N°86 • 2e trimestre 2002

Spelunca

Circulations dans le karst

Protections des concrétions

Jura : le trou du Crâne percé

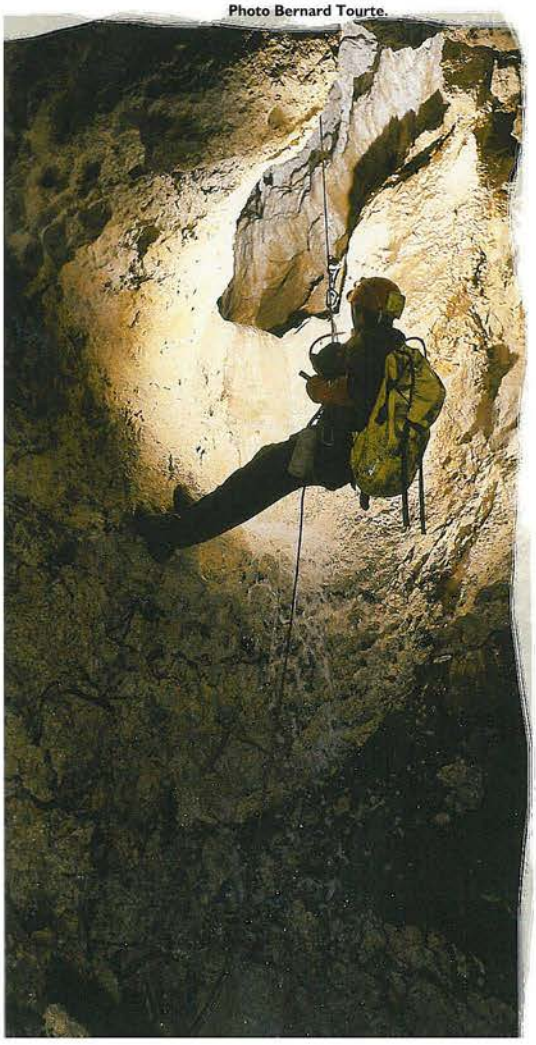
ISSN 0242-1771

Fédération française de spéléologie

FFS

SEUL LE TRÈS BON MATOS PART EN EXPÉ

L'expédition "Exploration sous la jungle" en Nouvelle-Bretagne. Puits de 10 m dans le gouffre de Salengane.
Photo Bernard Tourte.



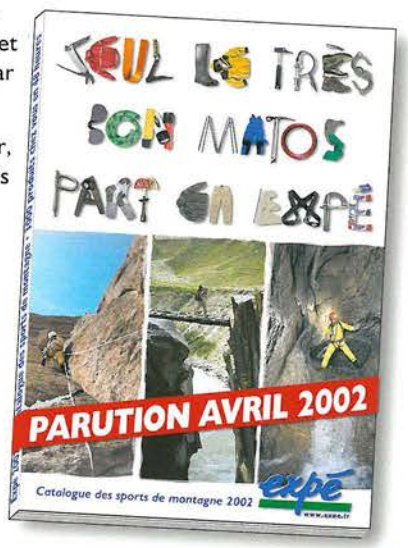
Tous ceux qui partent en **expé** le savent : la qualité du matériel est indispensable pour assurer la sécurité et la réussite d'une expédition, que ce soit en spéléologie, en canyon, en randonnée ou en haute montagne.

Depuis 16 ans, **expé** vous accompagne dans vos activités. Notre catalogue de vente par correspondance s'enrichit chaque année de produits innovants, soigneusement sélectionnés par nos conseillers techniques. Produits que nous sommes parfois les seuls à vous proposer et à vous livrer en 48 heures en France métropolitaine.

Cette année, la fusion d'**expé** et de Spélémat permet désormais à nos clients de s'équiper aussi bien par correspondance que dans nos cinq magasins.

Demandez gratuitement le catalogue 2002 par courrier, téléphone, fax ou Internet… ou venez le chercher, dès parution, dans l'un de nos cinq magasins :

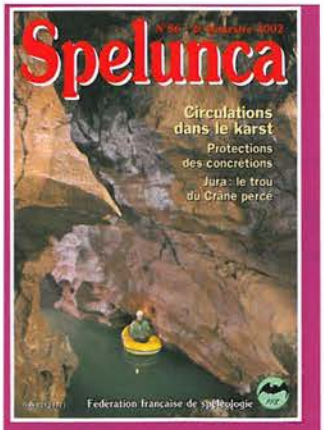
PONT-EN-ROYANS ZA Auberives, 04 76 36 02 67
LYON 102, rue Boileau, 04 37 24 22 22
MARSEILLE 47, cours Lieutaud, 04 91 48 78 18
NICE 12, bd Pierre-Sola, 04 93 55 25 84
SAINT-ÉTIENNE 19, pl. Chavanelle, 04 77 49 03 14



expé Sport 2000
www.expe.fr

Les Bourses Expé : et pourquoi pas vous ?
Expé soutient l'esprit d'aventure en dotant des projets d'expédition avec 1000 ou 2000 € en partenariat avec *Spéléo*. Règlement et formulaire d'inscription à télécharger sur le www.expe.net/Bourses.
Date limite de réception chez Expé le 8 juin 2002.

expé • BP 5 • 38680 Pont-en-Royans • France • Tél. 04 76 36 02 67 • Fax 04 76 36 09 76
e-mail : expe.sa@wanadoo.fr • Tous nos articles en vente sur Internet : http://www.expe.fr



RÉDACTION

Rédacteur en chef : Philippe DROUIN.

Président de la commission des publications : Pascal VAUTIER.

Président-adjoint de la commission : Alain GAUTIER.

Directeur de la publication : Joël POSSICH.

Paléontologie : Michel PHILIPPE.

Préhistoire : Gérard AIMÉ.

Relecture : Jacques CHABERT.

Manifestations annoncées : Marcel MEYSSONNIER.

Vie fédérale : Bernard LIPS.

MAQUETTE, RÉALISATION, PUBLICITÉ

Éditions GAP, 73490 La Ravoire,
téléphone : 04 79 33 02 70,
fax : 04 79 71 35 34,
e-mail : edgap@aol.com
www.gap-editions.fr
Imprimé en France.

ADMINISTRATION ET SECRÉTARIAT DE RÉDACTION

Fédération française de spéléologie,
130, rue Saint-Maur, 75011 Paris,
téléphone : 01 43 57 56 54,
e-mail : ffs.paris@wanadoo.fr
site internet : www.ffspeleo.fr.

DÉPÔT LÉGAL

Deuxième trimestre 2002.

Numéro de commission paritaire : 064032.

TARIFS D'ABONNEMENT

20 € par an (4 numéros).

Étrangers : 24 € par an (4 numéros), plus 4 € de frais bancaires.

Prix au numéro : 9 € .

Légendes de première et quatrième de couverture : Photographies prises dans les galeries de la Fontaine de Nimes lors de l'opération de pompage en août 2000. Photographies de Thierry Aubé et l'Association Spéléologique Nimoise.

Éditorial

L'Assemblée générale de la fédération, le 2 juin 2002, a sanctionné le bilan de deux années de mandat. Les grands électeurs réunis à Paris ont approuvé massivement les résultats de l'année 2001 et voté la confiance sur les dossiers à venir.

Ce succès est un tournant dans la vie de la Fédération, car il valide une rigueur de fonctionnement et le sens des responsabilités de ses dirigeants à tous les échelons.

Je vous livre ci-dessous quelques points clés de mon intervention qui permettra à chacun d'entre vous de mettre en parallèle les engagements pris lors de notre élection et les réalisations de ces deux années concrètes.

Les engagements pris par le Bureau comportaient trois points forts :

1 - La sérénité dans le fonctionnement des instances dirigeantes.

Je pense que, globalement, nous avons réussi à nous entendre et nous comprendre aussi bien avec l'ancienne équipe qu'avec la nouvelle. Je n'en veux pour preuve que le climat de sérénité et de sérieux qui règne lors des réunions du Comité directeur. Le fonctionnement général de la Fédération peut être qualifié de satisfaisant grâce à l'investissement des élus et à la qualité du travail des salariés.

J'avais complété cette petite phrase par **"rigueur et transparence"**.

Là aussi je pense que nous avons démontré, par la mise en place de procédures, que nous pouvions progresser sur le chemin de la rigueur. Il reste beaucoup d'améliorations à apporter, mais la route est bien balisée.

En ce qui concerne la transparence, elle passe par la communication et la clarté des messages que nous devons faire passer. Chacun d'entre nous doit s'impliquer sur ce terrain pour expliquer les choix politiques de l'Assemblée générale, du Comité directeur et du Bureau. La nouvelle délégation Communication ne manquera pas de travail dans ce domaine.

2 - Un nouveau mode de fonctionnement doit être mis en place pour améliorer la gestion de nos instances. Cela passe bien évidemment par l'optimisation de notre structure afin de répondre aux besoins des fédérés.

Il a fallu beaucoup de temps et de travail pour aboutir à un fonctionnement stabilisé de notre structure. Des réorganisations importantes ont été entreprises pour optimiser au mieux le travail de nos salariés et contrôler la masse salariale.

L'avenir de la Fédération passe par une nécessaire rigueur dans la gestion tant financière qu'administrative. Mais il ne faut pas se leurrer, les échéances à venir seront difficiles si nous ne trouvons pas d'autres sources de financement ou d'économies substantielles en terme de fonctionnement...

3 - Des dossiers importants nous attendent, il faudra que l'on travaille tous ensemble pour les mener à bien.

Notre travail en commun sur de nombreux dossiers a permis à la Fédération de s'imposer comme partenaire incontournable auprès de nombreux ministères et organisations. Citons simplement deux exemples :

- l'aboutissement du dossier sur la classification des cavités,
- la reconnaissance des ministères de la Culture et de l'Environnement.

Ces succès sont directement proportionnels à l'unité que nous montrons dans la défense des intérêts de la Fédération. Notre force en tant que Fédération n'est pas liée à notre nombre, mais à notre spécificité, notre technicité et notre volonté d'aboutir.

Ensemble, c'est la force d'une exploration, c'est l'efficacité d'une équipe, c'est le gage de la réussite.

Ce rapide bilan ne se résume pas au travail d'une personne, mais d'un groupe de spéléologues motivés qui donnent beaucoup de leur temps pour notre activité.

La motivation qui nous anime est certainement différente pour chacun d'entre nous et pour ma part, c'est le chemin qui reste à parcourir qui me fait avancer. Je n'aime pas la gestion du quotidien s'il n'y a pas de projets d'avenir. C'est pour cela que je continuerai à promouvoir les actions de développement afin de créer une dynamique bénéfique au rayonnement de notre activité. Mais, parallèlement, il faut se remettre au travail pour faire évoluer la structure interne et repenser notre mode de fonctionnement notamment avec les régions et les départements. L'implication de tous les échelons de notre structure dans la vie fédérale est indispensable pour relever les défis de demain.

Concernant les projets, vous noterez en troisième de couverture une promotion pour dynamiser les abonnements de cette revue et la faire connaître aux spéléologues qui n'ont jamais été abonnés. Je compte sur vous pour relayer cette offre exceptionnelle.

Vous noterez au passage la **nouveauté** qui vous permet de vous abonner sur 4 numéros glissants.

Autre information importante : c'est la réouverture de Spelunca Librairie, au pôle technique de la Fédération est en cours. Le démarrage se fait en douceur, soyez indulgents car la réorganisation n'est pas achevée.

Les années 2002 et 2003 seront très chargées en dossiers importants. Pour n'en citer que quelques-uns, je prendrai :

- l'élaboration de nouveaux statuts, qui doit nous faire réfléchir sur notre organisation interne en ce qui concerne les structures décentralisées,
- le renouvellement des délégations par notre ministère de tutelle et notre candidature pour obtenir celle du canyon,
- la recherche de partenaires financiers et de nouvelles économies de fonctionnement,
- le développement des actions de terrain,
- la promotion de l'activité avec notre première Journée de la spéléologie qui doit mobiliser tous les spéléologues,
- la nouvelle loi sur le sport,
- l'environnement et l'impact des spéléologues sur les eaux souterraines.

Je vous souhaite à tous d'excellentes vacances sur fond de spéléologie, d'exploration et de premières.

Joël POSSICH

Sommaire

Échos des profondeurs — France ..... 2 ; Étranger 7

Quelques méthodes pour la conservation des concrétions 12
Paul De BIE (Spéléo-club Avalon, V.V.S., Belgique)

Le trou du Crâne percé 20
Un gouffre sépulcral pré- et protohistorique à Géraise (Jura)
Gérard AIMÉ

Les circulations dans le karst 25
Éléments d'hydrodynamique karstique
Jacques BAUER

Lechuguilla Guadalupe Mountains 37
Nouveau- Mexique (États-Unis)
Jean-François PERNETTE

Les gastéropodes aquatiques 41
Un groupe cavernicole peu connu
Michel WIENIN (Société cévenole de spéléologie et de préhistoire)
Frank VASSEUR (Club Exploreurs)

Matériel et technique : as-tu ton zig ? 45
Josiane Lips et Sandrine Degouve

L'évolution des plus grandes cavités 48
Paul COURBON

Lu pour vous 50

Bruits de fond 54

Vie fédérale ..... 54 In memoriam 64
International 58

HAUTES-ALPES

Activités du Spéléo-club d'Aubenas

■ **Chourum des Fruits (Saint-Disdier)**

La cavité est découverte lors du camp estival du club en 1998 et explorée sur 60 m jusqu'à une trémie amont au courant d'air bestial. Une désobstruction épique permet en 1999 de remonter l'amont sur près de 100 m et +60 m. Lors du camp 2000, l'aval est franchi et délivre plus de 500 m de belle rivière après un infâme boyau aquatique de 150 m : arrêt sur voûte mouillante. En été 2001, la voûte mouillante est franchie et le chourum s'arrête définitivement sur siphon (840 m topographiés, +/-202 m).

Ont participé aux explorations : J. Arnaud, M. Costa, G. Étienne, M. Fauque, B. Faure (Spéléologues grenoblois du Club alpin français), J. Jouret, T. Marchand, S. Ranchin (Groupe spéléologique des Vans), G. et R. Sauzéat, M. Sonnet, B. et C. Thomine.

Thierry MARCHAND

ARDÈCHE

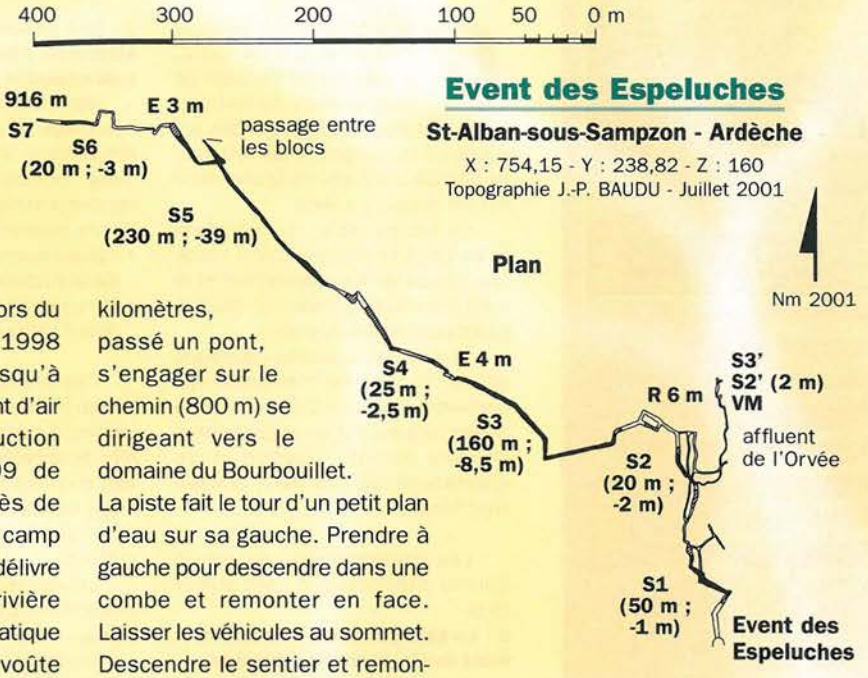
■ **Évent des Espeluches**

Situation géographique

- Carte de l'Institut géographique national à 1/25000 : Saint-Paul-le-Jeune n°2839 est.
- Commune : Saint-Alban-sous-Sampzon.
- Coordonnées : X = 754,15 Y = 238,82 Z = 160.
- Développement : plus de 1100 m. Dénivelée : 50 m (+10/-40).
- Réseau noyé : 510 m.

Accès

De Saint-Alban-sous-Sampzon, prendre la route départementale n°208 en direction de Chandolas, puis tourner à droite (route départementale n°246), vers Lablachère. Après deux kilomètres, passé un pont, s'engager sur le chemin (800 m) se dirigeant vers le domaine du Bourbouillet. La piste fait le tour d'un petit plan d'eau sur sa gauche. Prendre à gauche pour descendre dans une combe et remonter en face. Laisser les véhicules au sommet. Descendre le sentier et remonter le ruisseau jusqu'à l'orifice. La cavité est pointée sur la carte, mais elle se situe dans un domaine privé. C'est une réserve de chasse. L'été, l'exploitation est orientée vers la pêche à la truite, la location de V.T.T., snack... Le propriétaire est ouvert et conciliant.



Event des Espeluches

St-Alban-sous-Sampzon - Ardèche

X : 754,15 - Y : 238,82 - Z : 160

Topographie J.-P. BAUDU - Juillet 2001

Plan

Nm 2001

Explorations

16 août 1934, Robert de Joly plonge le premier siphon.

Plus tard, Robert Lacroux plonge le troisième siphon sur 30 m.

Le Groupe rhodanien de plongée souterraine prolonge le même siphon sur 80 m ensuite.

En 1979, Éric et Francis Le Guen, Hervé Lefebvre et J. Sorin franchissent les troisième et quatrième siphon, puis Jean-Marie Chauvet et P. Delaunnay plongent le cinquième siphon sur 100 m (-15 m), avec arrêt sur plan incliné.

24 février 1980, Bertrand Léger prolonge le cinquième siphon sur 195 m (-39 m), avec arrêt à -12 m.

En mai 1991, Frédéric Poggia termine ce cinquième siphon (220 m ; -39 m) et explore une magnifique rivière souterraine, puis il plonge un sixième siphon de 10 à 15 m, arrêt sur le septième siphon...

En 1991 encore, la même plongée, le septième siphon : arrêt sur une trémie noyée...

Du 8 juillet 2000 au 18 août 2001, je réalise dix plongées aux Espeluches. J'équipe à nouveau le siphon. Mon but est de lever la topographie et de mieux comprendre le réseau. Lors des différentes plongées, je découvre des os comparables par leur aspect aux os de Reméjadou et de Font Méjanes. J'en prélève un minimum en bon état (trois os, dont une côte de 60 cm et une dent). Michel Philippe nous donnera plus d'informations sur leur origine.

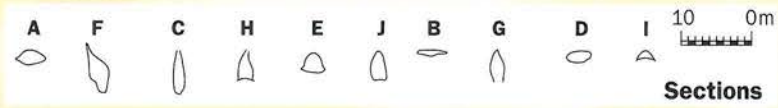
J'utilise deux bouteilles de 10 litres de Nitrox 32 % me permettant de rejoindre le terminus du septième siphon.

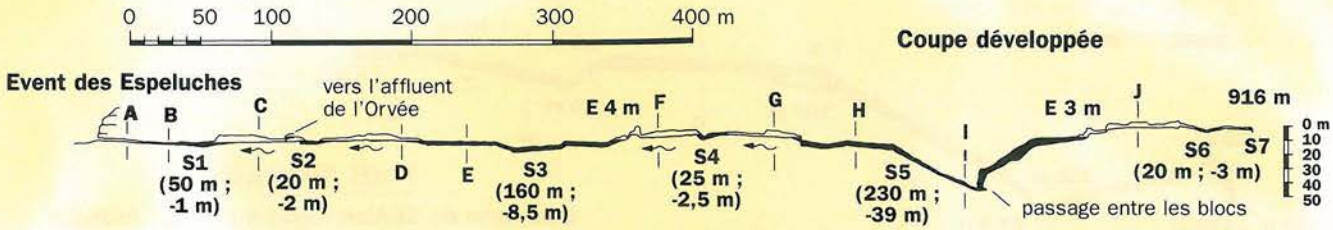
Réseaux

Une petite grotte en forme de conduite forcée (2,5 m x 1,7 m) s'ouvre au fond d'un talweg. Cette résurgence coule lors des périodes pluvieuses. Il faut y pénétrer de quelques mètres pour entendre un écoulement sous-jacent. Un système complexe entraîne l'eau vers le Chassezac en englobant les eaux du Bourbouillet.

Le réseau est très beau et sans grande difficulté. La longueur du premier siphon est variable suivant les niveaux. C'est un laminoir. Il est équipé en partie avec une corde. Après ce siphon, nous retrouvons l'actif.

Event des Espeluches





Après avoir passé un lac et laissé l'affluent de l'Orvée en hauteur à droite (diaclase étroite), nous trouvons le deuxième siphon. C'est une très jolie vasque encombrée de petits cailloux et de restes d'os cassés et érodés. Le franchissement est très court : vingt mètres. Ce siphon peut être shunté par un réseau supérieur (infranchissable avec des bouteilles). Il est possible de passer par deux galeries différentes pour rejoindre le troisième siphon.

Le début de ce siphon est un peu glaiseux. C'est une galerie en conduite forcée, encombrée de blocs. Dans cette partie, j'ai trouvé une côte de 60 cm et une dent, qui ont été sortis pour analyse. J'ai laissé en place le reste pour les futures générations de chercheurs (respectons les lieux). Le siphon de 160 m franchi, l'actif est retrouvé.

Après un ressaut de quatre mètres, la galerie se transforme et est creusée tout en hauteur. Le quatrième siphon est une galerie au plafond bas et il est très court (25 m). La suite est plus basse sur vingt à trente mètres pour reprendre sa forme de grand méandre.

Enfin, le grand siphon, le cinquième, avec ses 230 m pour 39 m de profondeur : il se franchit sans difficulté. Avant le point bas, la descente s'effectue dans un grand éboulis de sable. C'est un très beau remplissage à voir la forme du plafond. Seul le point bas est moins confortable, avec un passage entre les blocs, mais il se franchit bien. La remontée est superbe et s'effectue dans un volume important. La sortie s'achève dans une salle basse : c'est un lac encombré de blocs. Le réseau change ensuite de direction et n'a pas la même morphologie. Il faut escalader une coulée de calcite pour continuer dans un réseau plus petit, mais encore spacieux. Cette partie est plus concrétionnée et est active, mais dix fois moins qu'à l'entrée du cinquième siphon.

Après un court sixième siphon la galerie est encore plus petite et se termine dans une vasque encombrée de blocs. Dessous, deux failles semblent continuer, mais ne sont pas pénétrables. J'y ai plongé sur deux mètres avec une excellente visibilité et je me suis arrêté au-dessus d'une faille de moins de 20 cm de large. Ce terminus n'est pas la suite logique du réseau. C'est une galerie annexe alimentée par le même bassin qu'une partie du système Bourbouillet – Reméjadou – Ranc-du-Bœuf, dans un secteur perturbé par l'aven François et Reméjadou 2.

La suite est dans le cinquième siphon, au point bas, dans un vaste remplissage de sable trop important pour envisager une désobstruction.

À noter la découverte d'os dans le cinquième siphon, toujours avant le point bas. Depuis l'entrée de la cavité jusqu'au point -39 m, il y a des os partout (entiers ou en fragments). Ensuite, je n'en ai plus observé.

Conclusion

Cette cavité est, pour moi, la dernière d'une grosse campagne d'explorations et de topographies dans cette zone. Les relèvements et les différentes observations permettent de mieux connaître l'alimentation de ce secteur.

Si les deux réseaux, le Bourbouillet et les Espeluches, non pas de liaison pénétrable, il est évident qu'à deux endroits, il existe une interconnexion entre l'amont du septième siphon des Espeluches et l'amont du Ranc-du-Bœuf, ainsi qu'en aval des deux entrées des cavités avant de se jeter par une faille dans le lit du Chassezac. Les os découverts dans cette cavité sont entre les mains du paléontologue Michel Philippe pour détermination. Il est important d'éviter de sortir plus de pièces.

Des recherches en surface sont actuellement effectuées par une équipe locale de Lablachère pour éventuellement trouver une suite.

Merci à Catherine Baudu, qui m'a aidé à topographier la première partie de la cavité. Et, merci à Patrick Serret pour les informations.

Font Méjanes

Situation géographique

- Carte de l'Institut géographique national à 1/25000 : Saint-Paul-le-Jeune n°2839 est.
- Commune : Chandolas.
- Coordonnées : X = 753.46 Y = 238.16 Z = 135.
- Développement : 199 m.
- Dénivelée : -33 m.
- Réseaux noyés : 199 m.

Accès

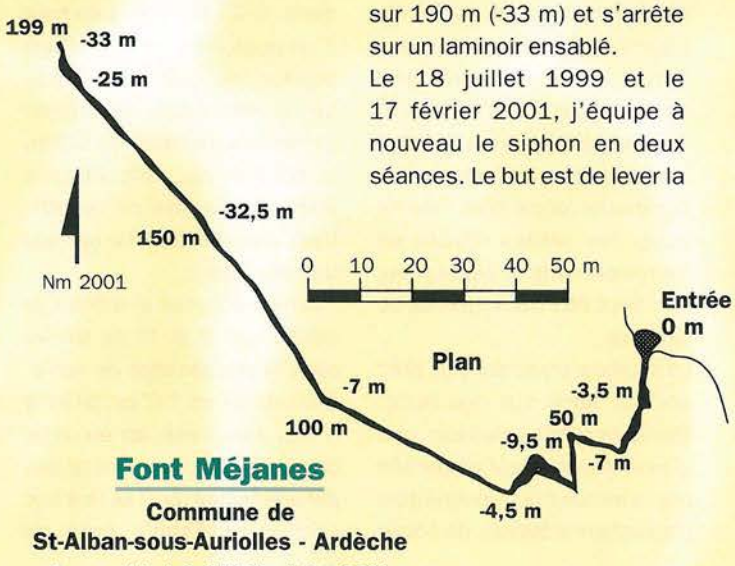
De Notre-Dame, prendre la route départementale n°246 jusqu'au premier pont (altitude : 160 m), poursuivre celle-ci sur 700 m jusqu'à un virage à gauche, la résurgence s'ouvre en contre bas de la route, face à trois dolmens bien visibles. La résurgence est pointée sur la carte I.G.N.

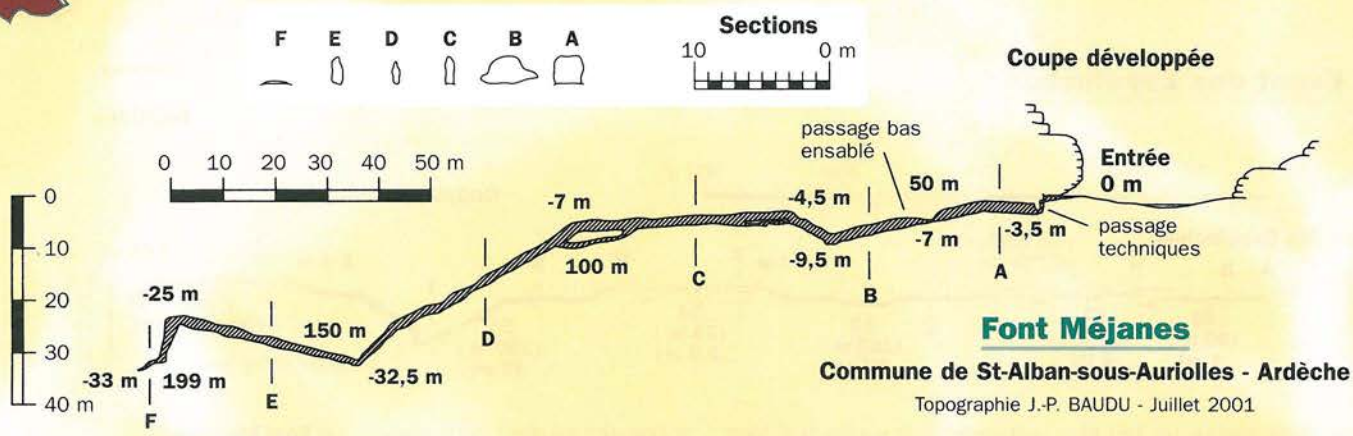
Explorations

En juin 1976, le Spéléo-club de Joyeuse pompe cette résurgence et l'explore sur 90 m (-10 m).

Le 14 août 1982, Bernard Legrand plonge cette résurgence sur 190 m (-33 m) et s'arrête sur un laminoir ensablé.

Le 18 juillet 1999 et le 17 février 2001, j'équipe à nouveau le siphon en deux séances. Le but est de lever la





topographie et de mieux comprendre le réseau. Lors de la deuxième plongée, je découvre un gros os (170 m de l'entrée) très ressemblant par son aspect aux os de Reméjadou et des Espeluches. Michel Philippe, nous donnera plus d'information sur son origine. Pour ces plongées, j'utilise deux bouteilles de 10 litres de Nitrox 37 % ainsi qu'une 4 litres de Nitrox 50 %.

Réseau

Cette petite exsurgence est très proche du système Bourbouillet – Reméjadou – Ranc-du-Bœuf ainsi que des Espeluches. Elle est située dans les gorges de Fontgraze. L'alimentation de cette rivière est pérenne au niveau de notre cavité. En crue, les gorges sont impraticables. En amont, nous rencontrons trois cavités, Aigue-Bosc explorée et topographiée par Bertrand Léger (petite dimension et pérenne), les Abeilles, découverte par Catherine Baudu et désobstruée par la famille Bigard et Baudu (profondeur 7 m et 2 m de diamètre, arrêt sur des galets très érodés et de l'eau) ainsi que les sources impénétrables de Fontgraze au hameau du même nom. Il existe aussi des petites cavités en formation dans le secteur qui semblent être dans l'axe de ce système.

La source s'ouvre sous un petit porche, situé sur une faille. Quelques mètres plus loin, une grosse marmite est alimentée par la même eau (observation par Catherine Baudu, de sortie de bulles lors de mes immersions). Le portage est court et confortable. L'entrée est une petite retenue d'eau naturelle, peu profonde (10 - 20 cm). La suite est au fond de la faille. La descente dans un puits de trois mètres est technique (avis personnel). Pour passer, deux solutions, le décapelé ou le déstructuré (la dernière solution m'a le plus tenté).

Il faut pousser avec les pieds les blocs lancés par les curieux. La suite est confortable. L'eau est claire à l'aller. Après quelques virages, je me retrouve devant un passage bas. Les crues l'ont refermé. Une désobstruction s'impose. En poussant le sable, je passe. Au point 70 m, la galerie prend une forme de diaclase que l'on garde jusqu'à la fin. Je rencontre deux divergences superposées. Il faut prendre le passage supérieur. À 100 m, j'attaque une descente régulière dont le sol est couvert de glaise. Après un point bas à -32,5 m, je remonte tranquillement. À -25 m, je suis en haut d'un puits bien vertical d'une section de 1,2 m. En bas de la descente, la galerie est basse, remplie de sable, le sol finit par rencontrer le plafond. J'essaye de désobstruer mais le remplissage est trop important.

J'ai bien observé le siphon, je pense que la suite se trouve dans le remplissage de sable. D'où vient l'os ? C'est difficile à dire, mais il est clair qu'un os de plus de 30 cm ne passe pas par une fissure, qu'il lui faut une section suffisante pour ne pas se bloquer. Pourquoi pas l'entrée actuelle ?

Merci à Catherine Baudu pour son aide et son soutien, ainsi qu'à Patrick Serret pour les informations.

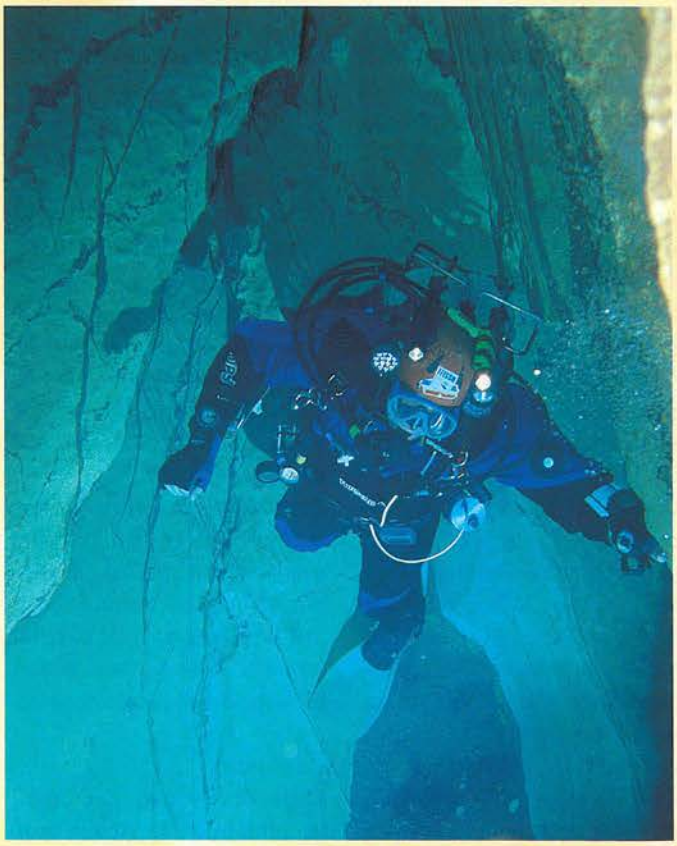
Jean-Pierre BAUDU
Commission plongée souterraine
Comité départemental
de spéléologie de la Loire

■ Peyraou de Chadouillet (Saint-André-de-Cruzières)

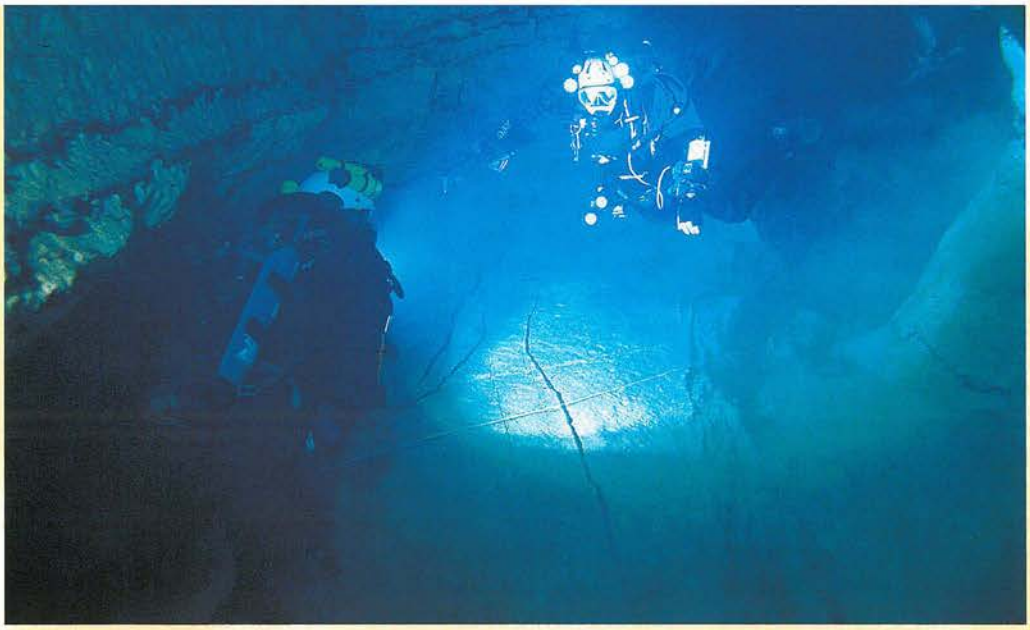
Cette expédition nationale de la Fédération française d'études et de sports sous-marins a débuté en 1999. C'est dans ce cadre que le siphon nord a été intégralement nettoyé et équipé à nouveau, topographié, photographié, et que les explorations se poursuivent. Le siphon nord se trouve à une centaine de mètres de l'entrée. Il fonctionne en aval à l'étiage, mais peut servir de cheminée d'équilibre en crue. Il devient alors émissif.

