

NOVEMBRE 2002

FEUILLE DE LIAISON ET D'INFORMATION  
DE LA COMMISSION SCIENTIFIQUE  
ET DE LA COMMISSION ENVIRONNEMENT  
DE LA FEDERATION FRANCAISE DE SPELEOLOGIE

## Fédération Française de Spéléologie :

Siège social : 130, rue Saint-Maur  
75011 PARIS  
tel : 01 43 57 56 54 fax : 01 49 23 00 95  
E-mail : ffs.paris@wanadoo.fr

Pôle technique: 28, rue Delandine  
69002 LYON  
tel : 04 72 56 09 63 fax : 04 78 42 15 98  
E-mail : ffs.lyon@wanadoo.fr

## Rédaction :

Stéphane JAILLET (commission Scientifique)  
3 voie des Mares  
55000 VILLE SUR SAULX tel : 03 29 71 33 49  
E-mail : stephane-corinne.jaillet@wanadoo.fr

Christophe TSCHERTER  
(commission Environnement)  
Le Bourg  
43260 ST HOSTIEN tel : 04 71 57 68 32  
E-mail : christophe.tscherter@wanadoo.fr

## Mise en page :

Denise SOULIER  
5 rue Bourdelle  
82300 CAUSSADE  
E-mail : soulierspeleo@yahoo.fr

## Dessins de 1<sup>re</sup> de couverture :

Alain COUTURAUD

## SOMMAIRE

<b>Editorial de la commission Scientifique</b>		<b>La protection du patrimoine minier</b>	<b>P 17</b>
<b>Editorial de la commission Environnement</b>	<b>P 2</b>	<b>NATURA 2000</b>	
<b>Synthèse annuelle des actions environnementales</b>	<b>P 3</b>	<b>Mise en place des CDSI</b>	<b>P 20</b>
<b>SPÉLEOSCOPIA</b>	<b>P 4</b>	<b>Réunion Karstologia FFS-AFK</b>	<b>P 21</b>
<b>Inventaires des sites pollués en milieu karstique</b>		<b>Les journées AFK 2002</b>	<b>P 22</b>
<b>Dépollution Causse de la Selle</b>	<b>P 6</b>	<b>Les dépôts dans le karst Périgord-Quercy</b>	<b>P 23</b>
<b>Dépôt sauvage de compost dans le Jura</b>	<b>P 7</b>	<b>Climatologie du monde souterrain</b>	<b>P 24</b>
<b>Les problèmes d'environnement</b>		<b>Dépôts et altérites des plateaux du Larzac central</b>	
<b>Sur le karst de la Pierre St Martin/Lara</b>	<b>P 8</b>	<b>Fantômes à vendre</b>	<b>P 25</b>
<b>Le système d'évaluation</b>		<b>Datation haute résolution de spéléothèmes</b>	<b>P 26</b>
<b>de la qualité des eaux souterraines</b>	<b>P 14</b>		
<b>Infos stage Equipier scientifique</b>			
<b>Colloque ARSPAN</b>	<b>P 16</b>		

**Actes des Assises de Mandeuve**  
**P 27**

**Identification des chiroptères de France**  
**À partir des restes osseux**  
**P 28**

## Editorial de la Commission Environnement

Lorsque vous recevrez ce nouveau numéro de Spéléoscope, les deux manifestations majeures, auxquelles la commission nationale était associée en 2002, auront eu lieu (colloque national chauves souris de DURAS et rencontre de L'ARSPAN). Afin qu'au plus vite, vous puissiez bénéficier du contenu de ces deux rencontres, des réflexions et débats qu'elles ont suscitées, les actes seront publiés dans le courant du premier trimestre 2003.

Dès à présent, il nous faut envisager les actions susceptibles d'être engagées en 2003 :

- Un travail important nous attend dans le domaine de la protection et de la gestion des cavités dites sensibles ou remarquables par leurs intérêts scientifiques ou paysagers. Cette réflexion s'inscrit dans la continuité de la réunion de Béziers (cf. lettre de l'élus d'avril 2002) et du colloque organisé par L'association de Recherche et de Protection de l'Aven de Noël des 1 et 2 novembre 2002 (cf. compte rendu ci-joint)
- Il nous faut également travailler sur le renouvellement des supports de communication. La série d'affiches qui avait été réalisée par F. GUICHARD, il y a plusieurs années, doit être actualisée et des actions sont à mener, en direction des nouvelles technologies.
- Après l'échec des discussions et du projet de convention, que nous avons proposé au Ministère de l'Environnement en 2002, nous avons sollicité à nouveau un entretien au Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable. Nous comptons beaucoup sur cette rencontre pour faire avancer un certain nombre de sujets et pour trouver des financements.
- Enfin, nous souhaiterions profiter de l'année 2003, et du prochain document de synthèse, pour créer une vraie cohésion entre le Conseil Technique National et les différents correspondants des CDS et des CSR. Dans cet objectif, le budget de la Commission tel qu'il sera proposé à la prochaine assemblée générale, prévoit des aides directes aux actions locales (dépollution, inventaires, formation...).

Le Conseil Technique de la Commission est à la disposition de l'ensemble des spéléos qui souhaiteraient s'investir dans la problématique environnementale. N'oublions pas que c'est avant tout à l'échelon local que les actions se font.

Bonne lecture à tous.

Christophe TSCHERTER

## Editorial de la Commission Scientifique

Une actualité brûlante accompagne la sortie de ce numéro 21 de Spéléoscope, une actualité qui ne doit pas laisser les spéléologues indifférents : c'est le problème de la publication des topographies de cavités.

Des auteurs ont publié récemment un topoguide sur une région karstique en reprenant (en général en les redessinant) les topos publiées par ailleurs dans d'autres ouvrages. Les auteurs des topographies originales sont évidemment systématiquement cités. C'est là une pratique normale dans le domaine scientifique. Les us et coutumes de la communauté scientifique sont de considérer les éléments publiés comme faisant partie d'un bien commun. Chacun utilise ces éléments (croquis, résultats scientifiques...) en citant systématiquement l'auteur de ces résultats. La science progresse ainsi et les auteurs fréquemment cités voient leur travail reconnu.

Peut-on, ou doit-on considérer les topographies de cavités comme des documents scientifiques et leur appliquer ces règles ? Certains le pensent. Je suis de ceux là. D'autres à l'inverse pensent qu'au contraire, une topographie est une œuvre et que l'on ne peut la reproduire, même si elle est déjà publiée par ailleurs, sauf à demander l'autorisation de l'auteur, de sa descendance ou de ses ayants-droits, voire à les indemniser pour cela. C'est un débat passionnant qui ne doit pas nous laisser indifférent car il en va de l'avenir de la liberté des publications spéléos. Il en va aussi de la place de la communauté spéléo dans la communauté scientifique. Quelle place les spéléos veulent-ils jouer demain dans cette communauté scientifique ?

Pour les y aider, la Commission Scientifique lance le projet **SpeleoscopiA**. Ce sera le manuel technique de la Commission Scientifique. Vous trouverez, dans ce numéro, le pré-sommaire de ce projet. Une trentaine d'auteurs ont été contactés, tous spécialistes d'un domaine technique de l'acquisition des données en cavités souterraines. Tous ceux qui souhaitent s'associer à ce projet sont les bienvenus et peuvent me contacter dès à présent.

En attendant, bonne lecture

Stéphane JAILLET

## Synthèse annuelle des actions environnementales

**C**omme nous nous y étions engagés, le premier document de **synthèse des actions à connotation environnementale menées par la communauté spéléologique pour l'année 2001** vient d'être publié. L'ouvrage compte une trentaine de page et a été tiré à 200 exemplaires. Il est le fruit d'un important travail réalisé par Marie-Claude DOUAT et Fabrice ROZIER.

**C**e document a pour objet :

- d'identifier les acteurs actuels de la protection du milieu souterrain, d'envisager l'information et les aides nécessaires aux développements des actions.
- de recenser les actions engagées dans des domaines ciblés tels que l'identification des problèmes d'environnement, les actions de terrain, les participations à la gestion du milieu, les actions de sensibilisation, les mesures pour la connaissance et la protection des chiroptères.
- de recenser les dossiers d'actualité et les projets pour les années à venir.
- de mettre en commun les expériences et le savoir-faire.

**N**ous avons souhaité faire de ce document un outil de communication interne mais surtout externe. Il permet de recenser et de valoriser l'ensemble des actions menées par la communauté spéléologique dans le domaine de la protection de l'environnement karstique. Par sa diffusion à l'échelon local, il permettra sans nul doute, de renforcer les liens que nous pouvons avoir avec les différents partenaires intervenant dans le domaine environnemental (administrations, collectivités locales, associations...). Il pourra par exemple appuyer les demandes de subventions lors d'actions de dépollutions, d'information et de sensibilisation.

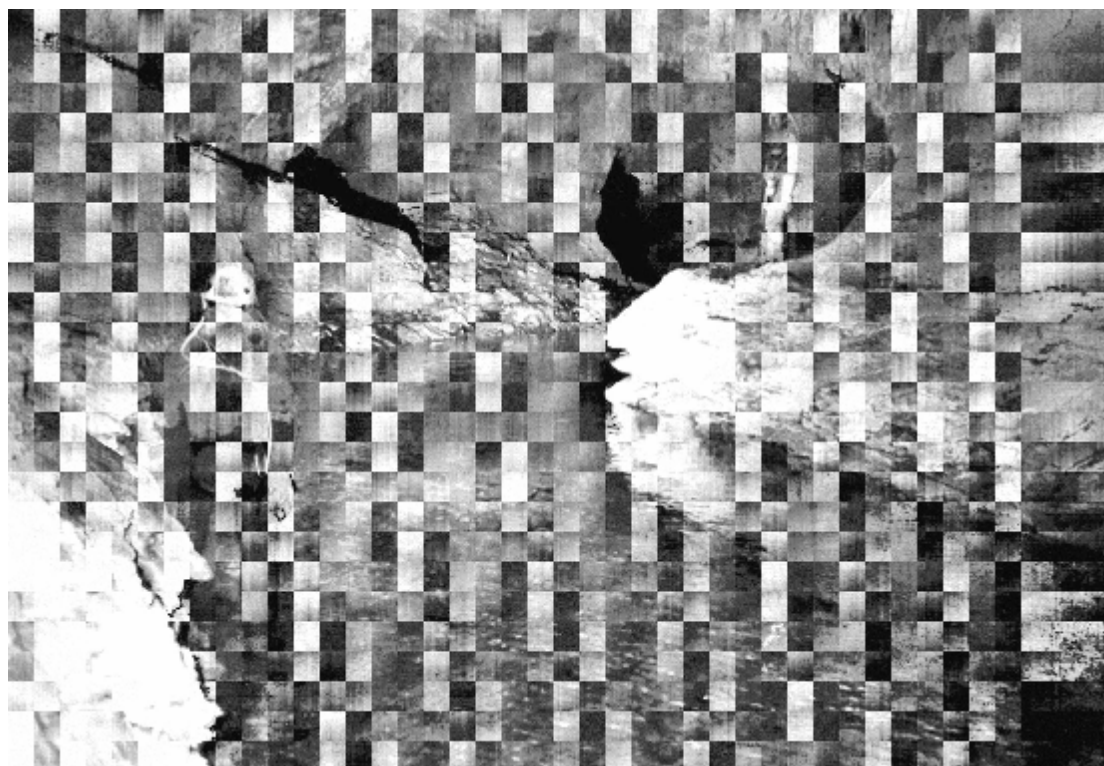
**Afin de préparer dès à présent la version 2002, un questionnaire a été remis à l'ensemble des structures décentralisées de la fédération. Nous comptons sur la remontée d'information pour établir, dans le premier trimestre 2003, un document exhaustif qui soit le reflet des actions réalisées dans le domaine environnemental et ceci à tous les échelons (nationales, régionales, départementales et clubs).**

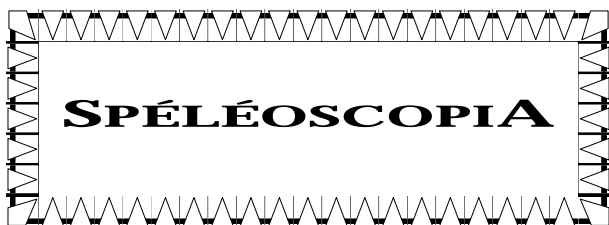
Christophe TSCHERTER

**Contacts :**

mcm.douat@wanadoo.fr

christophe.tscherter@wanadoo.fr





**J**'ai pris récemment la présidence de la commission scientifique et souhaite lancer un projet fédérateur qui servirait le volet scientifique de la spéléologie. Ce projet, j'en ai déjà parlé à un certain nombre d'entre vous, c'est la réalisation d'un manuel technique de la commission scientifique FFS. A ma connaissance, ce type d'ouvrage n'existe pas. Il existe certes des manuels sur le karst, certains ouvrages de vulgarisation sont fort bien fait, mais rien sur les techniques de relevé sous terre, à portée des spéléos. Ou plutôt si, un seul, le n°10 de Spéléo-L, revue de la Ligue spéléologie de Lorraine couverture jaune, publié au début des années 80 sous la direction entre autres de Patrice Gamez. On y traitait de techniques de mesure de débit, de sections de galeries et de plaider pour une instrumentation scientifique de l'endokarst. Je vous invite tous à rejeter un œil à cet ouvrage à l'occasion, il n'a pas tant vieilli. Il a surtout été réalisé par une équipe de spéléos scientifiques qui s'était retrouvé autour des stages scientifiques de la FFS à la fin des années 70 à Font d'Urle.

**N**ous sommes quelques uns à nous retrouver aussi autour du stage " équipier scientifique " (5 semaines de stage depuis 1998). J'aimerais que cette dynamique autour de ce stage soit prolongée. J'aimerais que nous puissions offrir à ces stagiaires et à tous les spéléos un manuel digne de ce nom. La taille des articles variant de 2 à 6 pages (composées, figures comprises), on arriverait à un ouvrage de l'ordre de 200 pages maximum ce qui est déjà beaucoup. Vous trouverez ci après un projet de sommaire. C'est une première version de travail qui mérite discussion et refonte. Un certain nombre d'auteur a été contacté. Il reste encore des articles qui cherchent des écrivains. Si vous êtes intéressés par ce projet, si vous pensez pouvoir y participer, n'hésitez pas à me contacter.

Stéphane JAILLET

## C ALENDRIER

**Automne 2002** : Publication d'un pré-sommaire dans Spéléoscope n°21.

**Printemps 2003** : Publication du sommaire complet dans Spéléoscope n°22.

**Automne 2003** : Tous les articles sont terminés et partent en relecture.

**Printemps 2004** : Sortie de l'ouvrage (Edité par la FFS).

---

# SPÉLÉOSCOPIA

Manuel technique de la commission scientifique de la Fédération Française de Spéléologie

---

## Projet de sommaire

### Préface

### Avant-propos

---

#### INTRODUCTION : LE RÉSEAU SOUTERRAIN ET SA PLACE DANS LE SYSTÈME KARSTIQUE

---

Texte précisant la notion de réseau spéléologique par rapport à celle de système karstique.

