



# Eco Karst

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

N° d'Agréation P. 30 24 48

N° 71- 1er trimestre 2008

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

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

## EDITORIAL

Avec ce premier numéro de l'Ecokarst en 2008, nous avons le plaisir de vous inviter à notre prochaine **Assemblée Générale qui se tiendra le dimanche 16 mars 2008 à Viroinval**. L'ordre du jour et les détails pratiques concernant cette réunion figurent dans ce périodique qui tient d'ailleurs lieu de convocation.

Préalablement à cette Assemblée, nous organisons, dans le cadre des Journées Wallonnes de l'Eau, sous la coordination du Contrat de Rivière Haute Meuse et avec l'aide du Spéléo Club ASAG, une excursion "**Sur les traces du karst de l'Eau Noire Souterraine entre Petigny et Nismes**".

Ce système hydrologique, qui compte parmi les plus longs recoupements souterrains de méandres en Belgique, n'a pas encore livré tous ses secrets. Préalablement à la visite nous vous donnons quelques informations à propos des sites qui seront visités... en espérant que vous serez nombreux à vous joindre à nous le 16 mars prochain!

La circulation souterraine de l'Eau Noire "refait surface" à la Résurgence de Nismes. Cette très belle émergence karstique fait partie du **Réseau de Monitoring des émergences karstiques** mis en place par la Région wallonne dans le cadre de la Directive Cadre sur l'Eau. Philippe Meus nous explique comment ce réseau de surveillance a été défini et mis en place pour étudier la masse d'eau souterraine N°21 (correspondant à la Calestienne calcaire).

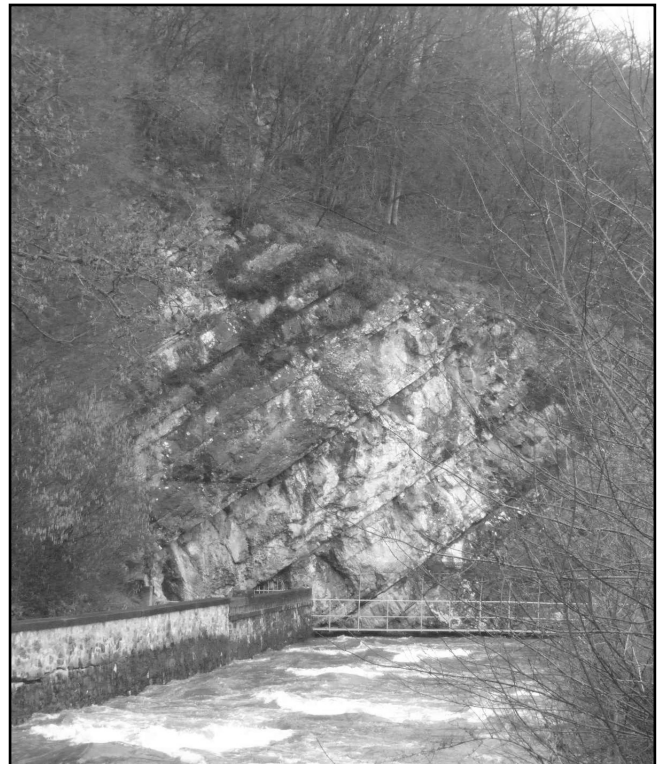
En terme de protection et de gestion du karst, nous ouvrons nos colonnes à un scientifique et spéléologue d'Amérique Centrale qui nous explique comment est organisée la **protection du karst au Costa Rica**. La législation en faveur de l'environnement dans ce pays est encore peu développée, les moyens financiers et humains alloués à la conservation de la nature sont (trop) faibles et les menaces avérées ou potentielles sur les régions calcaires sont nombreuses... Cependant des initiatives constructives et novatrices, émanant notamment de la société civile sont porteuses d'espoir. Elles méritent d'être connues et soutenues.

Nous revenons sur la problématique des contraintes karstiques pour l'aménagement du territoire, en l'illustrant avec le cas concret de la **construction d'une vaste étable sur terrain karstique à Javingue** (commune de Nassogne). Malgré la réalisation d'une étude géophysique, nous estimons qu'un équipement agricole de cette dimension pose problème en terme de gestion du territoire et de risque pour le milieu environnant.

Nous cloturons ce numéro en nous faisant l'écho des actes publiés par la FFS ayant pour thème "**Spéléologue et protection des eaux souterraines**". Ce document illustre bien l'apport croissant des spéléologues dans la gestion, l'étude et la protection du milieu souterrain qui leur est si cher.

Bonne lecture à tous et au plaisir de vous retrouver à Viroinval le 16 mars pour notre AG et notre excursion karstique !

Georges MICHEL



L'Eau Noire en crue (janvier 2008) venant frapper le massif calcaire à hauteur des grottes de Neptune

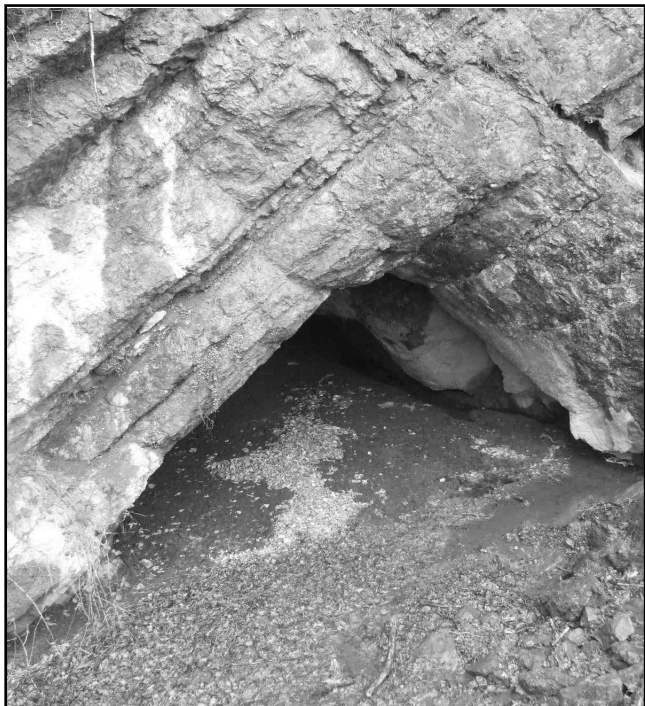


## LE SYSTÈME HYDROLOGIQUE DE L'EAU NOIRE (COUVIN-NISMES)

Excursion karstique organisée par la CWEPSS le 16 mars pour les Journées Wallonnes de l'Eau.

La CWEPSS organise en collaboration avec le contrat de Rivière Haute Meuse et l'ASAG (Association Spéléologique et Archéologique Gouytoise), qui poursuit activement des recherches spéléologiques dans la région de Couvin, une visite de terrain commentée et originale à la découverte de quelques sites karstiques fantastiques et mystérieux situés entre Petigny et Nismes.

Notre périple débutera à la Grotte de Neptune, en bord de l'Eau Noire à Petigny. Une part des eaux tumultueuses de la rivière viennent à disparaître sous terre lorsque celles-ci viennent frapper la paroi calcaire fortement diaclasée... Durant +/- 2 heures, grâce à la visite de quelques sites karstiques, nous découvrirons différents indices liés au passage de ces eaux souterraines et à la morphologie générale de la Callestienne. Nous nous interrogerons sur le devenir de ces eaux ainsi engouffrées, sur le trajet qu'elles empruntent avant de sortir à la Résurgence du Pont d'Avignon.



C'est via ces pertes aval (fonctionnant en période de crue) que la Grotte de Neptune fut explorée il y a plus d'un siècle. Des travaux importants de désobstruction ainsi que l'aménagement de passerelles et le creusement d'un tunnel ont été nécessaires pour permettre son exploitation touristique

### Moments forts et lieux visités

**La Grotte de Neptune:** merci au gérant du site qui ouvre tout spécialement cette cavité touristique pour ces Journées Wallonnes de l'Eau. Ce sera l'occasion d'y effectuer une visite différente du circuit touristique classique et de se centrer sur les aspects hydrologiques.

