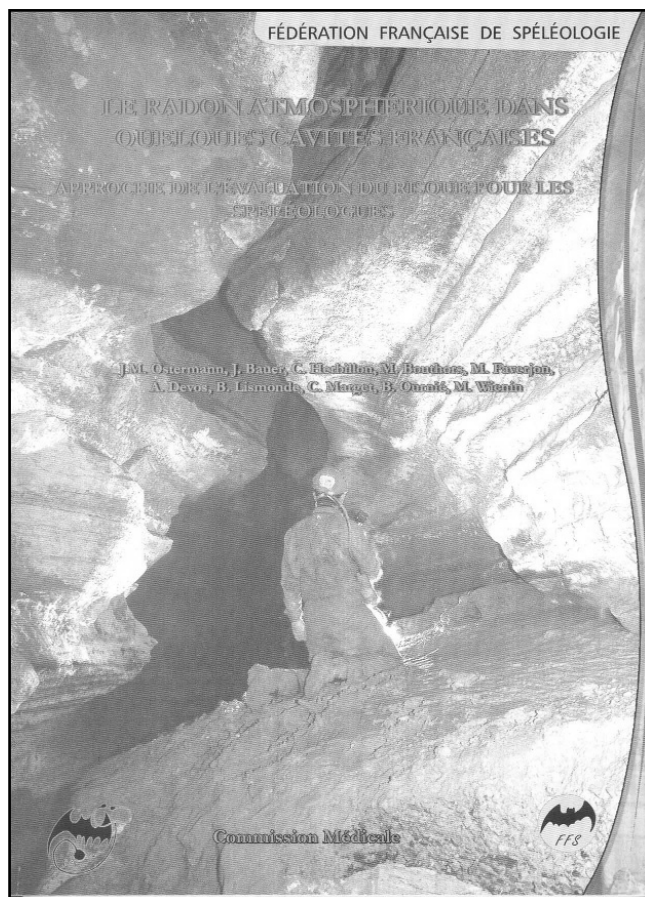
Cette étude, commanditée et publiée par la Commission Médicale de la Fédération Française de Spéléologie commence par donner les notions de base - qu'est ce que le radon, son origine, sa nocivité, plus précisément dans le karst que nous fréquentons plus ou moins assidûment.

Pour rappel, le radon est un gaz radioactif produit dans le sol et sous-sol par désintégration de l'uranium en passant par le thorium et le radium. Ceci afin d'attirer l'attention sur sa dangerosité potentielle, même si sa durée de vie est très courte (demi-vie de 4 jours) ; en effet, il se désintègre en produits qui ne sont pas des gaz et -si on les respire- ils viennent se coller à la muqueuse des poumons !

Après ces définitions, viennent les données nécessaires à une étude : les unités et normes du radon, les normes d'exposition, valeurs limite, etc.... puis la description de la méthode et du matériel utilisé. Bref, toutes les notions présentant le cadre d'une étude scientifique et son sujet.

Méthodologie et sites étudiés

Toute la méthodologie est expliquée dans le deuxième chapitre qui présente les études préliminaires nécessaires afin de mettre la méthode de travail au point. Sont précisés : le contexte géomorphologique, la description de la cavité, sa climatologie, les stations et les résultats commentés des capteurs. La méthode étant définie, l'étude proprement dite s'est déroulée avec 1612 dosimètres dans 20 cavités réparties dans 10 régions ou contextes différents: le Finistère, le Barrois, une cavité volcanique, les Pyrénées Atlantiques, le Languedoc, la Dordogne, le Vercors... Chaque fois, la même méthodologie est bien sûr appliquée.



Viennent ensuite les conclusions et l'usage qui peut en être fait au stade actuel des recherches : la conclusion la plus importante est qu'il convient d'approfondir ce type d'étude et de l'étendre à des cavités plus nombreuses afin de disposer de mesures statistiquement plus représentatives. Il n'a pas encore été permis de tirer des conclusions significatives sur la typologie des cavités, le rôle de la tectonique, de l'eau ou les influences profondes....