---

#### CHAPITRE 1 : LOCALISER LE RÉSEAU SOUTERRAIN

---

- 1.1. Notion de géodésie appliquée.
  - 1.2. Localiser la cavité (méthode traditionnelle – Cheminement, triangulation).
  - 1.3. L'utilisation du GPS et ses applications dans le pointage des cavités.
  - 1.4. Quelques logiciels pour pointer ses cavités.
  - 1.5. La radiolocalisation et ses applications en spéléologie.
  - 1.6. La thermographie et ses applications en spéléologie.
-

---

## CHAPITRE 2 : TOPOGRAPHIER LE RÉSEAU SOUTERRAIN

---

- 2.1. Le relevé topographique sous terre.
- 2.2. le dessin topographique orienté sous terre.
- 2.3. Gérer les équipes et les séries dans les grands réseaux souterrains.
- 2.4. Topolaser : un outil intégré de relevé sous terre.
- 2.5. Le nivellement fin sous terre.
- 2.6. Le report topographique (comparaison de quelques logiciels informatiques).
- 2.7. Le dessin topographique assisté par ordinateur.
- 2.8. L'archivage des données informatiques.
- 2.9. Utiliser les bases de données.

---

## CHAPITRE 3 : GÉOMORPHOLOGIE DU RÉSEAU SOUTERRAIN

---

- 3.1. Formes et formations endokarstiques (notions).
- 3.2. Cartographie géomorphologique sous terre : Plan et section.
- 3.3. Un outil photographique pour le relevé des sections de galeries : Saturne.
- 3.4. Mesurer les pendages, les failles et les fractures sous terre. Utilisation de la Topochaix.
- 3.5. Lever une coupe, outils et méthodes. Que faire avec les prélèvements ?

---

## CHAPITRE 4 : HYDROLOGIE DU RÉSEAU SOUTERRAIN

---

- 4.1. La circulation de l'eau dans le Karst (notions).
- 4.2. Mesurer un débit sous terre.
- 4.3. Un enregistreur simple des niveaux de mise en charge : le bilbokarst.
- 4.4. Un enregistreur autonome des crues et des mises en charges : le Luirographe.
- 4.5. Lecture des crues et mises en charge dans les formes et les dépôts endokarstiques.
- 4.6. Réaliser une opération de traçage : injection, surveillance, analyse.
- 4.7. La circulation de l'air dans le karst (notions et moyens d'étude).

---

## CHAPITRE 5 : BIOLOGIE DU RÉSEAU SOUTERRAIN

---

- 5.1. La faune souterraine : quelques notions.
- 5.2. Technique de piégeage de la faune sèche.
- 5.3. Technique de piégeage de la faune aquatique.
- 5.4. Préidentification des espèces souterraines.
- 5.5. Les Chauves-souris.

---

## CHAPITRE 6 : L'HOMME DANS LE RÉSEAU SOUTERRAIN

---

- 6.1. Persistance des relations Hommes / Cavernes au cours du temps (notions).
- 6.2. L'archéologie en grotte, que faire en cas de découverte ?
- 6.3. Lire sous terre, la diversité des usages récents des cavernes.
- 6.4. Chercher la caverne dans la toponymie.

---

## CHAPITRE 7 : VALORISER ET PUBLIER SES RÉSULTATS

---

- 7.1. La réalisation d'un rapport, d'un article.
- 7.2. Présenter ses travaux dans un congrès.
- 7.3. Utiliser internet pour mieux communiquer.

---

## CONCLUSION : PLACE DU SPÉLÉOLOGUE DANS LES ÉTUDES KARSTIQUES

---

Conclusion replaçant l'apport de la spéléologie et des techniques récentes dans l'étude des karsts et de l'endokarst.

Stéphane JAILLET

## Inventaires des sites pollués en milieu karstique

**A**près le remarquable inventaire de la région Midi-Pyrénées (1), constamment remis à jour, le groupe d'Etude Et Protection du Karst Haut Jurassien (2) vient de publier, en collaboration avec le Parc naturel régional du Haut Jura, le répertoire n°1 des cavités karstiques polluées situées sur le territoire du parc. Cette publication exhaustive, recense les dégradations anthropiques et compte plus de 80 références (décharges sauvages, rejets d'eaux usées domestiques et/ou agricoles...). Elle a été complétée en septembre octobre 2002 par une campagne de vérification et de quantification des pollutions susceptibles d'affecter les résurgences du Flumen et des Foules/Montbrillant (alimentation en eaux potable de l'agglomération Sanclaudienne).

**L**a réalisation d'inventaires de sites pollués en milieu karstique constitue un outil de communication indéniable qui renforce notre crédibilité auprès des diverses administrations, des collectivités territoriales et des associations de protection de l'environnement. Ces inventaires permettent en effet d'établir un bilan initial à partir duquel des actions peuvent être hiérarchisées puis engagées. Les Directions Régionales de l'ENvironnement et les Agences de l'Eau sont demandeurs de ce type de document et sont prêts à financer une partie de leur réalisation. Les collectivités territoriales (régions, départements, parc naturel, communauté de commune) pourraient également apporter leur soutien.

**L**a commission nationale environnement reste à la disposition de l'ensemble des structures décentralisées de la FFS (CSR, CDS et clubs) qui souhaiteraient s'engager dans cette démarche sur une entité géographique précise.

Christophe TSCHERTER

### Contacts :

(1) [cspeleo.midi\\_py@libertysurf.fr](mailto:cspeleo.midi_py@libertysurf.fr)  
(2) [florent.tissot@wanadoo.fr](mailto:florent.tissot@wanadoo.fr)  
[christophe.tscherter@wanadoo.fr](mailto:christophe.tscherter@wanadoo.fr)

## Dépollution Causse de la Selle

**L**es 24,25,31 août et 1er septembre 2002, le Groupe Spéléologique Gangeois a organisé la dépollution de l'aven des Colons sur la commune du Causse de la Selle. Sur ces deux week-ends, 30m3 de déchets de diverses origines (notamment 2m3 de déchets pharmaceutiques), ont été extraits de la cavité. Le Conseil Général de l'Hérault et la communauté de communes de Seranne-Pic St Loup ont apporté un soutien matériel et financier. Une association de protection de l'environnement locale a également participé à cette opération. Les membres du GSG, qui se sont mobilisés les 2 week-ends étaient en définitive bien seuls. Il est regrettable en effet, que les spéléos du département de l'Hérault ne soient pas plus mobilisé autour de cette opération. Une seconde dépollution sur ce site, afin de dépolluer la couche inférieure de l'éboulis, devrait voir le jour dans l'année 2003. Espérons cette fois-ci une solidarité plus marquée.

Chris Valery LEYNAUD

### Contact:

[leynaud.speleo@wanadoo.fr](mailto:leynaud.speleo@wanadoo.fr)

## Infos cavités du sud Vercors

**S**uite au cahier des charges de l'étude " Impact de la pratique de la spéléologie sur la qualité des eaux souterraines : Application à quelques cavités karstiques du sud du Vercors. " (Spéléoscope n° 20), le laboratoire EDYTEM de l'Université de Savoie, spécialisé entre autre dans l'hydrogéologie des aquifères karstiques, signera d'ici peu une convention avec la Fédération française de Spéléologie pour la réalisation de cette étude. Les travaux de terrain devraient se dérouler durant l'hiver et le printemps et l'étude devrait pouvoir être rendue pour l'été 2003. Les cavités concernées par cette étude sont le trou de l'Aygues, la grotte de Brudour et le captage de l'Adouin.

## Dépôt sauvage de compost dans le Jura

### **M**ercredi 21 août 2002

Nous avons découvert ce jour (21 août 2002) qu'un particulier a fait décapier la terre végétale d'une grande doline entre Essia et Bornay et toute la journée des navettes de camions viennent vider du "compost" provenant de l'ancienne usine à ordures de Pannessières. (...)

### **J**udi 22 août 2002

Je me suis rendu hier soir chez le maire d'Essia, il venait (...) de découvrir le chantier d'enfouissement à l'entrée du village, et c'était le troisième jour de présence de l'entreprise sur le site. J'ai évalué hier soir à 200 m<sup>3</sup> la quantité de compost déjà déposée, et l'excavation pourra en recevoir encore 400, à moins de l'agrandir encore. J'ai informé la gendarmerie qui s'est rendue sur place ce matin. Il s'avère que c'est le SICTOM qui a trouvé là un moyen écologique de se débarrasser de plus de 1000 m<sup>3</sup> de compost stockés à l'ancienne usine de Pannessières, invendable car très chargé en déchets de plastique. Et il leur faut libérer la place à Pannessières. Le président et le vice-président du SICTOM que j'ai rencontrés sur le site à midi affirment que leur compost est exempt de toute pollution !!!

La DRIRE informée cet après midi de ce dépôt et n'ayant jamais eu de demande d'autorisation pour cela à fait bloquer le chantier par la gendarmerie en fin d'après midi.

### **V**endredi 23 août 2002

Hier soir, les navettes de camions apportant le compost ont recommencé, ainsi que ce matin bien sûr. De plus, la Gendarmerie reste en protection sur le site, la Préfecture craignant sans doute des manifestations ou autres interventions d'opposants à ce scandale. Les engins recouvrent à mesure les dépôts, il semblerait que le SICTOM accélère le chantier dans la crainte qu'il ne soit à nouveau arrêté. (...)

Cet après-midi j'ai invité des journalistes du Progrès sur le site (...). Les journalistes ont contacté ensuite la Préfecture, le SICTOM, le propriétaire du terrain, et le maire d'Essia. Le SICTOM affirme que son compost n'est pas polluant?! Le propriétaire du terrain affirme que son sol est une épaisse couche d'argile étanche?! La Préfecture quant à elle, a décidé de faire des analyses du compost et en attendant a autorisé pour 8 jours la poursuite du dépôt. (...)

### **S**amedi 24 août 2002

Surprise! A 11 heures ce matin le Président du Sictom me téléphone pour m'annoncer qu'il stoppe les travaux à Essia. Non pas à cause de l'article paru dans la presse mais pour montrer sa bonne volonté et attendre le résultat des analyses pour lequel il reste très confiant.

**D**ans le Progrès du jeudi 29 août 2002, un nouvel article traite de la décharge du SICTOM à Essia. La Préfecture et la DRIRE auraient mis en demeure le SICTOM non seulement d'arrêter l'enfouissement des déchets mais également de nettoyer le site à ses frais d'ici un mois.

### **L**undi 2 septembre 2002

Aujourd'hui les camions ont repris les navettes mais pour ramener le compost à son point de départ. Je viens de rencontrer le vice-président du SICTOM, il avait l'air bien fâché!!! L'opération aller et retour du compost aura coûté 500 000 F au SICTOM donc aux contribuables... mais ce n'est pas fini, puisque le compost revient à Lons et qu'il doit en disparaître. Le problème pour le SICTOM, c'est qu'il y en a au moins 6000 tonnes et que le dépôt en décharge appropriée coûterait 300F la tonne! Alors le vice-président m'a dit qu'à Lons ce n'est pas son terrain, il remet ça où il l'a pris et c'est aux autres de se débrouiller (la DRIRE, les spéléos, les écologistes, etc). Ce ne sera plus son problème.

**P**our ce qui nous concerne nous allons veiller à ce que la dernière brouette soit bien ramassée à Essia, et laissons les autres défenseurs de la nature s'occuper du dépôt de Lons.

Michel Menin (Groupe Spéléologique Jurassien)

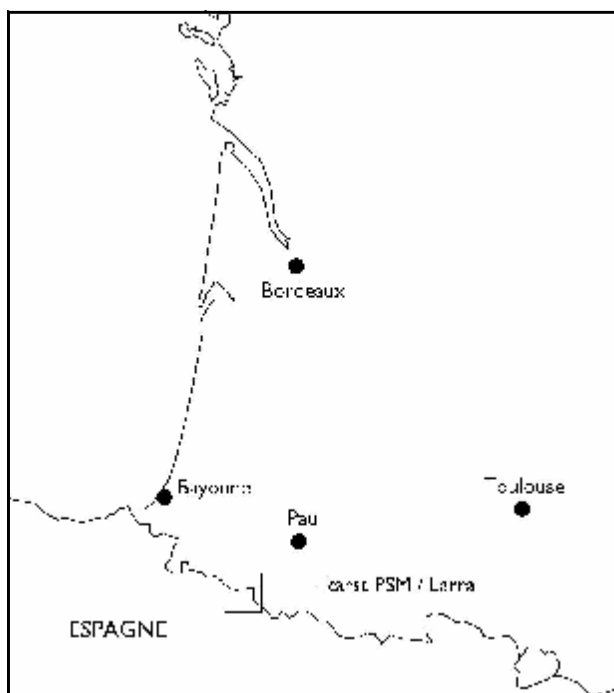
Extrait site internet : <http://www.juraspeleo.fr/st/>

**I**l est important que le bilan 2002 des actions à connotation environnementale puisse être réalisé rapidement.

Pour cela, nous avons besoin que vous retourniez avant le 15 février 2003, dernier délai, la fiche compte-rendu des actions du CDS, jointe à ce numéro de Spéléoscope. Vous pouvez aussi l'obtenir sur le site fédéral.

## Les problèmes d'environnement sur le karst de la Pierre Saint-martin/Larra

**A**près une rapide présentation du karst de la Pierre Saint Martin / Larra, cette note recense les problèmes d'environnement et notamment celui lié à la station d'épuration d'une station de ski. Elle évoque également la Réserve créée sur la partie espagnole du karst dans le cadre des Directives Européennes et Natura 2000.



### LE KARST DE LA PIERRE SAINT MARTIN / LARRA

**L**e karst de la Pierre Saint Martin / Larra s'étend sur 140 km<sup>2</sup> à des altitudes comprises entre 2504 et 440 m aux confins de la France, de l'Espagne et de quatre provinces : l'Aragon, le Béarn, la Navarre et la Soule. Il est le siège de phénomènes karstiques de grande ampleur et se caractérise aussi par la richesse et la diversité de ses paysages, de sa faune et de sa flore.

**S**ur le plan géologique, le karst de la Pierre Saint Martin est constitué d'un ensemble de dépôts sédimentaires (Cénomaniens à Eocène) reposant sur

un socle paléozoïque post hercynien essentiellement schisteux mais comportant aussi des séries calcaires du Dévonien. La partie nord du karst a été affectée par des mouvements tectoniques de grande ampleur connus sous le nom de Chevauchement de Sainte Engrâce. Ce phénomène a recouvert une grande partie du karst par des nappes charriées dont l'érosion n'a laissé subsister que quelques témoins en surface et des éléments piégés dans les cavités.