La cavité représente la seule perte active d'une rivière, qui dans notre pays est aménagée pour le tourisme. La grotte



La résurgence de l'Eau Noire souterraine à Nismes est située directement en contrebas du porche de la grotte du Pont d'Avignon, dont l'accès a été fermé pour protéger les populations de chiroptères qu'elle contient

est constituée de deux étages; le premier fossile dont les galeries correspondent à l'ancienne perte de la rivière lorsque celle-ci coulait 10m au-dessus du niveau actuel de l'Eau Noire. L'autre réseau est actif et une partie de la rivière y circule pour s'engouffrer dans un siphon resté infranchissable malgré de nombreuses tentatives de plongées spéléologiques. Environ huit mètres en-dessous du niveau de surface de l'Eau Noire, le parcours touristique dans la grotte propose d'effectuer une navigation souterraine sur un lac qui, quoi qu'artificiel n'en est pas moins pittoresque. Ce passage plus aquatique est notamment agrémenté d'une cascade artificielle et d'un son et lumière avec éclairage stroboscopique.

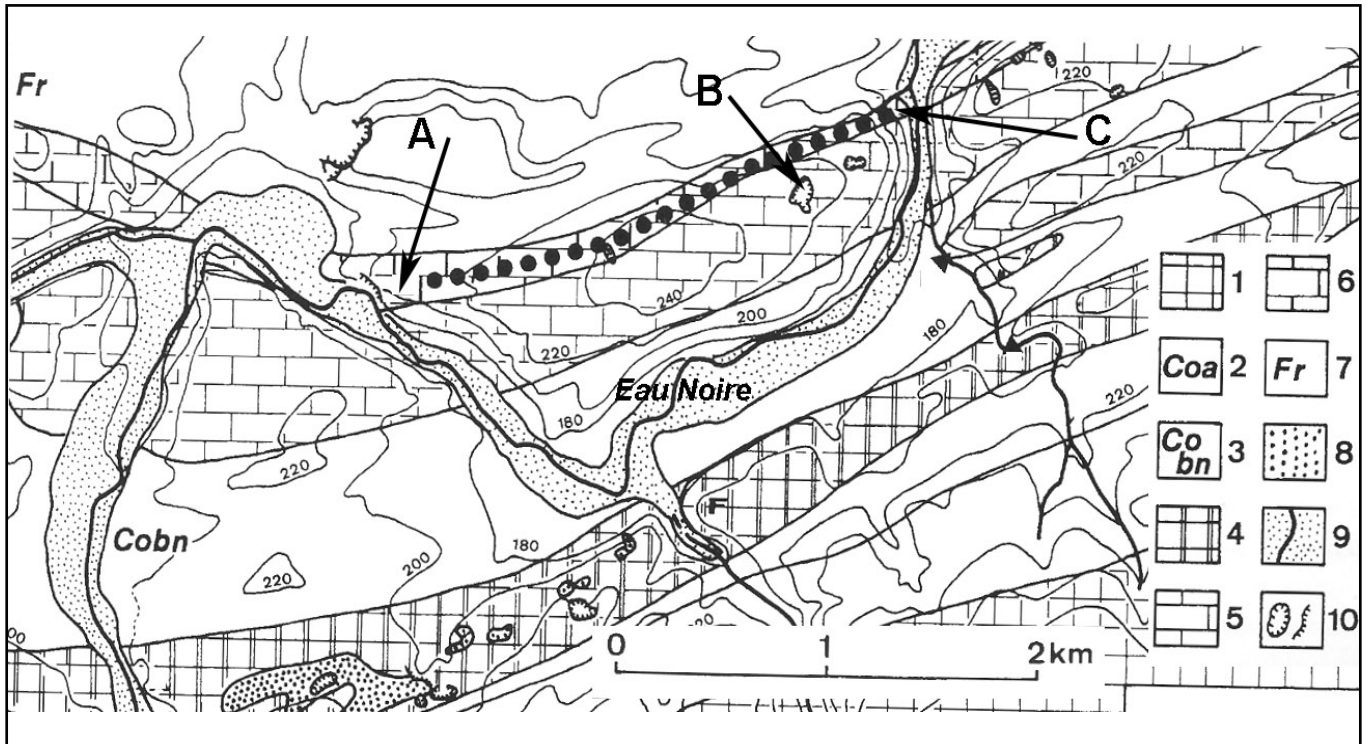
**Le Matricolo:** important abanquet situé dans une réserve naturelle sur le trajet supposé de l'Eau Noire.

- Quels phénomènes sont à l'origine d'un tel paléo-gouffre et comment s'est-il vidé de son matériau de remplissage?



La profonde dépression rocheuse du Matricolo progressivement envahie par la végétation (mars 2007)





Esquisse géologique et oro-hydrographique de la région Couvin-Nismes (Extrait de Top 15 le patrimoine souterrain wallon. Lapiatz, hors série 1994. par Yves Quinif. Equipe Spéléo du Centre de Mons).

Cette carte montre les points morpho-structuraux fondamentaux qui président à l'élaboration de ce réseau karstique. L'eau Noire descend de l'Ardenne et recoupe indistinctement toutes les assises géologiques. De A (Grotte de Neptune) à C (Résurgence et grotte du Pont d'Avignon), une partie du cours de la rivière recoupe souterrainement le méandre de Pétigny.

1. Dévonien inférieur (grès et schistes), 2. Couvinien inférieur (Schistes, grauwwackes et grès), 3. Couvinien supérieur schisteux, 4. Calcaire de Couvin, 5. Calcaire de Givet (Gva), 6. Calcaire avec schiste à sa base (Gvb), 7. Frasnien (essentiellement schiste sur cette carte), 8. Sables tertiaires (remplissage), 9. Plaine alluviale (déposés récents), 10. Dépressions et escarpements (dont le B. = Abannet du Matricolo)

- Est-il possible d'imaginer un lien et une connexion (hydrologique... voire même explorable par l'homme???) entre cette énorme dépression et la rivière souterraine de l'Eau Noire qui passe juste en-dessous?
- Comment faire pour éviter que ce lieu pittoresque ne soit totalement recolonisé par la végétation et qu'il perde ainsi une part de son intérêt paysager?

Voilà autant de questions que nous pourrions aborder en approchant le rebord de ce gouffre plutôt impressionnant!

**La Résurgence de l'Eau Noire:** c'est la deuxième résurgence en terme de débit en Région wallonne et le plus long recoupement de méandre. Cette venue d'eau n'a pas encore révélé tous ses secrets... Ses eaux et son débit sont aujourd'hui analysés et étudiés en continu afin d'en savoir plus sur son fonctionnement, sa vulnérabilité et son bassin d'alimentation.

**La Grotte du Pont d'Avignon:** voisine de la résurgence, cette petite cavité est protégée. Elle s'intègre dans un réseau de Cavités Souterraines d'Intérêt Scientifique, défini pour protéger une part représentative et irremplaçable du patrimoine souterrain de Wallonie.

### Organisation pratique

Le nombre de place pour cette randonnée karstique n'est pas limité sauf en ce qui concerne la visite de la grotte (30 personnes). Il est dès lors nécessaire de réserver sa place pour la visite de la cavité.

### La visite se tiendra le dimanche 16 mars 2008

- Elle débutera à 10h00' précises sur le parking de la Grotte de Neptune à Pétigny.
- Vers 11h30 visite du Matricolo, un des plus vastes abannets de la région. Il présente une forme en entonnoir d'environ 100m de diamètre. Le minerai de fer qu'il contenait a été exploité au 19e siècle. Il est possible de descendre au fond de cette vaste dépression qui est recouvert d'un sol argileux avec intercalation rougeâtre (riche en oxydes de fer). Les versants parsemés d'éboulis sont recolonisés par les épiciéas.
- A 12h30, arrêt devant la Résurgence de l'Eau Noire, où Philippe Meus (Hydrogéologue, ayant contribué à la mise en place d'un réseau de surveillance sur quelques grosses émergences karstiques de la Calestienne) nous présentera les premiers enseignements de ces enregistrements sur le mode de fonctionnement de cette rivière souterraine.

Une explication sur la grotte du Pont d'Avignon, dont le porche s'ouvre à moins de 10m de la résurgence sera également proposée à cette occasion. La cavité fait partie du réseau de CSIS en Wallonie, nous rappellerons l'objet de ce statut de protection en général et ses implications à Nismes en particulier.

- 13h30. Déjeuner (sur réservation) au Restaurant "la Vieille Forge" situé à Nismes à moins de 2 minutes de la résurgence.
- 14h30. Présentation aux personnes intéressées des investigations et recherches que réalise la CWEPSS dans cette zone karstique et en particulier la monographie karstique sur le bassin du Viroin, en cours de rédaction.