Des investigations à approfondir

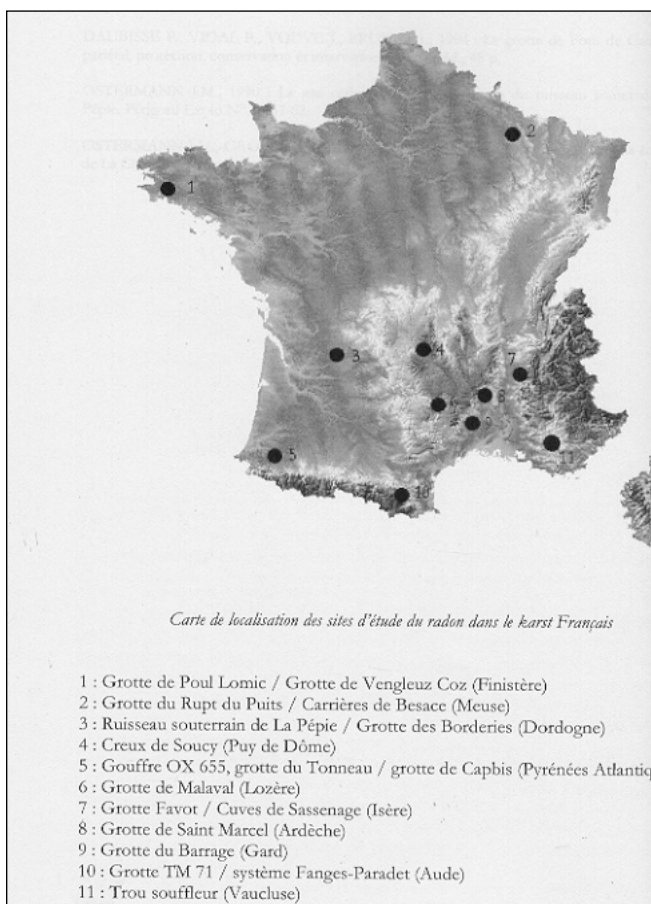
En simplifiant beaucoup, on peut également penser qu'au stade actuel de l'étude, il y a peu de risque sur la santé pour les spéléologues amateurs - sinon dans une cavité granitique, au demeurant fort rare. Il n'y a en tout cas que très peu de cas recensés, car une étude épidémiologique nécessite des éléments nettement plus nombreux. Sophie Verheyden, dont une partie de la thèse de Doctorat portait sur le même sujet en Belgique avait conclu que le calcul de risque pour



les spéléologues belges (les amateurs) indiquait une exposition maximale de 330h par an, avant de dépasser la dose recommandée par l'OMS.

L'attention doit être attirée pour ceux qui fréquenteront une ou des cavités de façon prolongée et/ou répétée, tels les encadrants professionnels, les guides de grottes aménagées, les chercheurs et archéologues... et une première mesure sera d'évaluer la teneur en radon des cavités concernées. Élémentaire, me direz vous ? Que nenni, car cette première étude en cavités naturelles a démontré l'existence réelle du risque radon et a ouvert les pistes pour amplifier, affiner, multiplier ces recherches.

Les auteurs s'étonnent d'ailleurs que cela n'ait pas été fait plus tôt alors que la prévention du radon est bien au point au niveau industrie et habitation (détection, valeurs admissibles etc.)... Rappelons qu'en Belgique, une grosse campagne de sensibilisation avait été menée il y a une dizaine d'années déjà, et que des dosimètres étaient disponibles et analysés gratuitement.



Cavités ayant fait l'objet d'investigations approfondies concernant leur teneur en radon dans le cadre de l'étude de la FFS.

Références de l'ouvrage

Le radon atmosphérique dans quelques cavités françaises - Approche de l'évaluation du risque pour les spéléologues / Commission Médicale de la FFS J.M. Ostermann et alii. Lyon : Fédération Française de Spéléologie, 2007. - 166 pages : figures, plans, graphiques, photos couleurs ; A4. - Tirage : 250 exemplaires

Jean-Marc MATTLET

Cet ouvrage est disponible à la Librairie Spéléo au prix de 15€ : www.librairiespeleo.be



LE RADON DANS LES GROTTES BELGES

Quelle est donc cette substance ?

Comme rappelé plus haut, le radon est un gaz radioactif. Il se transforme avec une période de demi-vie de 3,82 jours en d'autres éléments chimiques en libérant des rayons alpha. Ces rayons peuvent endommager des cellules humaines surtout dans des zones non protégées par la peau comme l'intérieur des poumons. Puisque le radon est un gaz, il peut s'inhaler avec l'air ambiant et provoquer le cancer du poumon. Ce n'est pas tant le radon lui-même qui est dangereux mais également ses descendants, qui eux ne sont pas tous des gaz et dont les particules se fixent dans les poumons où ils continuent à émettre des rayons alpha. Des chercheurs estiment le nombre de victimes belges du au radon entre 500 et 800 par an et le radon est souvent considéré comme la deuxième cause de mortalité par cancer après le tabac. Le taux de radon dans l'air extérieur est très faible. Pour avoir une idée des concentrations en radon, on mesure la radioactivité en Becquerel par mètre cube d'air (Bq/m³). Le taux moyen naturel est de 10 Bq/m³.