Sa disposition au sommet de la chaîne axiale pyrénéenne conjuguée avec l'érosion glaciaire quaternaire et l'importante surrection du massif au cours du dernier million d'années a contribué à la formation d'un important réseau de cavernes en milieu montagnard.

Selon les altitudes et la subsistance d'une partie de la couverture sédimentaire imperméable ou charriée, le karst sera nu (lapiaz), sous couvert forestier ou de pâturages. Dans sa partie occidentale, de profonds canyons ont entaillé les séries sédimentaires jusqu'au socle primaire sur 400 à 600 m de hauteur.

**Q**uatre systèmes hydrologiques majeurs drainent le karst. Les deux plus importants (Saint Georges et Saint Vincent) du sud - est vers le nord - ouest, les deux autres (Issaux et Lées Athas) du sud vers le nord - est. Les vitesses de transit des eaux d'infiltration sont variables (9 à 160 m/h selon des traçages effectués à l'étiage ou en crue). Il n'existe pas de zone phréatique véritable sauf à proximité immédiate des émergences.

**L**a vulnérabilité du karst aux pollutions de surface est donc très grande d'autant que la seule zone urbanisée importante est située sur le karst nu où l'absence de sol et de ruissellement de surface rendent impossible toute épuration naturelle.

**S**ur le plan spéléologique, le développement cumulé des principales cavités atteint 346 km. Deux d'entre elles dépassent les 50 km de développement et quatre font plus de 1000 m de profondeur. Le massif se caractérise aussi par de grandes verticales et de grandes salles. 65 puits font plus de 100 m dont le puits Lépineux (320 m). 8 de ses salles font plus de 10.000 m<sup>2</sup> dont la Verna (51.000 m<sup>2</sup>) et L'Eclipse (48.000 m<sup>2</sup>).

### STATUTS JURIDIQUES DU KARST

Le karst de la Pierre Saint Martin / Larra partagé entre deux pays et plusieurs provinces a des statuts juridiques variés.

**P**our la France, pas de réglementations particulières sauf des restrictions à la circulation sur



les pistes d'altitude et l'interdiction des campements dans les zones de pâturage. L'Office National de la Chasse, l'Office National des Forêts et les syndicats pastoraux intercommunaux gèrent la plus grande partie des zones. La spéléo n'est pas réglementée mais a fait l'objet de conventions volontaires (préventives) entre les spéléos et les communes. Sur le plan cadastral, la partie française du karst est située sur 4 communes appartenant à 3 cantons différents, mais caractéristique des montagnes pyrénéennes, 8 autres communes sont en réalité propriétaires de la plus grande partie de la zone karstique.

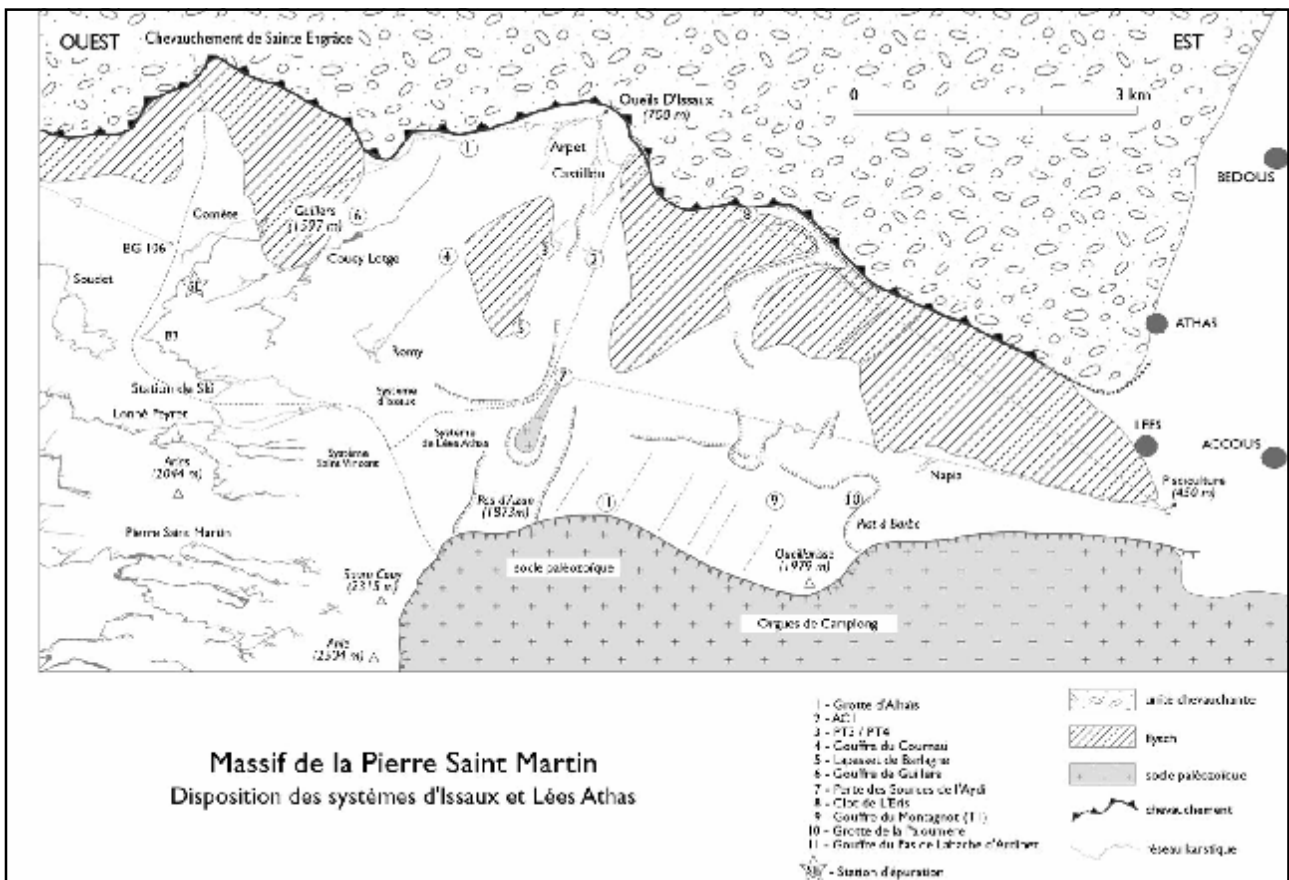
La station de ski de la Pierre Saint Martin, intégralement située en France sur le territoire de la commune d'Arette a un statut à part. Les terrains et les équipements techniques appartiennent au département des Pyrénées Atlantiques et non à la commune. La commune n'est donc pas impliquée dans les décisions d'aménagement mais l'aspect hygiène et sécurité reste quand même de la responsabilité du maire. Cette ambiguïté, source d'une dilution des responsabilités, a toujours été utilisée par les administrations et collectivités locales pour rejeter ou différer les aménagements considérés comme non rentables (sécurité et environnement).

Ce sont en réalité les nouvelles directives européennes ou nationales qui ont obligé les

différents acteurs locaux à prendre en compte la donnée environnementale. Notons cependant que le renouvellement des élus locaux pendant ces 10 dernières années a conduit aux responsabilités des personnes plus sensibles aux problèmes de l'environnement et donc plus disposés à entendre nos arguments.

**P**our la Province de Navarre, l'ensemble du karst fait partie d'une Réserve Naturelle régie par les Directives Européennes et Natura 2000. Les contraintes sont plus sévères que du côté français, mais la pratique de la spéléologie reste possible à condition que les objectifs soient scientifiques ou d'exploration. Les activités spéléo doivent faire l'objet d'un dossier déposé préalablement et de compte rendus ultérieurs. L'ARSIP (Association pour la Recherche Spéléologique Internationale à la Pierre Saint Martin) gère ces dossiers pour les spéléo de toutes nationalités.

**P**our la Province de Huesca, les réglementations sont identiques à la France. Les campements d'altitude sont soumis à autorisations.



## LES PROBLÈMES D'ENVIRONNEMENT IDENTIFIÉS

**2** problèmes majeurs nous ont préoccupé durant ces 20 dernières années sur le massif de la Pierre Saint Martin / Larra. Tous deux sont localisés sur la station de ski d'Arette - La Pierre Saint Martin :

- Pollution du système hydrologique d'Issaux par les rejets d'une station d'épuration hors d'usage.
- Massacre des lapiaz du Soum Couy par l'aménagement des pistes de ski.

**D**'autres problèmes sont aussi à signaler :

- Gouffres servant de décharge sauvage le long de la route internationale.
- Mauvais état paysager du site de la station de ski.
- Pollution par les spéléos dans certains gouffres très fréquentés.

La partie qui suit ne concerne que le problème lié à la station d'épuration.

## LE PROBLÈME DE LA STATION D'ÉPURATION DE LA STATION DE SKI

### Cadre physique de la zone concernée

**L**a zone urbanisée de la station de ski de la Pierre Saint Martin, responsable de la pollution, est située à la limite des systèmes hydrologiques d'Issaux et Saint Vincent. Dans cette zone, l'absence de végétation est quasi totale d'où une extrême fragilité du karst. Plus bas, au niveau de la station d'épuration et sur le parcours des drains souterrains la couverture végétale est plus importante, mais les quelques sols en fond de dépression ne doivent pas faire illusion : les eaux s'infiltreraient rapidement, elles ne sont ni retenues ni filtrées.

La station d'épuration est située 2 km au NW de la station de ski dans une zone de lapiaz sous forêt, au départ d'une combe qui appartient topographiquement au bassin versant de l'Uhaytza (Gave de Sainte Engrâce). Aucun écoulement de surface ne l'emprunte.

### Historique du problème

**D**ès le milieu des années 1970, Ruben Gomez alors responsable de la coordination des activités spéléologiques pour l'ARSIP et conseiller technique du Spéléo Secours dénonce les manquements graves à la sécurité du public de cette station de ski en milieu karstique et le mauvais entretien, l'inadaptation et l'inefficacité de sa station d'épuration. Ce constat, pourtant incontestable, et surtout sa diffusion hors du

milieu spéléo lui vaudront des problèmes personnels et la rancune tenace des administrations et des collectivités locales.

**A** la même époque, un traçage montre la relation entre la rivière souterraine du B3 qui coule sous la station de ski et l'émergence des Oueils d'Issaux. Aucun contrôle des eaux des Oueils n'est effectué à l'époque.

**D**urant l'hiver 1977-1978, une équipe spéléo de Tarbes constate la mauvaise odeur de la rivière du B3 à l'aplomb de la station de ski et une arrivée probable de fuel par des fissures. Or, l'année précédente, une cuve contenant 5000 litres de fuel s'était crevée lors de l'incendie d'un hôtel.

**E**n 1980, après la plongée de 3 siphons dans le B3, Frédéric Poggia explore la suite de la rivière sur 4 km. Il remarque l'arrivée d'un affluent très pollué. Sa topographie le situe à l'aplomb de la station d'épuration. Cela n'a rien d'étonnant quand on voit la nature de l'effluent qui sort de cette station et se déverse dans une fissure du karst.

**D**urant l'été 1981, profitant d'une station de ski quasi déserte, une équipe de l'ARSIP examine le collecteur des eaux usées et le raccordement de certains bâtiments. Le collecteur est loin d'être étanche et certains bâtiments ne sont pas raccordés. Ce sont pour la plupart des chalets et un bar - restaurant qui accueille l'hiver un grand nombre de personnes.

**T**ous ces constats sont portés à la connaissance des administrations concernées et des collectivités locales ce qui n'arrange pas nos relations avec elles. Soit qu'elles niaient nos affirmations, soit qu'elles ne nous reconnaissaient ni le droit ni la compétence pour faire ce constat.

**L**es années 1980 n'amènent aucune amélioration de la situation.

**E**n février 1990, deux plongeurs spéléo de Pau franchissent à nouveau les siphons du B3 pour de nouvelles explorations. Ils remontent un échantillon de 500 ml prélevé en aval de l'affluent pollué (l'affluent lui-même n'était pas pénétrable en raison de la hauteur de mousse et des gaz irritants qu'il dégageait). En surface, nous constatons que 15 ans après le premier constat de Gomez, rien ne s'est arrangé : la station d'épuration est en réalité à l'abandon bien qu'une société fermière ait été désignée pour sa gestion. Les fûts de boue, stockés

sur place se crèvent peu à peu et se répandent sur le sol.

L'ARSIP et le Comité départemental de Spéléo des Pyrénées Atlantiques (CDS 64) reprennent alors la procédure d'alerte auprès des autorités. Une réaction rapide a lieu : un mur de parpaings est construit devant les fûts de boue pour en masquer la vue ...

Un peu plus tard, une réunion a enfin lieu au cours de laquelle nous pouvons exhiber l'échantillon remonté par les plongeurs. L'échantillon est confié au représentant de la DDAS 64 ainsi qu'un échantillon prélevé à l'émergence des Oueils d'Issaux. Nous n'aurons jamais de copie des analyses mais d'après cette personne, celui du B3 était un véritable bouillon de culture qu'il a fallu beaucoup diluer pour l'analyser, ceux des Oueils d'Issaux révèlent une eau impropre à la consommation et à la baignade.

Le 6 avril 1990, la DDAS 64 nous transmet la copie d'une note du Service Protection et Aménagement des Eaux de l'ONF qui, sans nous citer, reprend tous nos constats à son compte, reconnaît les difficultés d'exploitation de la station d'épuration et préconise le remplacement de l'équipement de toutes façons sous-dimensionné pour la fréquentation actuelle de la station de ski.

Le 4 mai 1990, une note de la Direction Départementale de l'Agriculture et des Forêts au sous préfet d'Oloron est transmise en copie à l'ARSIP. Elle cite les constats fait depuis 15 ans par les spéléos, reconnaît la prise de conscience "récente" des administrations et préconise une étude spécialisée dans le domaine de l'épuration.

Le 10 mai 1990, le sous préfet informe l'ARSIP qu'une étude vient d'être commandée par le Conseil Général.

À la fin de l'année 1990, l'ARSIP est convié à une réunion à la sous préfecture. L'étude commandée est budgétée pour 1991. Le volet expertise hydrologique de l'étude est confié au Laboratoire de Géographie Physique Appliquée de l'Université de Bordeaux III (LGPA) L'ARSIP se voit confier la réalisation de trois traçages. Les frais de prestation sont couverts par le Conseil Général.

### L'étude commandée et la campagne de traçages

L'ARSIP, le CDS 64 et le LGPA décident de mener conjointement les deux prestations

commandées. Dans un premier temps, nous choisissons les sites d'injection du traceur pour :

- Montrer la réalité des pollutions en couplant traçages et analyses bactériologiques.
- Vérifier si le système hydrologique Saint Vincent dont certains drains passent aussi sous la station de ski est lui aussi pollué.
- Affiner la position de la limite occidentale du système hydrologique d'Issaux. Ceci pour éviter que le déplacement envisagé de la station d'épuration ou le rejet de l'effluent final aille polluer un autre système hydrologique.