15h30. Assemblée Générale de la CWEPSS au même endroit

Georges THYS &  
Georges MICHEL

# CONSTRUCTION SUR KARST À JAVINGUE (AMBLY- NASSOGNE)

## Quand le principe de précaution s'oppose aux intérêts économiques

### Introduction

La Direction Générale de l'Aménagement du Territoire (DGATLP), consciente des différents risques naturels qui affectent le territoire régional et dont font partie les effondrements karstiques, a fait dresser une cartographie des contraintes physiques inhérentes au karst sur l'ensemble des zones calcaires. Ce travail qui a impliqué l'Université de Liège, la Faculté Polytechnique de Mons et la Cwepss et qui a nécessité de nombreux relevés de terrains et un important travail de cartographie a débouché sur la définition de pas moins de 423 périmètres de contraintes physiques liées au karst. La cartographie de ces zones a été remise à toutes les communes calcaires concernées.

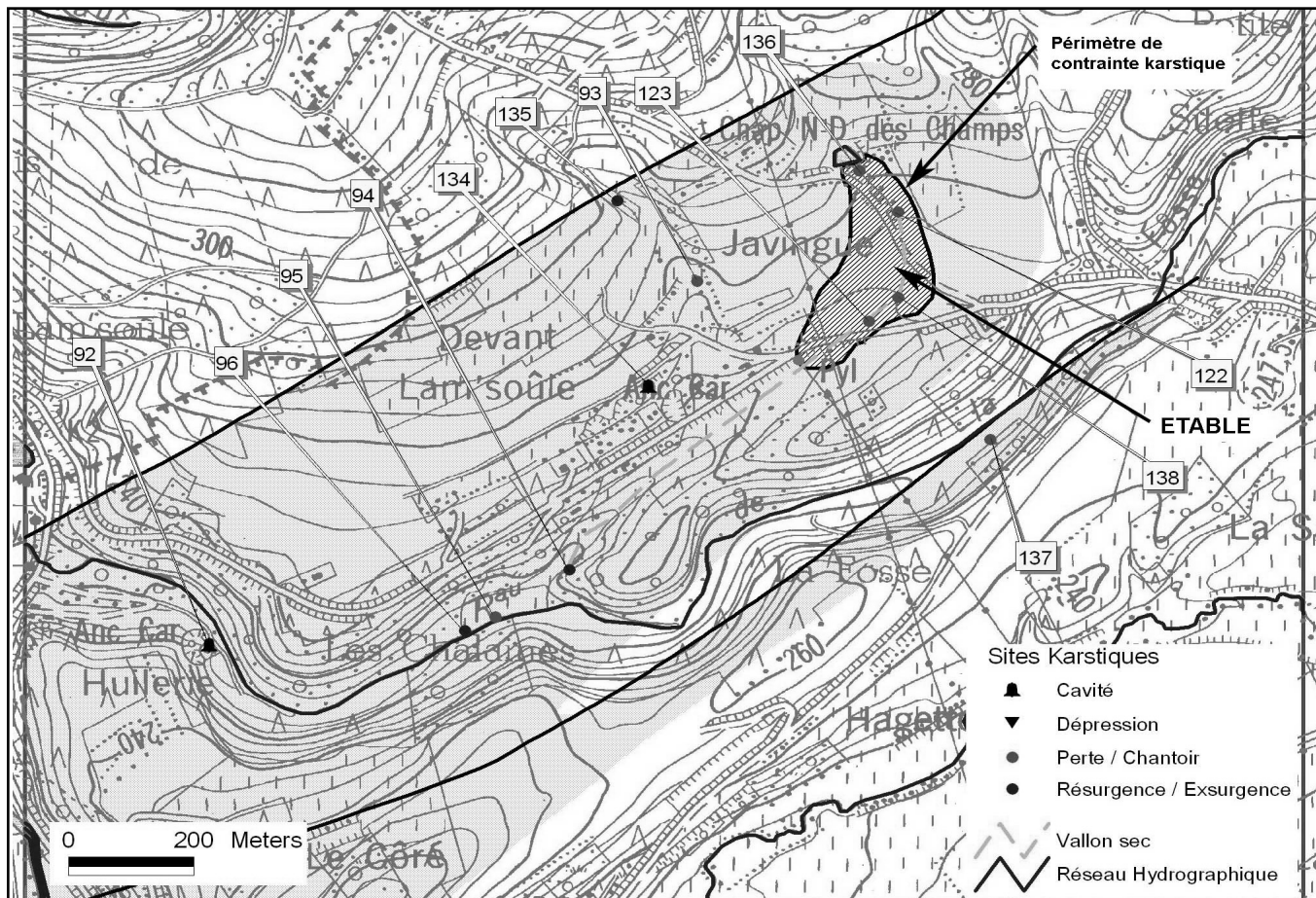
Le principe de base veut que dans une zone de contraintes physiques, un permis ne soit accordé QUE si le demandeur peut faire la preuve (à l'aide d'une étude géophysique notamment) que le sous-sol offre bien les garanties de stabilité nécessaire au projet prévu. Le but n'est pas d'interdire toute construction ou aménagement de la zone, mais de s'assurer que celle-ci ne sera pas gravement affectée par le karst... ou qu'elle n'induirait pas une importante perturbation sur ce milieu si particulier.

Evidemment tout ce système ne peut fonctionner que si les études géophysiques et les expertises qui doivent lever la contrainte karstique sont de qualité et faites avec le sérieux scientifique nécessaire... Une demande de permis a été introduite pour une grande étable à Javingue (sur le territoire de la commune de Nassogne). Le terrain en question se situe en zone calcaire ET dans un périmètre de contraintes karstiques... Mais l'étude géophysique a conclu que la parcelle était sans risque et située sur les schistes!

### Présentation du vallon de Javingue

A 800m en aval de Forrières, la Lhomme reçoit sur sa rive droite un affluent. Celui-ci subit, lors de son passage sur la bande calcaire, de nombreuses pertes partielles. Il reçoit lui-même des affluents provenant du plateau de Lamsoul (au lieu-dit Javingue). Ces affluents de faible débit subissent également des pertes tout au long de leur parcours. Certains de ces points de pertes se sont formés assez récemment démontrant que cette zone est active et qu'elle nécessite une certaine surveillance.

Les principaux phénomènes karstiques de la zone sont des pertes, des chantoirs et des effondrements situés à proximité d'un affluent du Ruisseau de la Fosse. Si ces phénomènes peu importants suffisent pour absorber totalement les eaux du ruisseau en période de régime normal, lors de fortes crues les eaux peuvent s'écouler plus en aval. C'est ainsi qu'en 1960, alors que les chantoirs amont étaient saturés ou bouchés par des alluvions les eaux ont poursuivi leur parcours à travers les champs labourés et ont provoqué un effondrement important le long de la route (site 59/3-123).



Extrait de l'AKWA avec localisation des phénomènes karstiques ainsi que la zone de contraintes karstique 59/3-K03 et la situation de l'étable en construction par rapport aux sites karstiques. En gris, limite de la bande calcaire sur base de la carte géologique de 1900 (Stainier).



Connue sous le nom de chantoir de Javingue cette dépression absorbante de 5 m de long pour 3 m de large et 2 m de profondeur a été remblayée par l'administration communale d'Ambly (avant les fusions de communes). Un second effondrement s'est formé plus tard dans ce même champ (site 59/3-138), sa profondeur n'excédait pas 0,75m et il a également été remblayé.

## La délimitation de la zone de contraintes karstiques

*Texte extrait du rapport sur les contraintes karstiques affectant les zones agricoles sur la carte 59/3 Rochefort, dressé par la CWPSS pour la Région wallonne en 2001.*

**De la zone de contrainte définie:** La zone de contrainte modérée 59/3K3 se situe en plein champ (+ prairie) le long de la route Jemelle-Ambly, à hauteur de l'embranchement menant à la Chapelle Notre Dame des Champs. Lors de notre visite sur le terrain en juin 2001, la grande majorité des effondrements affectant le vallon n'étaient plus visibles. Le chantoir amont alimenté par le trop plein de l'étang de pêche était actif et absorbait sans problème l'ensemble des eaux qui se déversent dans cet étang en partie artificiel.

**Contraintes:** La zone de contrainte modérée qui a été définie englobe l'ensemble des phénomènes karstiques situés au nord de la route Jemelle-Ambly et s'aligne sur l'axe du vallon sec qui se poursuit en direction de la résurgence du Ru de la Fosse. La relation hydrogéologique entre les effondrements et la résurgence 59/3-94 située dans le thalweg du ruisseau de la Fosse situé 600 m en aval à vol d'oiseau ne semble pas faire de doute et constitue dès lors un axe potentiel de soutirage et de déstabilisation de la zone en question.