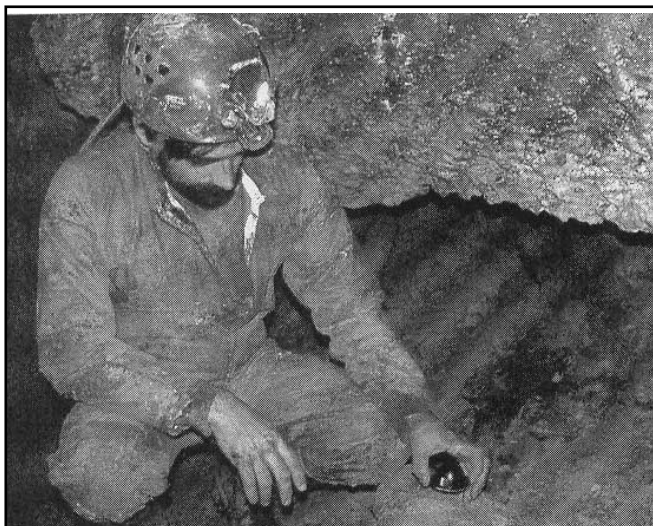
Le radon est lui-même formé naturellement par la désintégration du radium, un sous-produit de la désintégration de l'uranium. On retrouve des petites quantités d'uranium dans le sol, dans les matériaux de construction et dans plusieurs roches, dont les calcaires. Le radon naturellement formé dans ces matières s'échappe facilement puisque c'est un gaz. Surtout lorsque, comme souvent dans le calcaire il y a présence de fissures. Le danger pour le spéléo existe quand le radon s'accumule dans les grottes ou, en surface, dans les maisons d'ailleurs, ce qui explique le taux élevé de cancers présumés. Dans les maisons en Flandre et à Bruxelles on trouve des taux de plus ou moins 20 Bq/m³. En Wallonie des taux allant jusqu'à 400 Bq/m³ ont été mesurés, liés à la nature géologique du sous-sol.

Les teneurs dans les grottes en Belgique

Des mesures faites par Olivier Kaufman de la Faculté Polytechnique de Mons, dans quelques grottes belges (travail de fin d'étude 1993) montrent des taux allant de 15 à 8700 Bq/m³. Le taux de radon peut donc varier très fort d'une grotte à l'autre mais également d'un endroit à l'autre dans la même grotte. La moyenne arithmétique dans les grottes belges étudiées (voir tableau) est de 1000 Bq/m³. Par comparaison, dans les grottes françaises (voir le rapport de la FFS qui vient de sortir), on rapporte des taux de radon allant de 60 à 12930 Bq/m³ (mis à part le cas de la grotte granitique Poul Lomic). Les valeurs les plus élevées se rencontrent souvent en été.

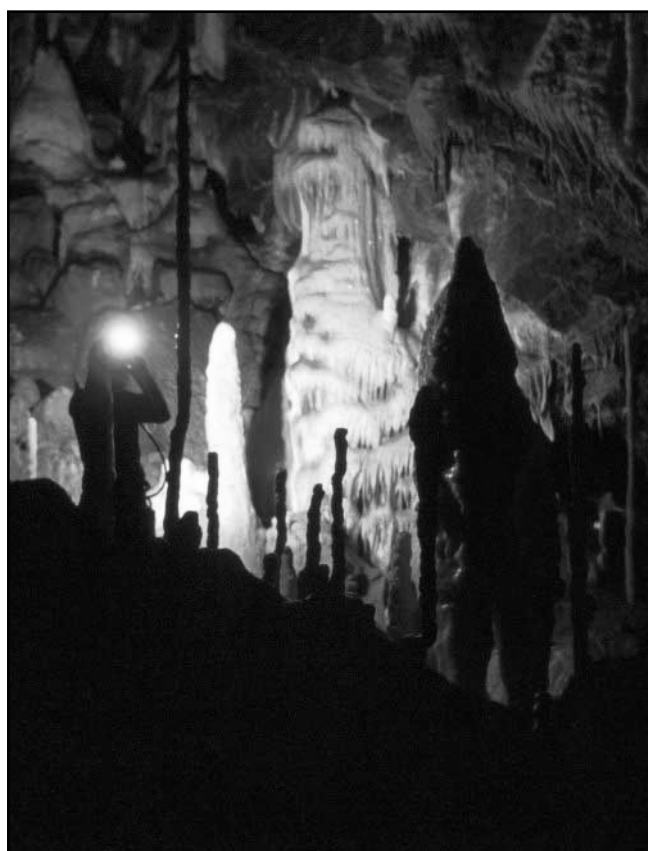
La spéléo radioactive

Pour connaître le risque encouru par l'homme il faut d'abord avoir une idée de la dose de radioactivité qu'il reçoit. Si la concentration de radon est facilement quantifiable en mesurant la radioactivité liée aux particules alpha (qui n'est donc pas mesurable avec un compteur Geiger, puisque celui-ci mesure les rayons gamma), il est plus difficile de quantifier la concentration des descendants du radon qui contribuent au danger. La dose reçue est donc une estimation de l'énergie calculée à partir du taux de radon mesuré.



Mise en place d'un dosimètre à radon, dans le ruisseau souterrain de la Pepie (France)

La dose effective tient compte de l'effet sur l'organisme et intègre également un facteur biologique qui prend en compte la réaction du tissu atteint. On exprime la dose effective en millisieverts (mSv). Par comparaison, la dose moyenne que chacun de nous reçoit est de 4mSv par an (radiations naturelles, traitements médicaux, voyage en avion,...). Grâce aux études faites dans les maisons on sait qu'une personne exposée à 1000Bq/m³ pendant une période de 2000 heures reçoit une dose de 6mSv.