Parallèlement nous reconnaissons de nouveaux sites possibles qui pourraient améliorer l'épuration naturelle de l'effluent en sortie de station. Les traçages sont réalisés de juillet 1991 à avril 1992.

- Le premier montre une relation rapide (40 m/h) de la perte de l'effluent de la station d'épuration avec l'actif de la Grotte de l'Arpet et l'émergence des Oueils d'Issaux.
- Le second au siphon de -300 du B3 confirme celui de 1976. Il passe aussi dans l'Arpet et ressort aux Oueils d'Issaux.
- Le dernier dans un écoulement sous névé du gouffre BG 106 ne passe pas dans l'Arpet et ne ressort pas aux Oueils d'Issaux mais à l'émergence de Bentia à Sainte Engrâce (système Saint Vincent - Gouffre de la Pierre Saint Martin entre autres).

Ce dernier traçage est intéressant. En effet, le rejet de l'effluent de la station d'épuration dans la Coume de Cagastié qui recèle une hauteur assez importante de remplissages d'origine glaciaire avait été envisagé. Mais le fond de cette combe est percé de dolines et petits gouffres comme le BG 106 qui sont donc tributaires d'un autre système hydrologique.

Lors de ce dernier traçage et un mois auparavant, des échantillons avaient été prélevés selon une procédure normalisée dans le Gouffre du Couey Lotge et aux Oueils d'Issaux (période de fréquentation maximum de la station de ski). Les analyses avaient été effectuées par le Laboratoire Départemental d'Etudes et Recherches Environnementales dépendant du Conseil Général.

Lors des traçages, les émergences de tous les systèmes hydrologiques de la Pierre Saint Martin ont été surveillées ainsi que des sources captées même s'il y avait impossibilité géologique ou hydrologique.

### Conclusions de la campagne de traçages et d'analyses

- La rivière du gouffre B3 est le véritable collecteur d'eaux usées de la station de ski.
- Deux affluents de la rivière du gouffre du Couey Lotge sont également pollués. L'origine de la pollution peut être double : d'une part en raison

d'une diffluence souterraine possible de l'effluent de la station d'épuration, d'autre part en raison de pertes du collecteur d'eaux usées ou des chalets non raccordés dans la zone du Braca de Guillers. La station d'épuration ne serait donc pas la seule responsable de la pollution.

- La zone de la Coume de Cagastié est impropre à la construction d'une nouvelle station d'épuration ou au rejet d'un effluent.
- Les sources captées qui alimentent la station de ski ne sont pas touchées par la pollution.

### Les recommandations du volet hydrologie de l'étude

Les traçages, études de terrain et analyses montrent une pollution localisée à un seul système hydrologique. (Depuis l'étude, les explorations spéléo ont affiné le parcours de la pollution connu désormais de l'aplomb de la station de ski à l'émergence).

En l'absence de lumière, il n'y a aucune auto-épuration significative des eaux usées au cours du trajet souterrain. Il n'y a qu'une dilution, insuffisante dans tous les cas.

Sauf transfert des eaux usées hors du karst pour traitement, le site de l'actuelle station d'épuration reste le meilleur même s'il inclut le rejet de l'effluent final dans le karst.

L'adjonction de filtres à sable qui avait été envisagée lors de l'étude n'est finalement pas retenue.

Le collecteur d'eaux usées doit être expertisé pour s'assurer qu'il ne comporte pas de points de perte (deux points probables signalés dans l'étude).

Un inventaire des chalets non raccordés au collecteur doit être effectué pour compléter officiellement les constats des spéléos.

Il n'a pas été facile d'obtenir des renseignements sur les conclusions des autres volets de l'étude. Nous avons seulement pu savoir qu'après réparation en plusieurs points, le collecteur d'eaux usées n'avait plus de pertes (tests d'étanchéité effectués).

Pour les chalets et établissements non raccordés, les propriétaires prétendent qu'ils ont un permis de construire les autorisant à déverser leurs eaux usées et que les frais inhérents au raccordement au collecteur

doivent être pris en charge par la commune (ce que la commune ne veut pas).

### Traitement et évolution du problème

De 1992 à 1996, les relations de l'ARSIP et du CDS 64 avec les administrations restent bonnes même si nos demandes sur l'évolution de la situation restent sans réponse. Pendant le même temps, celles avec les collectivités locales se dégradent et notamment avec le maire d'Arette qui ne supporte pas nos interrogations et mène une véritable cabale et une campagne d'intimidation et de tracasseries contre les spéléos.

A partir de 1995, on constate que les suintements de fuel dans le gouffre B3 ont beaucoup diminué. Ils finissent par s'arrêter peu après. Les 5000 litres perdus auront donc mis 20 ans pour traverser les 300 m de calcaire.

En 1998, nous apprenons que dans le cadre d'une rénovation de la station de ski, un budget complémentaire pourrait être attribué à la construction d'une nouvelle station d'épuration.

L'année suivante, nous apprenons que le problème des eaux usées ainsi que celui de la sécurité du public ne font pas partie du cadre de la rénovation.

En 2000 enfin, nous apprenons qu'une nouvelle station d'épuration va être construite et que l'immeuble responsable d'une part importante de la pollution hors station d'épuration sera démoli car hors normes en trop de domaines.

2001 : début des travaux de la nouvelle station d'épuration et démolition du Relais. En marge de cela, les élections municipales portent à la mairie un nouveau maire plus sensible aux problèmes d'environnement et à la concertation dans tous les domaines.

2002 : tests et inauguration de la nouvelle station d'épuration. D'autre part une étude est en cours pour séparer les eaux usées et les eaux pluviales de la zone urbanisée. Du côté des spéléos, nous prévoyons une campagne d'analyse des eaux aux émergences et dans certains gouffres durant l'hiver 2002-2003 ou plus tard en collaboration avec la DDASS 64. Nous espérons impliquer la mairie d'Arette dans cette campagne.

## LA RÉSERVE NATURELLE DE LARRA SUR LE SECTEUR ESPAGNOL DU KARST

**L**a Réserve Naturelle de Larra a remplacé en 1993 le Parc Naturel de Belagoa créée en 1986 dans les mêmes limites territoriales.

Depuis, la gestion de la Réserve a été modifiée de façon à respecter les Directives Européennes et pouvoir bénéficier du cadre de Natura 2000. Les textes complets qui régissent cette Réserve ont été traduits en français et sont disponibles auprès de l'ARSIP.

Le but de la Réserve est la conservation de la faune et de la flore mais aussi des paysages karstiques.

La Réserve est constituée de 3 zones : une zone centrale de réserve intégrale où toute activité humaine doit y être autorisée et limitée dans le temps; la réserve proprement dite et une zone périphérique de protection. La présence de la frontière avec la France limite cette zone périphérique aux parties sud et ouest de la Réserve. Aucun accord n'a été trouvé avec les autorités françaises pour la création d'une zone de protection de la Réserve sur le territoire français.

Le plan d'usage et de gestion de la Réserve fixe les activités possibles et celles qui y sont interdites.

Ainsi, la réglementation limite fortement certaines activités de loisir comme la randonnée à pied ou à ski. Elle interdit la chasse, l'exploitation forestière et la cueillette des baies et champignons.

Les activités pastorales sont autorisées sur les parcelles traditionnelles de Zampany et d'Arlas y compris celles des troupeaux français régis par des accord coutumiers vieux de 7 siècles et reconduits chaque année lors d'une cérémonie le 13 juillet. Ces activités sont interdites dans la zone de réserve intégrale.

La circulation des engins à moteurs sur les rares pistes qui y ont été tracées est réservée aux services de gestion et de secours. La circulation de tout engin à traction mécanique est interdite sur les pâturages et les sentiers.

Les activités militaires sont soumises à autorisation des gestionnaires de la Réserve et, de fait, ont pratiquement cessé.

Le survol de la zone est interdit au dessous de 2000 m d'altitude et à moins de 500 m des zones situées au dessus de 2000 m.

Les activités de spéléologie scientifique et d'exploration rentrent dans le cadre du plan de

gestion et sont soumises à autorisation sur présentation de projets annuels.

**O**n remarque que la spéléologie a une place à part dans les règles d'usage. La volonté affichée de protéger et d'étudier les paysages et phénomènes karstiques ainsi que la présence de spéléos (dont le vice président espagnol de l'ARSIP) dans le comité de gestion y ont certainement contribué.

Cette partie du karst est donc actuellement protégée, mais la pratique de la spéléo y reste possible sans d'autres contraintes que celles qui régissent l'utilisation de la montagne pour tous les usagers :

- Pas de campements ni bivouac improvisé de plus de quelques heures.
- Pas de feux
- Pas de déplacements de terre ou de rochers (désobstructions de surface).

**P**as de directives particulières en ce qui concerne le milieu souterrain. Pour les spéléos, les contraintes sont donc essentiellement liées à l'augmentation de la durée des marches d'approche des cavités éloignées, en fait celles dont le potentiel est actuellement le plus important. La solution est donc le raid avec présence en surface réduite au minimum, le bivouac souterrain et l'implantation des campements à l'extérieur de la zone périphérique (en Espagne ou en France). Paradoxalement, Ces contraintes ne sont pas sans rapport avec une certaine efficacité des activités ...

Il faut toutefois signaler qu'une station de ski de fond s'est implantée "sauvagement" sur le site de Zampany en extension du site existant d'Eskizarra juste avant le changement de statut du secteur. Cette implantation à été légalisée ensuite dans le cadre d'un accord entre les ministères espagnols du Tourisme et de l'Environnement. L'impact paysager de cet aménagement est acceptable. Il n'en va pas de même pour la faune sauvage (isards, chevreuils, sangliers et rapaces) qui trouvait là un refuge hivernal.

D'autre part, le refuge de Belagoa (10 à 100 eq. habitants), seul immeuble construit dans la zone périphérique de la Réserve, déverse ses eaux usées dans la nature sans aucun traitement. Ces eaux se jettent après un parcours de 300 mètres dans un gouffre profond de 60 mètres. Un traçage a mis en évidence une relation rapide avec l'émergence de Laminako Ziloa située en France à Sainte Engrâce. Mais le ratio de débit émergence / perte est de l'ordre de 2000 à 10000 selon les saisons.

Michel Douat  
Association pour la Recherche Spéléologique  
Internationale à la Pierre Saint Martin (ARSIP)

**Le système d'évaluation  
de la qualité  
des eaux souterraines  
« SEQ - Eaux souterraines »**

Laurent CADILHAC  
Agence de l'eau Rhône-Méditerranée-Corse

**RESUME**

**A**u début des années 1990, les Agences de l'eau et le Ministère de l'Environnement ont souhaité harmoniser, moderniser et enrichir les systèmes d'évaluation de la qualité des milieux aquatiques. Aujourd'hui, un outil de référence national est proposé pour les eaux souterraines. Il permet de définir l'aptitude d'une eau à satisfaire différents usages ou fonctions, choisis en fonction de leur importance, et d'autre part, d'exprimer l'amplitude des modifications physico-chimiques d'une eau dans son gîte sous la pression des activités humaines ("état patrimonial"). La qualité de l'eau se décline par classes selon la représentation classique à 5 couleurs (bleu, vert, jaune, orange et rouge).

**Exemple d'altérations**

<i>Altérations</i>	<i>Paramètres</i>
Matières organiques et oxydables	oxydabilité à chaud au KMnO4 en milieu acide, carbone organique dissous
Micro-organismes	coliformes thermotolérants et totaux, streptocoques fécaux
Minéralisation et salinité	conductivité, résidu sec, pH, chlorures, sulfates, dureté, TAC, calcium, magnésium, sodium, potassium, fluorures
Nitrates	nitrates
Matières azotées (hors nitrate)	ammonium, nitrites
Pesticides	atrazine, déséthyl-atrazine, simazine, déséthyl-simazine, HCHg (lindane), terbuthylazine, diuron, isoproturon, aldrine, dieldrine, ...

Au sein de chaque altération, on distingue des **paramètres obligatoires** pour qualifier l'altération et des **paramètres facultatifs** (ces derniers participent, lorsqu'ils sont mesurés à la qualification de l'altération).

Sur la base de ces altérations, le SEQ - Eaux souterraines permet d'obtenir deux types de résultats :

**I. CONTEXTE ET ENJEUX**

**D**epuis 1971, la qualité des eaux des cours d'eau était évaluée en France à partir d'une grille qui associait, pour une série de paramètres physico-chimiques, bactériologiques et hydrobiologiques, des valeurs seuils à 5 classes de qualité représentées par des couleurs. Cette grille permettait une évaluation sommaire de l'aptitude aux principaux usages et fonctions.

Pour les eaux souterraines, aucune grille n'avait fait l'objet d'une large adhésion chez les utilisateurs potentiels et les systèmes de classement utilisés étaient souvent propres aux différents opérateurs et le reflet de leur sensibilité.

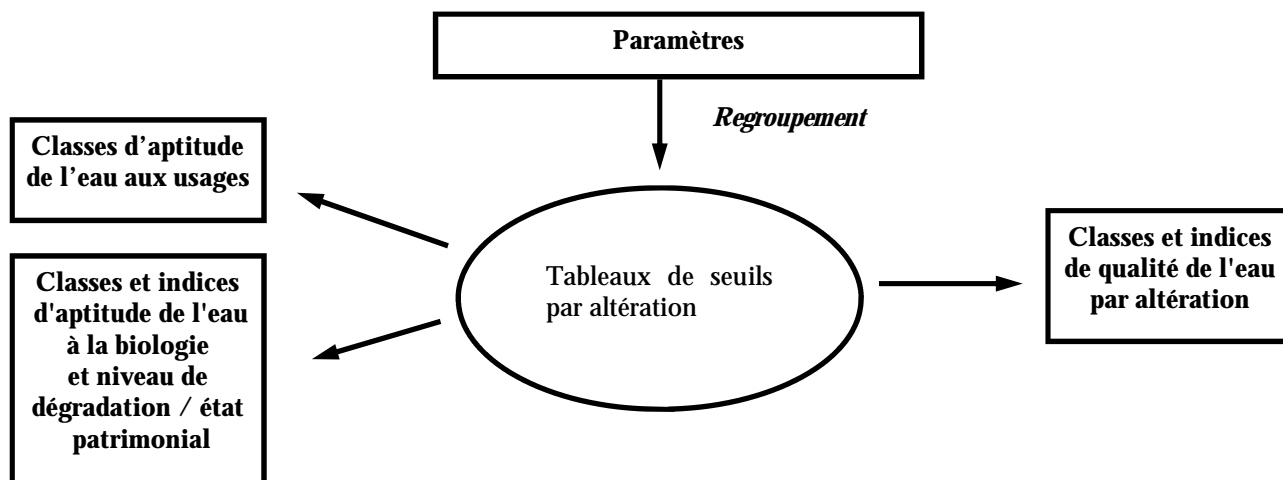
Dans les années 1990, les Agences de l'eau et le Ministère de l'Environnement ont souhaité harmoniser, moderniser et enrichir le système d'évaluation de la qualité de l'eau des cours d'eau et concevoir pareillement un outil de référence national pour les eaux souterraines pouvant rendre compte de leur spécificité tout en restant cohérent avec le système mis au point pour les eaux superficielles.