En 2000, nous avions atteint la cote 435 m (-63) après un long parcours à -50 m et un point bas à -78 m.

L'année 2001 ne nous avait jusqu'alors pas été favorable (crue, réquisitions pour spéléo-secours et crue encore obligeant à un "matos secours" afin de tout évacuer avant que le



Peyraou de Chadouillet : dans le puits vers -45m. Photographie Richard Huttler.



Peyraou de Chadouillet : dans la galerie vers -30 m. Photographie Richard Huttler.

niveau monte et noie irrémédiablement tout le matériel pour plusieurs semaines).
Finalement, les bouteilles ayant été installées le mercredi précédent dans la cavité, la pointe et le déséquipement ont eu lieu samedi 24 novembre 2001 : 70 m ont été ajoutés depuis l'ancien terminus. Le conduit, après un point haut à -61 et un replat (passage sous une arche à -62), remonte très régulièrement le long d'un pendage dans une jolie galerie circulaire d'environ 2,5 m de diamètre. Arrêt sous paliers à -42 (505 m) et mélange inapproprié à cette profondeur. Au-delà, ça continue à remonter, vue à -38 au moins. La topographie de la partie explorée a été levée au retour. Grâce aux plongées de topographie de cet hiver, nous disposons à présent d'une topographie intégrale de ce siphon. Une séance de photographies a été consacrée à la galerie de -33, une autre est prévue sous peu.
Nous sommes en train de plancher sur l'organisation des futures plongées. La suite en 2002.
Un grand merci à l'équipe Ga(y?)neko dont le propulseur est assurément "l'arme absolue" pour ce type de cavité, ainsi qu'à la commission inter-régionale Languedoc-Roussillon – Midi-Pyrénées de la F.F.E.S.S.M. pour la mise à disposition de matériel.

→ *Participants 2001 :*
Christian Bagarre, Jean-Marc Belin, David Bianzani, Régis Brahic, Jean-Louis Galera, Laurent Guillerme, Marilyn Hanin, Gaby Hude, Richard Huttler, Cyril Marchal, Xavier Méniscus, Kino Passevanc, Stéphane Roussel, Michel Valentin, Frank Vasseur, Marjolaine Vaucher, Damien Vignoles.

Le conduit exploré fut baptisé "Septembre noir" à cause d'une actualité sordide et surtout en souvenir de deux collègues disparus, le tout durant la même semaine de mi-septembre. J'ignorais alors que décembre serait plus noir encore...

Frank VASSEUR

Activités du Spéléo-club d'Aubenas

■ **Communes de Lanas et Chauzon**

Plusieurs nouvelles cavités sont explorées et topographiées dont les plus importantes sont l'aven du Tracol (-35 m ; 125 m) et la grotte Papillon (-20 m ; 100 m).

■ **Vallée de l'Ibie**

L'inventaire des cavités est porté à 141 phénomènes karstiques : la grotte de la Vieille est portée à plus d'un kilomètre de développement après l'exploration du réseau Ericka.

■ **Bordure triasique**

La grotte des Chiens (Saint-Étienne-de-Boulogne) est explorée sur près de 200 m à -18 m.

Thierry MARCHAND

GARD

■ **Event des Cambous (Saint-Hippolyte-du-Fort)**

Coordonnées (G.P.S.) :
X = 724,418 y = 3185,662.
Dans le cadre de l'expédition régionale de la Fédération française d'études et de sports sous-marins "Vidourle souterrain" menée depuis 1998, plusieurs cavités situées sur le cours souterrain du Vidourle ont été plongées, dont l'évent des Cambous, cavité majeure du système dont le développement dépasse 5000 m (topographie complète en cours par la Société cévenole de spéléologie et de préhistoire d'Alès).
La cavité est organisée en plusieurs branches distinctes à partir du puits d'entrée : l'amont "De Joly", l'aval et la galerie Morizot qui s'embranche à 550 m de l'entrée dans la galerie aval.
Cette cavité est particulièrement dangereuse en cas de pluie (temps de réponse très rapide, nombreux points bas siphonnants, mise en charge totale de la cavité qui peut devenir émissive) et plusieurs sorties ont été annulées à cause d'une météorologie incertaine.
Le siphon terminal de la galerie amont "De Joly" est à 1025 m de l'entrée, après un parcours accidenté alternant vires, escalades, puits, toboggans et lacs, le tout dans "l'enfer de la boue", voire du gaz (CO_2). Cette partie de la cavité n'est accessible que rarement, lors des sécheresses prononcées durant lesquelles un siphon temporaire (à 400 m de l'entrée) se désamorce.
Le premier siphon (13 m ; -3 m) est stagnant. Il se prolonge par un bassin de 20 m jusqu'à une arrivée d'eau en rive gauche. En rive droite, tout l'écoulement (environ 10 l/s à l'étiage) disparaît dans un boyau à la limite du pénétrable, dont l'exploration serait osée avec le ruisseau qui s'y jette.
Assuré de faire bouchon si j'y insinuais mon modeste quintal, je préfère l'amont. En remontant une jolie galerie active, on passe une voûte mouillante et un agréable tronçon concrétionné jusqu'à une diaclase (1 x 4 m) baignée d'un bassin dont la profondeur augmente. À 76 m de la sortie du premier siphon, au terme de la fracture, débute le deuxième siphon (137 m ; -9 m). On plonge rapidement à -9 dans un magnifique canyon aux parois claires, puis une galerie dédoublée rejoint rapidement de grands volumes chapeautés de cloches d'air. Une zone chaotique permet d'émerger dans une salle occupée par un bassin long de 15 m. Arrêt sur manque d'autonomie au départ du troisième siphon.

→ *Participants du 13 décembre 1998 :*
Laurent Festor, Michel Gomis, Renaud Guérin, François Rodriguez, François Tourtelier, Frank Vasseur, Michel Wienin.

Il aura fallu attendre "un certain temps" pour bénéficier de conditions météorologiques propices à la reprise des explorations. Le troisième siphon (190 m ; -24 m) débute par une zone sans cheminement évident avec de nombreuses alcôves sans prolongement. Un laminoir plonge à -24 dans une galerie confortable et cylindrique. Dès que la remontée s'amorce, très vite la galerie se rétrécit et sinue au point de "tire-bouchonner" sur elle-même. Des bancs de calcaire gréseux apparaissent

et après avoir émergé à deux reprises dans des cloches d'air, la galerie se termine à -3 dans un cul de sac chaotique, à 1461 m de l'entrée de la cavité. Au retour, je revois en détail les plafonds du deuxième siphon sans succès.

Quelques jours avant cette plongée, Jean-Marc Lebel nous quittait. Son souvenir aura été présent, comme il le sera encore très certainement souvent, lors de cette exploration.

➜ *Participants du 16 septembre 2001 :*
Michel Armand, Christian Bagarre, Régis Brahic, Claude et Aurélien Étienne, Marc Faverjon, Jean-Marc Jacquet, Kino Passevanc, Frank Vasseur, Richard Villeméjeanne, Michel Wienin.

Janvier 2002 : le lac terminal aval, orienté sud-ouest - nord-est, se trouve à environ 850 m de l'entrée, au bas d'un puits de 12 m suivi d'un talus éboulé de 3 m. Mise à l'eau par la partie sud-ouest du lac, long bassin effilé de 20 x 6 m dominé par une superbe coupole de 20 m de haut finement stratifiée.

On descend le long d'une pente argileuse jusqu'à -16, sous un amas de rocs. Le sol est colmaté et, par des interstices, on aperçoit des zones où l'eau décante. Il est possible de remonter à -13 entre les blocs, jusqu'à un cul-de-sac. Sur la paroi opposée du lac, derrière le chaos (point haut à -1,5 m), on peut s'insinuer entre les blocs et la paroi jusqu'à -7 et progresser de 5 m jusqu'au bout de l'alcôve. On notera une importante concentration de Niphargus, comme dans les autres cavités qui recoupent le cours souterrain du Vidourle.

➜ *Participants :*
Christian Bagarre, Josiane Benoît, Jean-Louis Galera, Joël Jolivet, Kino Passevanc, Pauline Sarrus, Frank Vasseur, Juliette Wallet, Michel Wienin.

Des prélèvements de sable ont permis d'identifier des mollusques classiques de l'aquifère Vidourle-Lez : *Paladilhia pleurotoma et Moitessieria rollandiana*, déterminées par Henri Girardi.

Merci à Paolo Befeysse, propriétaire de la cavité, pour l'autorisation d'accès, ainsi qu'à Richard Villeméjeanne et Michel Wienin pour l'aide à la rédaction de cet article.

Nous sommes en quête de renseignements concernant l'exploration de la partie terminale de l'évent des Cambous dans la branche "historique" De Joly (amont). Fin des années 1940, les Cigalois (Couderc, Alméras et Du Caylar) dépassent le terminus de Robert de Joly et s'arrêtent sur un lac "actif" à environ 600 m de l'entrée. Les autres parties (aval) de la cavité seront explorées par plusieurs clubs locaux, mais quand la Société cévenole de spéléologie et de préhistoire (Alès) reprend les explorations dans l'amont en 1989, elle bute sur un siphon vierge à 1000 m de l'entrée.

Qui a exploré, entre 1940 et 1989, les 400 m précédant le siphon terminal de la branche "historique" De Joly (amont) ?

Frank VASSEUR

HÉRAULT

■ **Rivière souterraine de Laval de Nize (Lunas)**

Les deux premiers siphons avaient été équipés à nouveau et nettoyés dans le cadre des activités de la commission "souterraine" de l'Hérault (F.F.E.S.S.M.), le 21 mars et le 16 mai 2001 : 250 m de progression aquatique conduisent, après avoir traversé une grande salle suivie d'une diaclase peu large, au premier siphon (110 m ; -5 m). Il recoupe une longue cloche d'air, puis descend à -5 sur un sol argileux pour sortir au sommet d'une pente de graviers grossiers.

La vasque de sortie est confortable (2 x 4 m), puis une cascatelle (1 m) rejoint un conduit bas et argileux sur 15 m, menant au deuxième siphon (210 m ; -15 m).

La galerie plonge à la faveur d'un talus argileux et, après un rétrécissement latéral, descend à -15 m, profondeur quasi constante, mise à part une remontée à -6, variant sensiblement du fait de la sinuosité. Une remontée graveleuse augure l'émersion dans un bief, qui communique avec le troisième siphon par l'intermédiaire d'un court chenal surcreusé. Le troisième siphon (740 m ; -44 m) plonge directement à -9, puis se stabilise jusqu'à une pente sablonneuse pincée d'une étroiture. Jusqu'à 310 m de l'entrée, la profondeur avoisine -15, puis un brusque redan remonte à -10 dans un laminoir long de 35 m. On descend alors à -24 et le conduit sinueux conserve des dimensions modestes (2 x 3 m) jusqu'à 700 m. D'importants remplissages d'argile recouvrent le sol et les parois. À 690 m, un volume noyé contraste ensuite avec le reste de la cavité et plonge en s'infléchissant à -42. La galerie diminue encore et, après un point bas à -38, se développe sur une vingtaine de mètres jusqu'à un passage à -42. Le siphon était connu jusque-là, à 740 m du départ (-44).

Une descente sur l'argile liquide glisse à -49, où le conduit se développe ensuite jusqu'à 790 m du départ. Vue sur 15 m sur une galerie horizontale qui se prolonge. Nous espérions une remontée pour un éventuel franchissement, la suite ne sera pas une partie de plaisir.

Merci à M. et Mme Barascut, propriétaires de la cavité, de nous avoir autorisé l'accès de celle-ci.

➜ *Participants :*
Jean-Marc Belin, Mehdi Dhigouth, Jean-Louis Galera, Marilyn Hanin, Kino Passevanc, Frank Vasseur, Damien Vignoles.

Frank VASSEUR

➜ Restriction d'accès pour le système des Cent Fonts (Causse de la Selle)

La Société Bardot et compagnie a été chargée par le Conseil général de l'Hérault de réaliser une cartographie de la galerie noyée des Cent Fonts en vue d'un report en surface, à effet de déterminer une cible de forage pour la captation des eaux souterraines. En conséquence, toute plongée dans cette cavité doit être remise à une date ultérieure.
Pour toutes informations, contacter Frank Vasseur, 2, rue des Bourbuissons, 34740 Vendargues, Tél. 04 67 87 94 37.

LOZÈRE

Activités du Spéléo-club d'Aubenas.

■ **Aven du Pic d'Usclat n°7 (Vébron)**

Découvert par Daniel André, cet aven a subi d'importantes désobstructions et a été exploré au cours des années 1990-1992 jusqu'à -97 m par D. André, J. Bancillon, D. Bosc, C. Keraval, M. Puel, C. Rougeron et M. Sahuquet. Avec l'accord de D. André et en partenariat, je décide d'attaquer la désobstruction du méandre terminal impénétrable au courant d'air capricieux.

Quinze sorties seront nécessaires pour élargir ce méandre de 10 cm de large sur une longueur de 18 m. Par la suite, dix autres sorties seront consacrées au méandre terminal toujours aussi récalcitrant à -207 m. À noter que de nombreux affluents sont rencontrés, venant grossir le ruisseau principal et rendant dangereuse toute exploration à partir du puits de 57 m en cas de crue. Les travaux continuent au fond en espérant un élargissement notable des parties horizontales de cette cavité qui peut être en rapport avec l'exsurgence du Pêcher, avec un potentiel dépassant les 500 m de dénivelée.

➜ *Explorations et topographies : C. et J. Arnaud (1 sortie), M. Berge (8), M. Costa (15), M. Desroches (4), G. Étienne (8), M. Fauque (1), J.-P. Figueireido (2), J. Girard (1), P. Harlez (10), B. Jarry (4), J. Jouret (3), T. Marchand (25), G. Poliol (2), S. Ranchin (Groupe spéléologique des Vans, 7), R. Sauzéat (1), B. Thomine (1).*

Thierry MARCHAND

AMÉRIQUES

BRÉSIL

■ **Toca da Boa Vista (Campo Formoso, Bahia)**

Le Brésil souterrain bouge beaucoup et nous procure régulièrement son lot de découvertes. Ainsi la dernière expédition dans la Toca da Boa Vista et ses voisines, s'est tenue en ce début d'année 2002, en inter-club, sous l'égide du Grupo Bambuí de Pesquisas Espeleológicas. Le développement de la Toca da Boa Vista dépasse désormais les 97 km topographiés, tandis que celui de sa voisine, la Toca da Barriguda, atteint 28 km, confirmant sa place de deuxième plus longue cavité du Brésil. La faible distance qui sépare ces deux grandes cavités (600 m à vol d'oiseau) n'autorise cependant toujours pas la jonction qui ferait de cet ensemble labyrinthique, un monstre souterrain.

La Toca da Boa Vista est partagée en plusieurs grands secteurs appelés "mundo" (monde). Les découvertes récentes sont concentrées dans un prolongement de l'extrême ouest de la cavité, secteur que certains explorateurs ont déjà baptisé de "imundo", clin d'œil à l'état des explorateurs, lorsqu'ils arrivent sur place après plus de quatre heures de progression dans une cavité chaude et sèche.

Une grande expédition est déjà prévue pour le début de 2003, avec l'objectif de faire basculer la plus grande grotte d'Amérique Latine dans le club restreint des cavités de plus de 100 km. *Informations communiquées par Augusto Auler (Grupo Bambuí de Pesquisas Espeleológicas, Avenida Senhora do Carmo, 221, sala 307/308, Belo Horizonte, 30.360-740, MG, Brésil, ou "www.bambui.org.br").*

Joël RODET
Membre du G.B.P.S./
sócio do G.B.P.S.

EUROPE

BULGARIE

Expédition "Bulgarie 2001"

Cette expédition nationale de la de la F.F.E.S.S.M., parrainée par la F.F.S (n°6/2001), la Fédération bulgare de spéléologie et l'Union belge de spéléologie, s'est déroulée du 1er au 22 août sur la Montagne de Vratsa, 120 km au nord de la capitale, Sofia, dans la partie nord-ouest du pays.

Nous avons été chaleureusement accueillis par la Fédération bulgare de spéléologie et les clubs "Strechero" de Vratsa et "Studenetz" de Pleven. Nous avons plongé onze sources ou cavités, visité trois autres, topographié plus de 1000 m de galeries et réalisé 750 m de première.

Deux puissantes résurgences constituaient les objectifs principaux.

Malheureusement, pour Glava Panega (Panega), la plus grosse émergence du pays, connue sur 260 m (-51), un récent captage, pour subvenir à des besoins en eau potable, imposait des autorisations particulières qu'il n'a pas été possible d'obtenir dans les temps. Ce serait un objectif prioritaire pour une future expédition.

À Toplya (Malka Zhelyazna), connue sur 180 m (-22) dans un conduit de 3 x 5 m, l'étiage prononcé avait réduit la visibilité à néant. Le siphon est devenu impraticable, même pour les plus belges de l'équipe. T°=6°C.

Nous nous sommes alors reportés sur les siphons perchés dans la montagne de Vratsa, un massif calcaire culminant à plus de 2500 m, percé d'avens et couronné de sources. Les marches d'approche furent parfois sélectives, mais avec un peu de pratique, on prenait presque goût à ces promenades bucoliques avec de l'acier sur le dos.

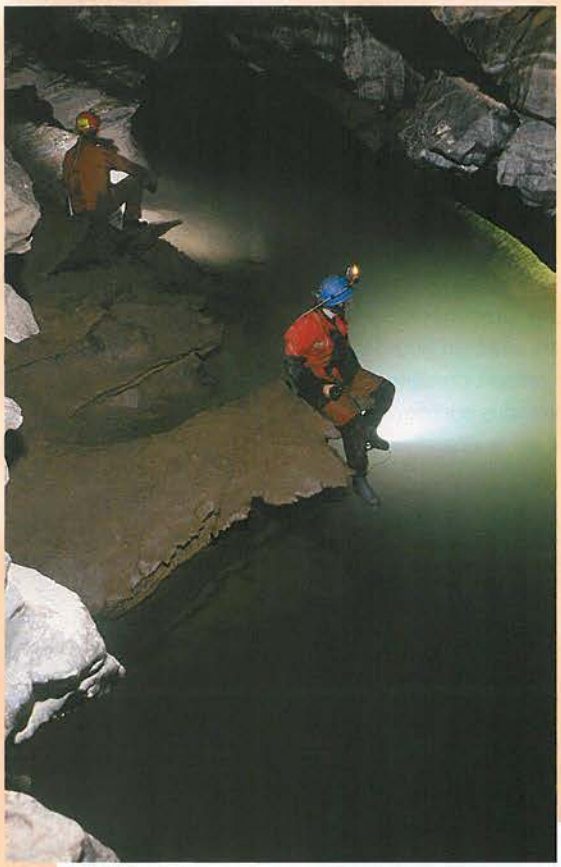
Siphon n°3 de Chernija Izvor.
Photographies de Richard Huttler.

■ **Ezeroto (Dolno Ozirovo)**
Un boyau suivi d'un ressaut débouche dans une salle théoriquement baignée par un plan d'eau. Mais, sécheresse aidant, le siphon est à sec. Une étroiture bouchée avec de l'argile livre l'accès à... de l'argile encore.

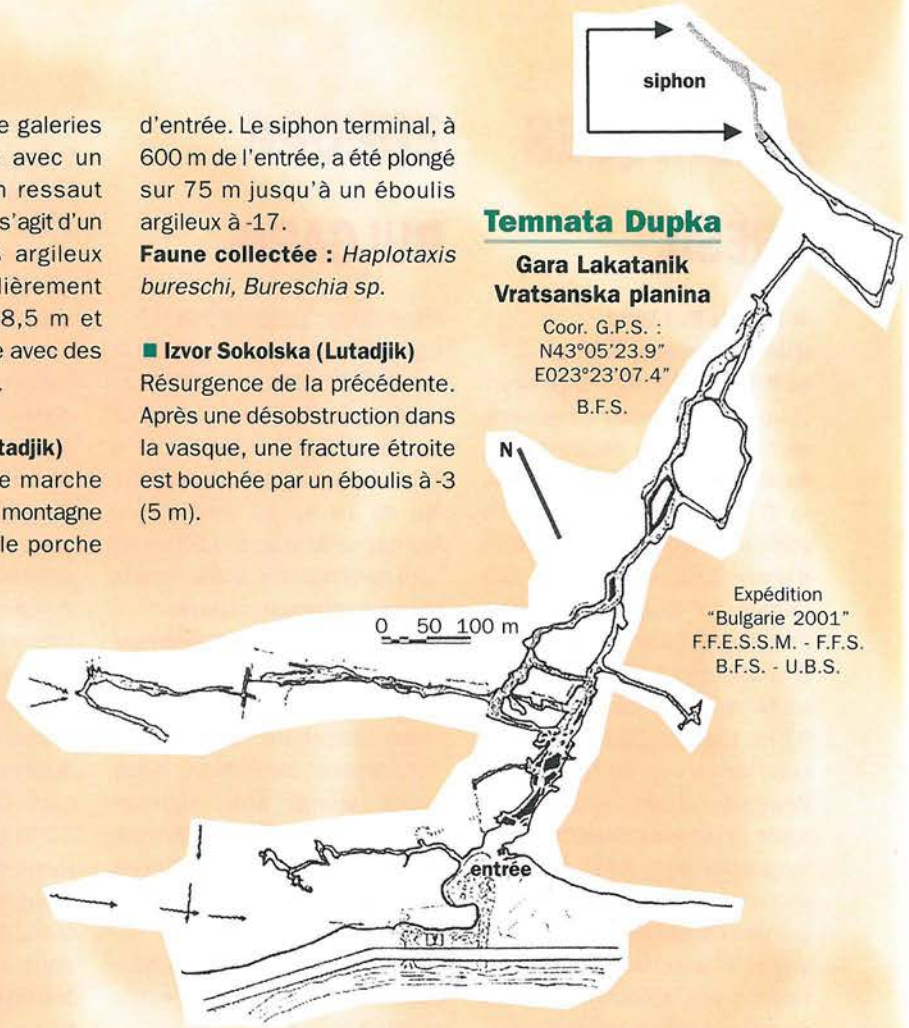
■ **Medjata dupka (Lutadjik)**
Quarante minutes de marche d'approche sont nécessaires pour remonter le ravin sur environ 200 m de dénivelée. Cinquante mètres de galeries basses enchaînent avec un toboggan suivi d'un ressaut dominant le siphon. Il s'agit d'un laminoir étroit très argileux qui descend régulièrement sur 17 m jusqu'à -8,5 m et devient impénétrable avec des bouteilles sur le dos.

■ **Sokolska jama (Lutadjik)**
Une bonne heure de marche d'approche à flanc de montagne permet d'atteindre le porche d'entrée. Le siphon terminal, à 600 m de l'entrée, a été plongé sur 75 m jusqu'à un éboulis argileux à -17.
Faune collectée : *Haplotaxis bureschi, Bureschia sp.*

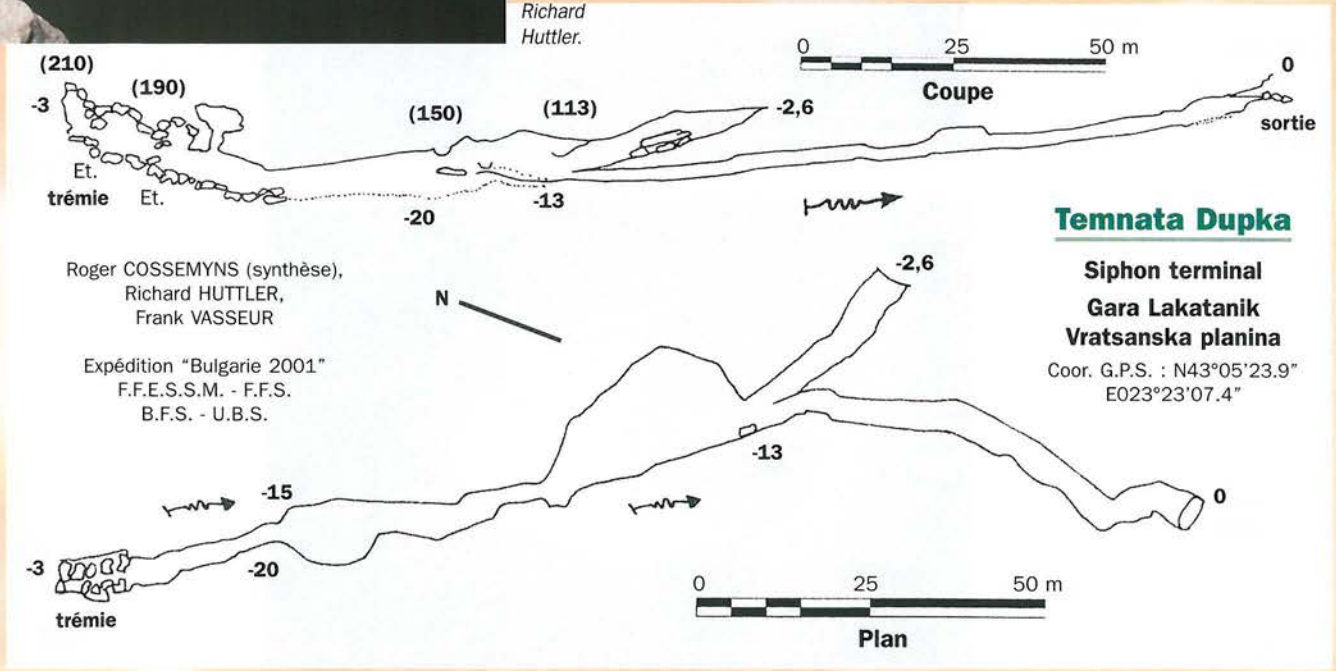
■ **Izvor Sokolska (Lutadjik)**
Résurgence de la précédente. Après une désobstruction dans la vasque, une fracture étroite est bouchée par un éboulis à -3 (5 m).



Le deuxième lac de Temnata Dupka. Photographie Richard Huttler.



■ **Chernija Izvor (Glavatsi)**
Source doublée d'une cavité fossile supérieure qui recoupe l'actif à deux reprises. Une bonne demi-heure de randonnée sportive dans un ravin chaotique conduit à la barre rocheuse au pied de laquelle bée une fissure baignée d'un modeste plan d'eau. Le premier siphon (10 m ; -2 m) enchaîne avec 30 m d'une jolie galerie concrétionnée. Le deuxième siphon (15 m ; -4 m) se prolonge par 90 m de galerie basse et de boyau où le matériel doit être conditionné. En rejoignant le cours actif de la rivière, on apprécie le volume (3 x 6 m) qui mène au troisième siphon



Siphon terminal de la grotte de Sokolska jama. Photographie Richard Huttler.

(82 m ; -13 m), un bijou comme on en rencontre peu en plongée souterraine. Il avait été reconnu en plongée en 1997 par Krasimir Petkov (club de Pleven) sur une vingtaine de mètres. Dès la vasque de sortie, le quatrième siphon (5 m ; -1 m) émerge dans une fracture étroite longue de 70 m dont 30 m dédoublés. À poursuivre en tenue spéléologique.

Faune collectée : *Haplotaxis bureschi.*

■ **Ponora (Chiren)**

Cette magnifique perte très aquatique, anciennement aménagée jusqu'à ce qu'une crue emporte une partie des aménagements, a été visitée et photographiée sur 2300 m.

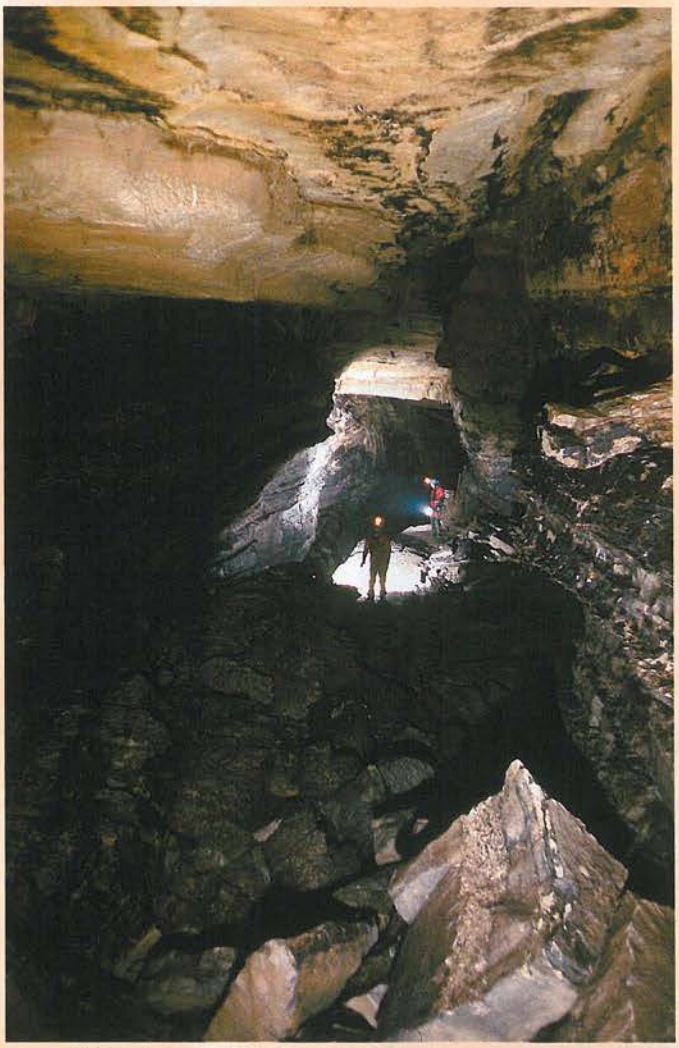
■ **Jabokrek (Chiren)**

La résurgence de Ponora avait été plongée par le premier groupe bulgare de plongée souterraine (fondé en 1963), lors d'un étiage exceptionnel. Les 18 et 20 novembre 1963, T. Michev, M. Kunev, B. Antonov, franchissent un premier siphon et progressent d'environ 120 m dans un long lac. Le 12 janvier 1964, T. Michev, A. Denkov, B. Antonov, Ch. Delchev, M. Kunev, passent trois courts siphons entrecoupés de lacs et s'arrêtent à 173 m de l'entrée. En deux plongées, nous jonctionnons les deux cavités par un siphon (240 m ; -2 m) argileux, pas très clair et habité par une faune remarquable (écrevisses, poissons, Niphargus). Les deux cavités reliées totalisent 3650 m de développement.

■ **Grgjuva dupka (Zgorigrad)**

une bonne demi-heure de montée perpendiculaire aux

Dans le siphon de Temnata Dupka. Photographie Richard Huttler.



Galerie de Temnata Dupka près du siphon. Photographie Richard Huttler.

courbes de niveau permet d'accéder à la cavité : 400 m de galeries modestes, fracturées et actives, rejoignent le siphon terminal, préalablement reconnu en 2001 par Vladimir Gogov. Le siphon (45 m ; -6 m) débute par une modeste galerie, puis s'infléchit en boyau rapidement impénétrable quoique parcouru par l'écoulement. Plusieurs cloches sont inspectées, sans plus.

■ **Dushnika (Iskrec)**

Puissante résurgence temporaire (24 m^3/s en crue) avec un siphon amont à 180 m de l'entrée à l'étiage. Fin des années 1980, une plongée d'une équipe est-allemande tourna au drame avec le décès d'une plongeuse. Malgré des perspectives karstologiques prometteuses, ce siphon fort complexe est plongé jusqu'à 100 m de l'entrée (-7). Arrêt dans une zone fracturée avec plusieurs cloches d'air. Un laminoir, à une trentaine de mètres de l'entrée du siphon, remonté (à l'anglaise) sur 20 m, semble être la suite (arrivée active ?) de la cavité.
Faune collectée : *Sphaeomides bureschi - Isopoda, Cyrolanidae.*

Kalna Matnitza, notre Boubou international "sait" aussi plonger dans un siphon en eau claire. Photographie Richard Huttler.