Salle Blanche dans la Grotte du Père Noël. Le taux de radon dans la grotte fluctue de 15 à 2297 Bq/m³. Photo: Urgan Thomas

Par simple règle de trois on peut déduire qu'un spéléo occasionnel (TPST 20h par an) reçoit une dose annuelle de 0.06mSv [pour 1000Bq/m³ : (6mSv/2000h)*20h]. Un spéléo "sportif" (TPST entre 300 et 500 heures par an) reçoit entre 0.9 et 3.0 mSv par an.

Le risque d'avoir des problèmes de santé dus au radon a été estimé à 0.073% par mSv. En prenant un taux de radon moyen de 1000Bq/m³, le spéléo occasionnel a donc moins de 0.01% (0.06mSv * 0.073%) de risque d'avoir des problèmes de santé dus au radon après un an. Le spéléo sportif a entre 0.07 et 0.22% de risque (sur 100 spéléos qui ont passé 500 heures sous terre, 0.22 spéléos auront des problèmes de santé liés au radon, donc sur 1000 spéléos "sportifs", cela fait 2.2 spéléos problématiques). Ce risque est évidemment accru si on est spéléo et fumeur ! Evidemment ces chiffres sont basés sur quelques très rares études statistiques dans des populations de mineurs par exemple. Ce n'est donc pas parce que le risque d'avoir des problèmes est plus élevé que l'on développe nécessairement un cancer, mais la prudence reste de mise !

Conclusions

Pas de panique ! Les spéléos qui font souvent des bivouacs sous terre (où on cumule rapidement un nombre considérable d'heures TPST) doivent être conscients du danger. Evidemment le problème n'existe que s'il y a beaucoup de radon dans la grotte et pour la plupart des grottes, on en a encore aucune idée.

Des grottes peu ventilées sont évidemment des "grottes à risque" dans ce cadre là, puisque le radon pourrait s'y accumuler. Un signal d'alarme devrait être le taux élevé de CO₂. Même si ses deux gaz ne se comportent pas de la même manière, un taux élevé de CO₂ suggère une ventilation minimale de la grotte et donc le radon pourrait s'y accumuler. Attention, ce n'est évidemment pas pour cela qu'il y a nécessairement danger car le taux de radon dépend aussi de sa production dans la roche environnante. De même, peu de CO₂ ne veut pas nécessairement dire qu'il n'y a pas de radon.

Concentrations de radon (en Bq/m³) dans certaines grottes belges; Reproduction du mémoire d'Olivier Kaufman, Fac. Polytechn. de Mons (1993)

	Père Noël	Chauve-Souris	Salamandres	Roche-fort	T. qui Fume	Wéron	Hotton	Han
Min	15	16	15	1450	23	96	176	745
Max	2297	8700	583	6322	3166	335	1134	3837
Moyen	679	1041	68	3253	593	179	695	2512
Nbre	48	12	13	24	18	15	20	23

La moyenne de la concentration en radon dans les grottes belges : ~1000Bq/m³



Quelques références...

Friend C.R.L., 1996. *Radon exposure during underground trips: a set of guidelines for caving and mine exploration in Britain*. *Cave and Karst Science* 23(2): 49-56.

Gillmore G.K. et al., 2000 *Radon Hazards, Geology and exposure of cave users: a case study and some theoretical perspectives*. *Ecotoxicology and environmental safety* 46: 279-288.

International Commission on Radiological Protection ICRP - 1993. *Protection against Radon-222 at home and at work*. Publication 65.

Kaufmann O., 1993. *Distribution des concentrations en radon dans les cavités karstiques belges*. Travail de fin d'étude - Faculté Polytechnique de Mons. 54 pp + 24 pages annexes.

Et également...

Le matin du mardi 19 décembre 2000 : Radon : l'ennemi est dans la maison par Pascale Serret. p.4.

Qui s'intéresse au radon ? Test-Santé 40, p.24.

Sophie Verheyden

Département des Sciences de la Terre et de l'environnement (DSTE)- ULB - FNRS

Commission scientifique de l'Union belge de spéléologie - UBS

GÉOLOGIE ET PATRIMOINE

"La géodiversité" entre au patrimoine national via la réalisation d'un inventaire des richesses géologiques sur tout le territoire français

Les sites d'intérêt patrimoniaux en France ne se limitent plus aux bâtisses (telles que des églises, des villes remarquables, des châteaux), aux "richesses vivantes" que constituent la nature (faune et flore), mais intègrent aujourd'hui pierres et sites de grand intérêt géologique.