**Aménagements et recommandations:** La zone de contrainte modérée étant située juste en bordure de la route Jemelle-Ambly, il serait souhaitable en cas de projet d'urbanisation, de procéder à des investigations pour reconnaître la présence éventuelle de vides souterrains et de circulations d'eau souterraine dans cette périphérie. En fonction de ces investigations des mesures particulières concernant la fondation des maisons pourraient être recommandées.



*La résurgence située en aval du système à 600m à vol d'oiseau du chantier de l'étable (novembre 2007)*

## Signes évidents de karstification de la zone

L'étable en construction à Nassogne (Ambly, Javingue) sur le terrain cadastré section A, n° 1223a et 1246a est située dans une zone calcaire karstique actuellement active. Ceci est en contradiction avec le rapport d'expertise, commandé par le demandeur; et qui voit là des terrains schisteux sans indice d'activité karstique.

Or les visites de terrain réalisées à partir du mois d'août 2007 confirment bien la nature karstique de la zone en question. De plus, en questionnant des personnes du cru connaissant fort bien ce vallon nous avons eu confirmation de la formation de nouveaux effondrements et de rejeux karstiques pas plus tard qu'en 2005 dans la zone.



*Le trop plein de l'abreuvoir se perd au contact du calcaire en amont du chantier de l'étable. Ce point de perte est donc à même de réactiver le karst de la zone en question. Le site photographié (C. Ek, novembre 2007) correspond à la perte 93 sur la carte.*

## La karstification indéniable du vallon se base sur les éléments suivants

1. A quelques mètres à peine (moins de 10 m) à l'est des parcelles cadastrales concernées, il y a une taque d'égout bien visible qui recouvre une perte karstique qui défonçait le chemin de Baulet. Cette perte est numérotée 122 dans l'Atlas du Karst wallon (dont un extrait concernant la zone illustre cet article). Ce trou karstique a été rebouché vers 1974 par les ouvriers de l'administration communale car il abîmait le chemin.
2. A 120 m au nord de l'étable en construction se trouve une perte karstique évidente, formant un petit étang, numérotée 136 dans le même Atlas.
3. A 170 m au sud de la construction, le ruisseau qui en temps de pluie (et notamment le 15 décembre 2007) longe l'accotement nord de la route Jemelle-Ambly disparaît dans des pertes diffuses situées à quelques dizaines de mètres seulement d'une perte importante, non localisée dans l'Atlas du Karst wallon (probablement parce qu'elle est plus récente); ce trou a dû être rebouché par la commune de Nassogne vers 2002 (information de M. F. Batters) parce qu'il entamait la route de Jemelle à Ambly. Une autre perte avait été observée antérieurement et numérotée 123 dans l'Atlas, à quelques dizaines de mètres de celles que nous venons de signaler ici; mais cette perte a maintenant disparu, relayée par celles que nous venons de décrire. Des effondrements au lieu-dit Chaffor, tout proche, ont été signalés depuis 1960 et sont repris dans les archives de la Société Spéléologique de Namur sous le titre "A propos d'effondrements à Ambly"; ils correspondent aux points 123 et 138 de l'AKWA.
4. Enfin, à l'ouest du chantier concerné, un chantoir situé à quelque 250 m du chantier a été détourné par un fermier vers 2005. Il porte dans l'Atlas le numéro 93, mais est actuellement rebouché... par du lisier. Un peu plus en aval



encore s'observe une résurgence (n° 94), qui restitue des eaux, très probablement les eaux enfouies dans les points définis ci avant et qui s'étalent sur 600m en amont.

5. Toutes ces observations corroborent la nouvelle carte géologique en voie de publication qui situe toute cette zone en terrain calcaire, ce qui est en accord aussi avec les nombreux blocs bien visibles, tous calcaires, qui parsèment les terrains concernés.

Les dates d'apparition et de cessation d'activité des pertes sont révélatrices d'une activité actuelle, le plus ancien remblaiement de chanoir daté dans le secteur remontant approximativement à 1960, puis à 1974 et, le plus récent, à 2005. Tous ces phénomènes (sauf les trop récents) sont repérés dans l'Atlas de la C.W.E.P.S.S. édité sous l'égide de la Région wallonne. Tous sont à proximité immédiate du chantier concerné.



Une photo des travaux de fondation au niveau de l'étable et montrant le vallon sec en aval

## Conclusion

Vu tout ce qui précède, nous estimons que les conclusions du rapport d'expertise géophysique n° X/67462 qui déclarent la zone " sans indices d'activité karstique " sont sans fondement et totalement erronées : le terrain cadastré section A, n° 1223a et 1246a est situé indubitablement dans une zone calcaire karstique actuellement active.

Sans préjuger des conclusions d'une étude géophysique plus approfondie, il nous semble aujourd'hui dangereux de permettre la poursuite du chantier de construction de cette vaste étable. Une étude géophysique (pénétration électrique, traînée électrique,...) ne doit pas dispenser de l'observation du terrain et de l'analyse des documents existants: deux exercices aussi peu coûteux qu'instructifs.

Le cas décrit à Javingue est une illustration de la nécessité de définir un cahier des charges précis concernant les études géophysiques dans le cas de zones de contraintes. Le fait que ces études soient payées par le demandeur du permis peut également poser de réels problèmes en terme d'objectivité et d'impartialité dans l'analyse et l'interprétation des résultats...

*Camille EK, Dr Sc. Géologue et géographe.  
Chargé de cours honoraire à l'Université de Liège.*

*& Georges MICHEL Géographe,  
Chargé de Mission à la C.W.E.P.S.S*

# EAUX SOUTERRAINES SOUS LA LOUPE

## Mise en place d'un réseau de surveillance des émergences karstiques en Wallonie

### Introduction

La Directive-cadre sur l'Eau (Directive européenne 2000/60/CE) requiert que tous les pays de l'Union veillent au bon état de leurs eaux de surface et de leurs eaux souterraines, afin d'en préserver à long terme le rôle écologique ainsi que les usages anthropiques (eau potable principalement). La Directive en question, ainsi que sa Directive fille, plus spécifique aux eaux souterraines, prévoient pour cela une surveillance chimique et quantitative accrue de toutes les masses d'eau.

En Wallonie, un réseau de surveillance particulier a donc été mis sur pied afin de satisfaire à ces obligations. Pour ce qui concerne les eaux souterraines, le réseau est essentiellement constitué de piézomètres et de captages, ces derniers pouvant être indifféremment des sources ou des puits

### Pourquoi un tel réseau de surveillance?

Lorsqu'ils sont bien individualisés sous forme de sources (émergences), les exutoires des nappes d'eau souterraine constituent des points de mesure privilégiés. Les sources jouent en effet un rôle intégrateur permettant, comparativement aux mesures effectuées dans les puits, l'évaluation rapide et fiable de l'état quantitatif et chimique de grandes masses d'eau souterraine.

Pour certaines de ces émergences, en particulier les sources karstiques, les résultats des mesures chimiques sont en outre difficiles à replacer dans un contexte quantitatif vu leur importante et rapide variabilité.