■ **Temnata dupka (Lakatnik)**

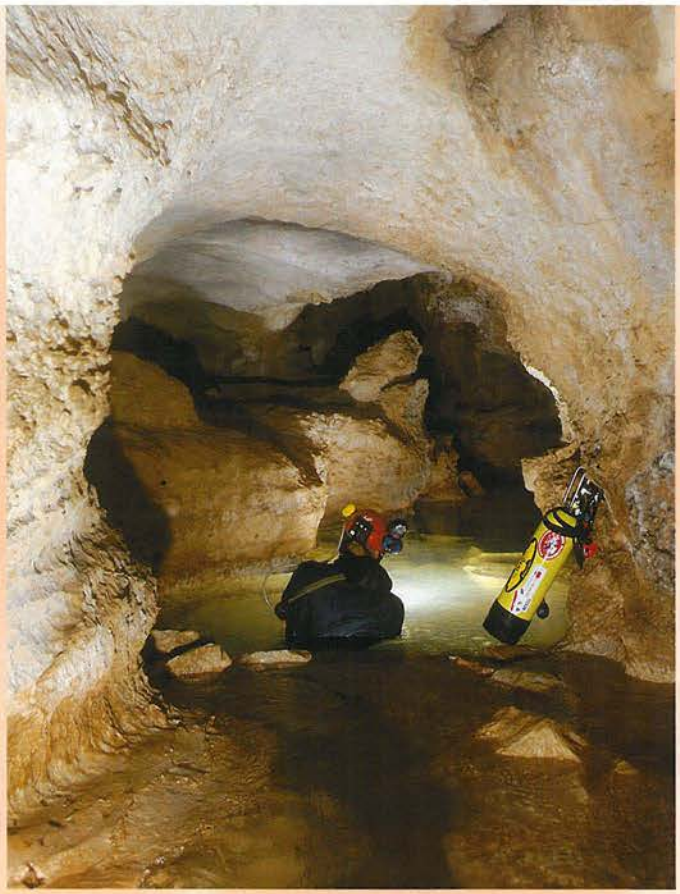
Magnifique cavité "classique" de Bulgarie, utilisée pour les initiations, les stages de formation et les compétitions de spéléologie. Le siphon terminal, à 800 m de l'entrée, avait été l'objet de tentatives de désobstruction et de plongée (V. Nedkov et P. Petrov dans les années 1980). Il a été exploré sur 240 m (-20), arrêt dans une trémie impénétrable (-3) derrière deux étroitures.
Un reportage photographique a couvert le siphon jusqu'à la trémie terminale. La cavité développe 4740 m.
Faune collectée : *Haplotaxis bureschi, Niphargus bureschi - Amphipoda, Bureschia bulgarica - Isopoda, Oniscidea.*

■ **Kalna Matnitza (Glavatci)**

À proximité immédiate du camp, cette source qui alimente nos bidons et notre douche est captée. L'actif est surmonté de galeries exondées parfois ventilées présentant plusieurs regards sur un écoulement. Le premier siphon, actif, a été reconnu sur une quinzaine de mètres à l'anglaise jusqu'à une étroiture impénétrable. Il avait été reconnu en plongée par Krasimir Petkov (club de Pleven).

■ **Ledenika (Vratsa)**

Magnifique grotte aménagée depuis plus d'un siècle, que nous avons visitée et photographiée.
Outre l'exploration, nous avons également effectué des prélèvements de faune dans les cavités explorées (les espèces ont été déterminées par les spéléologues bulgares et l'Association de biospéléologie croate), réalisé des prises de vues photographiques en siphon et participé à des interviews pour la presse radiophonique et écrite bulgare.
Un exposé sur les techniques spécifiques de plongée souterraine a été présenté à des spéléologues bulgares pratiquant la plongée en mer.
Un article de huit pages et illustré de 16 photographies



Siphon de Sokolska jama : préparatif de plongée dans le siphon près du camp de base. Photographie Richard Huttler.

couleur, rédigé par Alexey Jalov (membre de l'expédition et vice-président exécutif de la Fédération bulgare), est paru dans le magazine grand public bulgare "Narbar".
Un rapport a été rédigé par l'équipe de l'expédition (voir Lu pour vous p. 52).

Remerciements :
Les sociétés Torro, Stradal, Point P, Beal, Isover, Marbrerie artisanale, Imprimerie centrale, S.B.C.M., Dewalt, Vieux plongeur, Topstar, Euromer et 3A Location.
La Mairie de Vendargues, le club Exploreurs, le Club spéléologique des pompiers de Grenoble-Seyssinet, l'association Ganeko, le Spéléo-club de la Gardonnenque, le Comité départemental de spéléologie du Gard. Luigi Casati, Marcel Meyssonnier, Édith Marek-Limagne. La F.F.E.S.S.M. (C.N.P.S.), la F.F.S. (C.R.E.I.), l'Union belge de spéléologie, la Société spéléologique de Namur, A.D.E.P.S.
Enfin, merci aussi et surtout à la Fédération bulgare de spéléologie pour son accueil et sa collaboration exemplaires : Alexey Jalov, vice-président, Nina et Trifon Daaliev, secrétaire général, Plaman Petkov, administrateur et président du club de Vratsa, Krasimir Petkov, plongeur du club de Pleven.

➔ *Participants :*
David Bianzani, Marilyn Hanin, Richard Huttler, Laurent Mestre, Frank Vasseur pour la France.
Roger Cossemyns, J.-François et Fabienne Manil, Marc Vandermeulen pour la Belgique.
Gordan Polic pour la Croatie.
Iulian Angelov, Nina et Trifon Daaliev, Alexey Jalov, Petar Krasimirov Raikov, Plamen Livbomirov Todorov, Orlin Nikolaev Kolou, Plaman Petkov, Krasimir et Plaman Petkov, Kiril Todorov Navev pour la Bulgarie.

Frank VASSEUR

L'équipe de l'expédition "Bulgarie 2001". Photographie Richard Huttler.

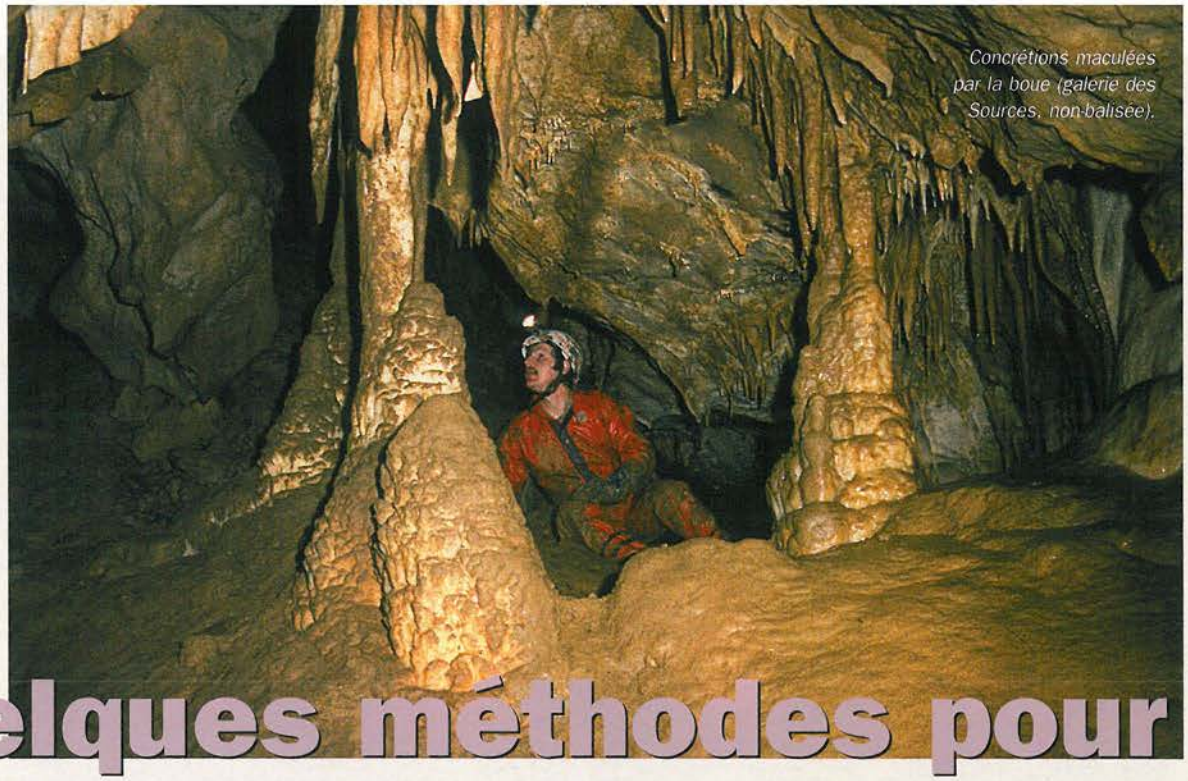
Sans l'apport d'idées nouvelles, l'humanité cesserait de progresser. Et sans financement, même la meilleure idée resterait une simple idée. Mais depuis 1976, les Prix Rolex à l'esprit d'entreprise apportent leur concours aux femmes et aux hommes qui ne cessent de repousser les barrières de la connaissance humaine et d'améliorer les conditions de vie sur notre planète. **Rolex vous invite à vous inscrire aux Prix Rolex à l'esprit d'entreprise pour 2004.** Si votre projet fait rimer innovation avec détermination et imagination, nous aimerions faire votre connaissance. Sciences, technologie, exploration, environnement et patrimoine culturel sont autant de domaines dans lesquels un jury international cherchera à reconnaître cet indomptable esprit d'entreprise qui anime des êtres exceptionnels mais méconnus. Les cinq candidats présentant les projets les plus remarquables recevront chacun 100'000 dollars et un chronomètre Rolex en or. Pour de plus amples informations ou pour obtenir un formulaire d'inscription, consultez notre site web : www.rolexawards.com ou écrivez à : Secrétariat, Prix Rolex à l'esprit d'entreprise, Case postale 1311, 1211 Genève 26, Suisse.

THE ROLEX AWARDS *for* ENTERPRISE

Perpetual Spirit*

*Esprit perpétuel

www.rolexawards.com



Concrétions maculées par la boue (galerie des Sources, non-balisée).

Paul De BIE
(Spéléo-club Avalon, V.V.S., Belgique)

Quelques méthodes pour la conservation des concrétions

En Belgique bon nombre de grottes sont boueuses, surfréquentées et paradoxalement souvent joliment décorées. Ces trois aspects ne sont pas très compatibles. En conséquence beaucoup de grottes, jadis très belles, ne sont plus que l'ombre de ce qu'elles furent : Sainte-Anne, galerie des Sources, l'Église, Veronika, Nys, trou d'Haquin, etc. Beaucoup de spéléologues pensent donc que les grottes belges n'ont aucune beauté à nous offrir.

Erreur ! Comme le prouvent les cavités qui ont été fermées dès leur découverte et dont la visite fait l'objet d'un règlement strict ; bon nombre de grottes sont de véritables perles ; citons la grotte de la Vilaine Source, le trou des Crevés, Fontaine de Rivire, grotte Heinrichs, Père Noël ou les réseaux non-touristiques de Hotton ou de Han-sur-Lesse. Le Spéléo-club Avalon a eu l'occasion de découvrir plus d'un nouveau réseau, dont la beauté nous a laissés perplexes et nous a fait abandonner nos préjugés vis-à-vis des grottes belges. J'ose même prétendre que si demain un nouveau réseau venait à être découvert en Belgique, il serait probablement (au moins en partie) joliment décoré... Des mesures appropriées devront alors être prises pour le conserver dans toute sa beauté d'origine.

Dans un article, publié dans *Spelerpes* 78 en 1996 (bulletin du Vlaams Verbond van Speleologen), j'exposais les mesures à prendre pour protéger une grotte. Dans cet article je parlais de :

- souillure des concrétions par l'argile,
- bris de concrétions,
- perturbation des sédiments,
- graffitis, souillure des parois et des voûtes,
- détritus, urine et défécation,
- perturbation de la faune,
- influence de l'éclairage à l'acétylène.

Je ne reprendrai pas cet article ici, mais comme la sagesse de l'être humain s'acquiert progressivement, je fais le tour des techniques de protection qui nous sont familières. D'autres pourront y puiser de l'inspiration. Il faut préciser que certaines de ces techniques sont encore en évolution.

Balisage des sentiers

C'est d'une importance capitale ! La conservation des concrétions en dépend totalement : **dans une cavité non-balisée, les formations de calcite accessibles sont condamnées à être souillées à court terme par de l'argile, ou à être brisées ou abîmées.**

Au cours de cette dernière décennie, le balisage de sentiers est entré dans les mœurs. Malheureusement le matériau le plus utilisé est le ruban plastique (blanc-rouge ou noir-jaune) très fin. Il est

d'une telle laideur qu'il dénature la cavité, gêne les spéléologues et engendre même une certaine répugnance aux balisages... Je plaide donc pour que nous soyons délivrés de ces rubans plastiques affreux et totalement inefficaces. Il existe de meilleures méthodes !

Le ruban ? Non, merci !

Avantages :

- bon marché,
- compact (un rouleau = 500 m),
- placement rapide (ne nécessite aucun matériel),
- voyant (effet "effrayant").

Inconvénients :

- fragile, se déchire et se déforme au moindre accroc du pied ou d'un kit, donc longévité courte,
- déformation facile : il perd vite son élasticité et devient lâche,
- adhérence aux vêtements et aux bottes causant son déplacement,
- facilement enterré et transformé ainsi en spaghetti gluant,
- horriblement inesthétique, réduisant à rien la beauté des concrétions. Les photographes le détestent.

En plus, ces rubans sont souvent placés avec négligence, déroulés à même la terre, ficelés autour des concrétions ou fixés par des boulettes d'argile ou des pierres. Des rubans cassés sont renoués à maintes reprises. En bref, le balisage avec ruban est un véritable gâchis et ne devrait être utilisé que pour une première protection rapide de galeries nouvellement découvertes.

Notre méthode

Après pas mal d'expérience, nous estimons avoir mis au point une meilleure méthode de balisage.

Baliser à une hauteur suffisante

Il est primordial de placer le balisage à une certaine hauteur. Un balisage à même la terre sera transgressé et finira par être piétiné pour disparaître sous la boue.

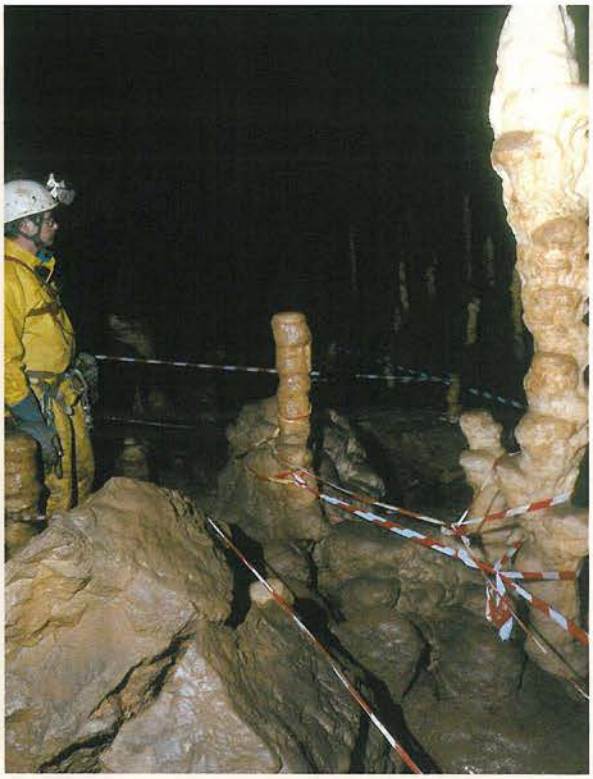
Par contre un balisage à hauteur des genoux (30 à 50 cm de haut), forme une barrière psychologique qui est généralement respectée, sans être trop haute et donne au visiteur l'impression de se promener entre les balustrades d'une grotte touristique.

Utilisation d'un matériau solide mais discret

Au lieu d'un ruban nous utilisons une ficelle. Nous avons essayé du fil à linge, de la ficelle nylon, du câble électrique, etc. Nous avons finalement opté pour :

- la ficelle d'emballage en polypropylène. Elle est vendue par boule de 100 m. Nous avons choisi la plus fine (2 mm d'épaisseur). Ce balisage est très discret,
- ou le ruban synthétique pour emballage cadeau (4 mm de large), qui se vend en rouleaux de 500 m. Très bon marché, ce balisage est un peu plus voyant,
- ficelle nylon, diamètre 3 mm, plus résistante et plus voyante (mais plus chère).

Dans les trois cas, nous choisissons la couleur rouge ou orange. Cette couleur est la moins gênante vis-à-vis du fond brun de la cavité mais se voit suffisamment. Pour le choix de ces matériaux nous avons tenu compte du prix, de l'encombrement, de la solidité, de la résistance à l'humidité (insensibilité à la pourriture) et de la facilité de pose.



Peu esthétique : "rubelisage" dans le Gouffre des Ordons, France.

On pourrait penser que ce balisage très fin manque de solidité. C'est faux : nous ne l'avons encore cassé nulle part.

Comment le tendre ?

Pour placer un balisage le long d'une paroi lisse, il faut faire usage d'une foreuse. Un petit piton de 3 à 4 mm de diamètre, avec un anneau d'un centimètre de diamètre (en inox, ou en galvanisé) et une cheville en plastique de 5 mm de diamètre, complètent le matériel nécessaire.

Balisage provisoire, au moment de la découverte !

Nous forons un trou, y enfonçons la cheville, plaçons la vis... et voilà un excellent point de départ pour la ficelle de balisage.

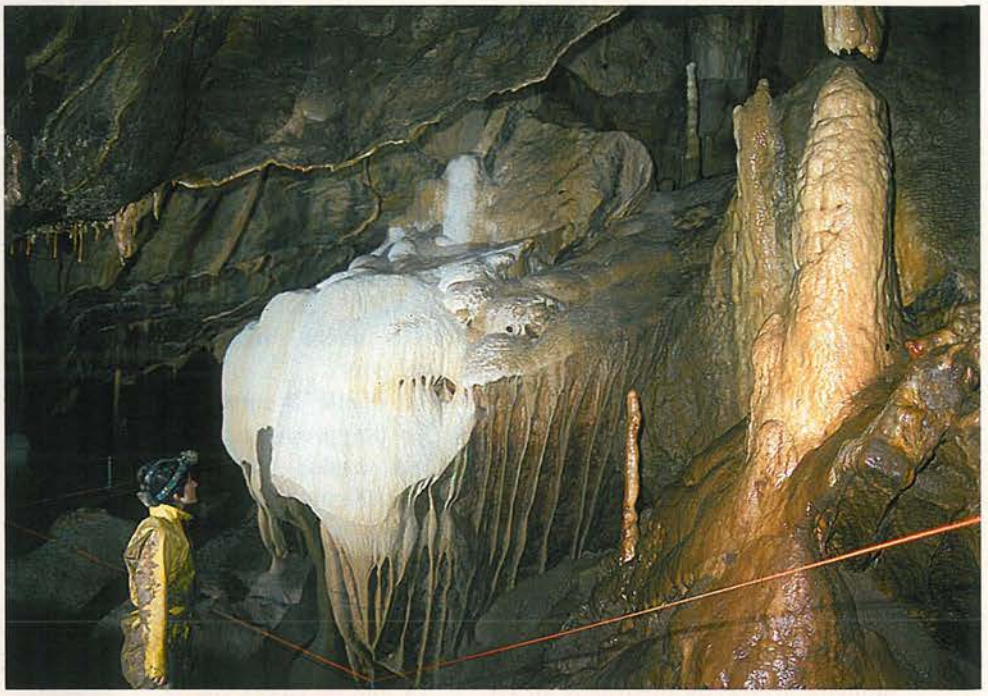
L'emploi de stalagmites comme "poteaux" est évidemment tentant. Ceci est à proscrire, quelqu'un qui trébucherait sur le balisage pourrait briser les stalagmites.

Comme nous voulons protéger les concrétions il faut laisser une certaine distance entre elles et le balisage.

Nous plaçons, là où c'est nécessaire, un petit "poteau" (tuyau inox d'un diamètre de 10 à 12 mm) de 30 et 50 cm de haut. À son extrémité supérieure, un trou permet le passage de la ficelle de balisage.

Le tuyau peut être facilement enfoncé dans le sol argileux. Si le sol est constitué de roche ou de calcite, il faut faire un trou avec la perceuse. Prévoyez une brosse et une pelle, le forage d'un tel trou produisant un petit monticule de poussière.

L'emploi de ces petits tuyaux reste exceptionnel et il est possible d'utiliser d'autres matériaux, des barres plus fines, des piquets, de l'aluminium, du plastique... Mais il faut tenir compte que ces matériaux ne doivent pas être sujets à la rouille et doivent être suffisamment solides.



Quelques semaines après : balisage correct.

Les avantages de l'usage des "poteaux-tuyaux" :

- Le balisage est placé à l'endroit désiré, à la bonne hauteur et sans être tributaire de points d'attache naturels.
- Ce système peut, le cas échéant, être facilement démonté pour rendre à la cavité son aspect originel.
- Le balisage est solide (et, si placé correctement, il peut subsister des dizaines d'années).
- La ficelle est fixée à hauteur de mi-jambe, ce qui est la hauteur idéale pour faire respecter une cavité.
- Esthétiquement parlant, cette méthode est peu gênante, agréable à la vue notamment pour les photographes.

Il y a quelques inconvénients :

- Léger endommagement de la grotte, à cause des petits trous pour les chevilles, et pour les "poteaux". Ces dégâts sont minimes par rapport à l'efficacité de la méthode. Les dégâts que subirait la cavité laissée sans balisage adéquat seraient beaucoup plus importants.
- Travail lent et nécessitant pas mal de matériel, dont une perceuse à accus et des tuyaux inox préparés d'avance.
- Sur terrain glissant, une chute sur un poteau pourrait causer une blessure. Il suffit alors de couvrir le haut du poteau avec un bouchon en caoutchouc.

Exemple d'un "poteau" en inox.

Dans quel cas faut-il baliser ?

Le découvreur est le premier à souiller la grotte, aussi prudent soit-il. Il doit procéder le plus rapidement possible au balisage, de préférence le jour même de la découverte. Ce premier balisage provisoire peut être fait au moyen du traditionnel ruban, mais celui-ci sera remplacé rapidement par la méthode susmentionnée.

Il ne faut pas seulement protéger les concrétions. De beaux sols d'argile vierge, des parois de galeries ou des sédiments rares doivent aussi être protégés.

Le balisage ne concerne pas seulement les nouvelles découvertes. Je plaide pour le remplacement de tous les rubans dans les cavités, par un balisage plus efficace et plus esthétique. Dans ces grottes, une détérioration progressive et irréversible, due à une protection insuffisante par les rubans, est en cours.

Enfin, il reste d'innombrables jolies cavités, qui ne sont pas balisées et qui méritent d'être pourvues d'une protection adéquate pour éviter leur dégradation. Ce travail devra toujours être accompagné

d'une session de nettoyage sérieuse (voir plus loin).

Donc, beaucoup de pain sur la planche ; pour les clubs gestionnaires, mais aussi pour toute la communauté spéléologique ! Pourquoi ne pas organiser une sortie balisage en remplacement d'une banale sortie sous terre ? Nous offrons gracieusement notre aide et nos conseils (paul.de.bie@skynet.be).

La conservation des sols calcifiés

Le balisage des sentiers n'est possible que s'il existe un passage entre les concrétions et si le sol n'est pas constitué de calcite (argile, blocs, etc.). Parfois, le passage est concrétionné sur toute sa largeur (sols de calcite blanche, gours blancs, etc.). La première règle est d'essayer d'éviter ce passage. *Cherchez ou réalisez un shunt !*

Si c'est impossible, il faudra faire un choix. Ou on balise un sentier, au travers des concrétions, en sachant que les alentours immédiats du chemin seront maculés de boue.

Ou, si on veut à tout prix conserver ce passage, il faudra avoir recours à d'autres techniques !

Recouvrir le sol

Cette méthode souvent utilisée, permet de passer au-dessus des concrétions avec les bottes sales ; le sol à protéger est recouvert d'un plastique. Cette technique fonctionne pour protéger le sol pour une courte période pendant l'exploration. Le sol à protéger doit être relativement plat sinon le plastique ne tient pas en place (impossible sur une coulée à 45 degrés).

Mais : c'est une méthode totalement inefficace à long terme ! Le plastique est rapidement sali par les bottes. Les gouttes qui tombent dessus forment des flaques qui diluent la boue et à chaque passage le liquide argileux s'infiltre sous les bords du plastique et contamine le sol. Après un certain laps de temps le plastique se troue et l'encrassement du sol de calcite situé en dessous est accéléré.

Quand le sol est en pente, la situation peut même devenir dangereuse ; on dérape sur le plastique et si on veut éviter d'aboutir entre les concrétions, on est obligé de passer l'obstacle à quatre pattes.

Nous avons essayé d'y remédier de diverses manières :

- immobilisation du plastique avec vis et chevilles,
- utilisation de matériel plus solide (bâches en nylon tissé).

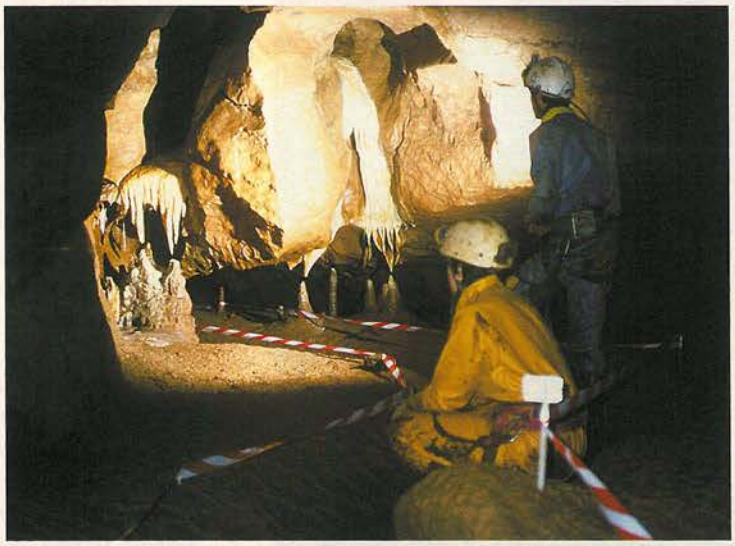
À terme, le résultat est toujours le même : le sol se salit de toute manière. De plus, la motivation première pour protéger un sol blanc est esthétique ; n'est-ce donc pas absurde de le couvrir de plastique ou d'une bâche bleue ?

Enlevez les bottes !

Si on veut conserver un sol il n'existe qu'une seule méthode efficace : *ne pas marcher dessus avec des bottes sales !*

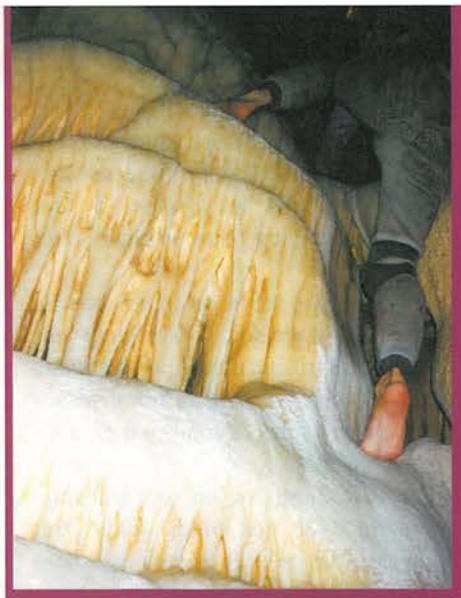
Enlever les bottes et marcher sur le sol avec des chaussettes propres… cela paraît simple, erreur !

- **Les chaussettes doivent être propres et sèches.** Au bout de quelques heures d'exploration, on constate souvent que de l'eau et de la boue se sont infiltrées dans les bottes. Il faut prévoir une autre paire de chaussettes propres.
  Si on n'a pas prévu de chaussettes de réserve, il faut soit passer pieds nus (mais avec risque de coupures et donc de saignement), soit on retourne ses chaussettes sales (à condition qu'elles soient sèches !).
  Pensez toujours qu'un seul franchissement avec des pieds sales peut anéantir des mois et même des années de travail et de discipline.
- **Que faire de ses bottes ?** Les tenir à la main n'est pas toujours aussi évident (cela dépend de la difficulté du parcours). Un sac poubelle propre est le recours !
- **Que faire en cas d'une alternance beau sol – sol argileux – beau sol ?** C'est souvent le cas dans la pratique ! On risque de salir ses chaussettes et ce



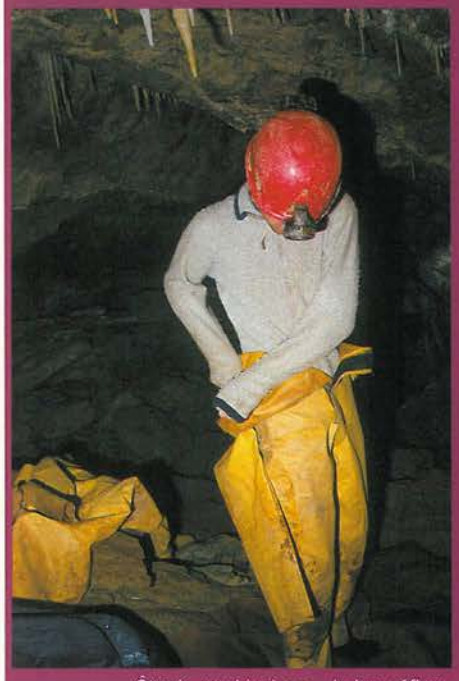
Premier balisage provisoire d'un sol d'argile sèche.

Balisage provisoire du même sol.

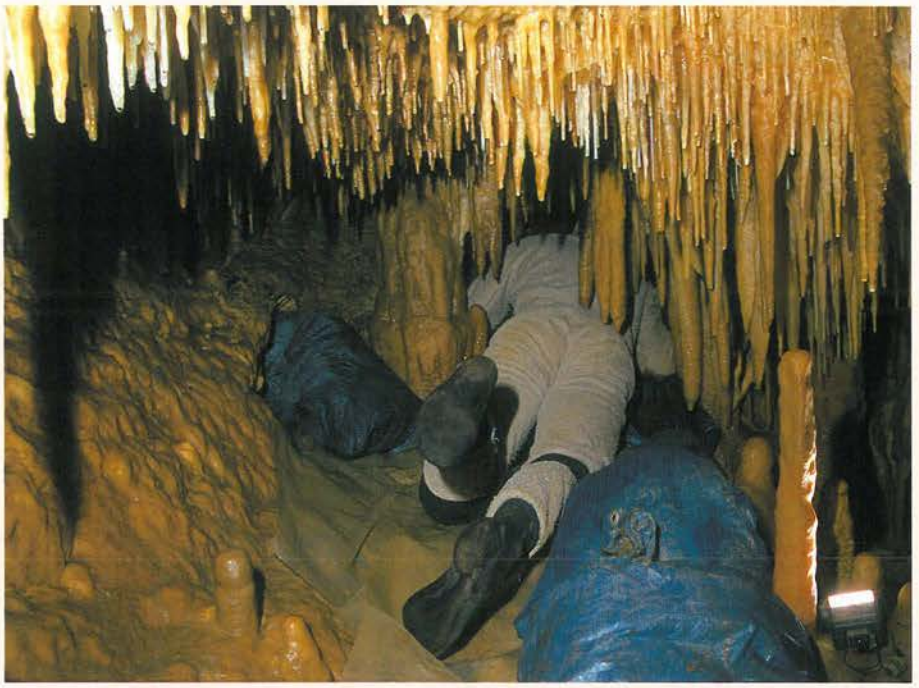


Escalade d'une coulée blanche, pieds nus bien sûr!

Sur sol boueux, on garde les chaussettes propres grâce au plastique.



Ôter la combinaison... le bon réflexe.



Passage en sous-combinaison, à travers les concrétions. Tout le matériel est transporté dans des sacs spéciaux (et propres!).

n'est pas possible de remettre et d'enlever chaque fois les bottes. Dans ce cas on aura recours au recouvrement plastique. Cette fois, la méthode est d'une efficacité totale, comme on ne recouvre pas la calcite mais un sol argileux, et on ne le franchit pas avec des bottes, mais avec des chaussettes propres. Le plastique ne sert pas à garder propre les concrétions mais les chaussettes!

Dans la pratique, nous utilisons souvent cette méthode. Nous explorons les jolies zones avec quelques plastiques propres. Nous nous baladons en chaussettes sur la calcite et quand il faut franchir un passage boueux nous le recouvrons de plastique, le franchissons et ramassons le plastique après!

Ôtez la combinaison!

Dans le cas d'un passage concrétionné bas ou étroit, il faut se déchausser mais aussi se dévêtir! Combinaison, gants, etc.

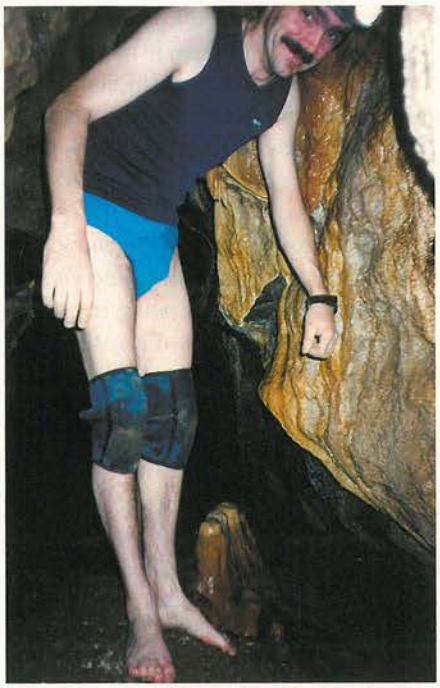
- Dans des cavités joliment décorées, le port de gants est nécessaire. C'est la seule façon de garder les mains propres.
- Éclairage : nous conseillons fortement de prévoir une Petzl Zoom car le casque boueux, la ceinture à accumulateur et la "calebombe" sont à proscrire en cas de slalom étroit entre les concrétions.
- Un sac poubelle pour se déshabiller dessus est utile. Un plastique laissé sur place devient vite trop sale ou mouillé.