Cette prise en compte de la valeur du patrimoine géologique fait suite à la loi du 27 février 2002 relative à la démocratie de proximité et qui "oblige la France à réaliser un inventaire de son patrimoine géologique. Cette loi précise : "... L'inventaire du patrimoine naturel est institué pour l'ensemble du territoire national terrestre, fluvial et marin. On entend par inventaire du patrimoine naturel, l'inventaire des richesses écologiques, faunistiques, floristiques, géologiques, minéralogiques et paléontologiques. ... Le conseil régional peut, de sa propre initiative ou à la demande des propriétaires concernés, classer comme réserve naturelle régionale les propriétés présentant un intérêt pour la faune, la flore, le patrimoine géologique ou paléontologique ou, d'une manière générale, pour la protection des milieux naturels."

C'est pour appliquer cette loi, que le Muséum d'Histoire Naturelle, le BRGM (Bureau de Recherches Géologiques et Minières) et l'Etat ont initié l'inventaire des richesses géologiques à l'échelle du territoire national. " *La géologie raconte l'histoire de la Terre, elle façonne les paysages.*

Pourtant, ce patrimoine est bien moins connu et protégé que d'autres", plaide Pierre Nehlig du BRGM.

Les chercheurs s'appuieront sur des organismes locaux pour réaliser cet inventaire. Le BRGM a conçu un logiciel pour aider les géologues de terrain à décrire les sites ou enrichir les informations sur ceux déjà bien connus. L'ensemble des données une fois encodées seront avalisées par un groupe d'experts. Les sites géologiques ainsi décrits seront cotés suivant leur valeur patrimoniale et les données devraient être rendues publiques par la suite.



Massif de Lherzolite en Ariège (étang de Lers). Cette roche de la famille des péridotites est très rare à la surface, mais elle est le constituant majeur du manteau terrestre (photo J.P. LORAND - MNHN)

Ce programme ne bouleversera pas la connaissance scientifique, vu que les géologues sondent les massifs depuis des siècles... L'approche est cependant différente, il ne s'agit plus de rechercher des gisements économiquement exploitables mais bien de sélectionner des sites qui pédagogiquement, scientifiquement et visuellement sont remarquables et méritent d'être élevés au rang de sites patrimoniaux en France.

Comment sélectionne-t-on des "vedettes géologiques"?

Des cartes géologiques existent depuis longtemps et le BRGM doit terminer en 2009 la cartographie complète de la géologie de la France au 1/50.000. Mais ces travaux avaient une vocation scientifique et surtout appliquée. Les innombrables sondages et forages avaient un but de rechercher des gisements notamment pétroliers (dans le bassin de Paris). Avec ce nouvel inventaire, il s'agit de dresser une liste de sites remarquables dans le but d'assurer leur conservation à long terme et de les faire connaître et d'en utiliser la "puissance pédagogique" pour sensibiliser le public.

Dans chaque région, les associations établiront un classement, type " Michelin ", de l'intérêt des sites. Certains n'intéresseront localement que les enseignants pour montrer un exemple de faille, de dalle à fossiles ou de synclinal. D'autres, d'intérêt régional, attireront de plus loin. Les sites les plus remarquables seront classés intérêt national ou international. On y retrouvera bien sûr les " vedettes " de la géologie comme les grandes strates alpines, les dalles à ammonites de Haute Provence, les orgues basaltiques ou les volcans.



Qu'en est-il du milieu souterrain?

On peut critiquer la vision superficielle de cet inventaire qui ignore le sous-sol puisque seuls les sites affleurant seront répertoriés. " Ce sont ceux en surface qui sont les plus menacés. Nous comptons aussi inventorier les grottes ", relativise Jacques Trouvillon (géologue et cheville ouvrière du projet).



Concrétionnement remarquable dans la grotte de la Draye Blanche (Chapelle-en-Vercors, Drome)

A la CWEPS, nous déplorons évidemment qu'une fois de plus le milieu souterrain ne bénéficie pas du statut qu'il mérite. Il semble pourtant évident (et particulièrement au niveau géologique) que des gisements, des fossiles, des formations minéralogiques et des coupes tout a fait exceptionnelles (notamment par leur état de conservation) présents dans certaines cavités fassent partie du patrimoine géologique majeur.

Le fait de ne pas inclure les cavités dans ces sites sous prétexte qu'elles seraient moins menacées est très dommageable. En effet, bon nombre de scientifiques confirment que le milieu souterrain fait partie des écosystèmes les plus vulnérables et qu'il constitue à lui seul (notamment sur base des dépôts, des strates et des concrétions qu'on y trouve) une archive du milieu et bien évidemment un patrimoine géologique de première importance!

La Bretagne comme région test

La Bretagne servira d'exemple pour l'inventaire. Les associations locales très dynamiques ont commencé leur travail en 1994. Aujourd'hui, 153 sites ont été répertoriés dont 38 d'intérêt national. L'île de Groix reste la figure de proue de la géologie bretonne. " C'est un isolat géologique qui n'aurait pas dû être là. La cicatrice d'un océan qui s'est fermé il y a 400 millions d'années et qui contient de nombreuses roches rares ", soutient Patrick De Wever. C'est en Bretagne qu'on trouve les plus vieux " cailloux " de France, deux milliards d'années, presque la moitié de l'âge de la Terre. Les autres roches les plus vieilles ne dépassent pas 0,6 milliard d'années sur le territoire.