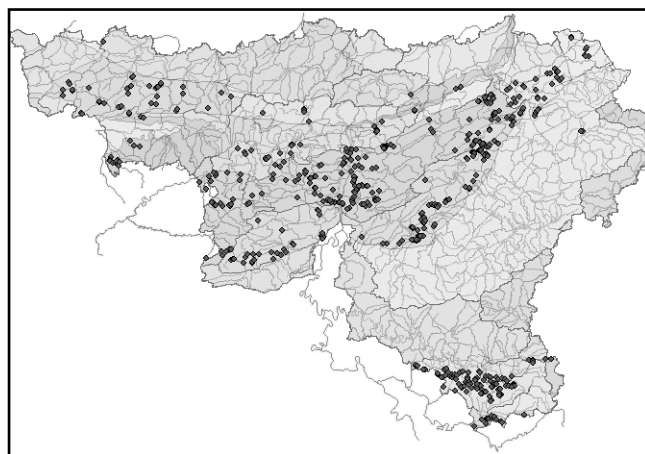


Figure 1: Distribution des principales sources karstiques en Wallonie (données de l'Atlas du Karst)

Le réseau expérimental de surveillance des émergences karstiques dont il est question ici a pour objectifs de:

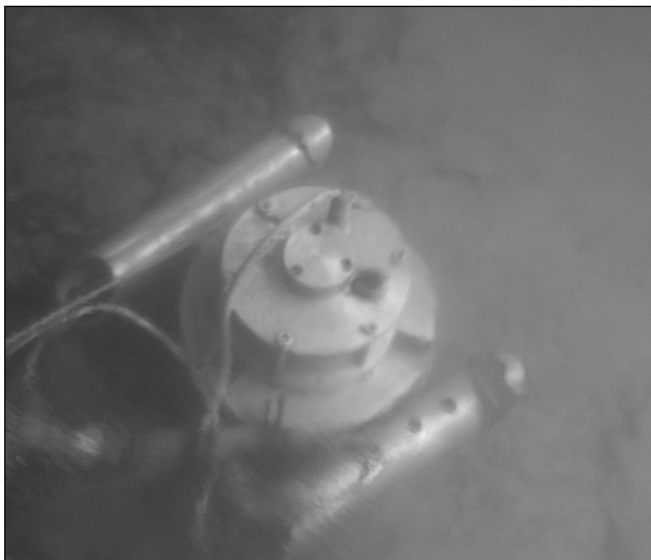
- compléter le réseau des émergences captées par quelques émergences importantes non captées (cela pour donner un aperçu plus représentatif de l'état général des masses d'eau).
- permettre de mieux comprendre la dynamique des émergences karstiques de manière à replacer tout prélèvement destiné à des contrôles chimiques.



Un tel réseau a été mis en place à l'initiative de la DGRNE, l'ISSeP (Institut scientifique de Service public) ayant pour mission d'en assurer le suivi. Pour les aspects quantitatifs, ce projet bénéficie du support de la Direction des Cours d'Eaux Non Navigables de la DGRNE (Réseau AQUALIM)

### Paramètres et cadences de mesure

La réalisation d'une telle surveillance impose une modernisation du réseau et des techniques de mesure. Pour satisfaire aux objectifs, des mesures ont lieu in situ et en continu (pas d'échantillonnage de la mesure n'excédant pas 30 minutes) grâce à l'installation de stations automatiques.



*La résurgence d'Eprave (Rochefort) a été équipée d'un fluorimètre, placé sous l'eau et qui mesure en permanence les variations de turbidité et de fluorescence des eaux à cette importante émergence*

Compte tenu des paramètres recommandés par la Directive, les éléments suivants ont été considérés comme les plus pertinents pour les émergences. Pour ce qui concerne l'**état quantitatif**, ont bien sûr été retenus comme mesures prioritaires les niveaux d'eau et les débits. Les niveaux sont mesurés en continu grâce à des capteurs de pressions. Les débits sont évalués grâce, soit au tarage à partir de jaugeages directs au courantmètre (dans certains cas il s'agit de la différence entre des jaugeages réalisés en amont et en aval de l'émergence), soit à l'utilisation de déversoirs.

Pour ce qui concerne l'**état chimique**, des prélèvements et des analyses chimiques ont lieu régulièrement concernant un grand nombre de paramètres destinés à évaluer la qualité des eaux (selon le système SEQ-ESO en vigueur en Wallonie). Bien que les méthodes de mesure physico-chimiques in situ ne constituent généralement que des indicateurs d'altération, elles sont de plus en plus vivement recommandées dans le cadre de la surveillance chimique vu leur efficacité économique (rapport volume d'investigations/coût) dépassant de loin les méthodes officielles des laboratoires.

### Les paramètres physico-chimiques choisis pour le réseau des émergences sont:

- la conductivité
- la température
- la turbidité, en tant que paramètre indicateur d'intrusion d'eaux de surface,
- la fluorescence, en tant que paramètre indicateur de la matière organique.



*Relevé et entretien du fluorimètre à la station de contrôle placée dans la grotte de Remouchamps (dans la rivière du Rubicon). Ce site fait l'objet d'un suivi des fluctuations de débit et de qualité chimique des eaux. La mise en évidence de corrélations entre les paramètres chimiques et physiques est particulièrement riche en enseignements quant au mode de fonctionnement de l'aquifère.*

### Sites expérimentaux

La figure N°1 montre la distribution des principales sources karstiques en Wallonie. L'atlas du Karst Wallon mentionne pas moins de 675 émergences réparties sur l'ensemble des territoires carbonatés de la Région.

Préalablement à l'établissement d'un réseau plus étendu, un réseau expérimental est actuellement limité aux calcaires carbonifères de la vallée de l'Ourthe (exclusivement pour l'aspect quantitatif) et ceux de la Calestienne (quantitatif et chimique). Une sélection de 8 émergences fait l'objet depuis 2006 d'une surveillance en continu grâce à l'équipement des stations automatiques mesurant les niveaux (débits) ainsi que, selon les cas, la température, la conductivité, la turbidité et la fluorescence.

*Il s'agit des résurgences suivantes, suivie de leur N° de l'Atlas du Karst Wallon (voir figure 2):*

- Tannerie à Esneux, 49/2-036 (débits);
- Trou Bleu à Chanxhe, 49/2-078 (débits);
- Moulin à Comblain-au-Pont, 49/2-124 (débits);
- Remouchamps, 493/074 (débits et chimie);
- Chalet, 49/3-088 (débits et chimie);
- Lembrée, 49/6-072 (débits et chimie);
- Eprave 59/2-018 (débits et chimie);
- Eau Noire 58/5-021 (débits et chimie).

Ces émergences font en outre l'objet de campagnes régulières de prélèvements et d'analyses plus complètes.

### Perspectives

Le fait d'être passé à une échelle de détail de la dynamique des sources a mis en évidence la complexité ainsi que la nécessité de replacer dans leur contexte temporel et spatial tous les prélèvements effectués en vue d'analyses destinées à répondre à des législations environnementales.



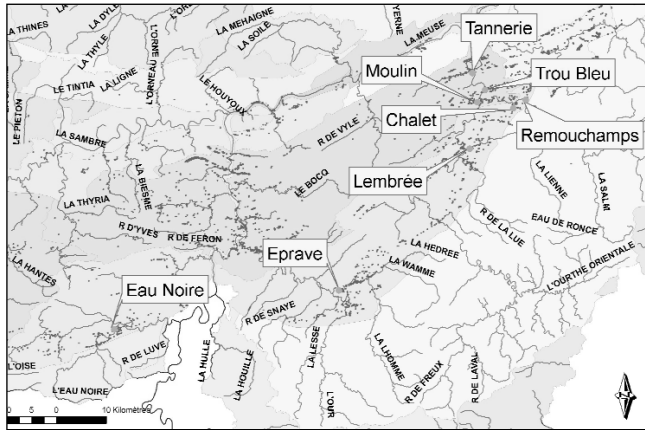


Figure 2: Emergences karstiques appartenant au réseau de surveillance expérimental (source: DGRNE)

L'entretien des stations, la correction des artefacts de mesure, la validation et l'archivage des données acquises en continu, représentent un travail important à peine commencé.

L'interprétation de la masse de données acquises est en cours, avec pour objectif d'établir la (ou les) relation(s) fiable(s) entre les paramètres acquis et les résultats des analyses effectuées en laboratoire. Des tests complémentaires, lors de crues devront pour cela être réalisés prochainement. Il sera alors possible d'évaluer l'extension, et la stratégie la plus adéquate, de ce type de dispositif à nombre plus important de sources et de masses d'eau en Wallonie.



Plongée (Jacques Petit) à Eprave pour des tests de mesures de débit. Vu la particularité des sites étudiés, des méthodes et des techniques originales et innovantes sont nécessaires pour mener à bien les mesures et le suivi dans certains de ces sites

Nos remerciements au club spéléo CASA-Continent7 et à la Commune d'Aywaille pour l'accès à la résurgence du Chalet, ainsi qu'aux Grottes de Remouchamps pour l'accès au Rubicon.

Philippe Meus

Direction générale des Ressources naturelles et de l'Environnement - Direction des Eaux souterraines

p.meus@mrw.wallonie.be

## SPÉLÉOLOGUE ET PROTECTION DES EAUX SOUTERRAINES

*Les spéléologues, acteurs privilégiés de la protection des eaux souterraines. - Actes des 4èmes Assises Nationales de l'environnement karstique (Sorèze dans le Tarn. France)*

### Introduction

Dans l'éco karst précédent, je vous avais présenté les Actes d'un colloque FFS sur la protection du milieu souterrain. Un autre colloque, plus " extérieur ", plus " politique " s'est tenu en 2004 sur le thème de la protection des eaux souterraines. A preuve, la présence des représentants des Pouvoirs Publics à divers titres... Le texte de présentation est clair et fixe le cadre du rapport entre les spéléologues et leur structure fédérale et la protection du karst. Il me semble que l'on puisse transposer à la Belgique les positions prises dans cette présentation :

### Fonction de "périscopie souterrain"

Observateurs privilégiés de la zone vadose et de la zone d'infiltration (non saturée) dans le karst, les spéléologues sont les acteurs très intéressants et trop souvent ignorés de la connaissance et de la protection des milieux karstiques et du monde souterrain.