Que faire si après ce beau passage la grotte se poursuit? Dans ce cas, il faut emmener la combinaison sale, les bottes, le casque et autre matériel (kits) ! Cela pose de sérieux problèmes logistiques car il faut les emballer proprement. Nos essais avec des sacs poubelles (50 litres) d'un genre solide n'étaient pas satisfaisants :

- ils sont trop fragiles et se déchirent trop facilement,
- ils sont trop larges et trop grands,
- ils sont trop lisses, n'offrent aucune prise.

Nous confectionnons nous-mêmes des sacs en bâches nylon. Un morceau de bâche de 90 x 80 cm est plié en deux. Un côté long et un court sont cousus à la machine. On obtient ainsi un sac léger et solide qui peut contenir un kit d'équipement personnel. Nous fermons le sac au moyen d'un élastique et ainsi nous pouvons transporter le matériel dans les parties sensibles. Quand les sacs se salissent nous les passons dans la lessiveuse.

Nous avons réussi à sauvegarder de cette manière quelques passages magnifiques, même après quelque



Et oui... si on a sali la sous-combinaison aussi, on continue en slip! (exploration en première, dans une grotte hyper-concrétionnée).

cent cinquante franchissements par trois à quatre personnes à chaque fois. Cela demande une discipline de fer et on ne peut pas dire que ce soit amusant.

Nettoyage des bottes

Si l'eau est disponible dans la cavité, on peut nettoyer à fond les bottes pour éviter une balade, parfois douloureuse, en chaussettes. Mais la nature a rarement prévu un bassin au bon endroit ! La fabrication d'un bassin artificiel n'est pourtant pas bien compliquée. Une cuve en plastique déposée sous une stalactite ou une fistuleuse qui goutte peut se remplir d'eau en quelques semaines. Il reste au visiteur de se mettre debout dans la cuve et à nettoyer ses bottes.

S'il n'y a pas d'eau qui coule à l'endroit désiré, on peut faire venir l'eau d'assez loin par un fin tuyau souple (voir plus loin).

Remarque : même si les bottes "spéléo" classiques sont propres, elles peuvent laisser des traces noires sur des sols blancs. C'est pourquoi dans certaines cavités, dont Lechuguilla Cave (Nouveau-Mexique), le port de chaussures "non marking", dont la semelle ne laisse aucune trace visible en frottant sur la calcite rugueuse, est obligatoire.

Nettoyage de concrétions

Si les concrétions ont été salies, elles doivent être nettoyées rapidement ; il n'existe qu'un seul moyen : l'eau !

Certaines sortes de calcite peuvent être bien nettoyées et retrouver leur blancheur même après des années d'encrassement extrême. D'autres, de nature poreuse, ne pourront plus être nettoyées car la saleté s'est incrustée dans leur surface.

Notre expérience : la plupart du temps, les concrétions mouillées et actives se laissent bien nettoyer, ce n'est pas le cas des concrétions sèches et fossiles.

Pour être durable, le nettoyage de concrétions doit être accompagné de balisage. La suite logique est de procéder en premier lieu au balisage, et nettoyer après. Procéder au nettoyage du sentier même est insensé ; il vaut mieux investir son temps au nettoyage des concrétions des deux côtés du balisage.

Nous avons trois méthodes, décrites ci-après :

La brosse et le seau d'eau

L'approvisionnement en eau est le problème : s'il n'y a ni rivière ni gour, il faudra récolter l'eau à l'avance en plaçant des récipients à l'aplomb de concrétions actives. Placez des seaux un peu partout dans la cavité pour avoir de l'eau n'importe où. Le jour du nettoyage munissez-vous de petits jerrycans (5 litres), ainsi les équipes de nettoyage seront mobiles !

- Convient pour des coins éloignés de la grotte.
- Uniquement utilisable pour des petites surfaces.
- Implique une grosse consommation d'eau.
- Nécessite l'usage d'une brosse qui doit être dure.
- Inutilisable pour des concrétions fragiles (cristallisations).
- Sur des surfaces poreuses, le résultat est souvent inefficace, la boue se répand et s'incruste dans les creux.

Pulvérisateur et éventuellement la brosse

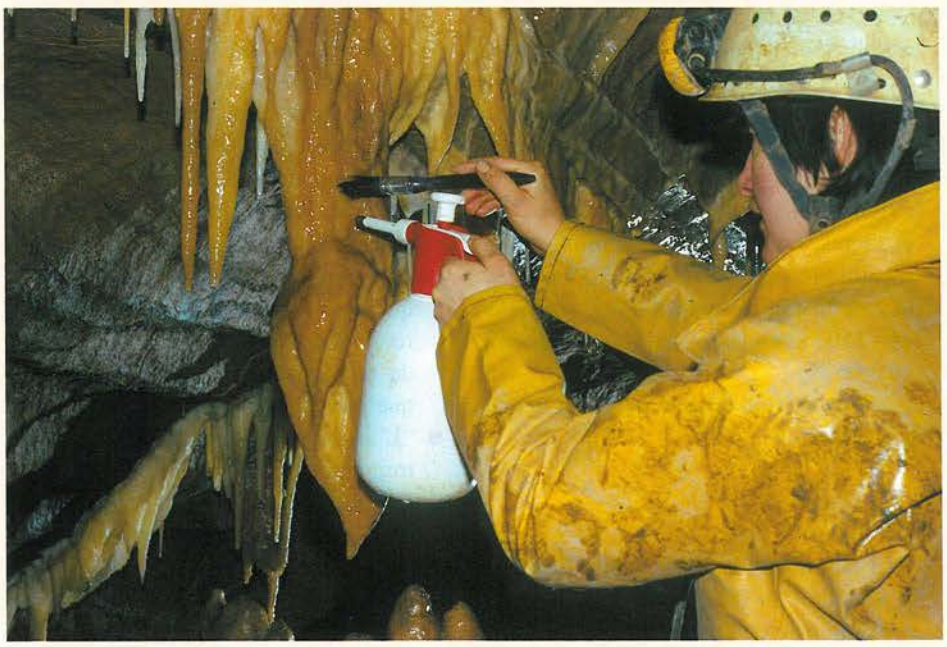
Les pulvérisateurs existent en plusieurs modèles (1 à 5 litres) pour des pressions de 3 à 5 kg.

En bricolant (sabotage de la soupape de sécurité) on peut obtenir des pressions plus élevées. Avec une pression de 10 à 15 kg, on atteint un très bon rendement nettoyant.

- L'eau doit être propre, sinon le piston de la pompe se détériore.
- Utilisable pour des concrétions fragiles.
- Plus efficace pour les surfaces poreuses, permet de pulvériser la saleté hors des creux.
- Un brossage complémentaire peut accélérer le travail.
- Nécessite moins d'eau.

Nettoyeur haute pression

On trouve dans le commerce des nettoyeurs haute-pression pas trop chers (100 €) pesant à peine 5 kg, tenant place dans un kit sherpa et développant une pression de 120 bars. L'effet nettoyant en



Nettoyage avec un pulvérisateur.

Magique, le Kärcher... une coulée boueuse retrouve sa blancheur originale.

est phénoménal et les concrétions retrouvent leur blancheur éblouissante. Le jet d'eau nettoie même la calcite en profondeur. Même des concrétionnements fragiles survivent à ce traitement, il faut évidemment d'abord faire des essais prudents. Le risque d'endommagement est minime ; des tests ont démontré que la calcite résiste même à une pression de 750 bars sans endommagement visible.

L'utilisation de détergents est inutile et à éviter.

Mais :

- Il faut disposer d'eau pure, les grains de sable ou d'argile dans l'eau font défaillir le compresseur. Prévoir donc un filtre fin sur l'adduction d'eau (accessoire optionnel).
- Le système nécessite de l'électricité ! Le rayon d'action sera donc restreint à quelques centaines de mètres de l'entrée. Attention : eau et 220V ne s'entendent guère !
- Bien que travaillant plus rapidement que n'importe quelle autre méthode, le rendement ne sera que d'une dizaine de mètres carrés par jour. Le jet n'a que cinq centimètres de largeur...
- "L'arroseur" de service sera vite trempé jusqu'aux os.
- Diriger le jet sur l'argile peut le projeter à des dizaines de mètres et souiller ainsi d'autres concrétions, ainsi que provoquer des blessures aux yeux de l'utilisateur.

Le problème de l'eau

Le plus petit Kärcher, le modèle 210, consomme 350 litres/heure ! Étant donné qu'en grotte on travaille en "discontinu", 400 à 500 litres suffisent pour travailler pendant quatre heures. Mais où trouver ces 400 litres d'eau pure ?

- Si on se trouve proche de l'entrée (50 à 100 m), on peut placer une citerne à l'extérieur, relié au nettoyeur haute pression par un tuyau d'arrosage. Un petit bidon (50 l) peut suffire à condition de le remplir continuellement. Il doit toujours être placé plus haut que le nettoyeur haute pression (10 m de dénivellation donnent une pression d'eau normale).
- Si on se trouve plus loin dans la cavité, il faut récolter l'eau. Nous avons utilisé un "big-bag" (grand sac de nylon, d'une capacité de 1 à 2 m^3, avec un sac intérieur étanche en polyéthylène). Il fut fixé à un endroit stratégique au moyen de spits. L'eau était amenée au sac par un système d'entonnoirs suspendus sous des stalactites dégoulinantes et reliés à des tuyaux en P.V.C. Après quelques mois, le sac était rempli d'eau claire ! Puis elle fut siphonnée vers le Kärcher.

Tout ça semble si simple, mais !

- Le big-bag doit être placé plus haut que le Kärcher. Un petit Kärcher à besoin – en théorie – d'une pression d'adduction de deux bars. Mais dès que le big-bag se trouve quatre mètres plus haut, ça marche déjà.
- Les stalactites dégoulinantes doivent se trouver encore plus haut que le big-bag et pas trop loin (maximum vingt mètres).
- Les stalactites doivent "dégoutter" à grande allure, une goutte toutes les dix secondes au moins. Le rythme normal (approximativement une goutte minute) est insuffisant.
- Les tuyaux amenant l'eau au big-bag doivent avoir un diamètre suffisant (8 mm) sinon ils se bouchent de calcite. Dans certaines cavités les fins tuyaux pour aquariums (4 mm) sont bouchés par la calcite en deux semaines.
- On est obligé de travailler avec le Kärcher à proximité du big-bag, sinon on s'embrouille dans un tas de tuyaux d'arrosage et de fils électriques.

En conclusion, le travail avec un nettoyeur à haute pression demande

beaucoup de préparatifs, de patience et il n'est pas applicable dans beaucoup de grottes. C'est une méthode de spécialiste mais qui donne des résultats spectaculaires. Cette technique est d'ailleurs utilisée dans certaines grottes touristiques pour éliminer les algues et les mousses poussant aux environs des éclairages.

Quelques autres méthodes

- Des grumeaux d'argile tombés dans un joli gour : employer un aspire-miettes ou un petit aspirateur à accumulateur.
- Si on doit passer souvent à proximité de stalagmites toutes blanches, on peut les envelopper avec une feuille de plastique très fine et souple (comme on utilise pour garder les aliments frais). Cela ne se voit presque pas mais protège bien. Après l'exploration, on l'enlève…

Un exemple pratique

La grotte du Père Noël, située sur le domaine de Han-sur-Lesse, n'est généralement pas accessible mais nous y avons été invités pour une opération de nettoyage. Nous avons dû faire appel à tout notre savoir pour nettoyer la "Salle Blanche". Celle-ci était fort sale : toute la salle, 100 m de long pour 30 m de large, avait été souillée par l'inattention et la négligence de visiteurs, équipes cinématographes et autres.

Il fallut deux jours pour baliser un sentier au travers de la salle au moyen de fil de nylon et de supports inoxydables. Un système big-bag a été installé, vu la distance entre la salle et l'entrée (plus de 500 m). L'eau était conduite depuis trois stalactites situées 15 m plus loin.

Après deux mois, le sac était rempli de 500 l d'eau. Par chance un câble électrique, pouvant être raccordé au réseau électrique en surface, était en place.

Il a fallu quatre journées de nettoyage au Kärcher, jusqu'à éloignement maximum pour rendre à la salle sa propreté. Les résultats furent souvent spectaculaires, mais parfois aussi démoralisants. Entre chaque session il fallut attendre au moins un mois pour que la réserve d'eau se remplisse.

Nous voulions éviter que ce travail ne serve à rien et que ce concrétionnement soit à nouveau souillé. Il a donc fallu tenir compte des particularités du site :

- la galerie est très large (30 à 50 m) et le chemin à suivre au travers de cette forêt de concrétions n'est pas évident. Alors, les visiteurs se trompent parfois et passent sur les coulées de calcite blanches qui couvrent le sol,
- à mi-chemin dans la grotte, il y a un passage boueux d'une quinzaine de mètres de long, où le visiteur "se charge" de plusieurs kilogrammes de boue.

Le premier problème fut solutionné par le balisage d'un sentier. Pour le passage boueux, nous avons installé un système de nettoyage pour bottes. De part et d'autre du passage boueux des cuves en plastique furent placées sous le ruissellement. Équipé d'une brosse (et d'un mode d'emploi) ce système évite que les visiteurs ne répandent de la boue dans tout le réseau du Père Noël.

Au total sept jours ont été consacrés à ce boulot, beaucoup de matériel lourd a dû être amené et évacué après usage. Mais ces efforts ne furent pas vains, et la preuve fut faite qu'il y a moyen de travailler à une distance d'un demi-kilomètre de l'entrée avec un nettoyeur haute pression. La Salle Blanche a retrouvé une grande partie de sa splendeur et gardera celle-ci grâce au balisage.

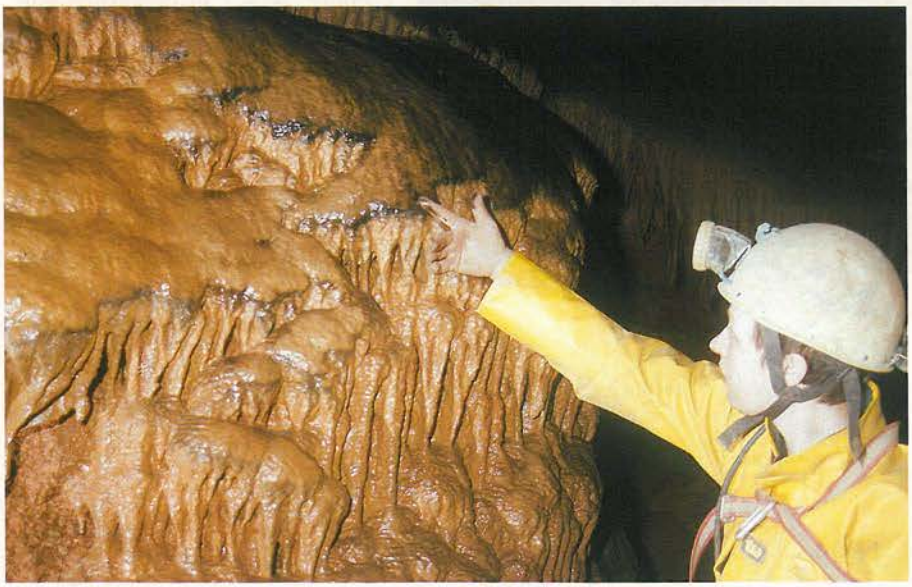
Acétylène et concrétions

Toutes les méthodes décrites ci-dessus n'auront pas beaucoup de succès si elles ne sont pas combinées à l'abandon volontaire de l'éclairage acétylène. En effet, le carbone (suie) émané par une lampe à acétylène, flotte dans l'air, et se dépose (parfois des dizaines de mètres plus loin) sur chaque partie semi-horizontale de la grotte… y compris concrétions, coulées, sols.

L'effet ne peut être négligé, même dans des galeries de grande taille. Ceux qui ont vu l'aven des Pèbres (Gard) peu après sa découverte en 1983 (coulées blanches ou ocres, scintillantes et d'une pureté incroyable) et maintenant, après dix-sept ans de visites intensives à l'acétylène, savent ce que je veux dire : coulées grisâtres, mates, sans aucun éclat, totalement noircies par une fine pellicule de carbone. Si, à Pèbres, on frotte sa main sur une coulée, elle est noire… Et la galerie de Pèbres a une section de 10 x 15 m !

Alors, si nous aimons vraiment nos cavités, si nous sommes d'accord pour investir beaucoup de temps dans un balisage correct, pour protéger les concrétions contre le maculage par la boue, il faut être conséquent, et ne plus utiliser des éclairages polluants comme l'acétylène dans une grotte concrétionnée !
Réservons l'acétylène aux grandes explorations, et aux grands trous…

Il existe des très bons éclairages électriques, d'ailleurs utilisés, à leur grande satisfaction, par des milliers de spéléologues dans le monde entier. Le futur des éclairages électriques semble d'ailleurs très bon, pensons aux LEDs blanches, petits tubes "TL", accus Lithium-Ion et autres révolutions spectaculaires !



Ici dans l'aven des Pèbres, la suie d'acétylène dégouline littéralement des coulées stalagmitiques !

Le trou du Crâne percé

Un gouffre sépulcral pré- et protohistorique à Géraise (Jura)

Gérard AIMÉ*

Le crâne trépané (détail). Photographie Gérard Aimé.

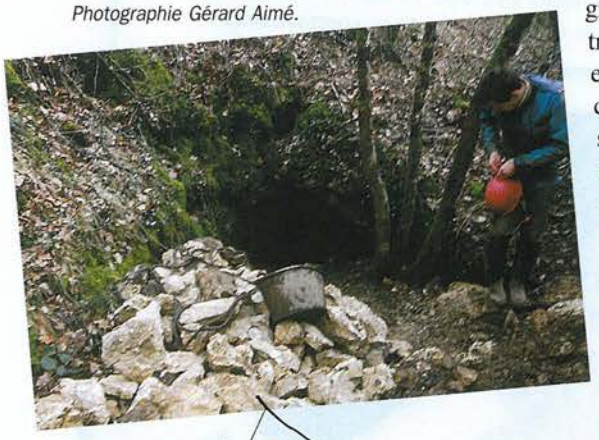
Situation

Sur le territoire de la petite commune de Géraise (Jura), au lieu-dit Gadeau, à 7 km de Salins-les-Bains et de Nans-sous-Sainte-Anne (Doubs).

Géologie :
La cavité se trouve à la jonction de deux failles géologiques perpendiculaires mettant en contact plusieurs étages sédimentaires : Aalénien médio-inférieur et Toarcien ; Oxfordien et Callovien supérieur ; Charmouthien (Lotharingien, Carixien, Domérien).

- Coordonnées géographiques Greenwich : 5° 57' 03" est ; 46°, 56', 59" nord. 641 m.
- Coordonnées Lambert : X = 874,22 Y = 2222,83 Z = 641.
- Carte de l'Institut géographique national à 1/25000° : 3325 est - Boujailles Forêt de la Joux, 1986.

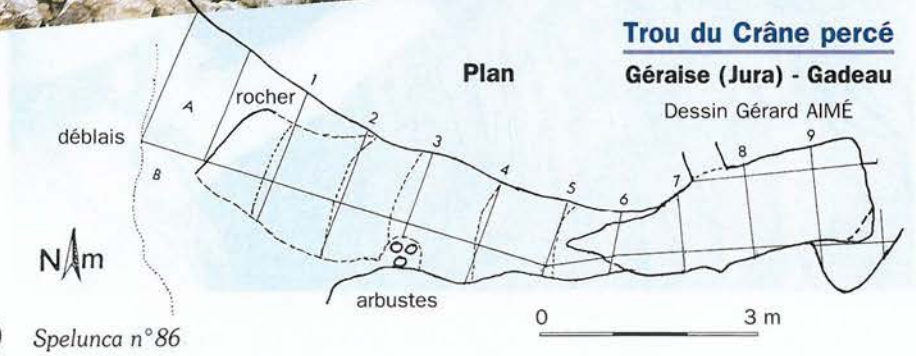
Trou du Crâne percé, avant la fouille. Photographie Gérard Aimé.



Situé à moins de cent mètres en amont du gouffre-perte du Gros Gadeau et sur la même faille de chevauchement à la base d'un ancien anticlinal érodé en combe, le trou du Crâne percé semble appartenir au même ensemble hydrogéologique, la perte actuelle résurgeant dans le cirque de Gouailles, à Salins-les-Bains. Manifestement, le trou du Crâne percé a fonctionné (et fonctionne encore de façon occasionnelle), comme perte active.

Historique de la découverte

Nathalie Dufau, membre du Groupe spéléologique du Doubs, a découvert la cavité en décembre 1997 : une modeste doline dans un contexte de lapiaz boisé, prolongée par un boyau exigu, haut de 45 cm et long de 5 m. Au bout, une cheminée et une paroi qui plonge à la verticale. Avec des membres de son groupe commence alors une désobstruction. Celle-ci démontre que l'on est bien en présence d'un gouffre comblé. À 4,7 m de profondeur, surgit la surprise : la découverte d'un crâne humain trépané qui donnera son nom à la cavité. L'aventure archéologique allait prendre dès lors le pas sur l'exploration spéléologique pure, même si les deux disciplines, en ce cas, se complètent parfaitement.

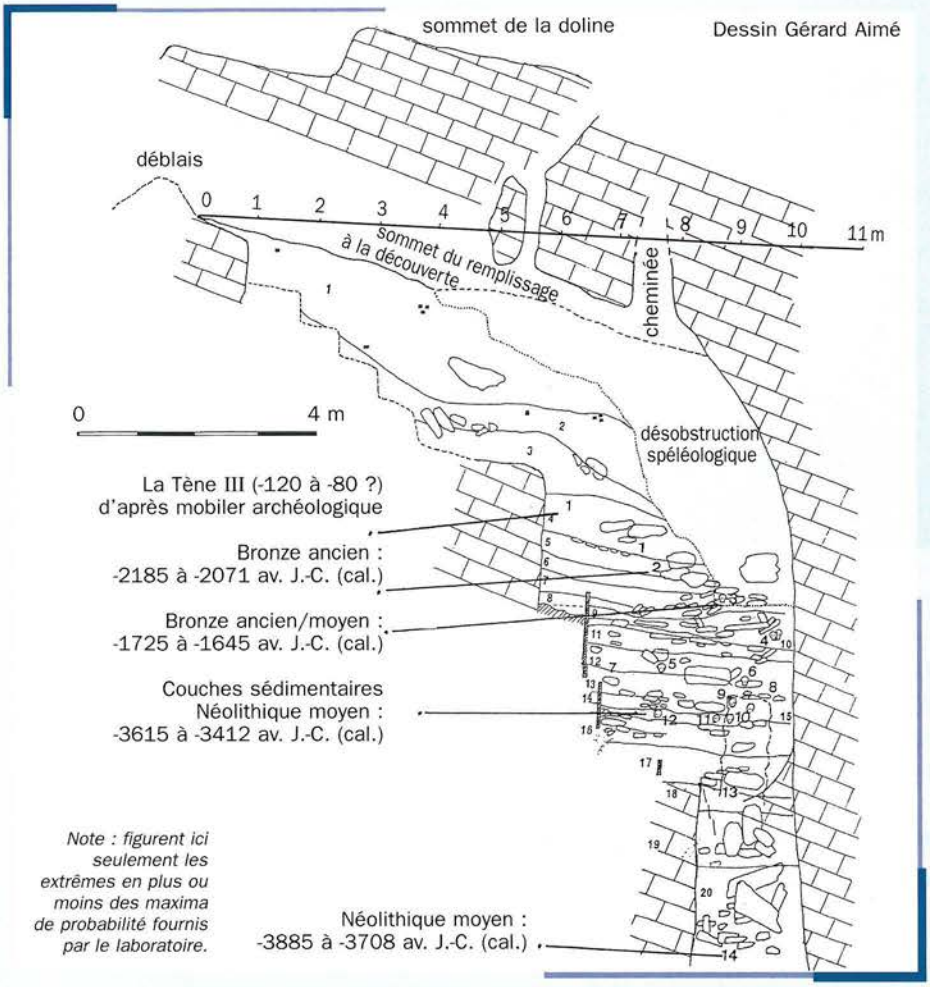


Un plan de sauvetage urgent fut mis en place avec le Service régional de l'archéologie de Franche-Comté. En effet, le front stratigraphique dégagé par les spéléologues était très ébouleux. L'opération dura 38 jours, de mars à septembre 1998. Au terme de cette campagne, la profondeur de -12 m fut atteinte, après avoir traversé vingt couches sédimentaires et identifié un minimum de seize sépultures, recélant au moins vingt individus. Au terme de cette campagne, nous savions que ces dépôts funéraires couvraient plus de trois millénaires. En effet, la sépulture n°1 datait manifestement de la fin de la Gaule indépendante (entre -120 et -80) ; la sépulture n°2 sous-jacente signalait un âge du Bronze malaisé à préciser (entre -2000 et -950). Par la suite, les caractères néolithiques se révélaient sans qu'il fût possible, tant le mobiler archéologique était pauvre, de préciser la période. Nous évoquions cependant l'hypothèse, pour les sépultures les plus anciennes, d'une datation remontant au Néolithique moyen (autour de -3000).

La suspension

Dans le cas de découverte de ce type, qualifiée d'"exceptionnelle" par les autorités en charge de l'archéologie institutionnelle elles-mêmes, il est difficile, pour des archéologues bénévoles, même s'ils

* Président de la Fédération française d'archéologie ; Conseiller technique national archéologie au sein de la Commission scientifique de la F.F.S. ; Groupe de recherches archéologiques et préhistoriques du Pays de Montbéliard ; Association de recherches spéléologiques et archéologiques de Besançon, 1, rue de l'Épitaphe - 25000 Besançon Tél./fax : 03 81 50 50 17 - Tél. : 03 81 85 03 82 Mail : gerard.aime@wanadoo.fr



produisent un curriculum vitae et une bibliographie conséquents en matière de conduite de fouilles et autres recherches archéologiques, d'obtenir l'incontournable autorisation à poursuivre les investigations de terrain. De fait, l'organisme interrégional consultatif en matière de recherche archéologique, la Commission interrégionale de la recherche archéologique (C.I.R.A.), dont le siège est à Dijon et qui régit les régions de Champagne-Ardenne, Lorraine, Alsace, Bourgogne et Franche-Comté, a émis un avis défavorable à la poursuite, en 1999, des fouilles sur le site. Motif : il est indispensable de disposer des résultats des études scientifiques sur les fouilles déjà effectuées, en particulier des données anthropologiques, afin de pouvoir évaluer l'opportunité d'une poursuite des fouilles sur le site. L'avis de la commission n'évoquait pas les coûts induits pour le responsable scientifique de l'opération.

Ce dernier a sollicité et obtenu un entretien auprès du Conservateur régional de l'archéologie, qui était accompagné de certains de ses collaborateurs. Au cours de cette réunion, ont été définis les objectifs prioritaires en termes d'analyses scientifiques à effectuer (qui allaient bien au-delà des recommandations de la C.I.R.A) et les crédits affectés.

Tout ceci a été mis en place de façon consensuelle. Les principaux résultats d'analyse ou de détermination nous ont été adressés et ont été à mesure communiqués par nos soins aux autorités compétentes.

Les données scientifiques

Elles sont de plusieurs ordres, et conséquentes, pour une meilleure compréhension du site.

Les plus importantes sans doute ont trait aux rites funéraires et à leur chronologie. Avec cette question fondamentale : comment expliquer que, sur plus de 3600 ans, on ait eu recours à cette cavité pour y déposer quelques rares restes humains, parfois accompagnés d'animaux, en si faible proportion ? Sans que se manifeste une quelconque sélection de type hiérarchique, puisque l'on rencontre des sépultures féminines, masculines, d'adolescents ou d'enfants parfois très jeunes. De plus, la pauvreté du mobilier archéologique accompagnant les défunts ne plaide pas en faveur d'un tri sélectif des personnes inhumées en ce lieu étrange en fonction d'un hypothétique statut social. Nous reviendrons donc sur les questions fondamentales que pose ce site et sur les bribes de réponses que l'on peut y apporter.

Pour bien comprendre la difficulté de la problématique, il faut reprendre la descente que nous avons effectuée en 1998, par couche et par période chronologique, en réalisant la synthèse des constatations effectuées.

Époque de la Tène finale (Tène III, C3/D1)

Une seule sépulture en couche 4 (certains éléments du squelette ayant glissé jusqu'en couche 5) : celle d'une femme adulte mature, mesurant environ 1,52 m et qui souffrait d'arthrose vertébrale diffuse. Il n'a pas été procédé, en ce qui concerne ces éléments de squelette, incomplets, à une datation par le radiocarbone. En effet, les éléments de mobilier archéologique recélés par le niveau sus-jacent et dans la sépulture même (céramique commune et céramique peinte, herminettes à douille en fer, marteau en fer et fibule en bronze apparentée au type de Nauheim), permettaient une approche chronologique suffisamment fine puisque située entre -120 et -80 av. J.-C., soit la fin de la Gaule indépendante. Des ossements provenant de deux bovidés accompagnaient la sépulture. Il est à noter que les sépultures en grotte ou gouffre attribuables à cette période sont peu fréquentes.

Trou du Crâne percé, en fouille.
Photographie Gérard Aimé.

Le trou du crâne percé

Âge du Bronze

La sépulture n°2, dans la couche 5 sous-jacente, avait bien été interprétée par nous, à la fouille, comme datant de l'Âge du Bronze, mais mal défini. Si nous penchions pour le début de l'Âge du Bronze, un doute subsistait. Il s'agit des restes assez complets d'un enfant d'environ six ans, éparpillés entre la base de la couche 4 et jusqu'en couche 8. En couche 5, une partie du squelette était partiellement protégée par des dalles calcaires placées en couverture. Le mobilier funéraire, pauvre, comprenait des tessons de poterie, dont un fragment de rebord décoré d'incisions et une anse. Un petit foyer en demi-cercle contre la paroi sud et de rares ossements de chien et de porc complétaient le dépôt. La datation par le radiocarbone, effectuée sur un os de l'enfant, a fourni une fourchette de probabilité comprise entre -2185 et -2071 av. J.-C., ce qui place nettement le dépôt funéraire au début de l'Âge du Bronze.

L'homme au crâne trépané, par qui le scandale est arrivé, crée la surprise. En effet, si l'emplacement du crâne était le bon (les spéléologues qui l'ont trouvé ont beaucoup discuté sur sa situation stratigraphique exacte), il est sensiblement plus profond que la sépulture de l'enfant. Mais la datation obtenue par le radiocarbone le fait plus récent de 350 à 540 ans. En effet, l'écart le plus probable le situe entre -1725 et -1645 av. J.-C., soit à la charnière de l'Âge du Bronze ancien et de l'Âge du Bronze moyen, alors que nous le pensions néolithique. Si sa position stratigraphique est correcte, cela peut s'expliquer soit par une sépulture plus récente mais plus en profondeur que celle de l'enfant, soit par un remaniement ultérieur qui aurait entraîné le crâne et les os vers le bas. Autre ambiguïté supplémentaire : les os longs et courts qui accompagnaient le crâne (et sur l'un desquels a été effectuée la datation) appartenaient en fait à deux individus et non à un seul : un homme d'âge mûr robuste (le trépané), mesurant 1,64 m, et un sujet plus gracile dont le sexe n'a pu être déterminé. En ce qui concerne le sujet trépané, on peut affirmer qu'il a eu très mal aux dents et à la tête : en effet, il souffrait de sinusite maxillaire suppurée avec abcès qui a dû provoquer de violentes et fréquentes céphalées. La trépanation semble avoir été pratiquée *post mortem* : une sorte d'autopsie médicale pour tenter d'expliquer les douleurs dont le malheureux a dû souvent se plaindre de son vivant ? C'est une hypothèse. À ce niveau, s'observent quelques os de chien et de porc, ainsi que des fragments de noisettes, dont trois brûlés.

Crâne masculin (couches 6 - 7) avec l'orifice de trépanation posthume. Photographie Michel Billard.

Période non précisée (entre Âge du Bronze ancien et Néolithique)

Les autres datations par le radiocarbone effectuées, l'ont été dans des couches plus profondes ce qui laisse une incertitude concernant l'attribution chronologique des niveaux et sépultures intermédiaires qui peuvent encore se rattacher au Bronze ancien ou déjà au Néolithique. En ce cas, s'agit-il d'une phase récente ou moyenne ? Deux datations supplémentaires sont en cours sur ces couches intermédiaires pour obtenir la réponse.

■ **La sépulture n°4,** en couche 9 et 10, contenait le squelette complet d'une jeune femme âgée de 17 à 18 ans, mesurant environ 1,49 m. Ses restes étaient associés à ceux d'un enfant d'environ 30 mois, qui montre des signes de carence protéino-énergétique avec une probable anémie. À certains aspects du squelette de la jeune femme, une attribution chronologique au Néolithique est possible. La sépulture est recomposée (os longs mis en fagot derrière le crâne sous le couvert d'un fort dallage, surmonté d'un squelette de porc).

■ **À partir de la couche 12,** les dépôts funéraires sont plus fréquents.