Critiques à propos de cet inventaire

Le 5 avril 2007 avait lieu au Muséum d'Histoire Naturelle à Paris, une réunion marquant officiellement le lancement de la phase inventaire et encodage des données concernant le patrimoine géologique de France.

A cette occasion plusieurs questions ont été soulevées qui démontrent combien il est difficile de se mettre d'accord sur une approche cohérente vis-à-vis de la protection d'un milieu naturel, et même plus généralement sur l'objectif d'un inventaire, son accessibilité au public et la confidentialité des données qu'il renferme.



Ile de Groix (Bretagne - Sud de Lorient). Falaises et Trou de l'Enfer formés dans les roches les plus vieilles de France



Les questions principales qui ont été posées lors de cette réunion officialisant le lancement de l'inventaire du patrimoine géologiques sont les suivantes:

- Après 10 ans de travaux préparatoires, **le concept même de patrimoine géologique n'est toujours pas clairement défini**. Les participants au symposium de Paris (qui représentent notamment les organismes et associations qui devront "alimenter" la base de données patrimoine géologique) continuaient à s'interroger quant à l'inclusion ou non des "objets géologiques" et des collections des musées dans cette liste.
- **un inventaire pour quoi faire???** Dans l'esprit de certains il s'agit de lister ce qui fait le patrimoine du pays afin de mieux en connaître la richesse et de permettre aux plus grand nombre de la partager. Pour d'autre "un inventaire ne sert à rien", s'il ne débouche pas sur des mesures de protection pour les sites les plus remarquables... voir d'interdiction d'activités "à risques" dans les zones contenant les sites remarquables. Il nous semble parfois un peu excessif de devoir définir pour une falaise, une Cuesta ou une roche volcanique éruptive des mesures de protection drastiques... sachant que certaines de ces roches sont à la surface de la terre depuis bientôt 1 milliard d'années!!!
- **Comment seront sélectionnés les sites d'intérêt régional et (inter)-national?** Le processus est hyper-centralisé (comme souvent en France!!!) Ce sont les associations locales qui font le gros du travail d'encodage et de recherche. Leurs données et le classement final étant avalisé par un comité composé de six "sages" qui feront le tri sur base de critères restant encore très flous!
- Qui pourra avoir **accès aux données concernant le patrimoine géologique?** L'initiative de cet inventaire se base sur la loi de 27 février 2002 relative à la... démocratie de proximité! De ce fait, la volonté du législateur est de rendre publique et accessible au plus grand nombre ces informations patrimoniales. Or certains géologues craignent que cet inventaire pourrait être détourné de sa fonction "protection/conservation" et guider notamment certains collectionneurs de minéraux/fossiles vers des sites qu'ils pourraient ensuite "piller". Il faut garder à l'esprit que la plupart de ces sites sont déjà connus, qu'ils figurent dans la littérature spécialisée et que leur localisation peut déjà actuellement très facilement être obtenue via Internet... le "vrai pillier" de fossiles n'a donc pas réellement besoin de ce nouvel inventaire pour découvrir des gisements et y produire ses méfaits.
- **Interface cartographique** de cet inventaire se fera via **Google Map**... Alors que l'IGN et le BRGM (qui réalisent depuis des dizaines d'années les cartes, les relevés topographiques et les levés géologiques dans toute la France) sont parties prenantes au projet en tant qu'entreprises de service public... c'est via Google Map (site américain offrant une couverture satellite mondiale) que la localisation des différents sites patrimoniaux géologiques pourra être positionnée et visionnée sur une carte! L'inventaire géologique offrait une belle occasion d'enrichir l'interface cartographique IGN/BRGM, de le rendre plus convivial et d'y adjoindre des données (et des illustrations) "tout public" à même d'en faire un outil performant pour l'aménagement du territoire et pour la gestion de ces zones de grande valeur géologique...

Conclusions

Au-delà de la satisfaction d'une reconnaissance de la géologie comme partie intégrante du patrimoine, de nombreuses questions quant à la mise en place d'un tel inventaire, à ses finalités et à l'accessibilité des données qu'il contiendra restent posées. Il nous semble dès lors indispensable de tenter d'apporter une réponse solide à celles-ci avant d'envisager d'importer et d'appliquer ce concept de Patrimoine Géologique en Belgique...



Affleurement dans la carrière de Maurenne (Hastière) alternance de calcaire et de schiste. C'est un des seuls endroits où la formation du pont d'Arcole (pda) est bien visible (Photo S. Delaby, 2002)

Il s'agira également d'y inclure les sites souterrains, qui sont chez nous incontournables vu le nombre plus réduit d'affleurement en surface. Dans cette même optique, certaines anciennes carrières pourraient également être aménagées en "Géoparc" ou en "Géotope" et trouver ainsi une nouvelle fonction et une seconde jeunesse.