**II. LES PRINCIPES  
DU SEQ - EAUX SOUTERRAINES**

**L'**outil SEQ repose sur la notion d'**altération**. Une altération est un regroupement de **paramètres** de même nature ou ayant le même effet perturbateur permettant de décrire les grands types de dégradation de la qualité de l'eau.

- l'évaluation de l'**aptitude de l'eau** à satisfaire des **usages** ou les **fonctions naturelles des milieux** (aptitude de l'eau à la biologie dans les cours d'eau, état patrimonial) selon 4 ou 5 classes d'aptitude matérialisées par des couleurs,
- pour chaque altération, la description de la **qualité de l'eau** par rapport à un **indice** qui varie entre 0 et 100 et **5 classes de qualité**

L'architecture générale du système est illustrée par le schéma ci-dessous :



### III. LES FONCTIONS ET USAGES DE L'EAU

Cinq usages principaux ont été retenus, dont un majeur, la production d'eau pour l'alimentation en eau potable (AEP) :

- **production d'eau potable (AEP et industries agro-alimentaires),**
- **industrie (hors agro-alimentaire),**
- **énergie (pompes à chaleur, climatisation),**
- **irrigation,**
- **abreuvement.**

En plus de ces 5 usages, il a été introduit la notion "d'état patrimonial" pour exprimer le degré de dégradation d'une eau du fait de la pression exercée par les activités socio-économiques sans faire référence à un usage quelconque. Cette échelle de dégradation de la qualité est basée sur des paramètres indicateurs, susceptibles de ne pas être contenus à l'état naturel dans les eaux souterraines (micropolluants organiques et minéraux), ou clairement identifiés comme indicateurs d'altération d'origine humaine à partir de certains seuils de concentration (nitrates).

Enfin, la fonction "potentialités biologiques" permet d'évaluer, le cas échéant, l'impact de la qualité des eaux souterraines sur l'aptitude à la vie dans les eaux superficielles qu'elles alimentent.

Cette prise en compte vise également à satisfaire les besoins exprimés dans la Directive cadre pour l'action communautaire dans le domaine de l'eau.

Chaque usage ou fonction, est défini par un certain nombre de paramètres physico-chimiques ou bactériologiques pertinents pour caractériser celui-ci et regroupés entre eux par altération.

Pour chacun des paramètres décrivant une altération relative à un usage donné, des valeurs seuils sont fixées qui permettent de définir les différents niveaux d'aptitude de l'eau à satisfaire les usages ou la biologie, et d'exprimer la dégradation de l'eau par rapport à l'état patrimonial.

On définit ainsi :

- 4 classes d'aptitude pour la production d'eau potable,
- 5 classes d'aptitude pour les autres usages, l'état patrimonial et l'aptitude à la biologie (à noter toutefois que pour l'usage abreuvement seules les classes bleu, jaune et rouge ont été distinguées).

Enfin, chacune de ces classes est matérialisée par une couleur.

L'aptitude de l'eau à satisfaire l'usage, pour l'altération considérée est déterminée par le paramètre le plus déclassant (celui qui définit la classe d'aptitude la moins bonne).

L'aptitude globale de l'eau à satisfaire l'usage (prise en compte de toutes les altérations qui décrivent l'usage) est déterminée, pour un prélèvement d'eau, par la classe d'aptitude de l'altération la plus déclassante (classe d'aptitude la moins bonne).

### V. EVALUATION DE LA QUALITE DE L'EAU PAR ALTERATION LES INDICES DE QUALITE

Au sein de chaque altération, des indices de qualité sont calculés pour chaque paramètre (indice variant de 0, pour une eau de mauvaise qualité, à 100 pour une eau de très bonne qualité). Il s'agit en fait de traduire les valeurs de concentrations mesurées dans une unité commune sans dimension.

Les courbes donnant l'indice en fonction du résultat d'analyse de chaque paramètre s'appuient sur l'usage production d'eau potable et l'état patrimonial, et donc aux grilles de seuil par altération qui les décrivent.

C'est le plus mauvais indice calculé pour l'ensemble des paramètres décrivant l'altération qui fixe l'indice de qualité pour l'altération correspondante. En fonction de la valeur de cet indice, il est attribué une classe de qualité matérialisée par l'une des 5 couleurs.

Le rapport de présentation du SEQ Eaux souterraines - Version 0, est disponible en téléchargement sur le site internet du RNDE (<http://www.rnde.tm.fr>) et sur le site "Eaufrance" des agences de l'eau (<http://www.eaufrance.tm.fr>)

## Infos stage Equipier scientifique

### Stage 2002

Le dernier stage " Equipier scientifique " s'est déroulé du 15 au 20 avril 2002 à la grotte de Pont-de-Ratz, à Saint Pons, dans l'Hérault, il était co-organisé avec Gérard CAZES. Ce stage, qui a réunis 11 stagiaires et 17 cadres a permis de travailler autour des thèmes de l'hydrogéologie, de la biologie souterraine et de la géomorphologie. Au cours du stage nous avons réalisé un film de 13' (réalisation Corinne et Stéphane JAILLET). Il a été monté par Antoine PRADEL et a été projeté à Spéléovision 2002 en salle d'Arts et Essai. Ce film sera édité d'ici peu par la Commission scientifique et l'Ecole Française de Spéléologie.

### Liste des participants 2002

Stagiaires : Pascal BONIC, David CANTALUPI, Agnès GALMICHE, Loïc GUILLON, Paula JANA VEIGA, Stéphane KLEINMANN, Sébastien NIGON, Stéphane RANCHIN, Laurent RUIZ, Jean SOLER, Bertrand WILLM

Encadrement : Claude BOU, Hubert CAMUS, Gérard CAZES, Alain COUTURAUD, Thibault DATRY, Philippe GALANT, Christophe GAUCHON, Fabien HOBLEA, Corinne JAILLET, Stéphane JAILLET, Tristant LEFEBURE, Laurent MANGEL, Laurent PARMENTELOT, Claude RAYNAUD, Benjamin RICHARD, Lionel THIERRY, Christophe TSCHESTER

### Stage 2003

Le prochain stage " Equipier scientifique " se déroulera dans le massif de la Pierre Saint Martin durant l'été 2003. Il sera co-organisé avec Michel DOUAT et Philippe PELISSIER. Le thème central de l'étude sera " les grands volumes de la Pierre " Topographie, calcul de volume, circulation souterraine et biologie seront au rendez vous.

Nombre de places limité à 15.

Durée : 5 jours.

Stage international ouvert aux étrangers.

Langue du stage : Français et anglais.

Stéphane JAILLET

## Echanges d'expériences sur la protection du milieu souterrain Colloque ARSPAN 1-2/11/02

Les 1er et 2 novembre 2002, l'Association de Recherche Spéléologique et de Protection de l'Aven de Noël organisait à St Marcel D'ardèche (07), une rencontre ayant pour thème « échanges d'expériences sur la protection du milieu souterrain ».

Cette rencontre, aura été l'occasion d'échanger les expériences dans le domaine de la protection et de la gestion des cavités, qui par leurs richesses minéralogiques ou leurs intérêts scientifiques relèvent d'un caractère exceptionnel et méritent, à ce titre, une attention toute particulière.

Trois ateliers, chacun de leur côté, ont travaillé sur les thèmes suivants :

- 1 Pourquoi protéger ?
- 2 Comment protéger ? les moyens techniques
- 3 Comment protéger ? les moyens humains.

Dans chacun des ateliers, des exposés (14 au total) venaient illustrer le thème abordé. Il a notamment été question :

- des expériences de Malaval (P. GUILLEMIN), de la Montagne Noire (M. RENDA), de Lechuguilla (D. CHAILLOUX),
- des techniques de balisage et de guidage (S.TOCINO), d'éclairage (G. VERMOREL),
- de patrimoine scientifique (E. DEBARD, M.J TURQUIN)
- de gestion des sites (C. RAYNAUD, F.GUICHARD, J.M RAINAUD) ; de Natura 2000 et de conventionnement (E.Buis ; D. Doublet)

Au total, une soixante de personnes ont participé à ces deux jours de débats (50% issus de la région Rhône -Alpes). Plus de 100 personnes étaient présent le samedi soir à l'occasion des projections (Daniel CHAILLOUX et Bernard DUPRE).

Les actes de cette rencontre devraient être publiés dès le premier trimestre 2003.

Christophe TSCHERTER  
Marcel MEYSSONNIER  
Michel SOUVERVILLE



## La protection du patrimoine minier

### Suivi des dossiers d'arrêt définitif des travaux par la DRAC du Languedoc-Roussillon

**L**e Languedoc-Roussillon recèle un riche patrimoine minier dont la chronologie des ouvrages se développe depuis la préhistoire jusqu'à nos jours. Ainsi, c'est plus de 300 concessions qui ont été attribuées depuis la mise en place du code minier en 1810. Cette région se trouve de fait au rang des plus grands ensembles miniers de France, lui conférant un passé industriel méconnu et de fait sous-estimé. Il est certain que les exploitations couvraient pour l'essentiel des travaux réalisés à l'échelle artisanale. Les quelques entreprises industrielles les plus importantes concernent les travaux récents et sont généralement associées aux charbonnages. Mais il semble que l'activité essentielle ait de tout temps préférentiellement concerné les gisements polymétalliques. Avec la déprise minière, les exploitations ont régulièrement été abandonnées pour des raisons évidentes de rentabilité. Cet aspect industriel reste peu connu et aura tendance à totalement disparaître de la mémoire collective à l'issue des travaux de mise en sécurité des ouvrages miniers qui gomment du paysage les derniers témoins de ces activités.

**L**e développement récent de l'archéologie minière nous informe sur la continuité historique des exploitations, au sein de zones filoniennes reconnues pour la plupart depuis l'époque antique, voire depuis la préhistoire. S'il est certain que les travaux modernes ont très souvent perturbé ou détruit les ouvrages anciens, il n'en demeure pas moins qu'il existe une très forte probabilité d'en retrouver les origines. Les secteurs exploités, gérées sous l'emprise des zones concédées au titre du code minier, renferment de fait un patrimoine qu'il convenait de sauvegarder tout en gardant à l'esprit la volonté de l'État pour la protection des personnes et des biens telle qu'elle est marquée dans l'esprit du code minier. C'est une réalité quotidienne, lorsque de nombreux ouvrages abandonnés, vétustes et dangereux, jouxtent les zones nouvellement urbanisées.

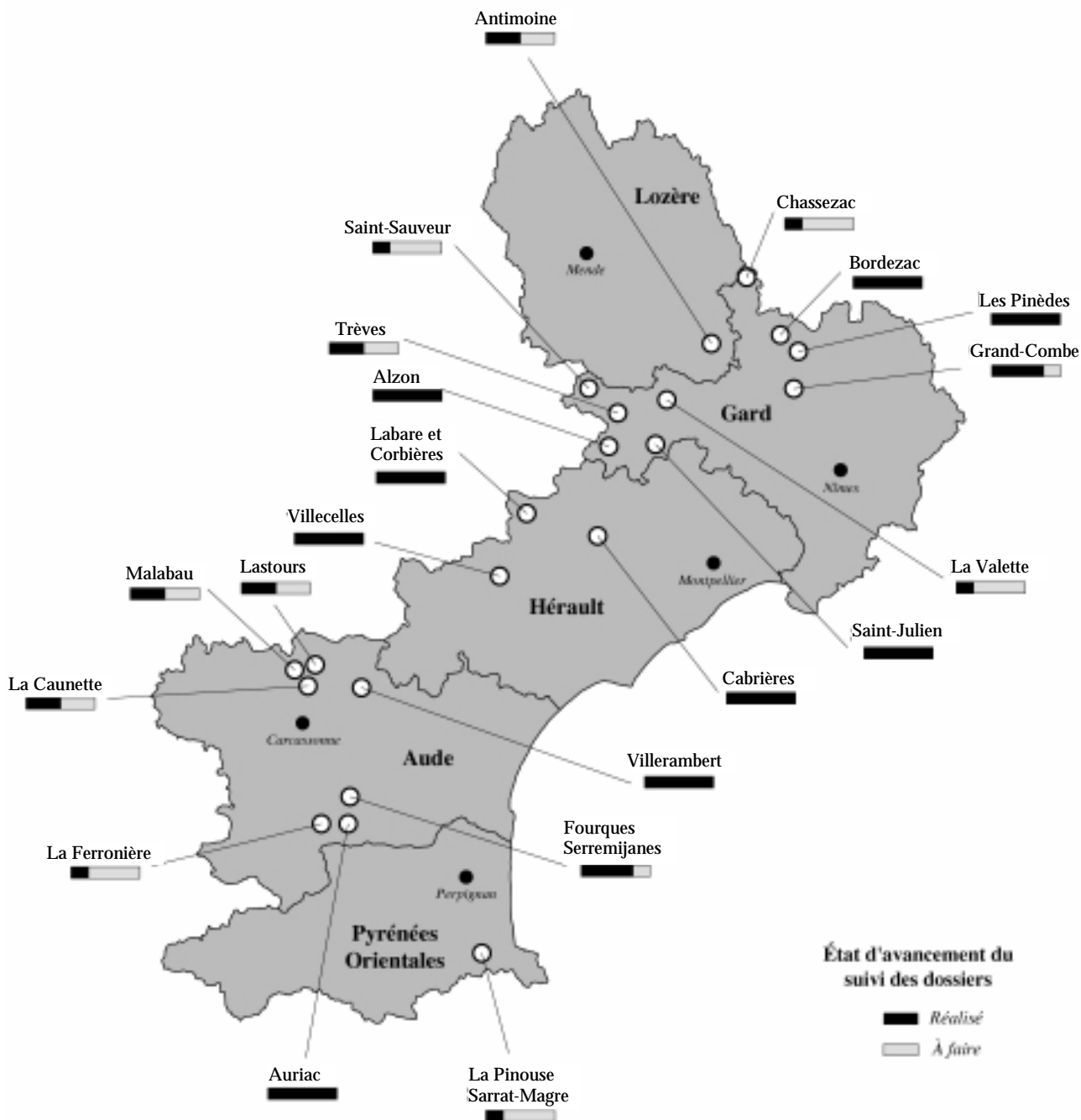
**C**'est dans la volonté de restitution d'un passé

industriel trop méconnu que s'inscrit la conservation des ouvrages miniers proposée par la Direction Régionale des Affaires Culturelles du Languedoc-Roussillon (DRAC-LR). Le constat précédemment décrit nous incite non seulement à envisager la découverte d'ouvrages anciens, mais également à conserver un échantillon représentatif de ceux qui sont liés aux travaux modernes et contemporains. Cette démarche prend plus particulièrement en compte les problèmes liés à la conservation des sites, les plus dangereux en étant directement écartés.