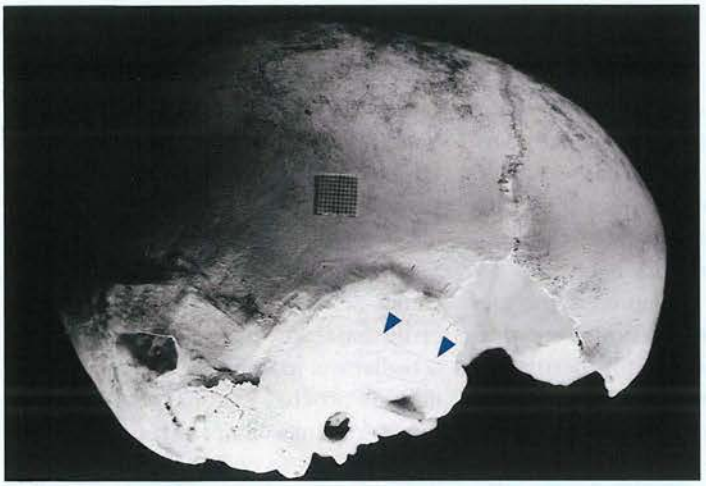
■ **La sépulture n°5** contenait les restes d'un adolescent de 14 à 15 ans, dont la taille était d'environ 1,54 m. Des traces de contact avec le feu ont pu être observées sur les os longs. Ce squelette était associé à ceux de la sépulture double n°6 par le mélange des petits os des extrémités. Cette sépulture est de type primaire aménagée avec dallage. Associé à ce dépôt funéraire, un petit foyer avec, en son centre, un gros tesson de céramique, des noisettes entières ou fragmentées, brûlées pour la moitié d'entre elles.

■ **La sépulture n°6** renfermait les restes assez complets, répartis entre la couche 12 et la couche 13, d'un homme robuste, âgé d'une trentaine d'années et mesurant environ 1,64 m. Cet homme a dû avoir une activité impliquant une position accroupie, comme l'indiquent des traces sur ses os (membres inférieurs, bassin). Quelques traces légères de contact avec le feu sur certains os. Aucun mobilier archéologique n'accompagnait cette sépulture vaguement protégée par quelques dalles calcaires. On note en revanche la présence, en dehors de la structure, d'ossements de porc, de chien et de renard et, sur l'ensemble de la couche, de six noisettes entières, dont trois brûlées et de cinq fragments, dont quatre brûlés.

Néolithique (moyen/récent ?)

■ **La sépulture n°7** se situe en couches 13 et 14 et est très remaniée, sans doute à cause du pendage accusé des remplissages. Il s'agit des restes d'un homme d'une quarantaine d'années mesurant environ 1,60 m. Divers éléments plaident en faveur d'un dépôt de surface du cadavre ou du squelette et non d'une tombe aménagée en coffre de pierres. Ce dépôt funéraire, grâce à la présence d'une hache polie et d'une ébauche de manche d'outil en bois de cerf et de tessons de céramique, peut être rattaché au Néolithique, sans qu'il soit possible d'en préciser à ce jour la phase (Néolithique récent ou moyen ?).

■ **La sépulture n°8** est serrée dans la même couche contre la paroi est. Il s'agit d'un jeune enfant âgé de quatre ans dont le crâne présente des traces de contact avec le feu et présente surtout des traces d'un fort traumatisme. En effet, il a été victime d'une importante fracture de la zone fronto-temporo-pariétale gauche, avec enfoncement de la voûte crânienne. Cette fracture a cependant cicatrisé. Détail à frémir ?, de part et d'autre de la fracture, on observe des traces de raclage sur



Crâne d'enfant âgé de 4 ans (sépulture 8) montrant la trace de raclage posthume (flèches). Photographie Michel Billard.

Crâne d'enfant âgé de 4 ans (sépulture 8) avec trace de fracture fronto-pariéto-temporale (grosses flèches). Photographie Michel Billard.

le crâne. L'une semble contemporaine à la fracture (cicatrisation), la seconde posthume. La blessure subie par cet enfant était susceptible de causer un hématome intercrânien pouvant provoquer une épilepsie, ce qui aurait pu entraîner ses contemporains, après sa mort, à procéder à un examen du crâne. À l'intérieur de la même structure se rencontraient quelques rares os d'un adulte gracile ainsi que le fragment d'un maxillaire supérieur gauche d'un enfant âgé de deux à trois ans. La sépulture, matérialisée par un demi-cercle de pierres de foyer, contenait quelques tessons de céramique, une noisette entière et un fragment, tous deux brûlés.

■ **La sépulture n°9** n'est représentée, à la limite des couches 13 et 14, que par un important fragment de crâne emprisonné dans une coulée de calcite en paroi sud. Il s'agit de celui d'une jeune femme âgée de moins de trente ans. Une partie du crâne a été partiellement en contact avec le feu tant sur la face externe que sur la face interne. Le crâne était accompagné de trois noisettes tandis que le reste de la couche fournissait une cupule de gland de chêne.

■ **La sépulture n°10** était représentée par un autre crâne isolé, pris dans la même coulée de calcite. Il n'a pu être étudié car non retrouvé après une exposition que nous avions organisée.

Néolithique moyen

■ **La sépulture n°11,** protégée par de petits blocs de calcaire, est relativement en place en couche 13 mais a cependant subi des remaniements naturels ou anthropiques puisque des éléments se retrouvent dans les couches 15 et 16. Il s'agit d'un homme adulte, de trente à quarante ans. La sépulture qui avait été très dispersée, sans doute par des mouvements naturels des remplissages de la cavité, a été en partie recomposée de façon arbitraire (os redéposés en tas), certains os appartenant à d'autres dépôts funéraires comme un humérus de la sépulture n°7 et quelques os de la sépulture n°12, incorporés à ce dépôt.

■ **La sépulture n°12,** située en couche 14, présente de nombreux éléments du squelette brûlés, dont le crâne. Il s'agit d'un homme adulte, robuste, dont le cadavre a été déposé en position latérale gauche, membres repliés en chien de fusil, transversalement à l'axe de la galerie, la tête au nord, adossée à une dalle dressée sur chant, les pieds au sud. L'examen détaillé du crâne montre qu'il a été brisé et sans doute piétiné avant de se trouver au contact (accidentel) avec le feu puisque des parties jointives du crâne sont exemptes de toute trace de combustion, tandis que d'autres en présentent indifféremment sur leur face externe ou interne, ou les deux. Des éléments du squelette ont été trouvés en positions décalées sur plusieurs couches, preuve de remaniements, naturels là encore, plus vraisemblablement d'origine anthropique. Quelques tessons de céramique, de rares vestiges osseux de cerf et de chien accompagnaient ce dépôt. Un nouveau repère chronologique nous est offert grâce à une datation par le radiocarbone effectuée sur cette sépulture.

Les résultats sont les suivants : la fourchette obtenue est relativement "jeune" et place ce dépôt funéraire à la fin du Néolithique moyen. En effet, en date dite calibrée, le maximum de probabilité situe la sépulture entre les années suivantes : -3412, -3425, -3513, -3615 av. J.-C. soit un écart-type de deux siècles, ce qui est correct sur un espace de temps de 5500 ans environ.

■ **La sépulture n°13** (et les sépultures n°12 bis et 12 ter) occupe la base du premier puits, couche 18, à dix mètres de profondeur. Mais une partie des ossements a été entraînée dans le deuxième puits mitoyen qui n'était pas comblé jusqu'à son sommet lors de ces dépôts funéraires. Au-dessus, la couche 15 est un ensemble hétérogène contenant des os des sépultures n°11 et 12 et même 9 et 10. La couche 16 est elle aussi un ensemble hétérogène renfermant des éléments de squelette provenant des sépultures n°11 et 12 et même de la sépulture 8, preuve des forts remaniements subis par ces niveaux. À la base de cette couche et en bordure du deuxième puits, se rencontrent des os très graciles, d'allure féminine, qui constituent la sépulture n°12 ter : l'axis présente une fracture évoquant un traumatisme en hyperextension et rotation. On trouve aussi des os peu robustes, masculins (sépulture n°12 bis) : des éléments de ce squelette se retrouvent en couche 18, près de deux mètres plus bas. La sépulture n°13, prise dans une coulée de calcite à la base du puits 1 (coulée qui se poursuit au sommet du puits 2), a produit des os graciles d'une femme adulte. Ce dépôt est antérieur à celui de la sépulture n°12 bis dont une partie des vestiges se retrouve pourtant plus en profondeur (jusqu'en couche 19) après avoir été entraînée sans doute par des ruissellements. La couche 16 a produit des tessons de céramique, 9 noisettes dont trois brûlées ; 14 fragments, dont 4 brûlés ; un gland de chêne brûlé. Présence de pierres de foyer contre la paroi nord. À signaler aussi un squelette de chien. La couche 17 a fourni un fragment de noisette brûlé et des pierres de foyer. Pierres de foyer aussi en couche 18. Enfin, la couche 19 renfermait des tessons de céramique, deux fragments de noisette

brûlés, un gland de chêne brûlé, quatre fragments de coques de glands et de nombreux ensembles de pierres de foyers.

■ **La sépulture n°14,** située en couche 20, à près de 12 m de profondeur, est la dernière à avoir été découverte en 1998, avant l'interruption de la fouille. Protégée par un fort couvert de dalles, elle se composait de quelques os d'un adulte gracile de petite taille. L'anthropologue supposait une possible contemporanéité avec la sépulture féminine n°13. À ce niveau, se rencontraient des tessons de céramique, plusieurs ensembles de pierres de foyers, trois noisettes, dont deux brûlées, et les restes osseux de divers animaux.

Une datation par le radiocarbone a été effectuée. Les résultats, après calibration, donnent un maximum de probabilité autour des dates -3708, -3725, -3755 et -3885 av. J.-C., soit un écart de 177 ans sur 5700 ans, ce qui est correct. Cette date place bien le dépôt funéraire au Néolithique moyen, comme nous l'avions supposé au moment de la découverte. On observe aussi qu'entre ce dépôt et l'autre sépulture néolithique datée (sépulture n°12, couche 14), il semble s'être écoulé deux siècles au moins.

Tentatives d'interprétation

Environ vingt individus ensevelis dans une cavité verticale sur une période d'au moins 3600 ans. C'est peu. Très peu, compte tenu d'une espérance de vie beaucoup plus réduite qu'aujourd'hui (environ quarante ans) et d'une forte mortalité infantile. D'où les questions.

Pourquoi ce lieu ? Pourquoi si peu de dépôts funéraires sur une période aussi longue ? Pourquoi une telle mémoire du lieu ? N'oublions pas que les trois sépultures les plus récentes sont chronologiquement séparées respectivement par un intervalle de 600 ans pour l'Âge du Bronze et de 1380 ans entre la sépulture la plus récente de l'Âge du Bronze et celle d'époque celtique ! Autre énigme : les sépultures gauloises en grotte sont rares. *A fortiori*, en cavité verticale.

Pourquoi ce lieu ? Au Néolithique, les sépultures en cavité sont connues, notamment dans le massif du Jura, surtout au Néolithique récent mais aussi au Néolithique moyen. Elles concernent des cavités horizontales ou sub-horizontales à l'accès souvent difficile, nécessitant des progressions sur d'étroites vires à flanc de falaise ou des escalades délicates. On les trouve aussi dans des cavités verticales comme à Géraise, mais le cas n'est pas isolé. Une chose est certaine : à diverses périodes, on a alors pris beaucoup de risques et dépensé beaucoup d'énergie pour ensevelir des défunts en des lieux d'accès difficile voire périlleux. Pourquoi ? Pour les mettre à l'abri de profanations ultérieures ? Si tel est le cas, elles ont eu lieu ne serait-ce que par les dépôts funéraires ultérieurs qui ont fortement remanié les sépultures plus anciennes. Autre hypothèse : les enfouir dans des lieux les plus secrets et les plus reculés pour s'en protéger. Je ne crois ni à l'une ni à l'autre de ces hypothèses.

Alors, quelle explication, s'il en existe une ? Pour les périodes chronologiques concernées, on constate une relative variété de rites funéraires au sein d'une même culture. Du dolmen sous tumulus, à la tombe en ciste, du tumulus individuel ou collectif aux inhumations en pleine terre avec, ou non, coffrage en bois ou entourage de pierres, de l'inhumation primaire à l'inhumation secondaire voire à l'incinération, les rites funéraires apparaissent comme diversifiés. Pour les nécropoles, comme le trou du Crâne percé semble en être une, du moins pour le Néolithique, le "recrutement", terme en vogue aujourd'hui chez les archéologues spécialistes des rites funéraires (j'aurais préféré parler de "sélection", de "choix" ou de "tri"), demeure un mystère. Manifestement, pas plus à Géraise que sur d'autres sites de la même époque, il n'a été procédé à une sélection sur des critères sociaux ou hiérarchiques. Les deux sexes sont représentés, tous les âges aussi. Et, si l'on excepte la sépulture gauloise, la pauvreté du mobilier archéologique accompagnant les défunts de l'Âge du Bronze et du Néolithique ne plaide pas en faveur d'un choix élitiste des défunts : enfants en bas âge, adolescents, femmes, hommes jeunes ou d'âge plus mûr, on a là un brassage représentatif de groupes humains ordinaires.

On est frappé aussi par le peu d'individus déposés là, eu égard à une mortalité supposée forte à cette époque, notamment la mortalité infantile. À supposer une certaine permanence des habitats (même avec des abandons d'une certaine durée), force est de constater que seuls quelques défunts ont été inhumés dans cette cavité. Les autres sont donc enterrés ailleurs soit dans d'autres cavités à redécouvrir, soit en pleine terre. La localisation des lieux d'habitat successifs correspondant à ces dépôts funéraires permettrait de mieux circonscrire le rayon des recherches de terrain.

Des sites d'habitat sont connus : les camps de hauteur de Cernans, de Clucy et de Saizenay pour les plus proches actuellement recensés. N'en existe-t-il pas de plus proches encore ? Signalons, à Géraise même, la découverte ancienne de sépultures en coffres datant de l'Âge du Bronze, dans le bois des Tuiles. N'oublions pas la ou les sépultures du Néolithique de la grotte du Père Mitoulet, à Nans-sous-Sainte-Anne, ni celle(s) de la grotte du Groin ou grotte des Neuchâtelois à Crouzet-Migette. Pour ces découvertes, hélas, les publications font défaut.

On le constate, la quête est loin d'être achevée. Pour conclure, on ne saurait trop rappeler aux spéléologues de faire preuve de la plus grande attention lors de leurs campagnes de désobstruction et de ne pas hésiter, en cas de découverte, à stopper immédiatement celle-ci et à alerter les personnes compétentes (Services régionaux de l'Archéologie, conseiller technique F.F.S. pour l'archéologie… moi, en l'occurrence) afin que soient rapidement prises toutes mesures conservatoires. Une décision difficile car, dans beaucoup de cas, la désobstruction est arrêtée pour une longue période, voire définitivement.

Bibliographie

AIMÉ, G. & *alii*, (1998) : Le trou du Crâne percé, à Géraise (Jura). Cavité sépulcrale de la Tène finale au Néolithique.- *Strati*, n°23, septembre 1998, publication du Groupe de recherches archéologiques et préhistoriques du Pays de Montbéliard et de l'Association de recherches spéléologiques et archéologiques (Besançon), p.45 à 116, 57 fig.

AIMÉ, G. & *alii* (1998) : *Le trou du Crâne percé, à Géraise (Jura). Cavité sépulcrale de la Tène finale au Néolithique.*- Document final de synthèse, septembre 1998, Service régional de l'Archéologie de Franche-Comté (Besançon), 72 p., 57 fig.

AIMÉ, G. & *alii* (2000) : *Le trou du Crâne percé, à Géraise (Jura). Synthèse intermédiaire : nouvelles données anthropologiques, fauniques et carpologiques,* mai 2000, 18 p. et 24 tableaux récapitulatifs.- Service régional de l'Archéologie de Franche-Comté (Besançon), 72 p., 57 fig.

BILLARD, M. (2000) : Géraise, Gadeau - trou du Crâne percé, Étude anthropologique, inventaire ostéologique, anthropométrie, profils crâniens sagittaux des restes humains, figures.- *Synthèse intermédiaire* n°2.- Service régional de l'archéologie, Besançon, août 2000, 58 p., 22 fig.

AIMÉ, G. & *alii* (2000) : *Le trou du Crâne percé, à Géraise (Jura). Synthèse intermédiaire* n°3 : *datations par le radiocarbone de quatre dépôts funéraires.*- Laboratoire du Radiocarbone de Lyon. Mesures effectuées par accélérateur au Laboratoire de Groningen. Présentation des résultats et commentaires, décembre 2000. Service régional de l'archéologie de Franche-Comté (Besançon), 6 p., 1 fig.

CAUWE, N. et *alii*, (2000) : Nouvelles datations d'ensembles funéraires du Néolithique moyen du sud de la Belgique.- *Internéo 3* - 2000, journée d'information du 2 décembre 2000, Paris, p.29 à 35 - Référence au site de Géraise dans cet article.

AIMÉ, G. & *alii* : Le trou du Crâne percé, à Géraise (Jura). Une nécropole néolithique en cavité verticale.- *Revue archéologique du Centre*, Actes du Colloque néolithique d'Orléans, 1999 (à paraître).

Les circulations dans le karst

Jacques BAUER

Éléments d'hydrodynamique karstique

1 Le karst ou le pays karstique

Avant-propos

Le spéléologue de base, spécialement les jeunes débutants, répugnent souvent à entendre parler de la *circulation de l'eau dans les grottes* alors qu'ils s'adonnent à ce plaisir exclusivement physique qu'est pour eux – dans leur esprit – le sport souterrain. Pourtant, ce jeu n'est vraiment complet que si l'on y ajoute ce petit "plus" de connaissance qui permet de mieux percevoir le cadre dans lequel il se pratique. D'autre part, il est souhaitable que ceux qui ont la responsabilité de guider aient aussi celle d'expliquer la structure et les lois élémentaires du terrain de jeu.

Conscient de ce que bien des copains (et copines) reculent devant la lecture des *"Principes de karsto physique"* (cahier n°7 de l'E.F.S.), je propose ici, à dose homéopathique, une approche très succincte qui devrait aider à assimiler le cahier n°7 mentionné plus haut… et les autres.

Paysage façonné dans une roche soluble

Pour nous, spéléologues, la roche soluble est le calcaire. Nous verrons un peu plus loin comment il réagit à l'eau qui s'y infiltre. Sachons simplement ici que le calcaire, très peu soluble dans l'eau pure, l'est nettement plus dans une eau contenant du dioxyde de carbone (gaz carbonique ou CO_2) dissous.

Ce gaz carbonique est prélevé un peu dans l'air mais surtout dans le sol végétal qui en contient 10 à 100 fois plus en raison de l'action de bactéries et de champignons qui décomposent la matière organique.

Un karst est donc un paysage façonné en milieu calcaire. *"Karst"* est à l'origine l'appellation allemande d'une province de Slovénie ("Kras"). Le nom a été retenu par les géographes pour désigner toutes les zones calcaires présentant plus ou moins les mêmes particularités paysagères.

Mais il existe d'autres types de roches solubles : le gypse (pierre à plâtre), très soluble à l'eau pure, forme des paysages comparables au karst dans les Alpes, en Espagne.

Un pays où l'eau ne circule plus en surface mais dans les profondeurs

En raison de sa solubilité et de la fracturation plus ou moins intense qui l'affecte, le pays calcaire favorise l'infiltration quasi-immédiate de l'eau des rivières qui l'abordent et des précipitations qui l'arrosent. Le drainage organisé est essentiellement souterrain, comme l'est l'écoulement plus diffus s'infiltrant dans le massif.

L'écoulement organisé est donc pratiquement inexistant en surface. S'il se produit localement, il ne se maintient guère au-delà de quelques dizaines de mètres, sauf pluies intenses capables de saturer momentanément un thalweg.

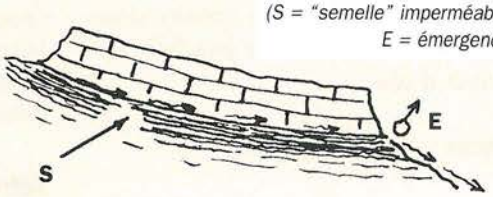


Figure 1-1 : karst perché (S = "semelle" imperméable ; E = émergence).

La perméabilité "en grand" du calcaire fissuré et sa solubilité sont à l'origine d'une grande variété de formes originales et spécifiques que façonnent de concert le contexte géologique et les conditions météorologiques. D'où la diversité des karsts (haute-montagne, causses tempérés, tropical humide…)

Une vallée sèche ou morte a été creusée initialement par un cours d'eau permanent, à une époque où le régime des pluies était suffisant pour ne pas être absorbé entièrement dans le sous sol. Son tracé et sa forme sont donc "hérités" d'un autre temps.

Karst perché, karst barré

Il ne s'agit pas d'énumérer toutes les formes de karsts associées aux diverses attitudes des massifs calcaires. Pour la suite, on se contentera de deux types extrêmes, opposés par le cadre hydrologique qu'ils contrôlent.*

Dans le karst perché (fig. 1-1), la formation calcaire (tabulaire ou plissée) repose sur une semelle imperméable pentée dont le point le plus bas, point de confluence et d'émergence des eaux

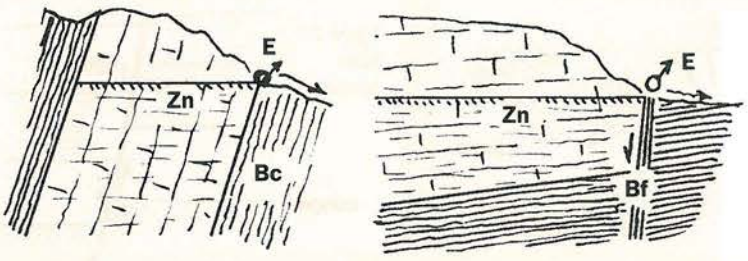


Fig. 1-2 : karsts barrés (Bc = barrage par couche étanche concordante ; Bf = barrage contre faille ; E = émergence ; Zn = zone noyée).

* voir article de R. Thérond dans *Spelunca* n°70 p. 26-36 : Le levé géologique des réseaux karstiques.

souterraines s'écoulant à sa surface, est situé bien au-dessus du niveau de la vallée ou de la plaine attenantes. L'exutoire est donc perché (cascade à la sortie).

Dans le karst barré (fig. 1-2), la formation carbonatée est enracinée plus ou moins profondément et barrée, du côté où confluent les eaux souterraines, par une formation imperméable formant barrage. L'exutoire principal de ce type de karst est situé au niveau d'une échancrure ou du point le plus bas de ce barrage.

Alors que le karst perché n'a pratiquement pas de zone noyée, le karst barré peut être pourvu d'une zone noyée importante : tous les vides du calcaire situés sous le niveau de la source principale sont saturés d'eau.

2 Les voies du cheminement de l'eau : *discontinuités dans un massif calcaire*

Perméabilité "en grand"

Dans la plupart des cas, les formations carbonatées sont imperméables dans leur masse. Quelques calcaires et dolomies font exception, présentant une perméabilité dite "intergranulaire" ou "intercristalline" (fig. 2-1).

La circulation de l'eau au sein d'un massif carbonaté implique la présence de discontinuités formant un réseau de voies interconnectées : joints de strates, fissures, fractures, diaclases, failles... Par opposition à la perméabilité intergranulaire, un réseau de discontinuités (ou réseau de fissures) présente une "perméabilité en grand" (fig. 2-2).

Joints de strates : fissures précoces

Les joints de strates (fig. 2-3) sont des interruptions entre bancs successifs. Or, comme chaque banc matérialise en principe un "évènement" sédimentaire (ou de dépôt) singulier, le joint séparant deux bancs marque l'arrêt momentané du phénomène.

Durant l'induration du sédiment, des fissures peuvent apparaître au sein des bancs, comme dans un ciment mal dosé. Ce sont des fissures de retrait. Parfois, des déformations tectoniques précoces peuvent générer des fractures.

L'appréciation de la différence entre fissures et fractures est question d'échelle, à l'appréciation de l'analyste. Mais un réseau de fractures est *a priori* plus ouvert à l'écoulement qu'un réseau de fissures.

Discontinuités d'origine tectonique (bref rappel)

Au sein d'un massif rocheux soumis à de fortes contraintes, des fissures apparaissent, par exemple dans l'axe des plis (fractures dites d'extrados - fig. 2-4).

Lorsqu'une formation rocheuse portée en altitude par la surrection du massif est libérée par l'érosion d'une ancienne couverture pesante, des fentes ou diaclases de décompression (ou de détente) peuvent s'ouvrir, en particulier sur les versants abrupts (fig. 2-5).

Par définition, une diaclase est une fracture au niveau de laquelle les deux compartiments de roche qu'elle sépare ne se sont pas déplacés l'un par rapport à l'autre suivant ce plan de rupture (fig. 2-6). En revanche, une faille est une cassure suivant laquelle il y a eu

Figure 2-1 : perméabilité intergranulaire.

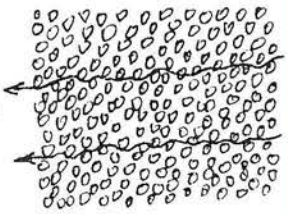


Figure 2-2 : perméabilité de fractures.

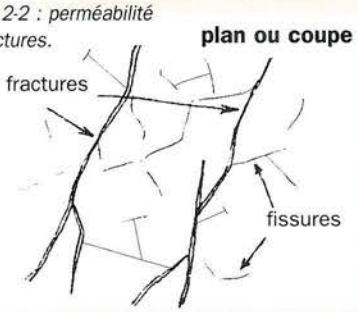


Figure 2-3 : joints de stratification.

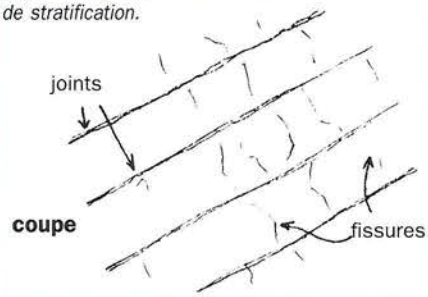
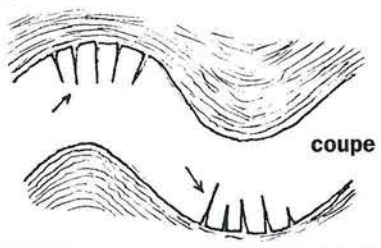


Figure 2-4 : fractures d'extrados.



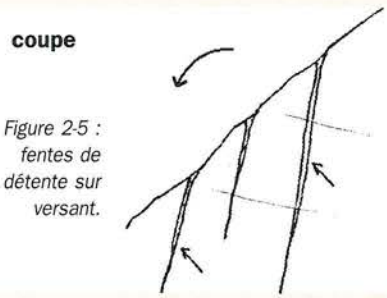


Figure 2-5 : fentes de détente sur versant.

Figure 2-6 : diaclases.

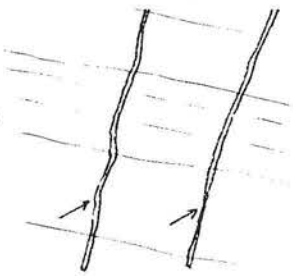


Figure 2-7 : faille normale.

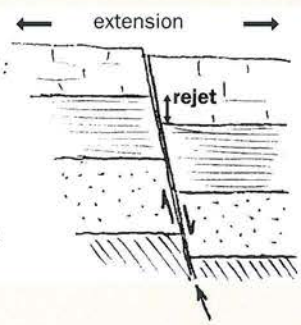


Figure 2-8 : faille inverse.

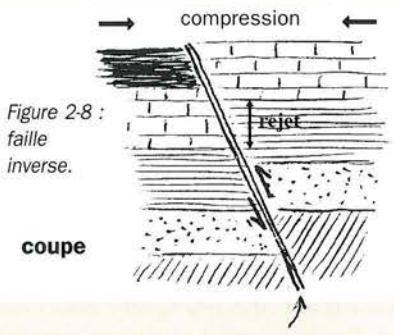
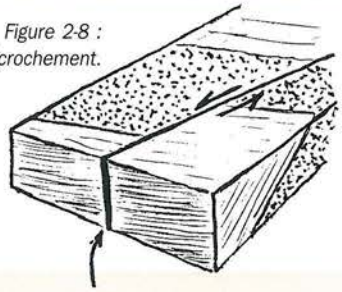


Figure 2-8 : décrochement.



déplacement relatif entre les deux compartiments : on parle de rejet.

On distingue :
1) - Les failles normales (dues à un mouvement de distension, l'un des compartiments étant effondré par rapport à l'autre (fig. 2-7).
2) - Les failles inverses (dues à un mouvement de compression, l'un des compartiments étant en quelque sorte poussé par-dessus son voisin (fig. 2-8).

Lorsque le déplacement relatif lié à la faille est horizontal et parallèle à celle-ci, c'est un décrochement ; on parle alors d'une faille coulissante, laquelle est subverticale (fig. 2-9).

3 Le réservoir karstique : *sa dualité et son organisation*

Le réservoir de fissures ou de fractures : première condition à l'établissement d'un karst

À l'origine, les discontinuités au sein des ensembles carbonatés forment un réseau de fissures et de fractures. C'est cet état "intime" du massif qui rend la roche vulnérable à l'infiltration d'une eau corrosive (voir plus loin).

Le massif calcaire se comporte un peu comme une éponge rigide, incompressible bien sûr, mais à laquelle ce réseau interne de vides ténus donne la capacité de retenir, d'emmagasiner de l'eau. On peut donc parler de réservoir de fissures ou de fractures, que l'on dit en conséquence "capacitif". Pour un massif dont le volume global serait de 1 km^3 (un milliard de m^3), une porosité de fractures de 2 % (% du volume cumulé des vides par rapport à celui du massif) correspondrait à 20 millions de m^3, ou de réserves potentielles en eau (ce qui correspondrait à vingt mètres d'épaisseur d'eau sur un kilomètre carré).

Du réservoir fissuré au réservoir karstique : l'action interne de l'érosion

Si l'eau saturant le réservoir fissuré reste immobile, rien ne se passe et le réservoir n'évolue pas. Si l'eau est mise en mouvement et se renouvelle sans cesse suivant un processus que nous analyserons au chapitre n°4, si d'autre part elle est agressive (corrosive) vis-à-vis du milieu rocheux, certaines des discontinuités (joints de strates, fractures, failles) seront sélectionnées d'une façon ou d'une autre pour être élargies par l'érosion en drains spacieux.

L'action de l'érosion à l'intérieur du massif est la troisième condition à l'établissement d'un karst (si l'on peut considérer que, comme nous le verrons au chapitre 4, l'existence d'un "moteur" pour la mise en mouvement de l'eau est l'indispensable seconde condition).

Supposons donc que l'eau puisse circuler continuellement au sein du réservoir fissuré, entre une entrée et une sortie, et soit renouvelée sans cesse.

Érosion chimique

Le processus de karstification est lié à la solubilité du calcaire ou de la dolomie au contact d'une eau chargée en dioxyde de carbone ("gaz carbonique").

Celle-ci dissout le carbonate sur les parois des discontinuités empruntées, élargissant progressivement ces vides pour en faire de petites cavernes, de petits conduits où le liquide pourra circuler plus librement (fig. 3-1).

Il s'agit là d'un processus d'érosion essentiellement chimique, ou processus de corrosion.

Érosion mécanique

Une fois les conduits assez élargis, une eau plus abondante peut circuler, charriant, surtout en régime de crue, des particules insolubles dures (sable, gravier...). Celles-ci exerceront sur les parois des conduits une action abrasive, mécanique, qui s'ajoutera ou même supplantera l'action chimique : on parle d'érosion mécanique.

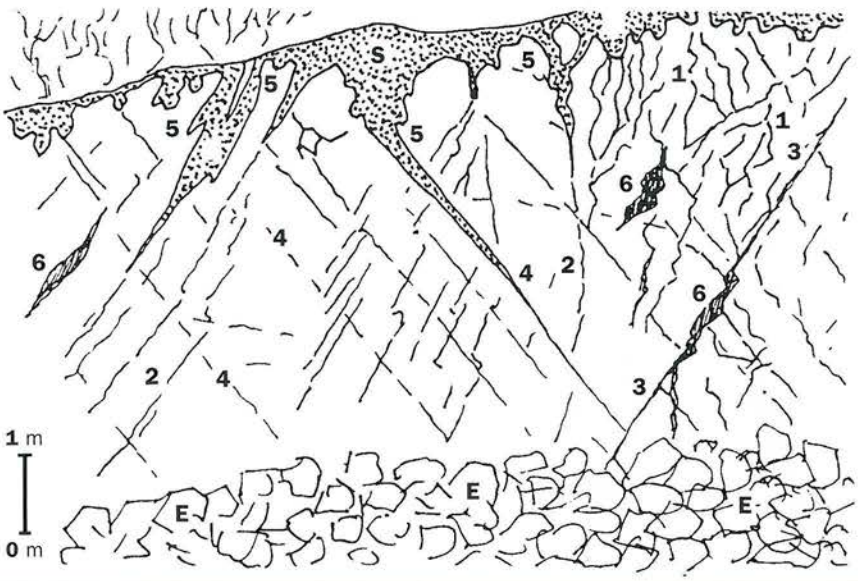


Figure 3-1 : discontinuités dans un massif calcaire (réseau de fissures et de fentes, d'après un exemple réel : la carrière d'Asson, Pyrénées-Atlantiques - vue en élévation).

1 : fissures (en haut à droite)

2 : diaclase

3 : faille (remarquer le décalage des joints de stratification) (4)

4 : joints de stratification.

5 : fentes élargies par la dissolution, colmatées par le sol.

6 : petites cavités de dissolution plus ou moins colmatées

S : sol végétal

E : éboulis

La dualité du réservoir karstique et son organisation : hiérarchisation des conduits

Finalement, le réservoir fracturé se trouve pourvu d'un ensemble de drains spacieux susceptibles, à la manière d'une tuyauterie organisée, de recueillir l'eau s'écoulant des fractures pour la canaliser vers l'exutoire.

Le réservoir karstique comprend donc deux familles de vides : d'une part le réseau de fissures ou de fractures (formant l'"éponge rigide") et d'autre part un réseau de conduits, dit aussi "réseau spéléologique" (ou réseau de cavernes). Il existe donc une dualité du système de vides au sein d'un réservoir karstique (fig. 3-2).