Georges MICHEL

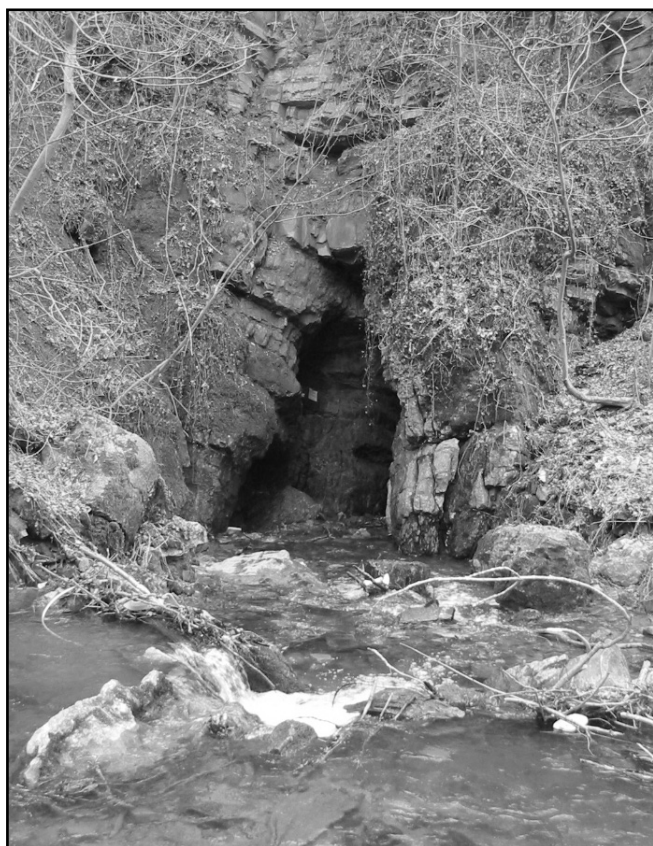
DÉPOLLUTION AU CHANTOIR DU ROUGE-THIER

Opération réalisée par différents clubs spéléos dans le cadre de l'activité Commune et Rivières Propres 2007 à Aywaille

Introduction

Le chantoir du Rouge Thier est un site souterrain remarquable, bien connu des spéléos et constituant un des principaux points d'alimentation de la circulation d'eau souterraine du Vallon des Chantoirs et de la grotte de Remouchamps qui constitue l'exutoire de l'ensemble de ce massif calcaire dévonien. En plus de sa valeur spéléologique, ce chantoir présente un intérêt scientifique important du point de morphologique, géologique et hydrologique. Le lien direct avec la grotte de Remouchamps fait que la pollution pénétrant via ce chantoir se retrouve bien vite dans le site classé et touristique de Remouchamps.

Cet élément justifie à lui seul, la campagne de dépollution menée dans ce site. Cette dépollution avait aussi pour objectif de retirer des éléments encombrants qui sont poussés jusque dans le chantoir par les crues et qui contribuent à colmater celui-ci et à reboucher certains passages qui ont pu requérir des travaux de désobstruction importants. Enfin un tel travail, même s'il est souvent ingrat permet aussi aux spéléologues de renforcer leur image de protecteur de grottes et d'améliorer les rapports avec la commune, le propriétaire du site et avec les autres associations et organismes s'occupant localement de protection de l'environnement.



Entrée du Rouge Thier. Le ruisseau vient frapper la paroi calcaire et a creusé au cours du temps la vaste galerie d'entrée - photo CWEPS mai 2005

En route pour un nettoyage " en profondeur "

Gros branle-bas de combat cette année pour notre énième participation club à ces journées organisées sur tout le territoire wallon. Notre cible : le chantoir du Rouge-Thier. A la limite de la commune d'Aywaille, cette cavité bien connue des spéléologues est à l'aval d'un camping traversé par un ruisseau, celui-là même qui finit sa course aérienne dans la doline pour pénétrer dans une vaste galerie (le Métro) ainsi qu'un système de diaclases étroites ponctuées de ressauts pour finalement s'échapper vers Remouchamps par un petit siphon.



Une partie de notre "récolte souterraine" de déchets, extraite des réseaux actifs du Chantoir du Rouge Thier (photo V. Gerber)

Pour avoir revisité la grotte l'an dernier avec l'intention de tenter de rouvrir la jonction entre les deux réseaux (le passage clé est obstrué depuis de nombreuses années), nous avons été interpellés par la présence de détritiques en tout genre qui emportés par l'eau jonchaient non seulement le sol mais aussi les fissures de plafonds suite aux puissantes crues. Avec toujours cette volonté de sensibiliser le grand public à notre cause de protection du milieu souterrain et rappeler combien les eaux souterraines sont vulnérables, nous nous sommes donc proposés dans le cadre de ces journées et comme bon nombre d'associations bénévoles de nettoyer un ruisseau : celui du Moulin du Rouge Thier !