**D**epuis plusieurs années l'État, via le Ministère des Finances et de l'Industrie, a engagé une remise en ordre du patrimoine minier national avec comme échéance l'année 2018. À compter de cette date, l'ensemble des concessions valides seront renoncées de fait, rendant aux propriétaires des terrains la pleine jouissance de leurs droits et devoirs. Cette procédure consiste à engager les renonciations au titre minier des concessions valides, conformément à l'application du code minier. Dans le cas où le concessionnaire est défaillant, on parlera alors de concession orpheline, qui se trouve alors placée sous la responsabilité de l'État. Mis à part cet aspect purement administratif cette démarche implique également une procédure d'arrêt définitif des travaux. Celle-ci entraîne un travail d'inventaire des ouvrages miniers présents sur l'emprise de la concession concernée afin d'assurer leur mise en sécurité conformément aux textes réglementaires en vigueur.

**I**l nous semble important de préciser que le code minier représente l'ensemble des lois et dispositions réglementaires qui régissent l'exploitation, et donc les obligations légales, des substances concessibles. Ces dernières sont clairement définies dans l'article 2 du code, les autres substances exploitées relevant alors du règlement général des industries extractives. De fait, les dispositions prévues dans le code minier se doivent d'être appliquées par l'administration au même titre que celles relevant du code civil, du code pénal ou du code de la route, par exemple. Il nous paraît également opportun de rappeler qu'en France les fonctionnaires ne sont là que pour faire appliquer les lois. Ces dernières étant décidées par les parlementaires dans l'intérêt collectif. Il est vrai que l'on peut trouver dommageable la mise en sécurité des ouvrages miniers, interdisant un accès à une partie du domaine souterrain. Il serait inconscient de penser que ce domaine est exempt de risques. De nombreuses personnes pensent que les réglementations sont discutables. Il est certain que des dispositions prises dans l'intérêt général peuvent être gênantes à l'échelle de l'individu. Un tel dispositif ne peut être modifié que par le Parlement et dans des délais non négligeables. De fait, les acteurs de la protection du patrimoine se trouvent dans une position délicate : se plaindre et laisser détruire les vestiges de notre passé, ou accompagner au mieux la

Etat du suivi des procédures de renonciation au titre minier des concessions du Languedoc Roussillon entre 1999 et 2002



remise en ordre d'un passé industriel qui peut avoir de lourdes conséquences pour certains de nos concitoyens.

Choisissant la réalité de la deuxième solution, voici maintenant quatre ans, qu'un dialogue et un véritable travail de fond a été engagé avec la Direction Régionale de l'Industrie de la Recherche et de l'Environnement du Languedoc-Roussillon (DRIRE-LR), qui est en charge de la gestion du patrimoine minier de notre région pour le compte du Ministère de l'Industrie et des Finances. Cette démarche qui s'inscrit dans une véritable politique de collaboration des services de l'État a permis, après une prise de conscience mutuelle des obligations et devoirs de chacun, la mise en place d'une méthodologie afin de suivre au mieux les travaux de mise en sécurité.

Au travers de ce travail, nous souhaitons principalement éviter une destruction aveugle de vestiges patrimoniaux afin de garantir la mise en mémoire d'une activité peu connue pour notre région. Pour cela et suite aux négociations conduites au niveau national entre nos ministères de tutelle, nous avons choisi de réaliser des expertises scientifiques et patrimoniales sur les concessions, en préalable des travaux de mise en sécurité. La première est réalisée par un archéologue minier, reconnu au niveau national pour ses compétences technique et scientifique dans la thématique abordée (spécificité d'un type d'exploitation). Le recours à des spécialistes extérieurs à notre région a été préféré afin de dissocier la recherche locale de la gestion administrative d'un problème particulier. Le deuxième type d'expertise réalisée, l'est directement par le service de l'archéologie. Ici, c'est l'aspect patrimonial des ouvrages qui est plus particulièrement regardé, avec une large prise en compte des problèmes de sécurité et de conservation des sites. La synthèse de ces travaux permet d'établir une priorité de conservation des ouvrages afin d'obtenir des mesures dérogatoires motivées à la destruction des sites. Celles-ci se trouvent le plus souvent non prévues par les dispositions des circulaires relatives à la réalisation des travaux de mise en sécurité telles qu'elles ont été émises par le Ministère de l'Industrie. Néanmoins, les négociations engagées auprès de la DRIRE-LR nous permettent d'obtenir des dérogations dans la réalisation de ces travaux en vue d'assurer une mise en sécurité compatible avec la conservation des sites.

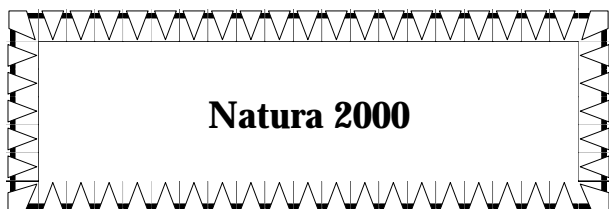
C'est donc dans cette logique, que des prescriptions sont émises par la DRAC-LR en vue de leur prise en compte dans les dossiers de travaux liés à la mise en sécurité des ouvrages. Depuis le début de ce travail en 1999, plus de vingt concessions ont été concernées dans notre région par une telle démarche.

Sur le terrain, cela se concrétise par l'obturation des travaux souterrains à l'aide de dispositifs réversibles, évitant ainsi le foudroyage des galeries ou le comblement des puits. Les choix techniques se sont portés sur la mise en place de murs et dalles en bétons, principe agréé par les différents partenaires. L'utilisation de portes blindées qui garantissent un accès contrôlé n'est envisagée que dans certains cas très exceptionnels, conditionnés à la signature d'une convention de transfert de responsabilité avec une collectivité publique. Pour ce qui concerne les ouvrages extérieurs, la restauration des édifices reste la meilleure solution bien que la conservation de ceux qui ne présentent aucun danger est systématiquement demandée. En termes de coût financier de tels travaux, l'expérience nous montre que l'on se trouve sensiblement au même niveau que les travaux destructifs.

Il est intéressant à noter que la DRIRE-LR affiche désormais une réelle volonté de collaboration poussant même nos services à agir dans des domaines au sein desquels nous ne souhaitons pas intervenir à cause des risques majeurs, comme les charbonnages. La complémentarité d'action des services de l'État atteint ici un paroxysme dans la conservation du patrimoine. Enfin, il nous paraît important de signaler que les Ingénieurs et Techniciens des mines qui œuvrent au sein des DRIRE sont souvent issus du rang, anciens mineurs eux-mêmes. Il est étonnant de constater comment ces personnes vouent un profond respect et un attachement certain aux vestiges d'un passé qui quelque part marquent pour eux la fin d'une époque.

C'est donc dans cette logique de conservation qui prend en compte l'ensemble des aspects des ouvrages, tant patrimoniaux que sécuritaires, que se place la démarche de conservation présentée. On peut donc conclure en se félicitant qu'après un départ laborieux, le suivi des procédures de mise en sécurité permet la mise en évidence et la protection d'un riche patrimoine industriel. La délimitation et la caractérisation des zones d'exploitation permettent donc d'envisager l'avenir des recherches en archéologie minière avec optimisme. Cette expérience nous montre que le dialogue entre des intervenants qui développent des politiques radicalement opposées du fait de leurs missions apporte toujours les résultats auxquels plus personne ne croit.

Philippe GALANT  
 Direction Régionale des Affaires Culturelles  
 du Languedoc-Roussillon.  
 Service de l'archéologie.  
 5, rue de la Salle l'Evêque. CS 49020.  
 34967 Montpellier Cedex 2.  
 philippe.galant@culture.gouv.fr



**V**ous avez pu lire, dans le bilan des actions 2001 de la Commission Environnement que chaque CDS a reçu, un article consacré aux généralités concernant la constitution de Natura 2000.

Je voudrais ici vous parler de notre expérience personnelle en Midi-Pyrénées.

**P**our la plupart des sites, les Comités de Pilotage ont déjà été constitués par les Préfets. Nous en sommes au stade des réunions de groupes de travail afin d'établir les documents d'objectifs (DOCOB) qui seront ensuite soumis à l'approbation du Comité de pilotage.

Nous avons pu constater qu'il y a une volonté des préfets de permettre à la population de s'exprimer dans ce programme :

- Des réunions publiques largement annoncées par les différents moyens de communication ont été organisées.
- Les associations qui avaient été oubliées lors de l'élaboration du Comité de Pilotage ont pu, sans problème, l'intégrer suite à un courrier ou seulement lors d'une intervention orale en réunion.
- Les réunions de travail sont ouvertes à toute personne intéressée.

**J**e suis personnellement impliquée, pour mon CDS, dans le projet concernant "Les Gorges de l'Aveyron, Causses proches et vallée de la Vère". C'est un territoire de plus de 10 000 ha, entièrement karstique, situé à cheval sur deux départements, le Tarn et le Tarn-et-Garonne. Le bureau d'étude chargé d'établir le DOCOB ne siège pas dans la région, ce qui est préjudiciable car les chargés d'étude n'ont aucune connaissance des caractéristiques locales ; ce qui oblige les différentes associations à fournir un énorme travail de documentation qui relevait normalement des missions du bureau d'étude. Il n'a pas encore été vraiment pris conscience que le territoire concerné est presque totalement en terrain privé et notamment en ce qui concerne les grottes. Ce qui en résultera que toute proposition du DOCOB sera soumise au bon vouloir du propriétaire concerné.

**P**our notre discipline, il a donc fallu argumenter les points suivants :

- Le milieu souterrain ne se limite pas à quelques entrées de grande envergure.
- La connaissance des grottes n'est pas figée, elle évolue au fil des découvertes avec parfois même des jonctions entre réseaux.
- Le DOCOB doit tenir compte de la différence entre spéléologie d'exploration et guidage souterrain.
- La spéléologie n'est pas une simple fréquentation des cavités. Elle a aussi des effets positifs au même titre que

la chasse, l'agriculture ou l'extraction de la pierre (voir la conclusion de l'article dans le bilan des actions 2001).

- Les grottes ne sont pas les seuls habitats à protéger pour les chauves souris. Seules 3 espèces sont entièrement inféodées au milieu souterrain. Il faut donc aussi se préoccuper des autres habitats et des lieux de chasse.

**I**l faut savoir que les objectifs retenus dans le DOCOB feront l'objet de financements. Une meilleure connaissance de la faune et des habitats naturels ne peut être effective que si, en amont, l'exploration, les études de réseaux et leur publication peuvent se réaliser dans de bonnes conditions.

Denise SOULIER

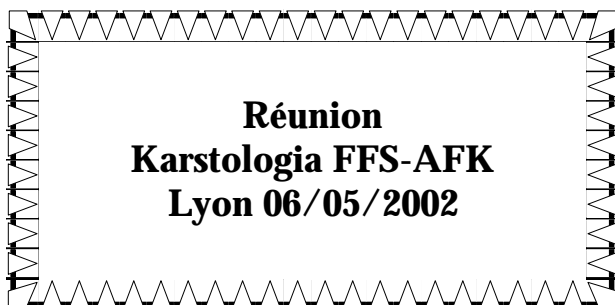


**L**a commission interministérielle CNAPS : Conseil National des Activités Physiques et Sportives qui regroupe des partenaires (représentants de l'Etat, élus, représentants de fédérations agréées, représentants des groupements de professionnels, ...), a créé 4 commissions dont la CNESI : commission nationale des espaces, sites et itinéraires chargée de conseiller sur les activités de pleine nature et qui instaure dans chaque département une commission départementale placée sous l'autorité du Président du Conseil Général et non du Préfet !

**A**lors que les décrets d'application ne sont pas encore parus, 7 départements pilotes ont été retenus pour la mise en place des Comités Départementaux des Espaces, Sites et Itinéraires des sports de nature (CDESI), parmi lesquels, deux départements fortement karstiques, l'Ardèche et l'Isère.

**L**ors du dernier comité directeur de la FFS, Pascal Vautier, Damien Delanghe et Christophe Tschertter ont été mandatés pour suivre de près ce dossier. En accord avec S. TOCINO, Président du CDS 07, le CDESI mis en place sur l'Ardèche servira de référence en matière spéléologique au niveau national. Nous tirerons les enseignements de ce qui sera fait en la matière sur ce département pour l'étendre à l'ensemble des régions karstiques afin que les intérêts des spéléologues soient clairement défendus au sein des CDESI. A partir de l'expérience acquise, un dossier sera envoyé à l'ensemble des présidents de CDS, proposant un "mode d'emploi" des CDESI afin que chacun puisse s'y intégrer ou y faire représenter ses intérêts.

Damien DELANGHE  
Christophe TSCHERTTER



**Réunion  
Karstologia FFS-AFK  
Lyon 06/05/2002**

**Présents**

Bernard Lips (Secrétaire général FFS), Jean-Jacques Delannoy (Co-Dir. Publication *Karstologia*), Christophe Gauchon (Rédaction *Karstologia*), Fabien Hobléa (Rédaction *Karstologia*), Philippe Audra (Président AFK)

**Excusés**

Stéphane Jaillet (Co / Sc FFS), Eric Gilli (Secrétaire AFK), Joël Possich (Pdt FFS)

**Absent**

Pascal Vautier (Co / Publications)

Les différents points de l'ordre du jour concernent la gestion de la revue *Karstologia*, co-éditée par la FFS et l'AFK.

Les personnes présentes regrettent l'absence du responsable de la Commission publication de la FFS.

**I – EQUIPE ÉDITORIALE**

**J**ean-Jacques Delannoy rappelle les attendus de la dernière réunion FFS-AFK de 1998, lors de laquelle la décision avait été prise que la direction de la revue serait partagée entre Jean-Jacques Delannoy, Richard Maire et Jean-Noël Salomon, pour faire la transition du passage de la direction de l'édition de Bordeaux à Chambéry. L'équipe chambérienne ayant fait ses preuves dans la gestion de *Karstologia* depuis 1998 (6 numéros actuellement parus), les deux co-éditeurs (AFK-FFS) conviennent de transférer la totalité de la direction de la revue à Chambéry, comme décidé lors de la dernière réunion de 1998.