La Fédération Française de Spéléologie, par ses activités dans l'exploration et par l'étude des milieux karstiques, a pourtant su développer des compétences reconnues en hydrogéologie, karstologie, biospéléologie. Grâce à ce travail depuis un certain temps, les spéléologues sont régulièrement mis à contribution dans le cadre de recherches scientifiques.

### Objectifs de ces assises

- de faire remonter des informations entre les différentes structures de la F.F.S (clubs, Comités Départementaux, Comités Régionaux...)
- d'établir des partenariats avec les diverses structures intervenant dans le domaine environnemental (Ministère, Services de l'Etat, collectivités territoriales, associations...)
- de partager l'information et les connaissances dans le domaine de la protection des milieux karstiques.

Par la prise en compte des facteurs environnementaux, ces assises nationales de l'environnement karstique s'inscrivent dans le concept du développement durable et de la citoyenneté. Le thème retenu pour ces 4es Assises Nationales de l'Environnement Karstique est: " le rôle des spéléologues dans la protection des eaux souterraines ".

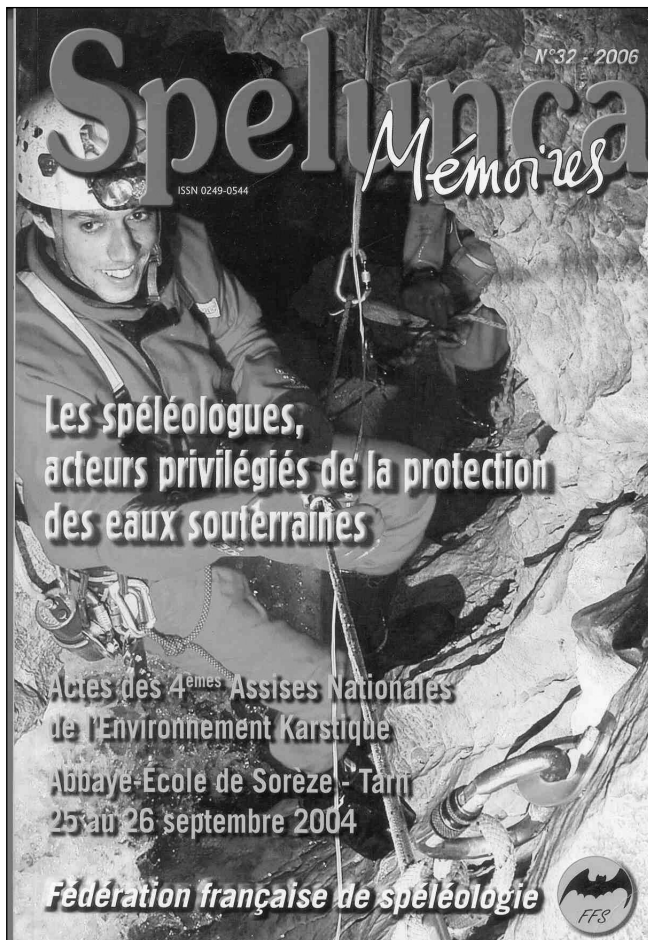
### Pourquoi ce thème?

L'eau est une richesse vitale tant pour l'environnement que pour l'homme. Sa préservation est au cœur de toutes les préoccupations, elle est un enjeu majeur aujourd'hui et pour les générations futures. L'eau est également un sujet important pour la communauté spéléologique: à l'origine du creusement des conduits souterrains, elle est le fil conducteur des spéléologues pour poursuivre leurs explorations.





Ces Assises ont donc été l'occasion de faire le point sur diverses opérations engagées sur ce thème et de partager les informations et l'expérience de chacun dans ce domaine.



## Conclusions

Je pense que la consultation de ces actes permettra au lecteur de se faire une idée de ce qui se fait dans ce domaine, -et il se fait beaucoup. Peu de commentaire à faire, puisqu'il s'agit d'exposés et de tables rondes, mais je vous invite à parcourir le sommaire pour avoir une idée précise des sujets abordés. Vous remarquerez que des entrepreneurs privés tels que des carriers ont tenu à venir présenter leur souci de prendre l'environnement en compte.

A noter que plus de 140 participants s'étaient déplacés pour réfléchir sur cette problématique.

## Référence et possibilité de commander l'ouvrage

*Les spéléologues, acteurs privilégiés de la protection des eaux souterraines. - Actes des 4èmes Assises Nationales de l'environnement karstique.*

Lyon : Fédération Française de Spéléologie, 2006. - 140 pages : nombreuses photos et graphiques ; A4. - Spelunca Mémoires n° 32. - Prix de vente : 20 €

Ouvrage disponible à la Librairie Spéleo, site de vente par correspondance [www.librairiespeleo.be](http://www.librairiespeleo.be)

Jean Marc Mattlet

## PROTECTION DU KARST AU COSTA RICA

### Petit tour des initiatives récentes, prises

#### Introduction

*Cet article propose une synthèse commentée des règlements et des mesures gouvernementales ainsi que des initiatives prises par les associations environnementales et spéléologiques au Costa Rica en faveur du karst et de la conservation du milieu souterrain.*

*Dans ce pays d'Amérique Centrale, le karst représente près de 10% de la superficie du territoire national. Les problèmes rencontrés en terme de conservation, de gestion durable de l'écosystème karstique d'encadrement nécessaire pour les visites touristiques, mais aussi de gestion et de protection des eaux souterraines se posent dans des termes au moins aussi aigus qu'en Europe.*

*Les réponses qui y sont apportées et le rôle moteur et proactif joué par les associations spéléologiques locales sont originales et mériteraient pour certaines d'être suivies également chez nous. Enfin, il est intéressant de constater que l'une des priorités pour ces associations est la mise en place d'un registre karstique et du milieu souterrain pour tout le pays... Outil que la CWEPSS a mis en place il y a plus de 30 ans avec l'AKWA en Région wallonne et dont l'usage tend à se généraliser pour les prises de décision touchant à la gestion et à l'aménagement des régions calcaires.*

### en faveur du milieu souterrain

#### Les régions karstiques du pays

Le Costa Rica est un pays d'Amérique Centrale, limité au nord par le Nicaragua et au Sud par le Panama. La superficie totale du pays est de 51.000km<sup>2</sup> ; le Cerro Cirripo est la montagne la plus élevée, elle culmine à 3820m dans la cordillère de Talamaca. L'aspect morcelé de ces massifs karstiques est lié à une particularité géologique: le pays étant en grande partie volcanique, les roches sédimentaires calcaires sont chapeautés à bien des endroits par des couches laves et de roches éruptives.