Mise en place de l'opération dépollution

Bénis par le Contrat Rivière Amblève et la Commune d'Aywaille, et vu les différentes casquettes portées par différents de nos membres, c'est tout naturellement que nous avons demandé la collaboration de la Commission Protection et Accès de l'Union Belge de Spéléologie qui, on s'en rappellera, avait mené jadis une opération semblable en installant une grille de protection à l'entrée du trou. Restait à obtenir l'autorisation du propriétaire, qui, il faut le savoir, loue le site à un tour opérateur. C'est avec un réel enthousiasme que Mr Louis Etienne accueillit l'idée ! Un grand merci à lui pour son soutien. "Y avait plus ka" mobiliser un maximum de volontaires, ce qui, on le sait, n'est plus chose aisée dans notre milieu, et, tant qu'à montrer ce que les spéléologues sont capables de faire, chercher une petite couverture médiatique.



Question de joindre l'utile à l'agréable, nous eûmes aussi l'idée de mettre en place un éclairage dans la grande galerie. Le 22 avril matin, après une soirée de préparatifs effectués la veille, tout était en place pour au mieux accueillir les éboueurs du dimanche. Le Q.G était installé aux abords du trou, le réseau " sportif " équipé en fixe et la galerie d'entrée (bien flottée) étaient aménagés pour permettre aux petits et grands d'atteindre facilement le Métro. Que dire de son illumination sinon que spots et néons mettaient superbement en valeur sa morphologie. Franchement, un paysage digne du réseau touristique de Remouchamps !



Les crues successives ont amené dans la grotte une quantité considérable de déchets dont un nombre important, de bouteilles et de plastiques en tout genre comme cette chaise (photo Continent 7)

Résultats engrangés

Finalement, c'est une trentaine de personnes qui vinrent donner un peu de leur temps pour ressortir de la cavité et de la doline une grosse remorque d'objets en tout genre, avec une nette prédominance pour les bouteilles en plastique. Sans oublier l'élimination en amont du ruisseau d'un dépotoir qui tôt ou tard allait se faire emporter et se retrouver sous terre. Reste à déplorer la présence de nombreux branchages, bois et madriers. On retiendra de cette journée bien sûr, le ramassage des déchets... mais sans toutefois se faire d'illusions, il en reviendra ! Pour enrayer le problème, c'est " en amont " qu'il faut travailler, en éduquant, en sensibilisant les pollueurs... Nous aurions dû insister auprès de la journaliste du quotidien La Meuse venue nous rendre visite pour qu'elle fasse passer le message. On notera aussi l'engouement des non-spéléos qui eurent l'occasion de découvrir cette obscure discipline qu'est la nôtre. Et parmi eux des enfants qui " plus tard voudraient aussi explorer les grottes comme nous

! " Enfin, soulignons les très bonnes relations renouées avec le propriétaire qui est devenu grâce à cette opération un interlocuteur bien décidé à nous laisser libre accès au Chantoir.

Participants à cette opération

Spéléo Club de Rochefort : De Brabant Pierre, Lefebvre Jean, Nandance JL et Damien, Thiry Céline

C.R.S.L : Benoît Grignard, Eli Louis, Léonard Philou

Abyss: Franchimont Benoît, Gerber Vincent, Rikir Michael

R.C.A.E. : Stassart Olivier, Yapi Amou Marie

S.C.B. : Cambier Arlette, Demarlier Peggy

Continent 7 casa : Andrien Michel, Maes Alain, London JC, Lionel et Zoé, Pascal Schmitt, Theck Robert et Cécile, Levêque Robert, Christine et Gwendoline, Melon Orianne et Titouan, Beckers Renée, Lejoncq Alain, Verkenne Pascal, Bandorowicz Christophe, Mancini Giovanni.

"Merci aux spéléos pour le coup de balai !"

Jean-Claude London
Club Aqualien de Spéléo CONTINENT 7



LA CPSS ET
LA CWPSS

Avenue Guillaume Gilbert, 20 1050 Bruxelles

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

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

Les numéros précédents de l'EcoKarst peuvent être consultés sur le site internet de la CWPSS: <http://www.cwepss.be>

Les articles n'engagent que leurs auteurs. Leur reproduction est autorisée moyennant la citation exacte de la source et de l'auteur. Nous souhaitons recevoir une copie des articles basés sur les informations diffusées dans notre revue (à envoyer par mail à la CWPSS)

Renouvellement des cotisations pour 2007

La cotisation à la CWPSS comprenant l'abonnement à l'EcoKarst (4 numéros par an) est la suivante:

- 10 Euros par **membre adhérent** (14 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 N° 001-1518590-34 de la CWPSS.

Dons exonérés d'impôts

Afin de soutenir nos actions, tout don d'au moins 30 Euros/an effectué au profit de la CPSS au N° 000-1587381-73 avec mention "don exonéré d'impôts" est fiscalement déductible. une attestation sera fournie aux généreux donateurs. Merci pour votre soutien.