Les deux anciens co-directeurs (RM, JNS) en seront informés, et la décision sera entérinée par les bureaux de la FFS et de l'AFK.

Le comité de rédaction demandera aux deux anciens co-directeurs (RM, JNS) s'ils souhaitent figurer à compter de maintenant dans l'un des comités participant à l'édition.

En ce qui concerne les comités de la revue, les décisions suivantes ont été prises :

- Comité de rédaction : pas de changement, préciser les présidences de revue (AFK-FFS), le contenu de l'Equipe de rédaction

- Il apparaît nécessaire de mentionner le nom des deux fondateurs de la revue : Richard Maire et Guilhem Fabre. Ceux-ci pourraient apparaître en-dessous du nom de J. Nicod : Président d'Honneur.

- Conseil de rédaction, comité de lecture et conseil scientifique : réunion prévue lors des Journées AFK à Nice pour mise à jour.

JJD propose que le prochain édito soit co-signé par les Présidents de l'AFK et de la FFS pour informer de ce changement.

Le comité de rédaction demande des articles sur la France, afin de satisfaire la demande des lecteurs. Il serait souhaitable que chacun envoie des propositions...

**II – GESTION DES ABONNÉS**

**S***pelunca* sera géré en abonnement glissant (non annuel) et BL propose que *Karstologia* suive. FH soulève la question des abonnements groupés (*Karstologia* + *BBS*)

Abonnements gérés à Lyon par Monique Rouchon => les chèques des membres AFK qui prennent les abonnements à *Karstologia* doivent lui être envoyés. Pour la gestion des abonnés, le trésorier AFK pourra disposer du fichier des abonnés sur demande (envoi par email en fichier attaché). Les factures doivent être envoyées individuellement.

Voir s'il est possible, notamment pour les étrangers, de prendre un abonnement sur plusieurs années (2, 4 ans).

Il serait souhaitable que l'AFK soit au courant de l'évolution des abonnés, et que l'équipe de rédaction de *Karstologia* puisse figurer sur la liste de diffusion du *Descendeur* (circulaire d'information administrative de la FFS).

Une politique d'abonnement plus dynamique est souhaitable (relances automatiques en fin d'abonnement).

Le stock d'anciens numéros pourrait être utilisé au titre d'échantillons commerciaux, les propositions d'utilisations sont souhaitées (distribution au stage scientifique national).

Il faudrait également que les envois groupés soient connus de l'AFK pour les mettre à jour (les envois à l'étranger sont suivis par la CREI – Marc Faverjon et le Pôle de Lyon – Céline Dos Santos)

**III – TABLES DÉCENNALES**

**P**our le n°40 / 2002 (parution début 2003), il est prévu de faire une table décennale (à la suite de celle parue dans le n° 20), intégrée au n°40 (devis de 865 euros TTC). Elle devra être intégrée au budget 2002 de la FFS. Sa réalisation est en cours par l'équipe rédactionnelle.

**IV – FONCTIONNEMENT FINANCIER**

**L**'équipe rédactionnelle souhaite pouvoir disposer d'un budget de fonctionnement pour financer les frais (renvois postaux des originaux, frais de traduction, de cartographie, achat de documentation) de l'ordre de 1000 euros. Ces frais seront à envoyer au siège FFS à partir de 2003.

La subvention CNRS (2,1 keuros) est versée à l'AFK, qui la transmet à la FFS.

**V – PROJETS ÉDITORIAUX**

**À** l'occasion du prochain congrès UIS en Grèce, on pourrait envisager un *Karstologia Mémoire* faisant le point sur l'état de la recherche karstologique francophone. Un pré-projet pourra être soumis lors des prochaines Journées AFK.

Philippe AUDRA



## Les journées AFK 2002

**D**u 13 au 15 septembre 2002 se sont déroulées dans le Var et les Alpes-Maritimes les journées annuelles de l'Association Française de Karstologie. Organisées de main de maître par Philippe AUDRA, secondé par Jean-Yves BIGOT, Eric GILLI et Bernard HOF, ces journées ont réuni une trentaine de participants, avec une météo qui, hormis le premier jour, a rendu les excursions fort agréables.

**L**e vendredi fut consacré au centre-Var : à Tourrettes d'abord puis à Bargemon et sur le flanc nord du Malmont (au-dessus de Draguignan), les paysages karstiques sont surtout spectaculaires pour les risques qu'y encourent les populations ; en effet, la très rapide dissolution des gypses provoque des effondrements inopinés sur les plateaux, et des glissements brutaux sur les versants, engloutissant ou emportant les maisons. C'était là l'occasion de revenir sur ces lieux qui avaient tenu la vedette à la fin des années 1980, lors d'épisodes particulièrement dévastateurs. La journée se termina au Sud de Draguignan, à la source de La Foux, auprès des cascades de la Nartuby à Trans-en-Provence, et plus précisément dans un restaurant souterrain installé dans une grotte !

**L**e samedi se déroula sur les plateaux de Calern et de Caussols, parcourus à pied à partir de l'observatoire astrophysique de Calern : le directeur de l'observatoire nous expliqua d'abord l'intérêt que les astrophysiciens trouvaient à effectuer des mesures souterraines : marées terrestres, marées atmosphériques, mouvements tectoniques lents ou violents sont autant de phénomènes qui, sous terre, peuvent être mesurés avec plus de précision qu'en surface, en s'affranchissant de toute une série de bruits de fond parasites. Pour illustrer le propos, les plus hardis parmi les participants descendirent dans le gouffre du Cipièrnaum, équipé d'échelles fixes jusqu'aux appareils de mesure qui y sont installés depuis une douzaine d'années. Puis l'on retraversa tout le plateau de Calern vers l'Est, en passant par l'entrée des Baoudillouns et par la grotte-chapelle de Caussols, et l'on redescendit jusqu'à l'Embut de Caussols. La question des circulations souterraines constitua le fil-directeur de la journée, les dernières campagnes de colorations permettant de mieux comprendre l'organisation hydro-géologique de ces plateaux (cf. article et carte hors-texte dans

Karstologia n° 39). Pour un petit groupe, la journée se termina par la visite de l'Embut de Caussols.

**L**e dimanche enfin, c'est Georges CLAUZON qui guida la petite troupe pour une passionnante journée dans la vallée du Var : depuis la nécropole de Nice jusqu'au nord des gorges de la Mescla, en passant d'une rive à l'autre, l'excursion traqua les restes de l'ancien delta pliocène du Var, souvent perché à plusieurs centaines de mètres d'altitude. En multipliant les observations, il est ainsi possible de reconstituer le cours du Var tel qu'il se présentait entre 5,8 et 5,3 millions d'années (régression messinienne), avant d'être comblé par ces puissantes formations deltaïques : au col d'Huesti, c'est ainsi entre 900 et 1050 mètres d'altitude que l'on repère l'ancien lit du Var, à trois kilomètres à l'Est du cours actuel ! Ceux qui n'étaient pas trop tenus par le temps purent encore visiter les réseaux d'entrée de la grotte de la Mescla.

**U**ne grande réussite donc, qui aura permis, cette année encore, d'illustrer sur le terrain les résultats enregistrés ces dernières années dans la région par la recherche spéléo-karstologique. Ainsi se diffusent les connaissances les plus récentes, ce qui donne à chacun l'occasion d'un petit recyclage annuel dans une ambiance bien conviviale. Les spéléos des CDS 83 et 06 qui ont accompagné ces trois journées d'excursion étaient les mieux placés pour apprécier les explications aussi claires que précises. Lorsque les journées de l'AFK se dérouleront dans votre région, ne les manquez donc surtout pas, elles sont en général annoncées dans Spelunca et dans Karstologia !

Christophe GAUCHON

**Stage de formation  
Du 5 au 10 mai 2003  
Du 1er au 6 septembre 2003**

**Eco-éthologie des chiroptères  
en région méditerranéenne**

**Inscriptions  
Espace Nature Environnement  
47 Bd du Minervoix  
11700 Pépieux  
Tel : 04 68 27 84 25  
Mail : ene@wanadoo.fr**

## Les dépôts dans le karst en Périgord-Quercy et leurs significations

Par Virginie Le Fillatre

Thèse soutenue à l'université

Michel de Montaigne – Bordeaux 3 en 2001.

### RESUME :

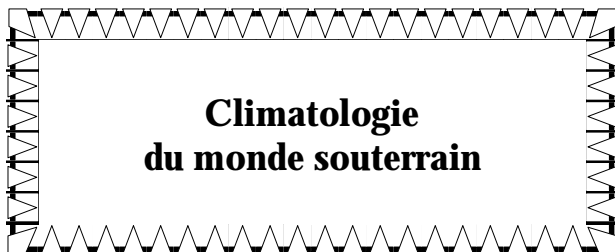
**L**es dépôts karstiques n'ont pas une définition bien établie dans la littérature. Pour le géologue classique, le dépôt karstique peut être rangé dans les dépôts continentaux. Il ne prendra bien souvent en compte que les spéléothèmes dans sa classification des roches et sédiments. Pour le karstologue, le dépôt karstique est un **remplissage piégé** par le karst. La définition utilisée dans cette thèse se rapproche de la conception du karstologue. Nous appellerons dépôt karstique : " Tout sédiment, roche, objet ou dépôt d'origine minérale ou biologique se trouvant à l'intérieur du karst de surface (poches, dolines, avens, galeries connectées à un réseau actif ou fossile ou petites cavités), de l'épikarst, de l'endokarst ou résultant directement d'une activité karstique (dissolution ou précipitation). Les dépôts karstiques comprennent aussi bien des sédiments mis en place par ruissellement au sein de dolines, que des spéléothèmes, des matériaux ayant circulé par le biais d'un ruisseau souterrain ou encore des tufs déposés à l'extérieur du karst. "

**L**'étude des remplissages karstiques s'avère ardue car on se heurte très vite à des problèmes de méthodologie liés aux spécificités du domaine karstique. Chaque réseau karstique ayant une morphologie et une histoire particulières parfois indépendantes de l'évolution de la région, les **corrélations** entre différents remplissages de grottes d'un même secteur sont assez rares. Ensuite déterminer ne serait-ce qu'une **chronologie** relative des remplissages dans un même conduit est très complexe car certains n'ont aucune relation géographique entre eux. Ces problèmes correspondent à une morphologie particulière des conduits karstiques et aux différents événements qui surviennent lors de l'évolution d'une cavité (soutirages, colmatages, décolmatages, crues, décrues, effondrements, mouvements tectoniques...). Lors de l'approche de la signification des

remplissages karstiques, il faut bien être conscient de ces difficultés.

**E**n Périgord-Quercy, les remplissages karstiques ont des significations diverses. Certains témoignent de **conditions climatiques** qui se sont succédées au cours du temps (par exemple les lœss, les dépôts fluviaux à cryoclastes, les remplissages détritiques fluviaux ou de ruissellement, spéléothèmes, les argiles kaoliniques...). Le climat se manifeste aussi par les variations du niveau de base. D'autres remplissages reflètent uniquement la **morphologie karstique** (existence de passages étroits, de bassins, de grandes salles...). **La tectonique** affecte les remplissages par le biais des variations du niveau de base (enfouissement rapide sur le Causse de Gramat). Elle provoque aussi la fracturation des remplissages karstiques et des spéléothèmes et le décalage de section de conduit (décalage des spéléothèmes). **L'homme** agit sur les dépôts karstiques en détruisant le couvert végétal par l'élevage, l'écobuage, ou la mise en culture. Il intervient aussi en contribuant directement aux remplissages karstiques par des aménagements (préhistoriques à actuel) et par le dépôt de déchets. Enfin, l'homme modifie son environnement par l'émission de pollutions chimiques ou biologiques.

**L**'étude de la signification des remplissages karstiques aboutit à la création d'une **classification des dépôts**. Cette classification a pour but de répertorier tous les types de dépôts rencontrés dans le karst et d'établir leurs caractéristiques minéralogiques et sédimentologiques. Elle permet donc, dans un premier temps, de reconnaître le remplissage, étape nécessaire à la compréhension de la mise en place des dépôts. Quelques classifications ont été proposées par différents auteurs (ANDRIEUX, 1963 ; RENAULT, 1987 ; QUINIF, 1989 ; DELANNOY, 1997), mais aucune n'a été suivie d'un inventaire complet et détaillé des dépôts karstiques. C'est pour cette raison, que nous réserverons un chapitre entier à la classification. Elle comporte un descriptif précis des dépôts, mais aussi une explication sur les processus de leur mise en place, et leurs contextes géologiques et géomorphologiques de dépôt. La classification est l'aboutissement de cette thèse. A elle seule, elle présente une signification particulière des remplissages karstiques à travers une vision dynamique des dépôts. La classification met en évidence les processus qui ont conduit à la mise en place des dépôts.



**tome 1**  
**Vent des Ténèbres 168 p**

**tome 2**  
**Aérologie des systèmes karstiques 362 p**

par Baudouin Lismonde

**C**et ouvrage de format A4 a été tiré sur papier couché de 115 g, dos carré, 1930 g. Il comporte 452 figures ou illustrations, 359 références bibliographiques et un index alphabétique fourni. L'ouvrage constitue un panorama des phénomènes relatifs à l'air des cavernes.

#### **Tome 1 : Vent des Ténèbres**

**L**i présente un ensemble d'observations de phénomènes climatiques observables dans les cavités naturelles. Il fait le tour des questions qu'on peut se poser sur les courants d'air, la composition de l'air, le climat ou l'aéragé naturel des cavités. Il étudie en détail les problèmes liés à l'aération des galeries au cours d'un sauvetage spéléo et propose des solutions. Il examine les moyens d'études et les thèmes de recherches expérimentales qu'offre le karst. Quelques dessins humoristiques (de Régine Landry) agrémentent le texte. Ce premier tome n'exige pas de connaissances mathématiques.

#### **Tome 2 : Aérologie des systèmes karstiques**

**L**e deuxième tome constitue une sorte de théorie de l'air et du climat souterrain avec des développements mathématiques ou numériques. Le mot aérologie est ici pris comme le pendant du mot hydrologie. Il veut englober l'air dans toutes ses relations avec le karst. Le climat souterrain est caractérisé par le rôle important joué par le milieu qui entoure l'air. La roche et l'eau apportent une grande inertie thermique aux modifications, source de phénomènes de mémoire et d'hystérésis. L'air qui parcourt le karst modifie (comme l'eau) les températures du milieu et transporte le dioxyde de carbone à l'origine du creusement des cavernes. Une analyse détaillée du système karstique dans son ensemble est présentée dans la partie 4. Elle intéressera les spéléos et les karstologues. Ce

deuxième tome pourra paraître difficile dans certains de ses développements, mais une grande partie du texte est lisible tel quel.