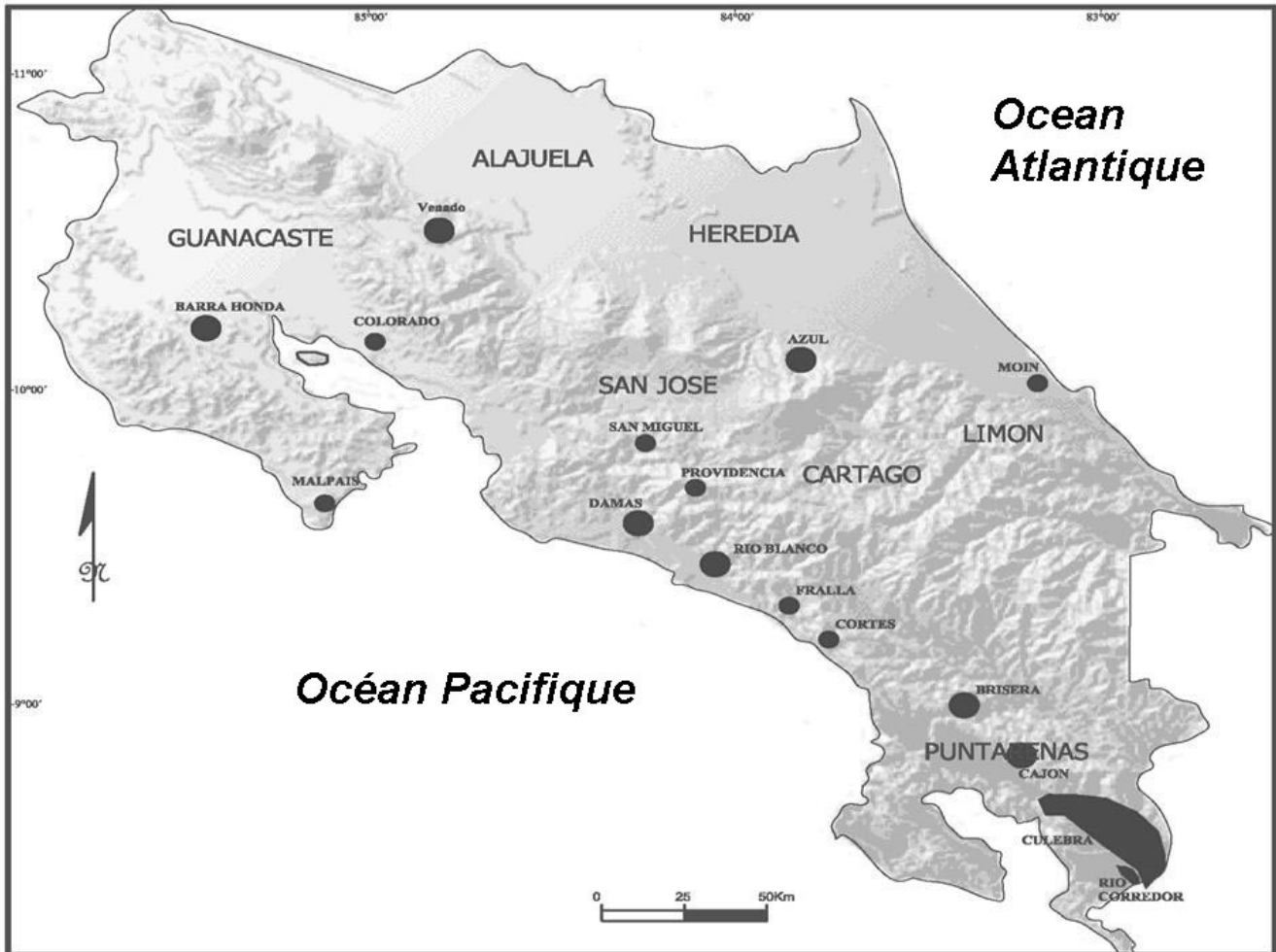
La prospection du karst par photo aérienne (qui s'avère efficace sur un terrain nu ou désertique) est ici inopérante vu la densité de la forêt tropicale. Il en résulte que l'extension des zones karstiques dans le pays est fort probablement sous-évaluée et qu'il reste encore bien des cavités à découvrir.

#### Législation et protection de l'environnement

C'est sur le tard que les préoccupations environnementales font leur apparition dans la législation du Costa Rica. Il faut attendre 1994 pour voir l'introduction dans la Constitution Nationale (modifiant l'article 50 de la constitution) d'un " Droit à un environnement sain et écologiquement équilibré ". C'est sur base de cet article que les choses vont changer :

- En 1995, une **loi organique en faveur de l'environnement** est promulguée. Celle-ci définit les principes généraux, le fonctionnement administratif, les moyens budgétaires alloués à la protec-





Les terrains karstiques du Costa Rica figurent en noir sur cette carte (d'après Goicoechea & Quesada, 2006). On y différencie une quinzaine de massifs plus ou moins isolés les uns des autres, avec la zone la plus vaste au sud du Pays (recoupée par le Rio Corredor)

tion de l'environnement ainsi que les droits et les devoirs des citoyens vis-à-vis de leur cadre de vie. Cet ensemble de " réglementations vertes " ne font pas référence explicite aux sites et régions karstiques ; cependant l'écosystème karstique constituant un élément remarquable de l'environnement naturel, ces règles s'appliquent dès facto à ces zones.

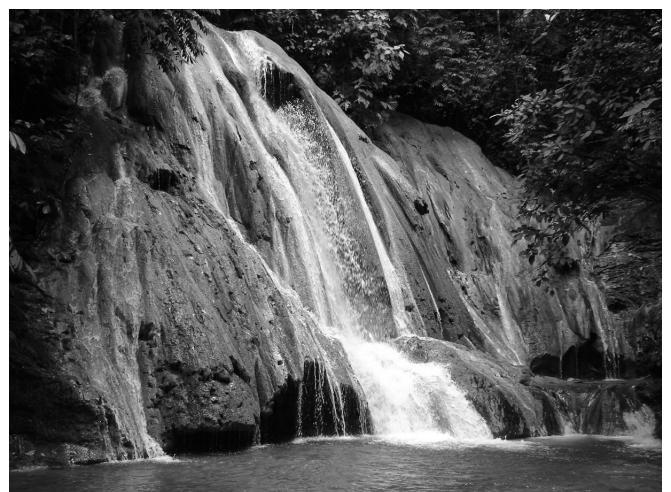
- Parmi les lois traitant des ressources naturelles, l'**Acte sur l'Eau** impose un usage rationnel de cette précieuse ressource. Cependant vu le manque de moyens humains et financiers, cette législation n'est pas appliquée dans les faits et ne permet donc pas d'assurer une gestion durable et une protection des eaux souterraines. L'eau est considérée au Costa Rica comme un bien public commun ; toute exploitation ou usage privé doit donc faire l'objet d'une concession avec l'état. Celle-ci impose une étude d'incidence sur les impacts possibles de ces exploitations. Cependant, en zone karstique les puits d'exploitation sont très rudimentaires, pas sécurisés et généralement exploités sans concession. Enfin l'absence de réglementation quant aux activités en surface, à l'urbanisation et aux rejets d'eaux usées dans un périmètre proche des puits d'exploitation, menace sérieusement la qualité de ces eaux.
- La **loi sur la biodiversité et sur la conservation de la nature** comporte un ensemble de mesures en faveur de la faune et de la flore sauvage. Cette législation complète la loi organique en faveur de l'environnement en proposant la création de zones et de sites protégés dans le pays. Il y est spécifié que des réserves naturelles pour la vie sauvage terrestre ou marine peuvent être créées sur initiative privée, publique ou mixte.

Deux de ces statuts de protection sont particulièrement utiles et favorables à la protection du karst :

- Les **Monuments Nationaux** : statut donné aux sites présentant un intérêt scientifique et une valeur paysagère d'in-

térêt national. La chambre constituante a confirmé que les grottes étaient éligibles à ce statut.

- **Les Parcs Nationaux** : ce statut offre le plus haut niveau de protection dans la législation Costaricienne. Un tel parc englobant certains des sites karstiques remarquables du pays a été créé dans la zone de Barra Honda. L'impact positif de cette gestion est détaillé au chapitre suivant.



Les eaux souterraines représentent un bien précieux et très vulnérable au Costa Rica. La législation tente de protéger cette ressource, mais dans les faits assez peu de mesures concrètes sont effectivement prises. Photo de la cascade de la fila costeña dans le sud du pays, alimentée par une importante émergence karstique



## Un Parc National consacré à la protection du Karst

La toute première action menée en faveur de la protection du Karst au Costa Rica date de 1974 avec la création du Parc National de Barra Honda. Ce parc fut fondé spécifiquement pour protéger les grottes et l'environnement karstique du Nord-Ouest du pays. Cela reste à l'heure actuelle le seul parc national délimité sur karst.

Le parc est aujourd'hui géré par le Ministère de l'environnement, cependant c'est grâce aux travaux et aux recherches



Le massif calcaire du Barra Honda est entièrement englobé dans le Parc National pour en protéger les cavités remarquables.

du Grupo Espeleogico (GE) et de la Cave Research Foundation (CRF) qu'un dossier solide a pu être établi débouchant sur la Déclaration de Barra Honda qui crée le Parc en 1974. Depuis cette date, les recherches scientifiques et l'exploration spéléologique raisonnée se poursuivent dans les nombreuses cavités situées dans le massif calcaire du parc.

Une seule de ces cavités (La Grotte Terciopelo) a été laissée libre d'accès aux touristes. Depuis 2002, d'importants travaux ont été réalisés dans cette grotte pour améliorer son exploitation durable.