Mais si le réseau de fractures est dit "capacitif" pour ce qui concerne les réserves en eau, comme nous l'avons vu plus haut, le réseau de conduits, dont le volume cumulé ne fait que quelques pourcentages du volume cumulé des fractures, est qualifié quant à lui de "transmissif", se bornant à canaliser vers l'exutoire l'eau collectée sans la stocker.

Hiérarchisation des conduits

On se bornera à examiner ici un processus de hiérarchisation en régime vadose (aéré), ce qui nous permettra de raisonner à partir d'un schéma plan à deux dimensions. En régime noyé, les choses se développeraient nécessairement dans les trois dimensions de l'espace, et la représentation serait beaucoup plus difficile.

La mise en place d'un réseau spéléologique n'a rien d'anarchique : elle obéit à un principe de base selon lequel les discontinuités le mieux disposées vis-à-vis de l'écoulement souterrain sont sélectionnées : ce sont *a priori* les plus ouvertes, mais surtout celles se trouvant les mieux orientées dans le lit théorique du flux (fig. 3-3) tel que le déterminent les lois de la pesanteur. Cette influence primordiale de la pesanteur, le moteur du karst, fera l'objet du chapitre 4.

Dans l'ensemble, les conduits tendent à s'agencer au sein du karst un peu comme un réseau hydrographique de surface, avec un drain principal (le "collecteur") aboutissant à l'exutoire et, vers les amonts, des affluents de plus en plus nombreux. Les rivières sous la Pierre (Saint-Martin) en donnent une splendide illustration (fig. 3-4).

On dit que les conduits sont hiérarchisés d'amont en aval. Ils se hiérarchisent également dans le temps, au cours de l'évolution du karst, les plus actifs prenant petit à petit le pas sur les moins efficaces (fg. 3-5).

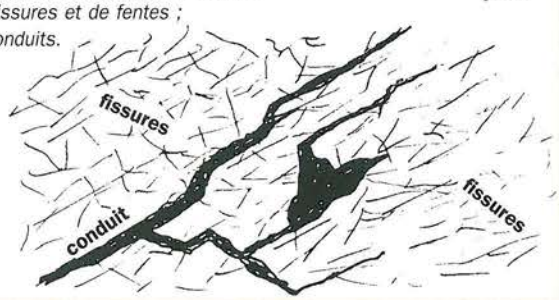


Figure 3-2 : dualité du réservoir karstique : Réseau de fissures et de fentes ; réseau de conduits.

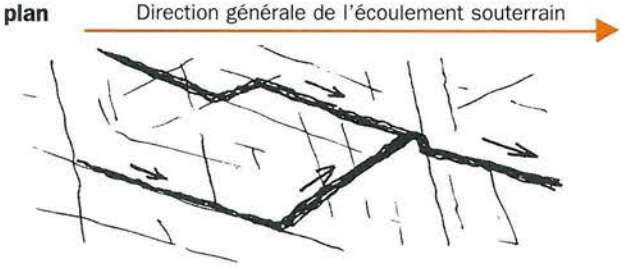


Figure 3-3 : sélection des discontinuités les mieux orientées dans le "lit" de l'écoulement souterrain.

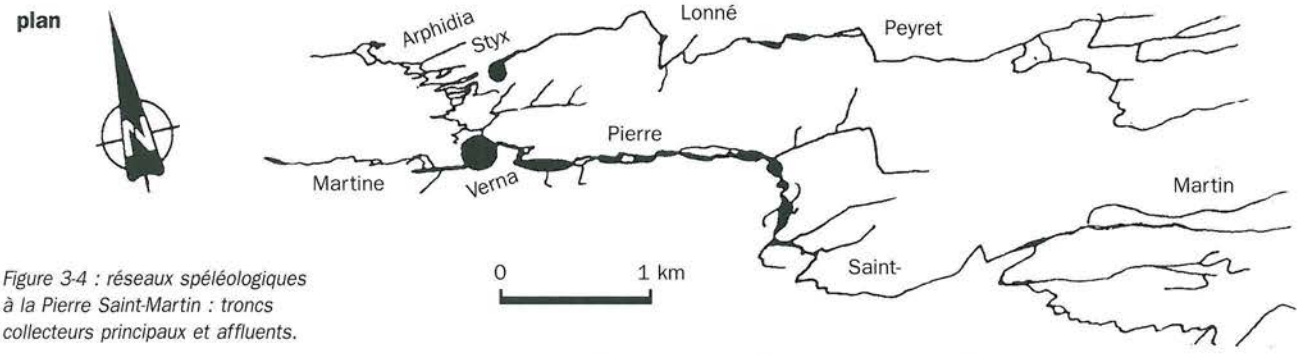


Figure 3-4 : réseaux spéléologiques à la Pierre Saint-Martin : troncs collecteurs principaux et affluents.

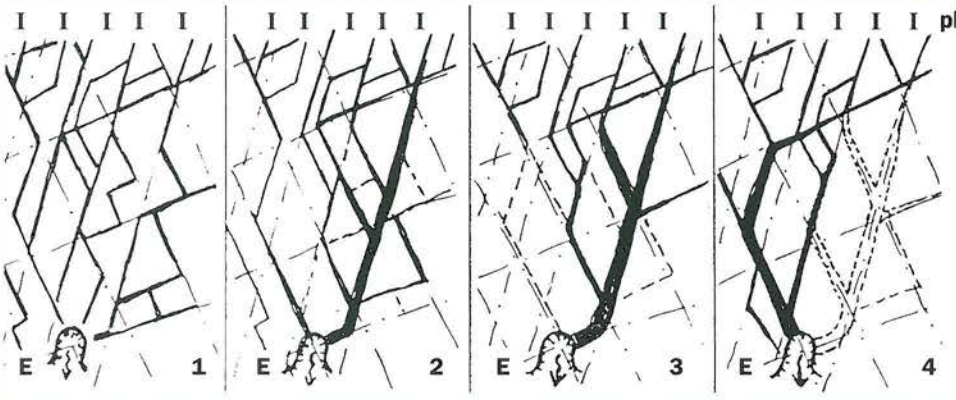


Figure 3-5 : hiérarchisation progressive des conduits dans l'établissement d'un réseau spéléologique.

Systèmes de fractures (trois directions majeures).

I : aire d'infiltration amont.

E : exutoire unique.

Au stade "4" le drain principal a changé de "lit", suite au basculement du massif vers la gauche.

4 Le moteur du karst : *la pesanteur - pente ou pression*

Trois principes œuvrant vers un même résultat

Vulnérabilité du milieu (fissuration et solubilité - notions abordées ci-dessus).

Présence d'un vecteur (l'eau) causant une érosion d'abord purement chimique (eau + dioxyde de carbone) puis chimique + mécanique (notion abordée au chapitre 3).

Enfin, une force motrice, la gravité ou force de pesanteur (mise en action par la présence d'une dénivelée) et une cause dynamique (débit de l'écoulement). Ce troisième principe fait l'objet de ce chapitre.

Force motrice : l'action de la pesanteur

L'eau se déplace sous l'effet des forces de pesanteur. Au sein d'un massif calcaire fissuré clos de tous côtés par des formations imperméables et sans dénivelée, l'eau ne peut se mouvoir. Le contexte est celui d'un récipient étanche. Perçons ce récipient vers la base : il se vide. Creusons une échancrure dans l'enceinte étanche du massif : l'eau des fissures se met en mouvement vers le point bas de l'entaille (fig. 4-1).

Au sein d'un réservoir fissuré ou karstique, l'eau circule en raison de son poids, soit d'un point haut vers un point bas, soit d'un point de haute pression vers un point de pression moindre (c'est l'image du château d'eau) : le mouvement est gravitaire (lié à la gravité = pesanteur).

Dans un karst perché, c'est la pente du soubassement imperméable qui commande (fig. 4-2). C'est le cas le plus courant des rivières de la Pierre Saint-Martin, par exemple.

Dans la zone noyée d'un karst barré, l'eau s'écoule sous l'effet d'un régime de pressions que nous allons définir en faisant appel d'abord à la notion de niveau de base.

Niveau de base

Le niveau de base le plus général est le niveau moyen des mers : c'est vers lui que coulent tous les fleuves. Dans un karst, le niveau de base est celui auquel aboutit l'écoulement souterrain : il est défini par la cote des sources pérennes les plus basses. S'il correspond au niveau de la plaine ou d'une large vallée de faible pente au fond plat, on le dit "régional" ou "géographique" (fig. 4-3). En revanche, si la source pérenne la plus basse domine de quelques mètres au moins le niveau de la plaine ou de la vallée (fig. 4-4), on parle de niveau de base "local" ou "karstique". C'est le cas de nombreux karsts barrés.

L'exutoire d'un karst perché ne correspond pas à un niveau de base au vrai sens du terme (même karstique). C'est la vallée en contrebas qui joue ce rôle (fig. 4-2).

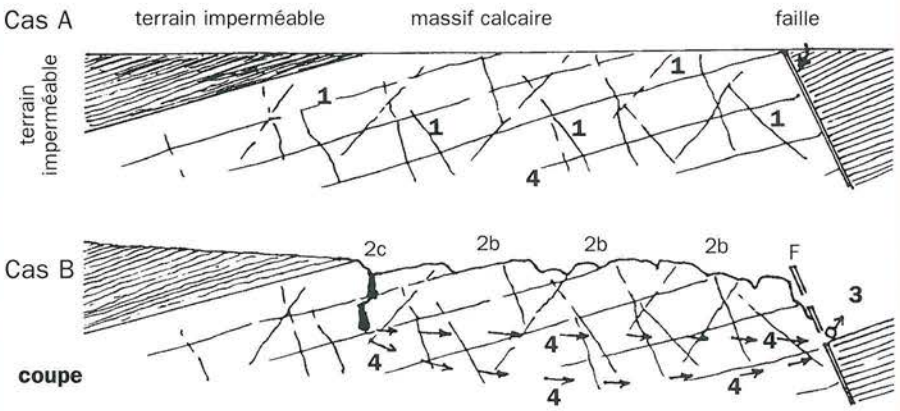


Fig. 4-1 : conditions pour que s'établisse un écoulement dans un massif calcaire : réseau de fissures et dénivelée.

Cas "A" : présence d'un réseau de fissures (1) sans dénivelée. Pas d'écoulement.

Cas "B" : une vallée se creuse et une dénivelée s'installe.

1 : réseau de fissures
2 : infiltration de l'eau, diffuse par les fissures (b) ou concentrée dans les pertes (c).
3 : exutoire (émergence).
4 : lignes d'écoulement.

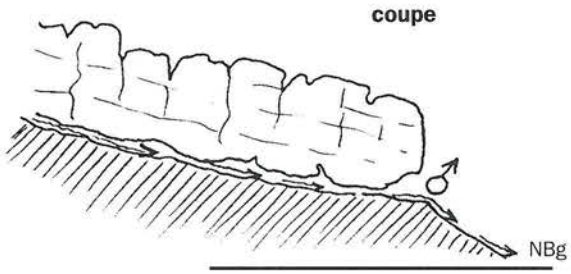


Fig. 4-2 : karst perché : c'est la pente qui commande le déplacement de l'eau.

♂ = émergence
NBg = niveau de base géographique

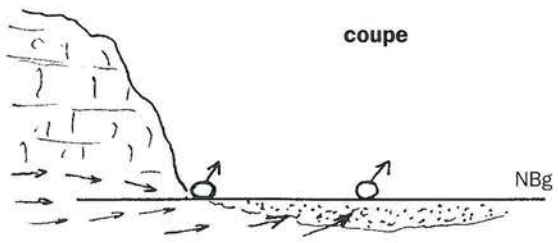


Fig. 4-3 : niveau de base régional ou géographique : c'est le niveau de la plaine ou d'une large vallée.

♂ = émergence
NBg = niveau de base géographique

Pente ou pression

Nous avons déjà vu que dans un karst perché, comme dans les rivières de surface, c'est la pente du substratum étanche qui commande et contrôle le mouvement de l'eau (fig. 4-2).

Au sein de la zone noyée d'un karst barré, on ne peut plus invoquer de pente : il faut faire appel à la pression de l'eau, tout comme dans un château d'eau. En effet, l'eau qui percole en saison pluvieuse au sein des fissures et fractures du réservoir karstique ne peut, en raison

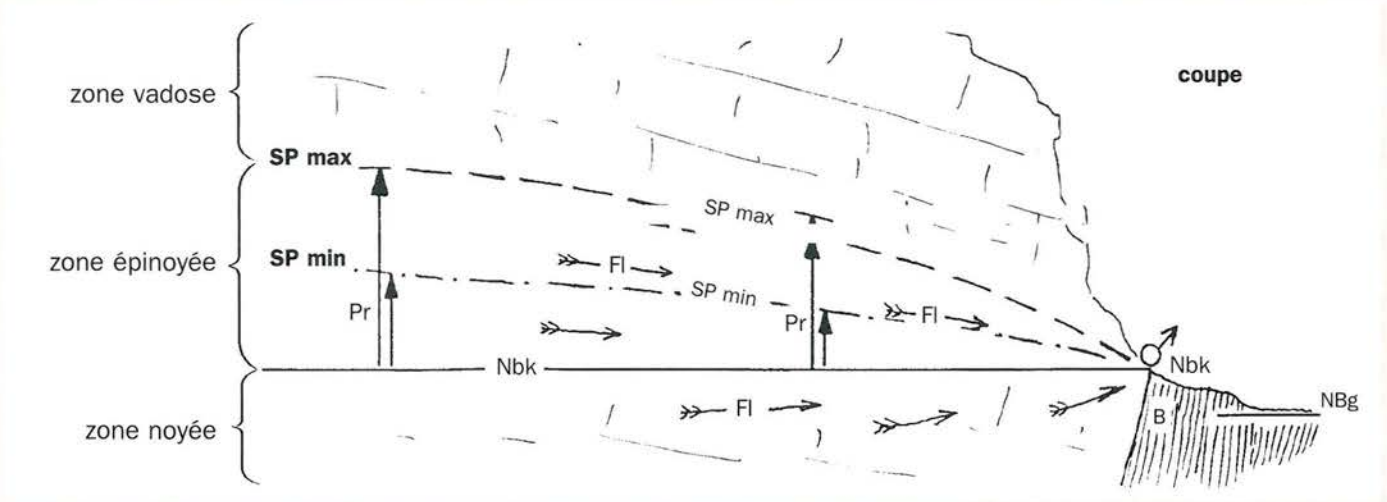


Fig. 4-4 : écoulement de l'eau au sein d'une zone noyée (exemple d'un karst barré) :

B = barrage par formation étanche

NBg = niveau de base géographique

NBk = niveau de base karstique

SP = surface piézométrique (SP max = position haute en période pluvieuse, SP min = position basse en période sèche).

Note : la SP, de position plus ou moins élevée à l'intérieur du massif, se raccorde vers l'aval au niveau de base (Nbk).

= émergence,

Pr = pression de l'eau au sein de la zone noyée, illustrée par la hauteur de l'eau au-dessus de Nbk ; (= longueur des flèches).

F1 = lignes de flux ou d'écoulement de l'eau. On remarquera que, dans la partie profonde de la zone noyée, le courant tend à remonter vers l'exutoire, ce que l'on note dans les émergences "vauclusiennes

de l'exiguïté des vides – et malgré la grande transmissivité des conduits – s'écouler librement vers l'exutoire. Elle s'accumule en amont de celui-ci, de telle sorte que le niveau de la zone saturée d'eau (z. noyée) s'élève bien au-dessus du niveau de base : le réservoir karstique se met en charge. En période de sécheresse, ces réserves accumulées continuent à s'écouler vers la source, mues par des forces liées à la pression de l'eau emmagasinée. Cette pression est concrétisée par la hauteur de la surface libre du volume des réserves au-dessus du niveau de la source (fig. 4-4).

Le toit de la zone noyée est matérialisé par la surface piézométrique, qui s'élève ou s'abaisse selon les mises en charge ou vidanges du réservoir. La pression en un point est fonction de la hauteur atteinte par le niveau piézométrique. Si la surface s'élève, la pression monte et, en conséquence, le débit et la force du courant augmentent. Quand elle s'abaisse, c'est l'inverse. Si elle venait à s'abaisser au point de se confondre avec le niveau de base local ou niveau de la source, l'effet de pression deviendrait nul : l'écoulement cesserait. C'est l'image du château d'eau.

Alimentation du karst

L'alimentation en eau du karst n'est due dans beaucoup de cas qu'au produit des précipitations. Celles-ci peuvent être suffisamment abondantes et bien réparties dans l'année pour que même un karst perché, sans zone noyée mais doté d'un bon réseau de fissures, puisse alimenter une source pérenne. Dans certains karsts de montagne, les ressources sont "stockées" dans les centaines ou milliers de puits à neige qui restituent au "compte-gouttes" leurs réserves tout au long de la saison chaude, réussissant à joindre sans épuisement deux hivers successifs.

D'autres karsts peuvent être alimentés partiellement par des pertes de cours d'eau "étrangers" au massif.

Importance du débit et de la dénivelée

Le débit et la puissance de l'écoulement sont les facteurs essentiels de la karstification. Ils dépendent de l'alimentation hydrique d'une part, et de la dénivelée entre zone d'infiltration ou de mise en charge et niveau de base d'autre part. Les agents chimiques ou mécaniques de l'érosion ont un rôle indispensable mais subordonné. Ils sont les outils.

5 Le système karstique : *unité de drainage au sein d'un karst*

Aire d'alimentation et bassin hydrogéologique

Nous avons vu (chapitre 4) qu'au sein d'un karst l'eau circule sous l'action de la pesanteur, soit le long d'une pente, comme tout cours d'eau de surface, soit sous l'effet d'un régime de pressions. Dans tous les cas, l'eau se meut depuis l'aire d'alimentation ou de mise en charge, jusqu'à un exutoire (généralement unique – et comparable à un bec verseur – pour un système de drainage donné).

La zone d'alimentation est vaste et correspond en principe à toute la surface du karst soumise à l'infiltration des précipitations. Cette infiltration qui concerne l'ensemble des fentes de surface est dite diffuse. Mais certains karsts sont alimentés (en partie au moins) par l'enfouissement local (perte) partiel ou total, d'un cours d'eau de surface. On parle alors d'infiltration concentrée (fig. 5-1).

L'aire d'alimentation d'une source ou émergence karstique est son "bassin hydrogéologique" au sens le plus général du terme. C'est la surface de terrain qui reçoit et draine toute l'eau aboutissant à ladite source (fig. 5-1).

Le système de collecte des eaux peut être entièrement souterrain (on parle alors de bassin hydrogéologique au sens strict) il collecte alors exclusivement l'eau infiltrée des précipitations (fig. 5-2). Mais il peut être aussi partiellement superficiel, lorsque les amonts de ruisseaux qui se perdent dans le karst coulent sur un terrain imperméable (fig. 5-1). Précisons

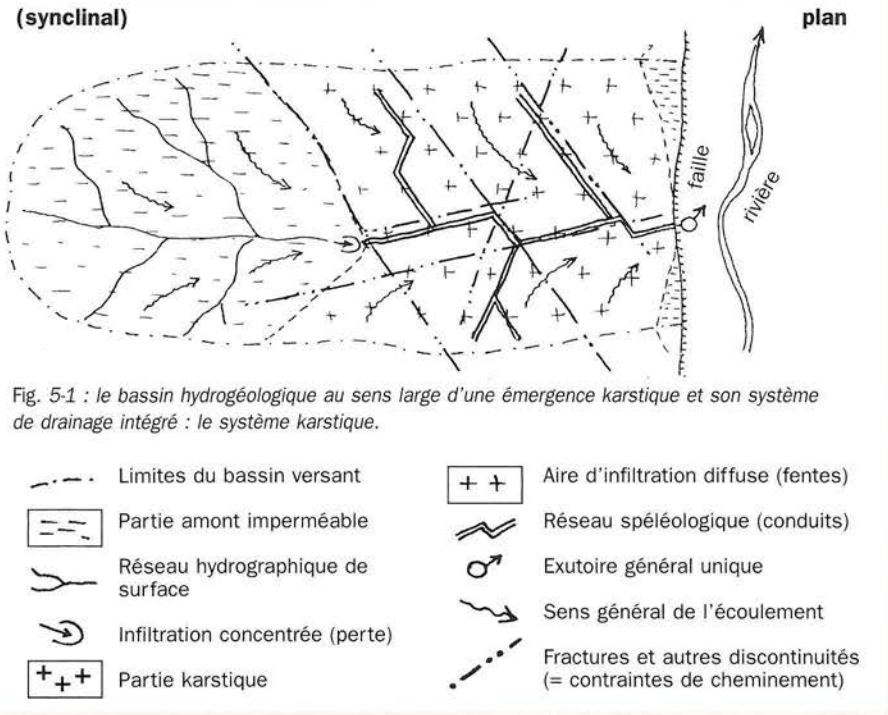


Fig. 5-1 : le bassin hydrogéologique au sens large d'une émergence karstique et son système de drainage intégré : le système karstique.

ici que l'aire de collecte des eaux superficielles est communément appelée "bassin versant" ou "bassin hydrographique", pour faire la différence avec l'aire de collecte des eaux souterraines.

Système karstique = unité de drainage

À une émergence donnée, ou à un exutoire complexe jouant le rôle de "bec verseur" unique correspond un système de drainage unique intéressant l'ensemble du bassin versant (fig. 5-1). Un même karst peut cependant comprendre plusieurs bassins hydrogéologiques, c'est-à-dire plusieurs systèmes de drainage séparés, connectés chacun à un exutoire (fig. 5-3).

Un système karstique se définit comme l'unité de drainage d'un bassin hydrogéologique alimentant une même source karstique.

Ce système comprend :
1 - le réseau de fissures et de fentes ;
2 - l'ensemble du réseau de conduits spéléologiques actifs ou semi-actifs drainant les fissures et les fentes vers un même exutoire ; et
3 - éventuellement le réseau hydrographique de surface intégré au même bassin hydrogéologique (fig. 5-1).

Donc, autant de systèmes karstiques que de sources hydrologiquement distinctes

L'inventaire et l'analyse du fonctionnement des émergences d'un massif karstique donné sont donc une indication du nombre et de la variété des unités de drainage envisageables. Couplées avec une bonne connaissance du contexte géologique (carte du Bureau de recherches géologiques et minières au 1 : 50 000), ces données peuvent même permettre une première délimitation des bassins hydrogéologiques souterrains et aider à l'interprétation des résultats de colorations.

Réseau spéléologique

Il ne faut pas confondre système karstique et réseau spéléologique. Le second se définit comme l'ensemble des conduits spéléologiques interconnectés (puits et galeries) compris le plus souvent – mais pas nécessairement – dans les limites d'une même unité de drainage.

Deviner l'organisation interne du réservoir karstique

Les chapitres 2 (discontinuités dans un massif), 3 (nature du réservoir karstique) et 4 ("moteur" du karst), appliqués au cadre géologique d'un secteur donné permettent d'élaborer une première idée de l'orientation (possible) des conduits actuellement actifs. Je précise actuellement, car on se réfère au contexte géographique actuel. Il est très difficile de faire des suppositions sur des géographies passées partiellement désorganisées par l'érosion.

D'abord, il ne faut jamais oublier que c'est le moteur qui commande. L'orientation de la fracturation vient après !
Les drains actifs ou récents suivent de préférence les discontinuités contemporaines les plus ouvertes et les mieux orientées par rapport au sens de l'écoulement induit par la gravité (chapitre 3, fig. 3).

Selon le cadre géographique et la géologie, la gravité s'exerce soit sur une pente (hors zone noyée), soit par un régime de pressions (en zone noyée). Ce point a fait l'objet du chapitre 4.

En résumé, le sens général du flux est donné par la force de gravité mais

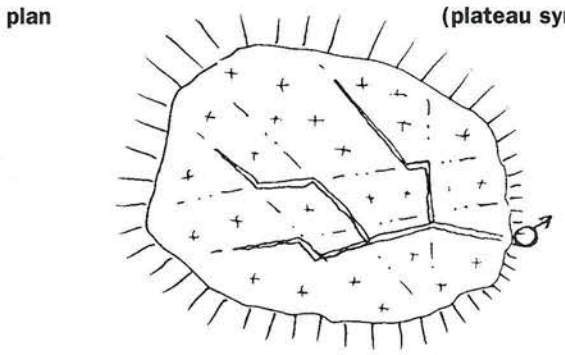


Fig. 5-2 : bassin hydrogéologique limité au massif karstique alimentation exclusivement par infiltration diffuse (système de drainage entièrement souterrain).

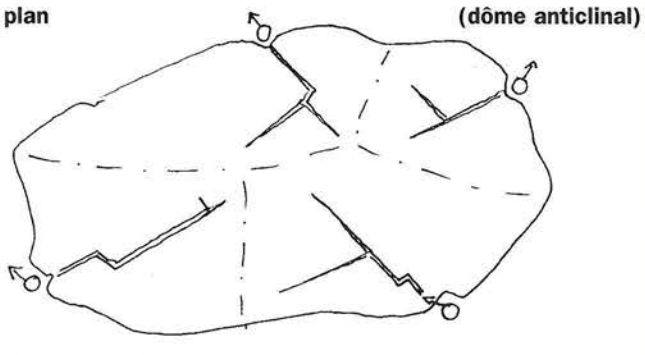


Fig. 5-3 : massif karstique comprenant plusieurs bassins hydrogéologiques (= pourvu de plusieurs systèmes de drainage séparés aboutissant chacun à une émergence distincte).

dans le détail l'écoulement est canalisé par les discontinuités les mieux disposées. L'eau cherche son chemin en suivant d'aussi près que possible la voie "tracée" par la pesanteur, tout en se conformant aux contraintes de cheminement imposées par le réseau des discontinuités (fig. 5-1).

Mais attention

La disposition du bassin hydrogéologique souterrain n'a souvent aucun rapport avec le relief de surface (fig. 5-4).

Et il arrive que ce bassin hydrogéologique soit modifié lors de fortes précipitations. La connaissance de ces principes permet parfois de deviner l'organisation interne d'un karst.

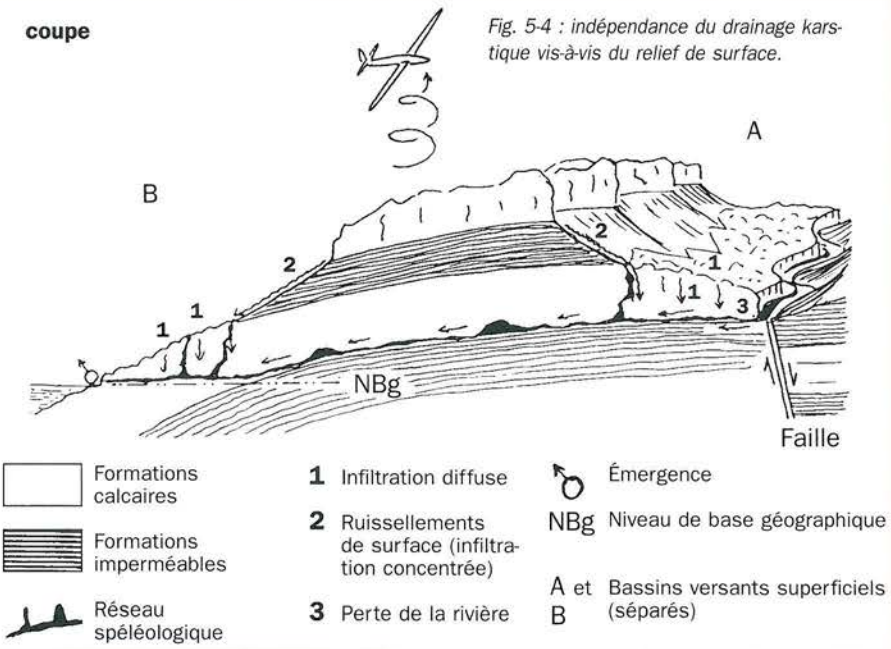


Fig. 5-4 : indépendance du drainage karstique vis-à-vis du relief de surface.

6 Évolution et adaptations du réseau spéléologique

La géographie évolue

Les paysages changent. Là où il y eut jadis la mer se dresse aujourd'hui la montagne. Mais ces changements aux résultats ultimes parfois drastiques – de la mer à la montagne puis retour à la mer – qui, pour s'achever, se déroulent sur des dizaines, voire des centaines de millions d'années, se font par phases successives plus courtes étalonnées plutôt en dizaines de milliers d'années.

Le karst est un milieu d'une grande adaptabilité à l'échelle des temps géologiques, vis-à-vis des changements du cadre géographique. Ceux-ci peuvent avoir des causes géologiques et/ou climatiques.

Les phénomènes géologiques ayant le plus d'impact sur le karst sont ceux qui entraînent des soulèvements ou des abaissements de compartiments de l'écorce terrestre. Les changements climatiques peuvent agir quant à eux sur le creusement ou le remblaiement des vallées (alluvions ou glaciers). Ces processus de surrection, d'affaissement, de creusement ou de comblement provoquent des variations relatives du niveau de base géographique.

Les changements du niveau de base sont entrecoupés de périodes de stabilité plus ou moins longues au cours desquelles s'opère une réadaptation du système de drainage karstique qui tend à se raccorder au nouveau niveau. Une période de stabilité longue de quelques dizaines de milliers d'années seulement suffit en

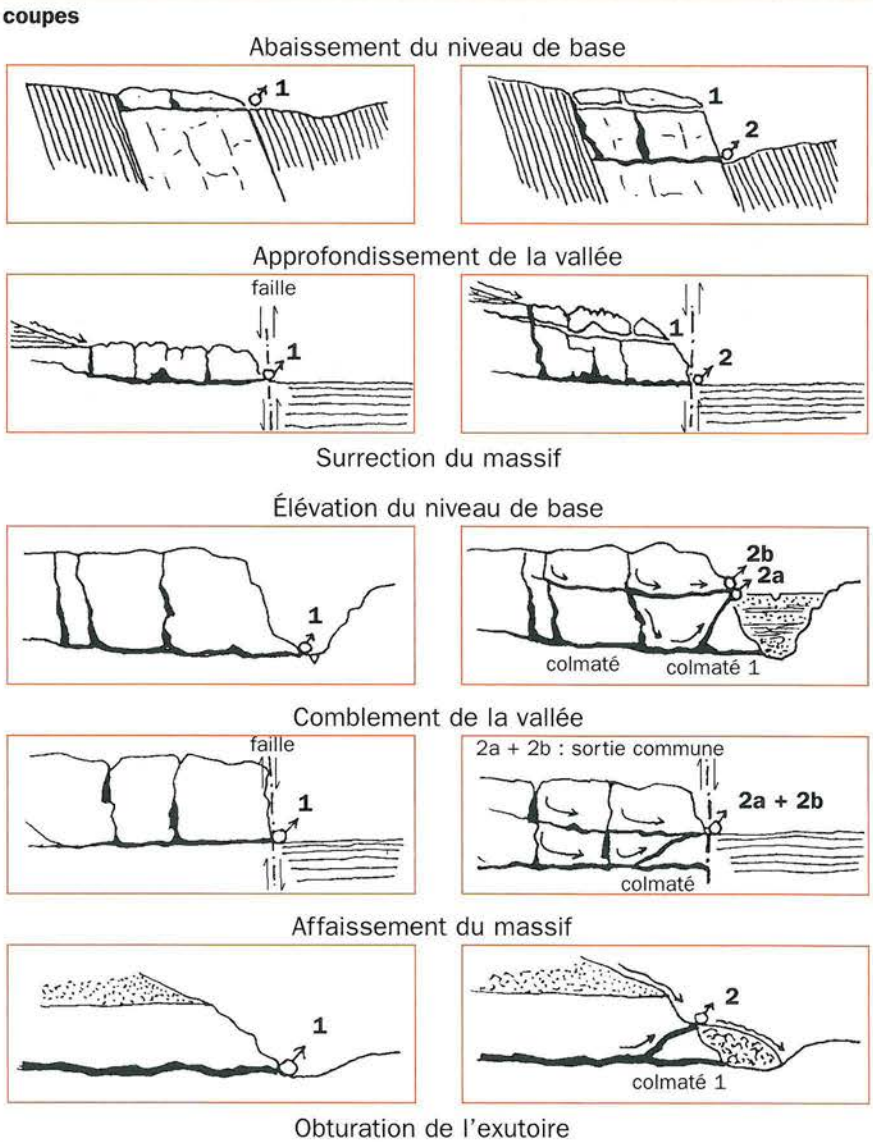


Fig. 6-1 : adaptations du réseau spéléologique aux changements du niveau de base. Voir aussi chapitre 7, la position dans le karst des "grandes galeries horizontales".

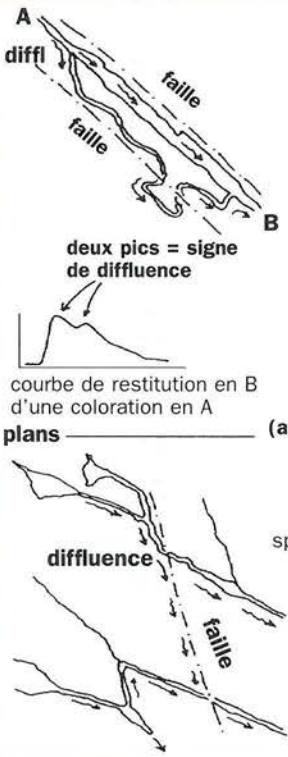


Fig. 6-2 : diffluences au sein d'un même système karstique.

A : entre deux branches rapprochées d'un même drain **(auto-capture).**

B : entre deux réseaux spéléologiques distincts **(capture).**

principe pour que s'établisse à un niveau donné un nouveau réseau spéléologique. Capable d'adaptations rapides, le karst est donc en mesure d'enregistrer les mouvements de l'écorce terrestre ou les fluctuations climatiques qui ont affecté sa région au cours des âges de la Terre. Précisons toutefois que les étages marqués par des niveaux de grands conduits horizontaux correspondent à de longues périodes de stabilité (plusieurs centaines de milliers d'années).