#### **Public à qui s'adresse l'ouvrage**

**L'**ouvrage s'adresse à un public spéléo averti et à un public scientifique. Il pourra intéresser le spéléo confronté aux problèmes des gaz de dynamitage au cours de ses explorations ou des sauvetages, le géographe (pas trop rebuté par les mathématiques pour la modélisation, ou intéressé par les résultats de celle-ci), l'archéologue curieux de l'aéragé des mines anciennes, l'architecte intéressé par les questions climatiques des milieux souterrains, le mineur désireux de comprendre la complexité des cavités naturelles, le climatologue plus habitué au système très ouvert de l'atmosphère terrestre, mais qui verra à l'ouvrage une rétroaction négative fondamentale du monde souterrain et une mise en mémoire par inertie thermique de quelques centaines d'années, le géophysicien ou l'hydrogéologue confronté à des problèmes de description topologique voisins. Il a sa place dans une bibliothèque de club spéléo ou de CDS. Le niveau mathématique est d'un premier cycle universitaire, le niveau physique est celui d'un deuxième cycle, mais les résultats sont traduits sous une forme compréhensible pour un naturaliste.

#### **Commandes**

**P**rix de lancement pour l'ensemble des deux tomes 33 euros (+ 5 euros de port, ou 7 euros en colissimo). Ensuite, le prix sera de 41 euros (+ port). Il est possible d'acquérir seulement le tome 1 au prix de lancement de 15 euros (+ 5 euros de port). Ensuite le prix sera de 18 euros.

Les commandes sont à adresser à : Jean-Pierre Méric, au CDS Isère, 6 boulevard Foch, 38000, Grenoble.

Renseignements auprès de l'auteur par mail à [baudouin.lismonde@wanadoo.fr](mailto:baudouin.lismonde@wanadoo.fr)

**Le prochain numéro  
de Spéléoscope  
paraîtra en mai 2003  
Pensez à envoyer  
vos articles et infos  
à vos présidents  
de commission respectifs  
avant le 10 avril 2003**



**Dépôts et altérites des plateaux  
du Larzac central  
Causses de l'Hospitalet et de  
Campestre  
(Aveyron, Gard, Hérault).**

**Evolution morphogénétique,  
conséquences géologiques  
et implications pour l'aménagement.**

Par Laurent BRUXELLES, sous la direction de Paul AMBERT.

Formation doctorale : "Milieux physiques méditerranéens", Université de Provence.

Soutenance : 04 janvier 2001

## RESUME

L'étude des formations superficielles et de celles qui sont piégées dans les cavités karstiques a permis, en les associant aux formes du paysage, de reconstituer plusieurs événements majeurs de l'évolution morphologique de cette partie du Larzac.

En particulier, la découverte de nombreux témoins d'une couverture crétacée, marine et continentale, permet de comprendre les premières étapes morphogénétiques des plateaux des Grands Causses. Après l'épisode bauxitique, la transgression coniacienne fossilise une paléotopographie différenciée sous une centaine de mètres de calcaires gréseux.

Dans un second temps, l'érosion de ces dépôts libère une grande quantité de matériel. Il s'incorpore à des altérites variées, allochtones ou autochtones, constituant une véritable couverture superficielle et contribuant au développement d'aplanissements karstiques crevés de méga-dolines (sotchs). Entre l'Eocène et le Miocène, ces mêmes processus continentaux déterminent l'enfoncement de la surface karstique scandée par des niveaux de replats emboîtés.

Aux processus d'aplanissement se substituent ensuite des dynamiques d'érosion linéaire marquées par le creusement des canyons et des reculées karstiques. Dans le même temps, Miocène à Quaternaire, la surface du plateau est profondément affectée par le soutirage karstique qui génère poljés, dolines et réseaux souterrains. Seuls quelques

secteurs privilégiés conservent des lambeaux de couverture qui permettent un fonctionnement relique temporaire.

L'impact de la présence humaine sur la cause est sensible dès le Néolithique. Les déboisements successifs ont mobilisé vers les points bas les altérites qui masquent dans certains secteurs l'état de la karstification. Divers aménagements ont montré la fragilité de cette couverture et la protection illusoire qu'elle représente, notamment, face à la pollution des eaux souterraines.

## MOTS-CLÉS :

formations superficielles, altérites, karst, Crétacé

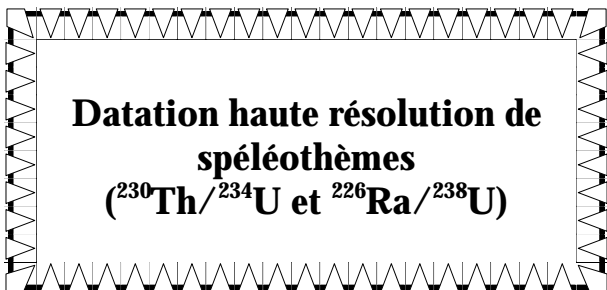
## Fantômes à vendre

supérieur, Tertiaire, Larzac, Grands-Causses, France.

Le mois de juin n'est pas la saison des colloques mais fut celui des fantômes. L'équipe belge du CERAK a organisé trois journées de terrain autour du thème de la fantômisiation des calcaires. C'est ainsi que les 4, 5 et 6 juin 2002 s'est tenue sous la direction de Laurent Bruxelles, Olivier Kaufmann et Yves Quinif la première réunion informelle sur ces processus d'altération des calcaires que l'on commence à reconnaître dans plusieurs régions.

La première journée permettait de présenter la géologie de la région et les concepts de cette karstification particulière. La carrière du Milieu avec les coupes du " Pic à Glace " et du " Clodo Glandeur " permettait à Anne Vergari de présenter ces travaux de thèses, dont certains éléments ont été publiés dans *Karstologia*. La seconde journée était consacré à la carrière du Clypot et à celle de Nocarcentre. Dans celle ci, les pompages liés à l'exploitation de celle-ci provoque le rabattement de la nappe et active les pseudo-endokarst. On mesure en temps réel la vidange d'un fantôme. La dernière journée était commune avec la journée des hydrogéologues de Belgique et était consacré à des communications en salle.

Trente personnes ont assisté à cette réunion conviviale et sympathique. La prochaine édition, en 2003, aura lieu en Italie, dans la région du Lac de Côme sous la direction d'Alfredo Bini. La suivante devrait se dérouler autour de la grotte de Trabuc dans



**Application aux reconstitutions environnementales  
autour des sites du Gard  
et de Meuse / Haute-Marne**

Par Edwige PONS-BRANCHU

**DISCIPLINE : Géosciences de l'environnement**

**SPECIALITE : Géochimie isotopique**

**le 12 décembre 2001**

dans l'amphithéâtre du CEREGE (Aix en Provence)  
à 14h devant le jury composé de :

**J. BRULHET** ingénieur scientifique, chef de service  
adjoint (DS/GG), ANDRA Examineur

**S. FRISIA** chargée de recherche MTSN, Trento,  
Italie Examinatrice

**E. GILLI** professeur Université Paris VIII  
Rapporteur

**B. HAMELIN** professeur, Université Aix-  
MarseilleIII Directeur de thèse

**C. HILLAIRE-MARCEL** professeur, GEOTOP-  
UQAM, Montréal, Canada Rapporteur

**J. LANCELOT** professeur, Université Montpellier II  
Examineur

**RESUME**

**N**ous avons réalisé l'étude de spéléothèmes du Gard et de la région de l'Est du bassin de Paris. La datation fine a été appliquée aux reconstitutions

environnementales actuelles et passées pour les derniers 250 ka.

**C**ette approche vise dans un premier temps à valider les datations U/Th réalisées à haute résolution et sur de petites quantités de matière, sur la période de temps très récente (0-10ka BP) pour laquelle cette méthode est difficile à utiliser. Parallèlement, nous avons testé sur cette période de temps récente et sur les mêmes échantillons, la datation par excès de <sup>226</sup>Ra. Pour toute la gamme d'application des datations U/Th, nous avons testé plusieurs modes de corrections des âges, pour prendre en compte les biais liés à la présence de matériel détritique dans ces carbonates impurs.

**L'**application de ces analyses en géochimie isotopique sur des spéléothèmes du Gard et de l'Est du bassin de Paris nous a permis de développer plusieurs axes de recherches.

**N**ous avons discuté l'origine de cassures de spéléothèmes observées dans une cavité du Gard. Des jalons chronologiques ont pu être proposés grâce aux datations U/Th de spéléothèmes pour la karstification dans l'Est du bassin de Paris. Nous avons montré l'influence de la présence de couverture non carbonatée sus-jacente aux calcaires karstifiés et de son érosion dans la composition des spéléothèmes en uranium (concentrations et déséquilibre <sup>234</sup>U/<sup>238</sup>U). Enfin, pour le dernier cycle climatique, l'étude des périodes de croissance des spéléothèmes du Gard et de l'Est du bassin de Paris et leur comparaison aux études palynologiques apporte des informations, concernant l'occurrence de périodes humides et l'absence de pergélisol continu.

**MOTS CLES** : spéléothèmes datations U/Th, datation par excès de radium , karst, paléoclimat.

**Bulletin d'abonnement à Spéléoscope**

Je désire recevoir Spéléoscope pour une année (2 numéros)  
ci-joint un chèque de 5 euros  
à l'ordre de FFS commission Environnement  
à envoyer à Denise SOULIER, 5 rue Bourdelle, 82300 CAUSSADE

Nom: ..... Prénom:.....

Adresse:.....

.....

.....

Fonction (pour un envoi gratuit).....

à partir du numéro: .....

## Actes des assises de Mandeuire



Les actes des troisièmes assises de l'environnement karstique qui se sont tenues à Mandeuire (25), les 6 et 7 octobre 2001, viennent de paraître. Sous forme d'un CDS info spécial n°45, l'ouvrage compte une centaine de pages et retranscrit l'ensemble des communications et des débats qui ont eu lieu sur ces deux jours.



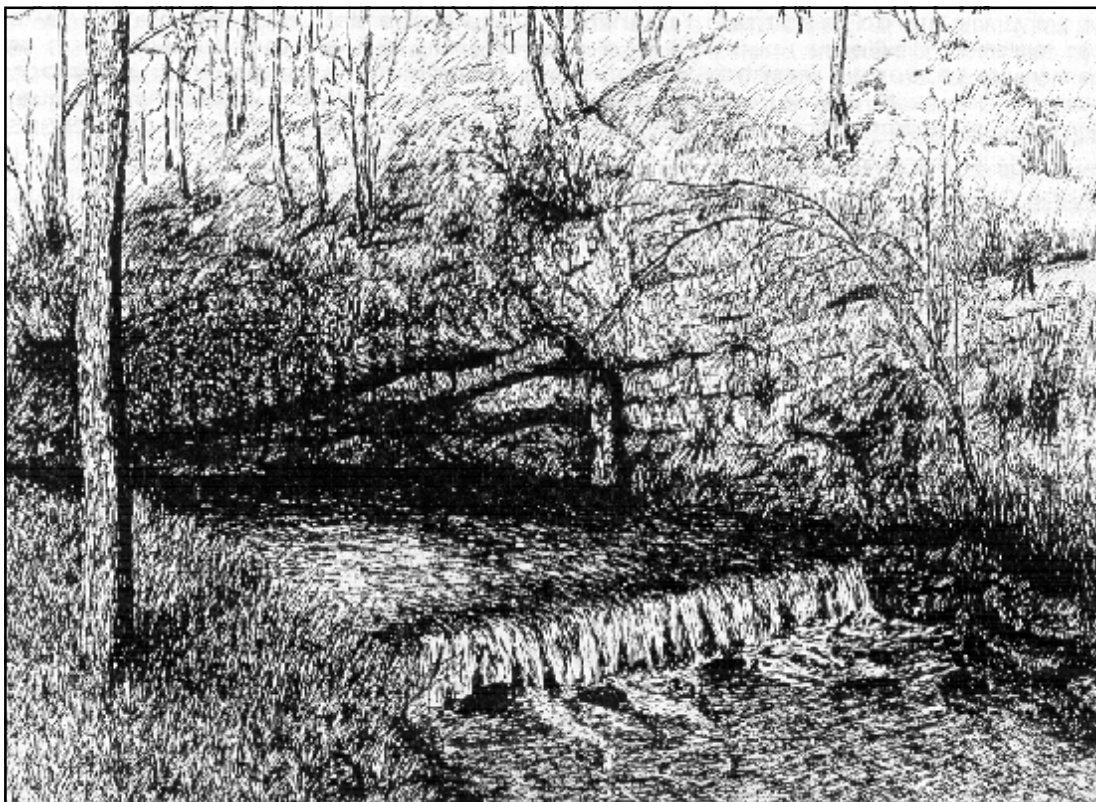
**Prix de vente :**  
13 euros (frais de ports compris)  
à l'ordre du CDS 25.



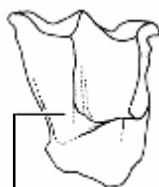
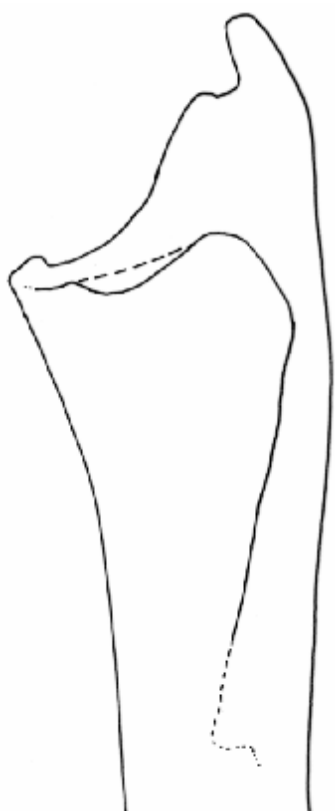
**Commande :**  
Pascal FREY 3 rue du tennis  
25110 Baume les dames



**Contacts :**  
CDS du Doubs  
6, impasse des Arbues  
25 420 VOUEAUCOURT



## Identification des chiroptères de France à partir de restes osseux.

Crânes de *Plecotus auritus*Molaire sup de *Myotis nattereri*Molaire sup de *Myotis emarginatus*Radius de *Plecotus auritus*

Dans le cadre de l'année chauves-souris  
et du colloque de DURAS,  
la FFS vient de publier l'ouvrage  
de Benoît DODELIN  
« identification des chiroptères de France  
à partir de restes osseux ».

Ce remarquable ouvrage est le fruit  
d'un travail de recherche considérable,  
attendu par la communauté spéléologique  
mais aussi par les naturalistes spécialisés  
dans l'étude des chauves souris.

A partir de clefs de détermination  
basées sur une riche bibliographie  
et de nombreux tests et vérifications,  
l'ouvrage propose à chacun  
d'identifier les ossements de chauves-souris.

**Pour toutes commandes :**

Pôle technique de la FFS  
28, rue Delandine  
69002 LYON.  
ffs.lyon@wanadoo.fr

Prix de vente : 12Euros