Ainsi le Groupe Spéléologique Anthros a mis en place une formation à destination des guides locaux pour leur inculquer une approche plus correcte du milieu souterrain, tant pour la sécurité des visiteurs que pour le bon équilibre du site souterrain. Des échelles en aluminium avec encrage non destructif ont été posées et un itinéraire souterrain a été clairement balisé (en utilisant des matériaux naturels locaux) pour limiter l'impact et la zone des visites. La grotte est aujourd'hui régulièrement contrôlée (monitoring de l'impact des visites) et le groupe Anthros mène une étude (sans aide de la part des autorités du parc) pour estimer la masse critique de visiteurs qu'une telle cavité peut recevoir sans se détériorer.

### Autres investigations et préoccupations concernant la protection du karst

- Le groupe spéléo Anthros établit un **registre national du karst**, qui a terme comprendra la localisation et la description de l'ensemble des cavités du pays. Actuellement ce registre est riche de 234 grottes pour le Costa Rica, mais il existe encore de très nombreuses zones à prospecter !
- Le transfert de cet inventaire vers le **Software Spéléobase** (outil assez prodigieux conçu et développé par Notre compatriote et ami Paul De Bie) est également en cours. Ceci non seulement pour faciliter la diffusion et l'exploitation

de ces données (pour la protection du karst), mais aussi pour constituer un **registre général du karst à l'échelle de l'Amérique Centrale**. Cette base de donnée à couvrant plusieurs pays est menée par l'ICEKE (Instituto Centroamericano de Estudios Karsticos y Espeleologicos) qui est actuellement présidé par le groupe Anthros.

- Un projet de recherche et d'investigation dans les grottes (notamment marines) de l'**île de Coco**. Cette île volcanique remarquable située à 500 km des côtes du Costa



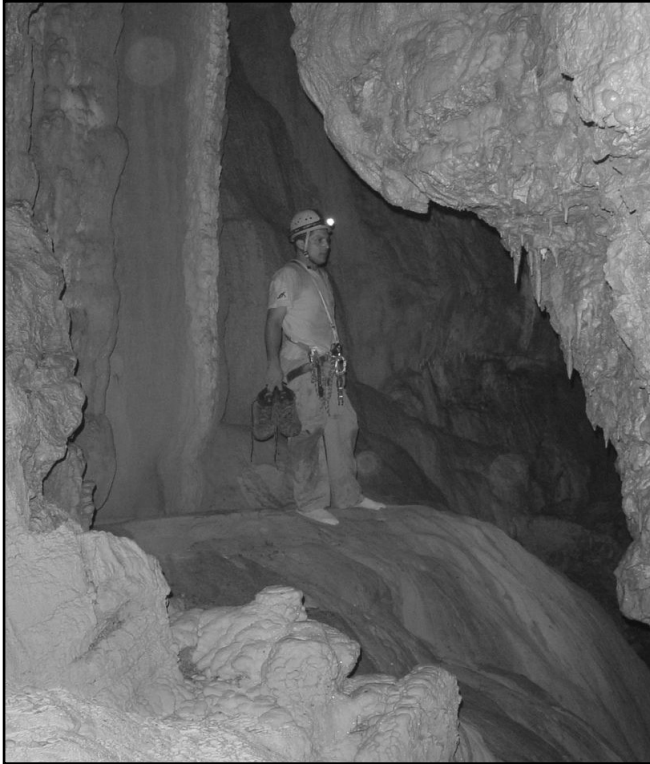
Système de fermeture limitant l'accès à la grotte Terciopelo (située dans le parc national de Barra Honda) pour éviter sa surfréquentation. Photo: G. Quesada 2003.

Rica dans l'Océan pacifique est entièrement classée patrimoine mondiale de l'humanité par l'UNESCO. En plus de son exceptionnelle richesse biologique (tant terrestre que marine), elle présente des tubes de laves et des cavités qui restent à explorer en grande partie. Les pourparlers sont en cours avec le ministère de l'environnement en vue d'obtenir les autorisations pour y monter une mission exploratoire. Actuellement aucune autorisation pour séjourner ou explorer cette île n'est donnée, excepté au 32 gestionnaire de ce parc naturel.

- Le massif calcaire longé par la **rivière Tempisque est fortement exploité par les carrières** en vue de faire du ciment. Jusqu'à présent il n'y a pas de données officielles sur la présence de grottes dans cette zone, mais la vigilance est de rigueur. Cette zone connaît une forte pression anthropique, mais les possibilités de recours sont faibles vu que l'exploitation cimentière a été légalement approuvée par le ministère de l'environnement.
- Dans le **Sud du pays, quelques petites mines** et carrières de calcaires broient de la roche afin d'amender le sol et élever son pH dans les plantations de café et d'ananas.
- Enfin, à travers tout le pays, il y a quelques **cas de grottes polluées par des décharges**. L'organisation de la gestion des eaux usées et des ordures ménagères et industrielles reste très rudimentaire, se qui représente une menace dif-



fuse mais constante pour les aquifères karstiques et leur biodiversité.



A l'image de ce qui se fait dans des cavités remarquables chez nous, les spéléos sont invités à se déchausser dans les galeries richement concrétionnées pour éviter d'y laisser des traces de boue (grotte Bananal située dans le sud du pays - photo G. Quesada)

## Conclusions

Au Costa Rica il n'existe pas de dispositions légales spécifiques s'appliquant à la gestion de l'environnement karstique. Cependant sur base de la loi générale sur l'environnement ou en invoquant les législations sur la gestion de l'eau, sur la forêt, sur la biodiversité et la conservation de la nature, il est possible dans certains cas d'aboutir à la protection de sites et de zones situés dans des massifs karstiques.

Les grottes et d'autres phénomènes liés à la géologie karstique, qui offrent des intérêts scientifiques majeurs ou une valeur paysagère remarquable, peuvent être protégés comme Monument National.

Cette situation est commune à tous les pays d'Amérique Centrale. Il est donc nécessaire que la communauté spéléologique de ces différents pays travaille en commun afin d'établir une base de donnée sur le karst de la zone, de sensibiliser les populations et les autorités d'Amérique Centrale aux caractéristiques et à la fragilité de ces écosystèmes particuliers. Enfin la mise en place d'un monitoring des régions karstiques doit être proposé aux gouvernements locaux pour les aider à mieux prendre en compte la particularité et la vulnérabilité zones karstiques.

F. Didonna & R. Guevara  
Groupe spéléologique Anthros  
<http://www.anthros.org>

## CONVOCACTION À L'ASSEMBLÉE GÉNÉRALE DE LA CWPSS

Nous avons le plaisir d'inviter tous nos membres à l'Assemblée Générale 2007 de la CWPSS qui se tiendra le dimanche 16 mars à 14h30 à Nismes (Viroinval). L'AG se tiendra au restaurant "La Vieille Forge". Rue Bassidaine N°8, à 5670 - NISMES Tél : 060 / 34.41.31

### Ordre du Jour de l'Assemblée Générale

- a) Lecture et approbation du Procès Verbal de l'Assemblée 2006.
- b) Rapport et bilan d'activité 2007 par le Président.
- c) bilan financier 2007 par le Trésorier et rapport des vérificateurs aux comptes.
- d) Approbation du bilan d'activité et des comptes 2007.
- e) Projet de budget et plan d'activité pour l'année en cours.
- f) modification du montant des cotisations
- g) Démission et élection des Administrateurs (candidature à faire parvenir à la CWPSS avant le 8 mars 2008)
- h) Divers.

ATTENTION, l'Assemblée Générale sera **précédée d'un repas convivial** à 13h30 dans ce même restaurant. Par ailleurs la matinée sera consacrée à une **visite de terrain du système hydrologique de l'Eau Noire** (En collaboration avec le contrat de rivière Haute Meuse, le club spéléo l'ASAG et la participation de Ph. Meus pour les aspects hydrogéologiques.

La visite de terrain ainsi que le repas sont accessibles à tous avec réservation préalable indispensable à la CWPSS (02/647.54.90... ou par mail) avant le samedi 8 mars 2008.

Pour la CWPSS  
Georges THYS - Président



LA CPSS ET  
LA CWPSS

Avenue Guillaume Gilbert, 20 1050 Bruxelles  
Tél / Fax : 02/647.54.90 / Email : [contact@cwepss.org](mailto:contact@cwepss.org)  
L'EcoKarst est publié avec l'aide de la Communauté Française de Belgique.

### Renouvellement des cotisations pour 2008

La cotisation à la CWPSS 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 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.