Conséquences des variations du niveau de base (fig. 6-1)

Abaissement relatif

Enfouissement du réseau spéléologique, lequel, pour rester raccordé au niveau de base, doit se reconstituer plus bas, abandonnant un étage désormais "perché".

Élévation relative

Colmatage au moins partiel des anciens conduits, qui passent dans la zone noyée. Un nouveau système de drainage s'établit au-dessus. Certaines pertes anciennes peuvent se mettre à fonctionner en émergences remontantes.

Le résultat d'adaptations successives est le développement de réseaux spéléologiques étagés dont l'un des plus connus est le réseau Trombe, massif d'Arbas (Haute-Garonne). De tels réseaux sont dits "polyphasés" car ils sont l'aboutissement de plusieurs phases distinctes de creusement correspondant chacune à un niveau de base particulier. De tels réseaux peuvent redevenir actifs temporairement aux étages supérieurs, lors de crues exceptionnelles (fig. 6-3).

Émergences "fossiles" perchées

Les exutoires "fossiles" perchés aujourd'hui bien au-dessus du niveau de la vallée soulignent donc d'anciennes positions relatives du niveau de base. Ils revêtent de ce fait une importance primordiale dans l'analyse de l'évolution du karst. En conséquence, ils ne doivent jamais être négligés dans les inventaires de cavités et leur cote doit être relevée systématiquement avec précision, même lorsqu'ils sont impénétrables. En effet, certains conduits spacieux peuvent, juste avant l'émergence, se ramifier en branches de faible section, sortant au jour sous la forme de "griffons" étroits multiples.

Les étagements actuels de ces émergences "fossiles" peuvent coïncider parfois avec des surfaces d'érosion anciennes qui leur sont contemporaines.

Diffluences (fig. 6-2)

Lors d'une opération de traçage, il n'est pas rare de voir sortir le colorant en plusieurs sites distants de quelques centaines ou milliers de mètres. On dit qu'il y a eu diffluence. Ce terme désigne un processus d'évolution et d'adaptation plus locale du réseau spéléologique.

Une diffluence correspond en principe à une capture : la perte partielle d'une rivière est un cas classique. Les captures souterraines sont souvent difficiles à discerner et à localiser dans la mesure où elles ne sont pas directement observables, les colorations seules en gardant le secret.

En fait, il existe une multitude de "degrés" dans le phénomène que l'on peut qualifier de capture, celui-ci étant évolutif, donc épisodique avant de devenir permanent. On peut reconnaître ainsi un état initial, simple débordement temporaire de crue d'un drain actif pérenne dans un conduit de "trop-plein". C'est peut-être l'amorce d'un processus de capture destiné à se développer. À l'autre extrémité de l'éventail, on a diffluence établie lorsqu'une partie du débit d'un drain, ou même la totalité, est détournée de façon permanente au profit d'un autre conduit.

Au sein d'un même système karstique, il peut exister des diffluences entre deux sous-systèmes voisins dont l'un tend à prendre progressivement l'avantage sur l'autre en raison d'un basculement d'ensemble du massif.

En conclusion, toute diffluence peut être considérée comme l'indication d'un processus de capture dans un milieu en constante évolution, en constant réajustement. ■

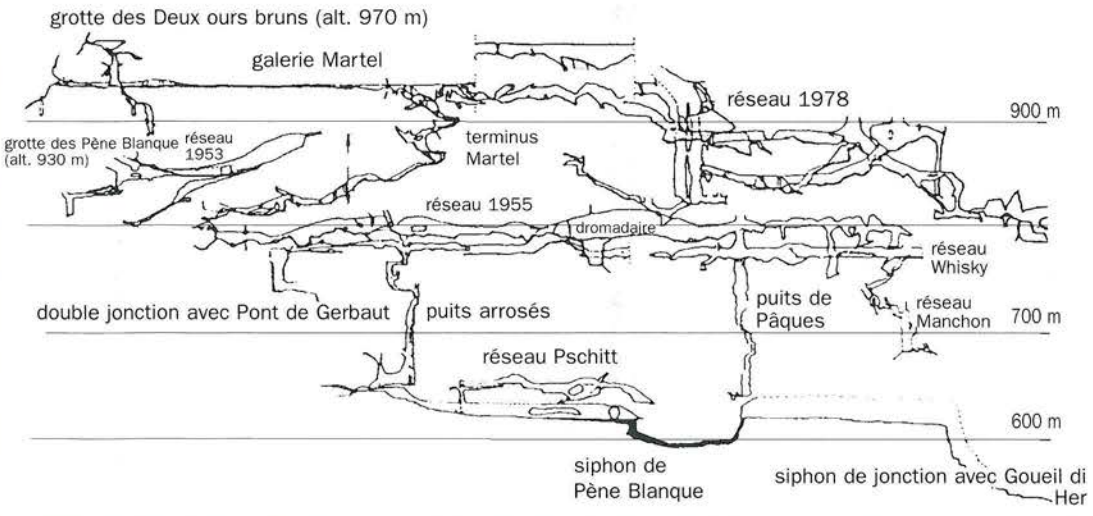


Fig. 6-3 : étagement de réseaux dans un karst polyphasé (Réseau Félix Trombe).

Extrait de l'ouvrage : "La Coumo d'Hyouernedo" *de Maurice Duchêne et Pierre-André Drillat. (Groupe spéléologique des Pyrénées) Toulouse - 1982.*

7 Structure interne du karst - *L'exemple d'un karst barré*

Ce septième chapitre est un peu le récapitulatif des chapitres précédents. Il est aussi la synthèse sommaire de ce qu'ont observé sur le terrain beaucoup de spéléologues pratiquant leur activité dans des contextes karstologiques variés.

L'exemple du karst barré a été choisi parce qu'il est en principe le plus complet, comportant tous les niveaux du karst, y compris une zone noyée importante généralement absente dans un karst perché.

Zonalité verticale (fig. 7-1)

Pour une dénivelée suffisante entre le sommet du massif calcaire et le niveau de base défini par l'exutoire pérenne le plus bas, la structure interne du réservoir (ou aquifère) karstique comprend normalement trois zones superposées séparées par des espaces de transition plus ou moins développés :

✓ **L'épikarst** correspond au niveau sommital de l'aquifère, immédiatement sous-jacent au lapiaz. Il est caractérisé, à l'approche de la surface, par un dense réseau de fentes ouvertes résultant de la détente tectonique (soulagé par l'érosion de la masse rocheuse qui le tenait relativement fermé, le réseau de fissures se détend et s'ouvre à l'infiltration). L'épikarst, épais de plusieurs mètres parfois, peut donc constituer un aquifère perché. C'est à travers lui que transite l'eau d'infiltration. S'il existe un fort contraste entre la densité du réseau de fentes de l'épikarst et celle du réseau de fissures du réservoir karstique profond, le premier peut retenir au sein de son aquifère d'importantes réserves d'eau dont l'infiltration ainsi retardée peut s'étaler sur de longues périodes.

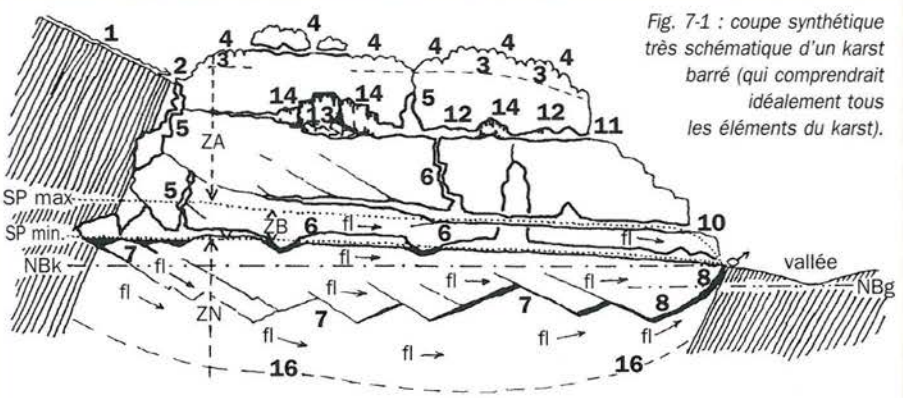


Fig. 7-1 : coupe synthétique très schématique d'un karst barré (qui comprendrait idéalement tous les éléments du karst).

Attention : en général, grande galerie horizontale de surface piézométrique (6) et conduit vauclusien (8) n'existent pas simultanément en état de fonctionnement.

1 : ruissellement de surface
2 : perte ou infiltration concentrée
3 : lapiaz et épikarst (zone de fentes superficielle)
4 : infiltration diffuse
5 : puits et méandres
6 : conduit situé près de la surface piézométrique (alternativement noyé et dénoyé)
7 : conduit noyé
8 : conduit vauclusien
9 : émergence active
10 : exutoire de crue
11 : exutoire inactif
12 : conduit perché inactif
13 : salle d'effondrement
14 : concrétionnement
15 : galerie "fossile" tronquée par l'érosion de surface
16 : limite d'action de la karstification

aquifère karstique

terrains imperméables

NBg : niveau de base régional ou géographique
NBk : niveau de base karstique (spécifique à un karst donné)
SP : surface piézométrique (max = haute min = basse)
ZA : zone aérée
ZB : zone de battement de nappe
ZN : zone noyée sens de l'écoulement **(fl = flux)**

✓ **La zone aérée, ou "vadose",** ou "non saturée", est celle des galeries, des "méandres" et des puits à la faveur desquels l'eau s'infiltre plus ou moins verticalement. C'est, avec l'épikarst qui la coiffe, la zone d'infiltration ou de transfert vertical (de l'eau infiltrée).

C'est aussi la zone de l'écoulement dit libre, directement régi par la gravité, c'est-à-dire par la pente du conduit.

C'est dans cette zone que le réservoir karstique exprime avec le plus de netteté sa dualité "réseau de fissures - réseau de conduits". Car si le transfert vertical de l'eau se fait bien en milieu aéré dans les conduits et les fractures les plus ouvertes, la percolation dans les fissures les plus fines entretient au sein de celles-ci un milieu saturé d'eau : l'eau suinte parfois de partout dans certaines galeries aux parois toujours humides.

Dans la zone aérée, l'eau ouvre parfois en suivant des fractures, des passages rectilignes plus ou moins pentés, souvent étroits et hauts, qualifiés à tort par certains spéléologues de "méandres". Il faut se souvenir qu'un vrai méandre se caractérise d'abord, tout comme dans les rivières de surface, par la sinuosité de son parcours.

La zone aérée peut être épaisse de plusieurs centaines de mètres. Elle est

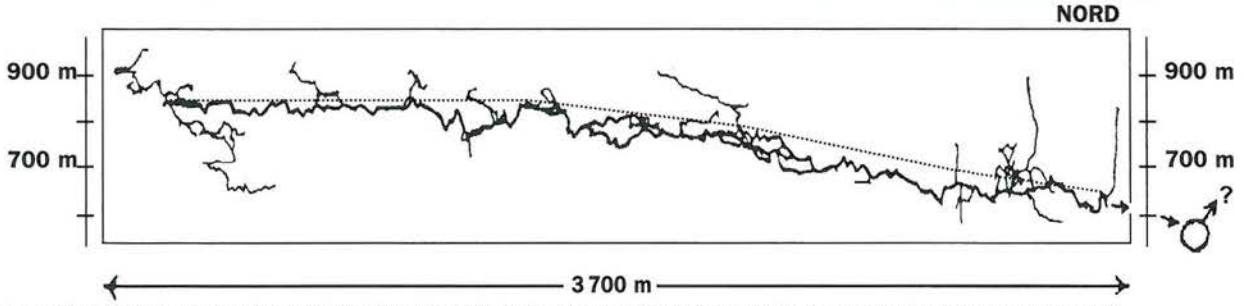


Fig. 7-2 : profil en long du réseau d'Arresteliako Ziloa (Pierre Saint-Martin) dont l'enveloppe supérieure est proche d'un profil de surface piézométrique (....). Tracé Toporobot par Stéphane Vogrig à partir des valeurs topographiques d'Oxykarst et de S.C. Comminges.

alors fréquemment parcourue de galeries horizontales perchées, étages inactifs marquant d'anciennes positions du niveau de base (voir chapitre 6).

✓ **La zone noyée, "phréatique"** ou "saturée", dont la limite supérieure est définie par la surface piézométrique basse ou d'étiage (chapitre 4), est le domaine des "tubes", souvent appelés de façon impropre "conduites forcées" (car une conduite "forcée" impliquerait un courant rapide à gros débit et sous pression, ce qui peut exister, mais demeure rare). C'est une zone de transfert plutôt horizontal, voire ascendant vers l'exutoire, où l'écoulement s'organise sous le contrôle d'un gradient de pressions décroissant entre l'aire de mise en charge et l'émergence (chapitres 4 et 5).

Dans ce milieu saturé d'eau, l'attitude des conduits est quelconque : les "galeries remontantes" (dans le sens du courant) ne sont pas rares, à l'image des tuyaux desservant les étages d'un immeuble sous la pression du château d'eau. Dans un karst, une émergence branchée sur un conduit remontant des profondeurs est dite vauclusienne, du nom de la fontaine de Vaucluse. La limite inférieure de la zone noyée karstique est le plus souvent inconnue. On la suppose marquée par une transition très progressive vers le réservoir fissuré non karstique.

✓ **La zone de battement de nappe,** dite aussi zone "épinoyée", est l'intervalle au sein duquel l'écoulement est alternativement libre ou forcé : un espace compris entre les positions de crue et la position d'étiage de la surface piézométrique (chapitre 4). C'est l'étage des grandes galeries horizontales semi-actives (actives seulement en crue).

Le profil en long d'une grande galerie horizontale se conforme à peu près à celui de la surface piézométrique, descendant doucement en direction de l'exutoire. Au-dessus de la galerie semi-active, un conduit perché, marque d'une ancienne position du niveau de base, peut fonctionner temporairement en émissaire de crue. Ces grands conduits horizontaux sont le "pain quotidien des spéléologues caussenards" mais il en existe aussi dans les karsts de montagne (Pène Blanque dans le massif d'Arbas, Haute Garonne, fig. 3 du chapitre 6 et même, si l'on "lisse" un peu son profil en long, la galerie axiale du réseau Arresteliako Ziloua, Pierre Saint-Martin fig. 7-2). ■

8 Creusement des galeries : *témoignage d'un régime d'écoulement*

Il ne sera question ici que des conduits non verticaux (on ne parlera pas des puits).

Les formes de galeries sont des indicateurs essentiels du fonctionnement présent ou passé du karst et des réseaux spéléologiques.

En milieu noyé pérenne ou dominant

L'érosion chimique ou corrosion est prédominante. Philippe Renault distingue le creusement syngénétique et le creusement paragénétique.

Syngénétique

L'écoulement est trop rapide pour que puissent se déposer des sédiments fins. La corrosion agit donc sur toute la section du conduit qui se façonne suivant les discontinuités de la roche, pour autant que celles-ci soient assez ouvertes (fig. 8-1). C'est un régime propice au développement de ces "tubes" (voir chapitre 7), dont la section n'est pas toujours celle d'un "tuyau". Si le courant est très rapide, les parois des conduits sont lisses. Par courant plus lent peuvent apparaître des coups de gouge (voir ci-après). Dans ce milieu noyé, en régime de crue, des particules abrasives entraînées par un courant rapide favorisent l'érosion mécanique.

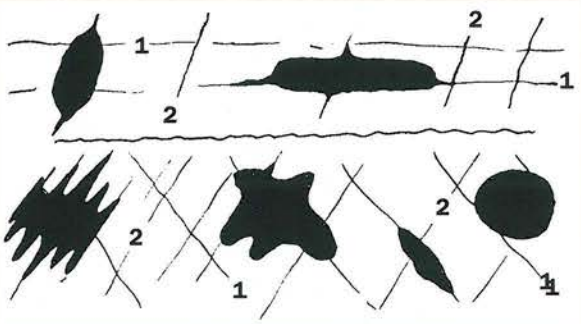


Fig. 8-1 : sections transversales de conduits syngénétiques.
1 : joints de stratification, **2** : fracturation.

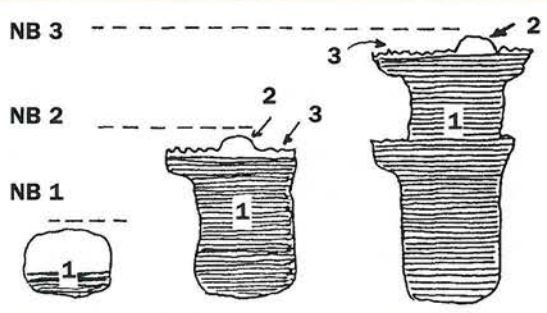


Fig. 8-2 : évolution d'une galerie paragénétique (coupe).
1 : remplissage ; **2** : chenal de voûte ; **3** : anastomoses ; NB1... 2... 3... : niveaux de base successifs (en élévation).

Fig. 8-3 : chenal de voûte et anastomoses (vu de dessous).

Paragénétique

L'écoulement lent permet le dépôt d'un matériel fin de décantation que le courant ne peut plus déloger par la suite. Le colmatage progressif de la galerie force l'eau à se frayer un passage en corrodant la voûte. L'élévation du niveau de base entraîne la poursuite du creusement ascendant (fig. 8-2). Ce phénomène peut aussi se produire par colmatage soudain de l'exutoire (coulée de boue).

Quand l'espace entre remplissage et plafond tend à se resserrer, un "chenal de voûte" se grave dans l'axe du courant tandis que sur ses marges l'eau s'insinue à travers toutes les fissures, sculptant des anastomoses ou "lapiaz de voûte" (fig. 8-3). Les "pendants de voûte" sont comparables à des anastomoses géantes.

En milieu épinoyé
(zone de battement de nappe)

Étage des grandes galeries horizontales, érosion mécanique et corrosion font œuvre commune, la première pouvant dominer en régime de crue. Cet intervalle est le lieu d'établissement des grandes galeries horizontales.

En effet, dans le contexte du karst barré tel que défini plus haut, on rencontre souvent dans la zone épinoyée ces grandes galeries paragénétiques (qui furent généralement précédées par une

phase syngénétique). Car dans ce cadre hydrodynamique la succession syn – paragénétique – aboutit à l'existence de conduits majeurs sur le niveau piézométrique de crue.

La section transversale d'une galerie creusée dans cet espace dépend plus ou moins des limites de l'intervalle de fluctuation des crues ("battement de nappe"). Cette section est souvent isométrique (aussi haute que large), les parois du conduit avoisinant la verticale.

Pour une stabilité prolongée du niveau de base et de faibles fluctuations de la surface piézométrique, la rivière tend à s'étaler en érodant ses bords, à la manière d'un fleuve divaguant entre ses rives. Ainsi se façonnent de larges laminoirs horizontaux (fig. 8-4) établis sans aucune relation apparente avec les discontinuités présentes : ils dépendent exclusivement de la position de la surface piézométrique.

Formes de corrosion en milieu noyé et en milieu semi-noyé (rivières souterraines)

Outre le chenal de voûte et les anastomoses, banquettes (épaulements) et vagues d'érosion (coups de gouge) sont des indicateurs importants de l'évolution passée du réseau.

Remarquons d'abord que les banquettes sont des formes de parois habituelles des rivières souterraines de karsts tabulaires (Causses) où elles mettent en relief l'alternance de strates horizontales de sensibilités différentes à l'érosion.

Mais dans de nombreux cas, en pays plissé surtout, les banquettes n'ont rien à voir avec l'attitude des strates : elles marquent simplement des niveaux de stabilité temporaire de l'écoulement. Elles ornent les galeries paragénétiques (où elles marquent souvent d'anciennes surfaces du remplissage détritique - fig. 8-5) mais aussi certains méandres ou canyons de la zone aérée où elles dessinent les traces étagées d'anciennes positions du lit de la rivière en cours d'enfouissement.

Les vagues d'érosion ou "coups de gouge" (fig. 8-6) sont des microformes de paroi – ou de plafond ! – liées à un écoulemont turbulent en régime noyé ou semi-noyé. Elles indiquent le sens du courant qui les a façonnées (amont du côté du creux le plus prononcé) et donnent une idée de sa vitesse (courant d'autant plus lent que les vagues sont plus larges). Elles permettent parfois d'identifier d'anciens conduits vauclusiens. À ne pas confondre avec les cupules de corrosion, alvéoles dues à la corrosion par aspersion.

Les coupoles de corrosion sont dues à l'action chimique localisée, au plafond ou sur les parois de conduits noyés, d'une eau généralement plus corrosive que celle du milieu ambiant. L'origine physique (percolation d'eau depuis un niveau sus-jacent, ou compression d'air emprisonné "sous cloche" lors des mises en charge) fait l'objet d'interprétations diverses, parfois opposées. Une fissure axiale très ténue est souvent associée à ces coupoles (fig. 8-7) qui, précisons-le, n'ont rien à voir avec les marmites d'érosion (mécanique) situées exclusivement au plancher de galeries du milieu vadose de régime torrentiel.

Le milieu aéré ou vadose

C'est celui où domine l'incision verticale de régime plutôt torrentiel, où l'érosion mécanique prévaut souvent (surtout durant les crues) sur la corrosion. C'est le domaine des canyons et méandres étroits et hauts, des marmites de plancher, des parois marquées de banquettes étagées. Ce milieu d'eaux rapides et de cascades se développe avec l'abaissement du niveau de base.

Le courant impétueux recreuse les alluvions anciennes puis surcreuse la roche en place (fig. 8-8) pour s'enfoncer toujours plus bas et rattraper le niveau de base qui se dérobe sans cesse sous son lit… ■

* Philippe Renault : *La formation des cavernes* p. 65 - P.U.F. - Collection "Que sais-je" - 1970.

Remerciement
Je remercie Jacques Choppy pour l'initiative qu'il a prise de publier cet essai et tout l'effort fourni pour le rendre publiable ; je remercie aussi Philippe Audra et Baudoin Lismonde pour la relecture des épreuves et leurs critiques et suggestions très constructives.

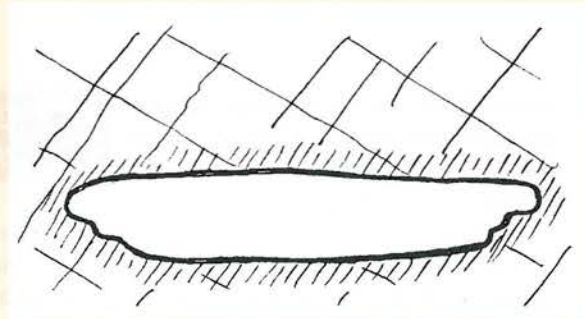


Fig. 8-4 : le laminoir lié à la stabilisation du niveau de base est indépendant du contexte structural (coupe).

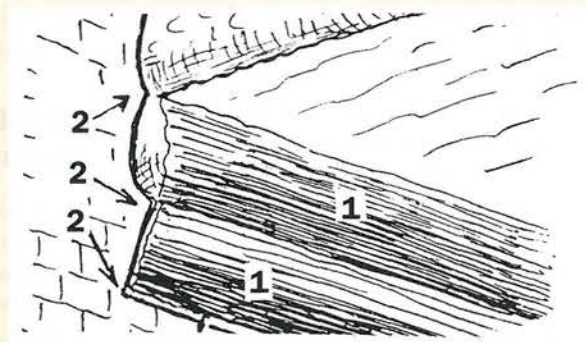


Fig. 8-5 : banquettes.
Remarquer le creusement latéral aux sommets successifs du remplissage. **1** : remplissage ; **2** : banquettes.

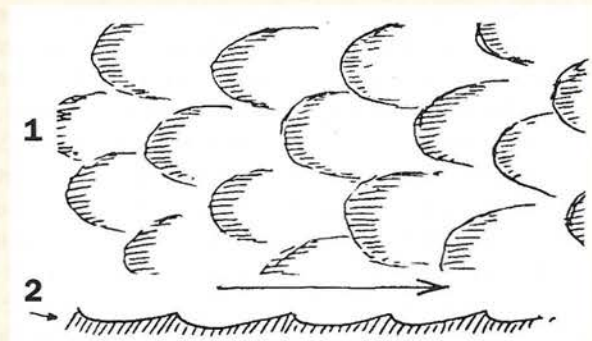


Fig. 8-6: vagues d'érosion ("coups de gouge").
1 : en plan ; **2** : en coupe
: sens du courant

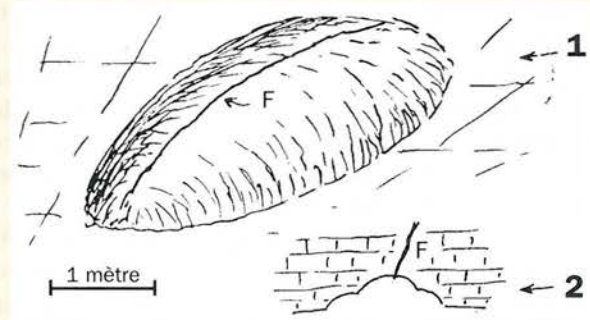


Fig. 8-7 : coupole de dissolution ou de corrosion.
1 : perspective ; **2** coupe ; **F** : fissure.

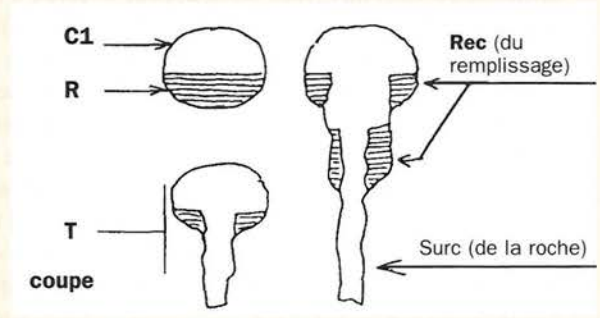


Fig. 8-8 : recreusement (Rec) et surcreusement (Surc).
C1 : *conduit noyé initial* ; **T** : *"trou de serrure"* ; **R** : *remplissage.*

Lechuguilla
Guadalupe Mountains

Nouveau-Mexique (États-Unis)

Jean-François PERNETTE et Richard MAIRE

Les incontournables "chandeliers" de gypse de Lechuguilla, défense d'approcher ! Photographie JFP/Centre Terre.

Trois (heureux) membres de l'association "Centre Terre" n'ont pu résister à une telle invitation : quinze jours dans les Guadalupe en compagnie d'Arthur et Peggy Palmer, éminents karstologues américains, spécialistes de cette région et amis de longue date, le tout en collaboration avec le Parc national de Carlsbad Caverns, qui gère la totalité de ce patrimoine unique au monde. Les objectifs étaient la poursuite d'études géologiques et de relevés topographiques. En l'occurrence, dans certaines parties non aménagées de Carlsbad Caverns jusqu'au point bas (Lake of the Clouds : -312 m), ainsi que divers réseaux de la mythique grotte de Lechuguilla.

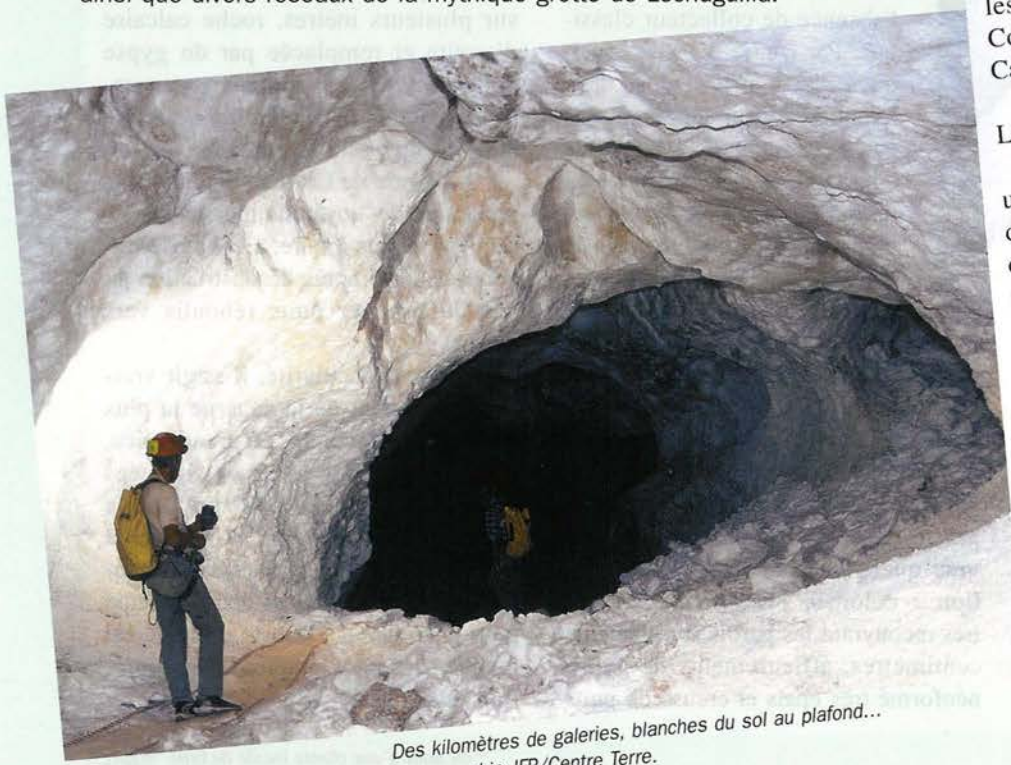
La plus profonde caverne des États-Unis (-470 m, 170 km topographiés à ce jour) n'est pas tout à fait comme les autres. Sa formation est en effet entièrement due à l'acide sulfurique !, tout comme ses proches voisines d'ailleurs, parmi lesquelles Spider Cave, Endless Cave, Cottonwood Cave et autres Hidden Cave…

À quand la prochaine découverte ? Le potentiel semble infini.

"Les concrétions de gypse sont uniques par leur ampleur, les formes de dissolution étonnantes : bréchification, dépôts de soufre, colonies de ferro- et sulfato-bactéries, concrétions de fer biogéniques, minerai d'uranium…"

De nombreux sujets d'études donc, toujours en cours, dans un massif calcaire hors du commun.

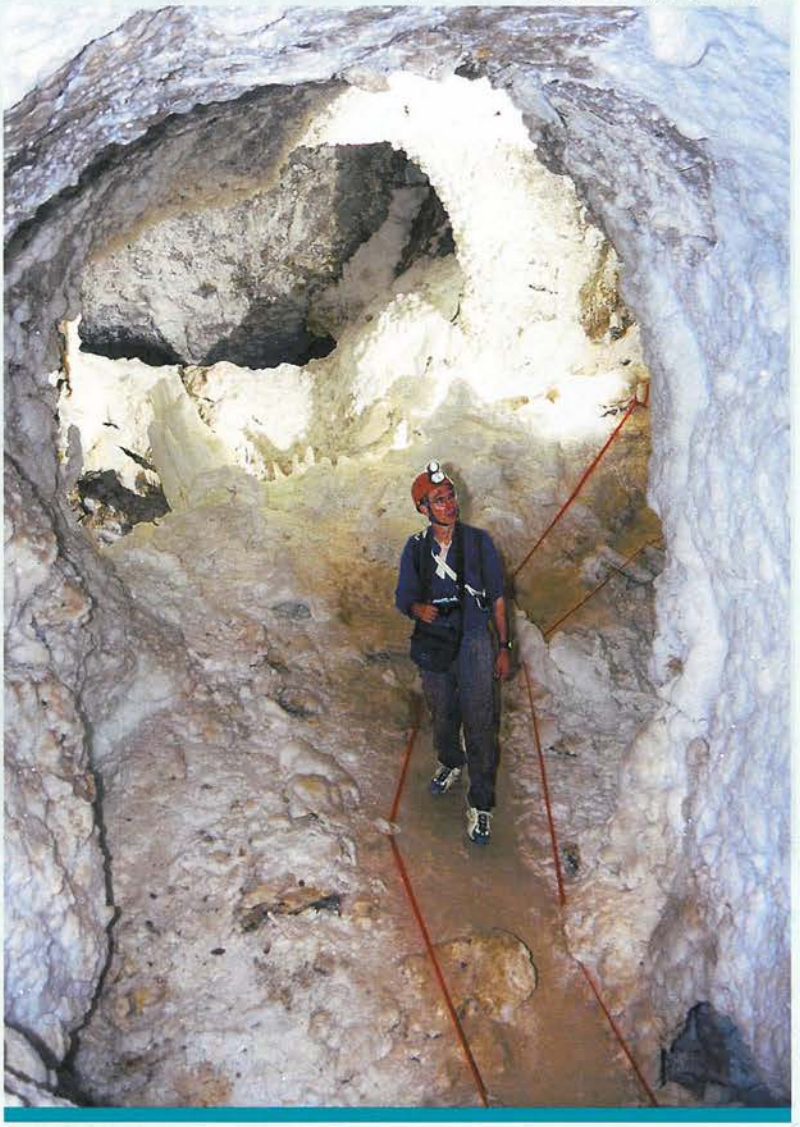
La lecture géologique des paysages du sud-ouest des États-Unis est un enchantement permanent. Situés pratiquement à la limite du Texas et du Nouveau-Mexique, les Guadalupe Mountains forment une barrière de 70 km de long, orientée sud-est/nord-ouest.

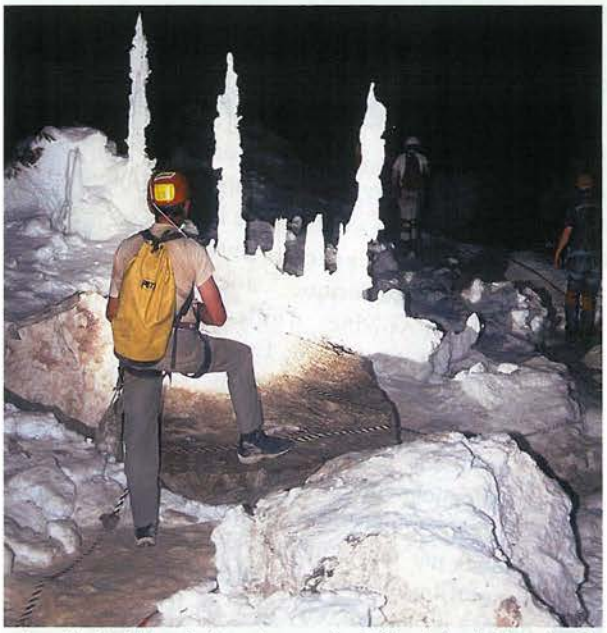


Des kilomètres de galeries, blanches du sol au plafond… Photographie JFP/Centre Terre.

Depuis le belvédère de Carlsbad qui domine de 300 à 400 m la plaine texane, on peut imaginer l'ancienne géographie des lieux à la fin de l'Ère primaire, il y a 250 millions d'années ! La mer s'est retirée, l'ancienne barrière de corail du Permien a été soulevée par les mouvements tectoniques, révélant la structure générale du récif avec du nord au sud l'arrière récif, la plate-forme, l'avant-récif et le talus. C'est dans cette masse calcaire imposante que les grottes de Lechuguilla et Carlsbad ont été creusées il y a 4 à 12 millions d'années (estimation à partir de la datation d'un minéral, l'alunite, qui a été néoformé lors de la genèse des réseaux souterrains). Les entrées des cavités ne sont pas d'anciennes pertes (sauf exception), mais seulement le résultat du recoupement par l'érosion de conduits souterrains aveugles. La spéléogenèse réelle a seulement été expliquée il y a une vingtaine d'années par nos collègues américains. L'origine de ces cavernes immenses mérite une petite explication.

Des kilomètres de galeries, blanches du sol au plafond... Photographie JFP/Centre Terre.





La salle des Three Amigos, (vers moins 300 m) des "stalagmites" de gypse hors du commun. Photographie JFP/Centre Terre.

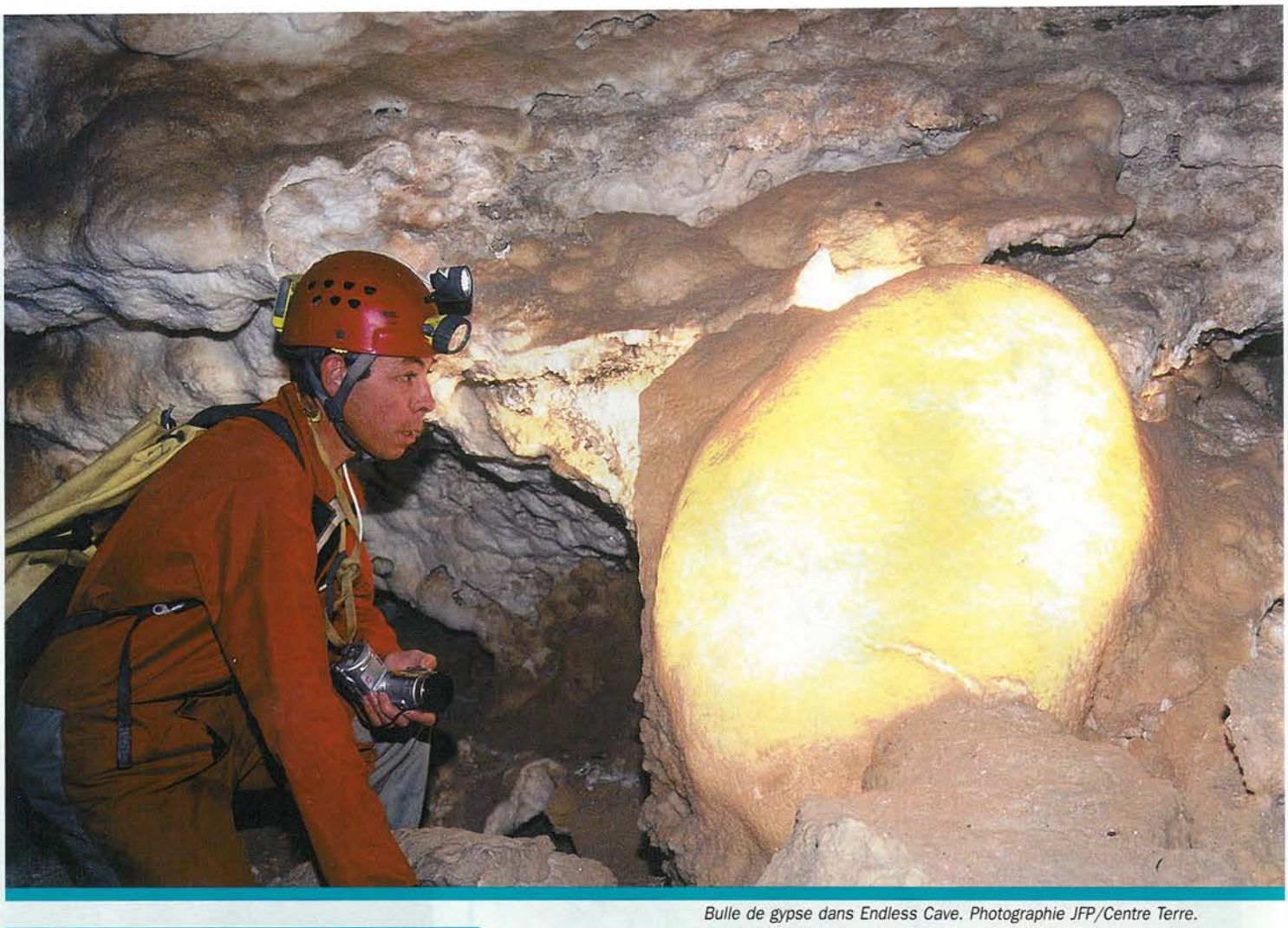
Les champs pétrolifères situés en profondeur et plus à l'ouest ont dégazé à travers les couches de gypse en donnant de l'hydrogène sulfuré, le fameux H_2S. Ce gaz est remonté à travers les fissures du calcaire et a rencontré l'eau de la nappe phréatique. À ce contact, H_2S a donné H_2SO_4, c'est-à-dire de l'acide sulfurique. Cet acide fort a alors creusé des vides du bas vers le haut le long des fractures et des joints.

La topographie très complexe en "réseaux de bulles" montre l'absence de collecteur classique. Par contre, il existe quelques axes privilégiés dans Lechuguilla qui suggèrent des paléocourants très lents d'acide à l'origine de vastes galeries en tubes ou sur failles. Ce creusement inverse, du bas vers le haut, explique que les parties les plus anciennes sont aujourd'hui les plus hautes en altitude. Les parties profondes, les plus récentes, sont moins spacieuses et se referment sur des fractures étroites. Il est impossible de résumer la richesse des trésors souterrains de ces montagnes pelées par le vent du désert. Signalons en vrac quelques phénomènes d'exception : colonies bactériennes noirâtres recouvrant les parois sur plusieurs centimètres, affleurements de gypse néoformé très épais et creusé de puits et d'entonnoirs, concrétions de gypse hyperfragiles se formant de bas en haut sur plusieurs mètres, roche calcaire dissoute et remplacée par du gypse donnant des faciès céramiques exceptionnels, minerai d'uranium de teinte verte typique (la tyuyamunite)...

La grotte de Lechuguilla*, dont la réputation de "joyau du monde souterrain" n'est plus à faire, a été re-découverte en 1986 après désobstruction au bas du premier puits (éboulis vers -20 m).

Autre particularité, il s'agit vraisemblablement de la caverne la plus "protégée" du monde : en premier lieu, les autorisations d'accès limitées à quelques "expéditions" par an, de six personnes maximum... Uniquement des missions scientifiques et d'exploration. Pas de classiques donc et même pour la recherche, la liste d'attente est longue. Les photographies sont toutefois autorisées.

* du nom d'une plante locale de type "Agave".



Bulle de gypse dans Endless Cave. Photographie JFP/Centre Terre.

Concrètement, cela commence par une "initiation" encadrée par des responsables du Parc national. Ceci afin de s'assurer que toutes les contraintes liées à la protection de Lechuguilla seront respectées, à savoir :

- être spéléologue bien sûr, ne pas s'écarter des sentiers balisés, être équipé de chaussures spéciales (non marking shoes), certains passages nécessitant même de se déchausser et d'utiliser des chaussettes néoprènes. Idem pour les gants qu'il faut soit mettre soit enlever selon le cas… un petit panneau le rappelle,
- l'éclairage acétylène est complètement interdit, ce qui nous a permis de tester (avec succès) les dernières leds sur le marché,
- plus difficile pour nous Gaulois : manger "dans" une poche plastique (pas de pain à cause des miettes, encore moins de vin, etc.)
- délicat pour tout le monde, mais faisable finalement : remonter tous les déchets, besoins naturels compris. Il suffit de ne pas se tromper de bidon !,
- enfin bien évidemment ne toucher à rien et encore moins prélever le moindre échantillon. C'est sans doute à ce prix que Lechuguilla pourra rester en l'état.

Le puits d'entrée (15 m) est suivi d'un ressaut de 4 m. Le nouveau sas d'entrée, de la taille d'un ascenseur, est impressionnant. Au bas d'un tube vertical tout en inox et équipé d'une échelle fixe, le sas fait office de bac de décompression en quelque sorte, tant le courant d'air est violent, jusqu'à 80 km/h !

Deux portes blindées, (ouvrables de l'intérieur) assurent l'inviolabilité. Un deuxième tube inox, long de 20 m et très pentu, traverse l'éboulis et donne enfin accès à la caverne.

La première impression ne nous quittera plus : silence absolu, chaleur inhabituelle (pour ne pas dire touffeur : 20°C et 100 % d'humidité) et une progression un rien solennelle…

Très vite, nous atteignons "Boulder Falls" (P 45) dont la moitié inférieure est plein vide.

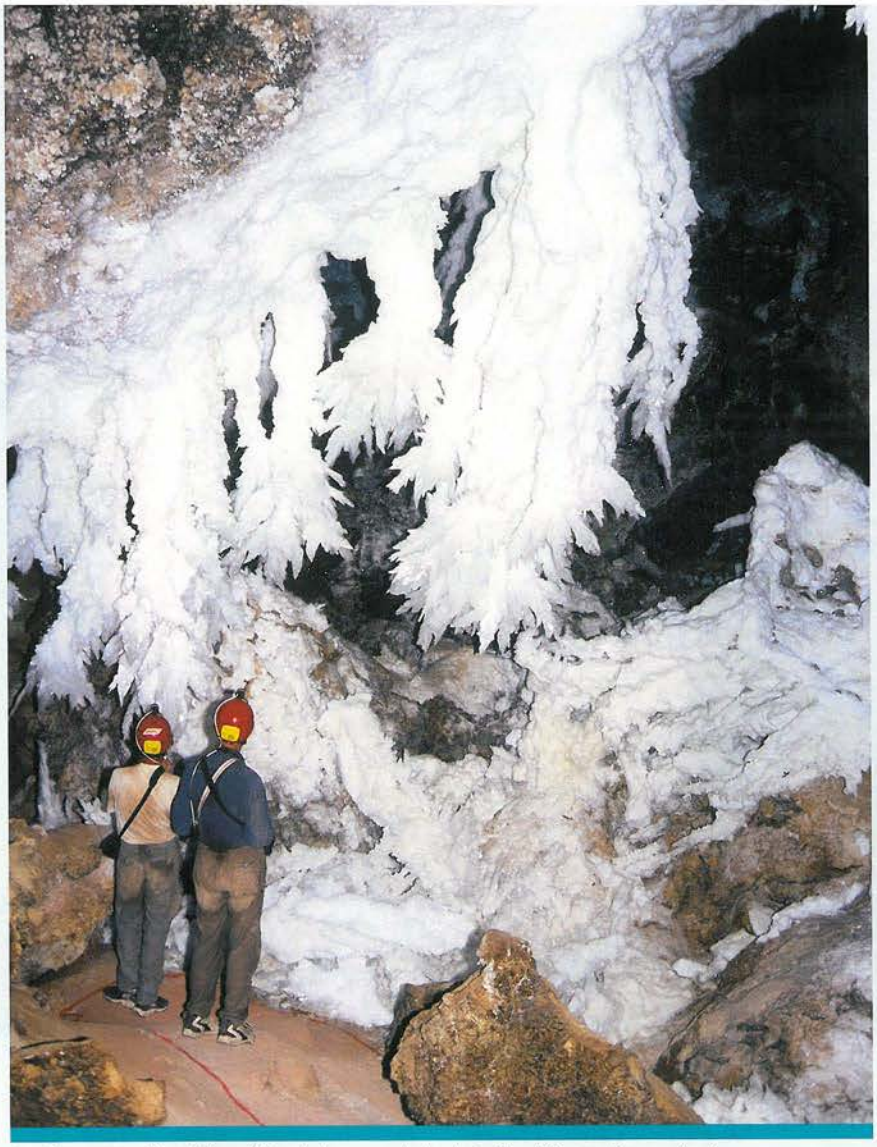
La descente en tennis, shorts et tee-shirt est étonnante. À partir de là, seule une longe et… beaucoup d'eau seront utiles. Le lac Lebarge, rare point d'eau du circuit, nous permet de faire le plein et de poursuivre jusqu'aux incontournables "chandeliers", ces fameuses formations de gypse de plusieurs mètres "d'envergure", qu'il faut admirer en retenant son souffle.

L'accès au fond connu de Lechuguilla (-470 m) est nettement moins intéressant. Un boyau étouffant, semi-vertical qui justement n'en finit plus…

Deux autres descentes d'une quinzaine d'heures ont permis d'atteindre le fond d'Apricot Pit ainsi que la salle des Three Amigos (-300 m).

Soit quelques dizaines de kilomètres en tout…

Une infime partie finalement de cette caverne fabuleuse dont la beauté laisse rêveur et la topographie songeur : 170 km à ce jour et une jonction avec Carlsbad possible !

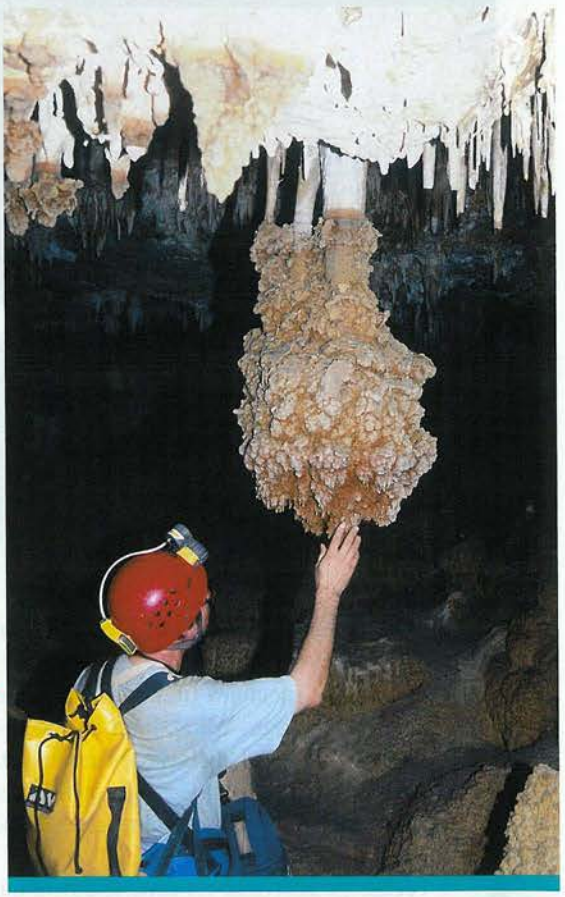


Les incontournables "chandeliers" de gypse de Lechuguilla, défense d'approcher ! Photographie JFP/Centre Terre.

Toutes les restrictions liées à la protection de Lechuguilla sont-elles acceptables par nous spéléologues ?

Il est vrai que lorsque l'on a eu la chance de parcourir des kilomètres de galeries, indécentes de blancheur du sol au plafond, concrétionnées à outrance, le tout dans cette ambiance si particulière, on n'est pas vraiment en droit de se poser la question.

Somme toute, peut-être vaut-il mieux contraintes et frustrations que la solution plus facile (et plus radicale) de bétonner "définitivement" comme cela se fait parfois...



Curieuse formation d'aragonite corrodée dans Endless Cave. Photographie JFP/Centre Terre.

Membres de l'expédition :

- Richard Maire, Jean-François Pernette, Yves Prunier (Association Centre Terre)
- Art et Peggy Palmer (Université de New York).

Merci à Dale Pate, Gosia et Stan Allison, Andrea et Jim Goodbar, Mike Queen, Paola et Victor Polyak, Paul Burger...

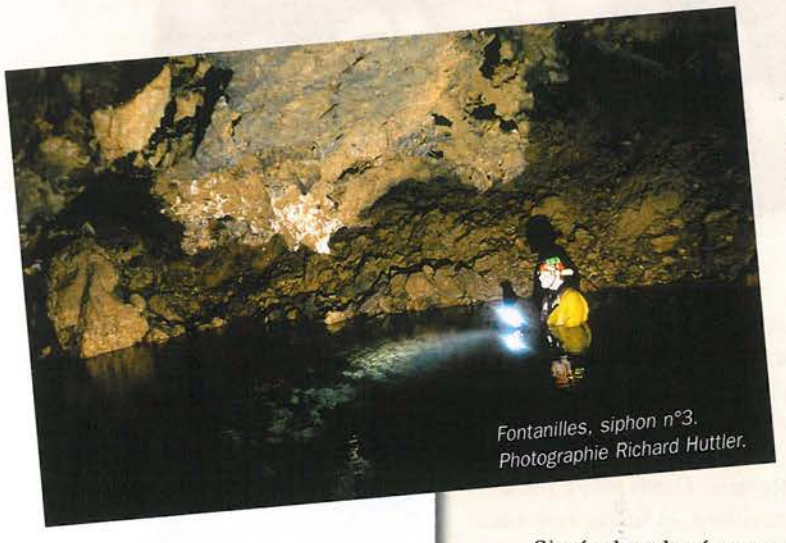
Moins 230 mètres en une minute ! (grâce à l'ascenseur bien sûr). Restaurant, toilettes, boutiques... L'équipe est prête pour le fond : "le lac des Nuages", point bas de Carlsbad Caverns à -312 m. De gauche à droite : Stan Allison, Richard Maire, Jean-François Pernette, Yves Prunier, Arthur et Peggy Palmer. Tenues très pro et kits d'enfer !

Bibliographie

- "Charting the splendors of Lechuguilla Cave", National Geographic Society, mars 1991.
- "LECHUGUILLA, Jewel of the underground", Speleo Projects 1998.
- "The Caves of the Guadalupe Mountains", National Speleological Society, 2000.

Les gastéropodes aquatiques

Un groupe cavernicole peu connu



Fontanilles, siphon n°3. Photographie Richard Huttler.

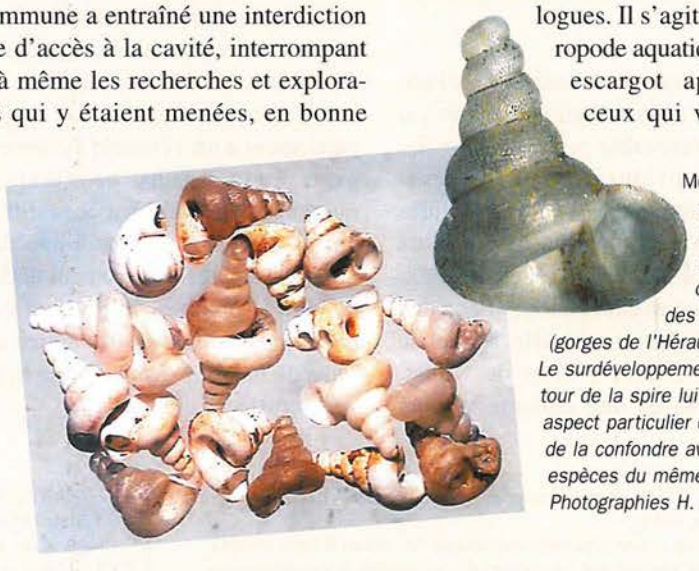
Michel WIENIN
(Société cévenole de spéléologie et de préhistoire, 30100 Alès)

Frank VASSEUR
(Club Exploreurs, 30430 Saint-Privat-de-Champclos)

Les spéléologues qui fréquentent en particulier les rivières souterraines du Languedoc ou de la vallée du Rhône rencontrent de temps en temps, et se font même quelques fois "embaucher" par d'étranges collègues qui remontent des kits ou des bidons de sable, gravier et autres alluvions parfois pleins d'eau. On voit même des plongeurs en récupérer dans certains siphons. Si la justification scientifique suffit à expliquer cette curieuse pratique puisqu'il s'agit d'extraire par lavage et tri sous la binoculaire quelques exemplaires de la faune peu connue qui fréquente ce milieu (de minuscules gastéropodes aquatiques généralement), il est aussi normal de communiquer à la communauté spéléologique les résultats de nos travaux, les découvertes effectuées et celles en cours.

Située dans la réserve naturelle des gorges de l'Hérault, l'exsurgence des Fontanilles a fait l'objet d'un article récent dans cette revue [1]. Le réseau intéresse les pouvoirs publics pour l'importante ressource en eau qu'il contient et a fait la une des médias pour le secours qui s'y est déroulé au mois de juin 2001, mais bien peu de gens connaissent sa richesse biologique. Rappelons qu'un non respect des règles élémentaires de correction vis-à-vis de la commune a entraîné une interdiction totale d'accès à la cavité, interrompant par là même les recherches et explorations qui y étaient menées, en bonne harmonie avec les autres usagers de la source, depuis plusieurs années.

La dernière livraison de la revue *Documents malacologiques* contient un article de H. Girardi [2] qui décrit une espèce nouvelle provenant de cette rivière souterraine : *Moitessieria wienini.* Ce n'est, en soi, pas un événement extraordinaire mais elle appartient à un groupe biologique répandu dans de nombreuses nappes et rivières karstiques et inconnue de la plupart des spéléologues. Il s'agit d'un gastéropode aquatique, un petit escargot apparenté à ceux qui vivent dans

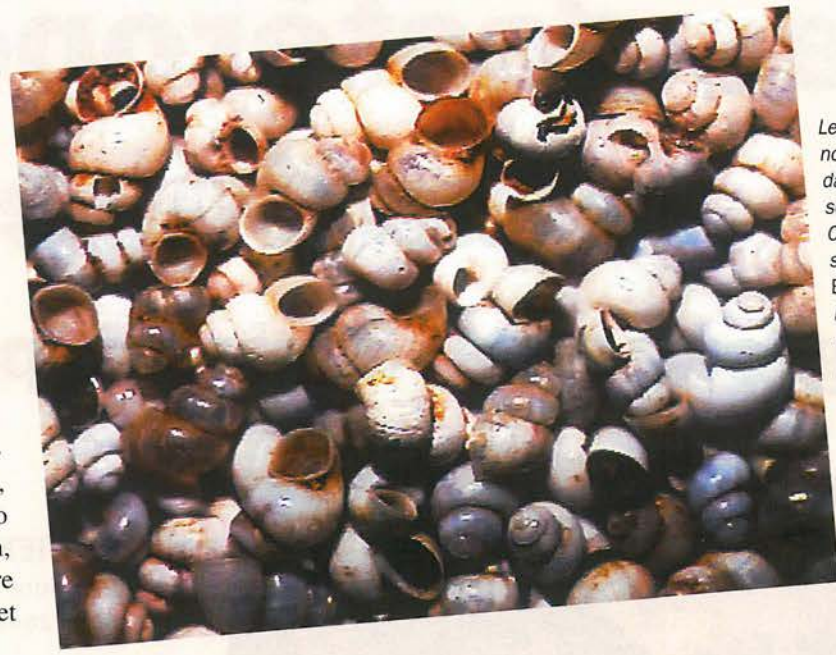


Moitessieria wienini, *connue seulement du réseau des Fontanilles (gorges de l'Hérault). Le surdéveloppement du dernier tour de la spire lui donne un aspect particulier qui empêche de la confondre avec les autres espèces du même genre. Photographies H. Girardi.*

1 • ROMANI, L. ; VASSEUR, F. ; VIALA, C. (1999) : Le système des Fontanilles. - *Spelunca*, n°75, p.31-42.

2 • GIRARDI, H. (2001) : *Moitessieria wienini* sp. nov. des eaux de l'aquifère de la montagne de la Sellette (France, Hérault). -*Documents malacologiques*, n°2, p.31-38.

les sources ou sous les cailloux de certains ruisseaux. Malgré leur abondance, ces animaux discrets passent tellement inaperçus qu'ils sont à peine mentionnés en deux demi-lignes dans l'ouvrage de vulgarisation de Michel Siffre[3] et, bien que les premières espèces décrites l'aient été dès le premier quart du 19e siècle, ils ne figurent même pas dans la "pyramide alimentaire" du milieu souterrain qu'il présente en p.45. Quant au *Bulletin bibliographique spéléologique*, créé par le biospéléologue Reno Bernasconi qui les connaissait bien, son numéro 38, publié en 2001, offre seulement deux références à leur sujet sur plus de 4000 titres cités.



Les deux espèces nouvelles découvertes dans la rivière souterraine de Castelbouc y sont abondantes : Bythinella bouloti, *la plus allongée, et* B. galerae, *plus trapue. Photographie H. Girardi.*

Plusieurs raisons expliquent en partie cette méconnaissance :

- la petite taille des individus. Les espèces cavernicoles varient habituellement de 1 à 3 mm de longueur (dans l'axe de la spire) contre 2 à 6 mm pour leurs "cousines" vivant dans le milieu extérieur. *M. wienini* se classe parmi les espèces les plus petites (1,2 à 1,5 mm),
- leur couleur grisâtre ou blanc-nacré et leur aspect translucide les rendent pratiquement invisibles au milieu de sable ou de gravillons où ils habitent, milieu qu'il est d'autre part inhabituel d'observer de près,
- contrairement aux arthropodes (insectes, myriapodes, crustacés...) que leurs déplacements relativement rapides font repérer facilement, la reptation de ces minuscules escargots est totalement imperceptible.

Il ne faudrait, par contre, pas s'imaginer qu'il s'agisse d'animaux rares car un biotope favorable peut contenir des milliers d'individus. Certains prélèvements d'un bidon spéléologique (six litres d'alluvions) nous ont fourni plusieurs centaines de coquilles vides, ce qui s'explique par une thanatocénose[4] dans une laisse de décantation (salle ronde de Castelbouc, Lozère ; aven de Rouet, Hérault) alors qu'une collecte voisine peut être stérile. Des comptages dans des ruisseaux actifs peuvent donner plusieurs individus par kilogramme de sédiment, le maximum ayant été atteint dans la rivière de l'aven des Roberts (Saint-Julien-les-Rosiers, Gard) où un mélange de sable, gravillons, et limon avec beaucoup d'argile nous a donné neuf coquilles par kilogramme, soit vingt et une coquilles par litre[5].

Dans la grotte de Trabuc[6] (Mialet, Gard), les coquilles vides, collées aux anfractuosités des parois qui entourent le lac nord, sont parfois plusieurs dizaines par décimètre carré ! Si nous faisons abstraction du cas particulier des zones à guano, les sables et parois des rivières hypogées apparaissent donc comme un des biotopes les plus denses du milieu souterrain, nettement davantage que les coulées de calcite humides et leurs collemboles si faciles à repérer.

Ces espèces ne sont pas seules mais participent à un véritable système écologique. En Languedoc, nous trouvons une moyenne de quatre espèces différentes par réseau, parfois davantage dans les grands systèmes relativement tièdes de la zone des garrigues. Elles sont évidemment en relation avec les autres composants de la faune dulçaquicole hypogée : vers, crustacés etc.

Bithiospeum klemmi, *considéré comme probablement disparu est assez abondant dans les nappes profondes du centre du Gard (échantillon de la grotte de Pâques, à Collias). Photographie H. Girardi.*

Un peu de zoologie

La plupart de nos gastéropodes aquatiques troglobies[7] appartiennent à la famille des *Hydrobiidés*[8], largement répandue dans les sources et ruisseaux d'Europe. Il s'agit de gastéropodes, donc de mollusques, appartenant à la sous-classe des Prosobranches[9] qui rassemble la très grande majorité des "escargots" aquatiques, de mer ou d'eau douce. Pour les amateurs de détails, ce sont des Mésogastéropodes[10] qui n'ont conservé, par suite de l'enroulement, qu'une seule oreillette au cœur, une seule branchie, un seul rein...

3 • SIFFRE, M. (1979) : *Les animaux des gouffres et des cavernes.* - Tours, éd. Hachette, 118 p.

4 • Thanatocénose : rassemblement mécanique des restes d'êtres vivants morts, le plus souvent par un courant d'eau (cordon de coquillages le long d'une plage par exemple).

5 • GIRARDI, H. et WIENIN, M. (2000) : Les Hydrobiidae du massif karstique de Saint-Julien-les-Rosiers (Gard). -*Documents malacologiques* n°1, juillet 2000, p.3-10.

6 • GIRARDI, H. (1994) : Les gastéropodes cavernicoles des grottes de Trabuc (Mialet, Gard). - *Vertigo, bulletin de l'Association française pour l'étude des mollusques continentaux*, n°4, Musée Requiem, Avignon.

7 • Troglobie = qui vit dans un "trou", une caverne.

8 • Forme officielle : Hydrobiidae. Pour faciliter la lecture, les formes latines seront remplacées par leur adaptation francisée.

9 • Prosobranches = branchies (situées) en avant (du cœur).

Prélèvement de sédiments à fin d'étude faunistique par Jean-Louis Galéra (S.C.S.P.) dans un siphon des gorges du Gardon (grotte du Barrage à Sainte-Anastasie). Photographies Michel Wienin.

Biologie et écologie

Les deux familles les plus abondantes en Languedoc, *Hydrobiidés* et *Moitessieriidés*, très proches, s'opposent d'abord par leur régime à dominante respectivement végétarienne et carnivore (nécrophage).

La plupart des stations étudiées contiennent des espèces des deux groupes, les premières largement dominantes par le nombre d'individus. Le fort taux d'endémisme [11] des espèces n'empêche pas cet équilibre d'exister, même si c'est avec des espèces différentes.

À l'extérieur, les *Hydrobiidés* vivent pour la plupart dans des eaux superficielles mais il existe des espèces vivant à des profondeurs assez importantes (-60 m dans le lac Léman). Sous terre, le groupe colonise des rivières de faciès variés, jusque très loin des exutoires. La présence d'espèces vivantes en abondance à faible profondeur tandis que, pour d'autres, on ne connaît que des coquilles vides au débouché de siphons laisse penser que plusieurs modes de vie coexistent. Trois types de localisation ont été identifiés :

- alluvions diverses (argile, sable, graviers…) des ruisseaux actifs permanents ou temporaires avec réservoirs permanents (lacs, siphons…),
- près de la surface de plans d'eau permanents (cailloux, parois, sable…),
- en profondeur dans les lacs et siphons (alluvions argilo-sableuses).

Sur le plan alimentaire, deux ressources cohabitent pour les espèces végétariennes :

- fragments végétaux entraînés par les eaux en profondeur et microorganismes qui se développent dessus (bactéries, champignons…),
- microorganismes contenus dans les sédiments fins (boues, limons), ce qui explique sans doute l'abondance de certaines espèces dans de tels milieux.

Méthodes d'étude

Le premier travail est celui des spéléologues. Il faut prélever la plus grande quantité possible de sédiments qu'un peu d'expérience aide à choisir convenablement. Les coquilles vides, flottées, se concentrent avec les limons fins et les laisses de décantation sont d'excellents pièges. Les individus vivants et les coquilles non transportées sont plus fréquentes dans les sédiments mixtes, de granulométrie irrégulière. Il est important de ne pas se contenter d'un seul lieu de prélèvement, même favorable car un banc de gravillons peut contenir autre chose que le limon situé à côté. Les niveaux de décantation sur parois sont souvent fort riches.

Si le dépôt est constitué de sable sec, ne pouvant contenir que des coquilles mortes, des sacs en plastique assez solides suffisent. S'il y a espoir de ramener des individus vivants permettant une étude biologique plus riche, il faut utiliser des bidons étanches et conserver un mélange de sédiment et d'eau. Dans le cas d'une sortie spéléologique ordinaire, on les disperse au fond des kits des participants tandis que, pour une visite spécifique, on se charge au maximum. Pour mémoire, un bidon de 3,5 litres plein pèse 9 à 10 kg, un de 6 l de 15 à 17 et, si on en met deux, ça fait 30 à 35 kg à remonter.

La seconde phase a lieu en laboratoire et correspond à l'extraction des coquilles à partir des sédiments. Le procédé habituel consiste en un lavage sur deux tamis de 315 et de 150 µm (0,315 et 0,15 mm) pour l'élimination des boues, le séchage par air chaud pulsé, puis l'immersion et la récupération du surnageant à l'étamine. Il est ensuite étudié sous une binoculaire.

Les coquilles sont alors triées, classées, étudiées, mesurées, dessinées, photographiées…

Quelques résultats

La découverte d'une espèce nouvelle d'aspect pour le moins original n'est qu'un exemple de résultat de la collaboration entre spéléologues d'exploration et biologistes. Chaque étude de cavité nous offre son lot de surprises. Souvent, il s'agit d'espèces déjà signalées ailleurs et que l'on croyait strictement localisées, voire disparues car jamais retrouvées depuis leur description au 19e siècle… Les aires de distribution se sont ainsi largement élargies et précisées. Deux exemples :

- *Moitessieria locardi*, décrite en 1883 d'un seul puits, à Avignon (Vaucluse), a été retrouvée dans les gorges de l'Ardèche (réseau de Foussoubie) et à Saint-Julien-les-Rosiers, Gard (700 exemplaires pour la seule exsurgence de Carabiol) [12].
- *Bythiospeum klemmi*, décrit seulement sur des coquilles vides des dépôts anciens de la source de l'Eure à Uzès (Gard) a été retrouvé en grand nombre dans des sources des gorges du Gardon et du mont Bouquet (Gard). Des individus vivants, remontés par plongée du siphon de la grotte de Pâques (Collias, Gard) [13] par le plongeur spéléologue nîmois Matthias Rosello, ont pu être décrits de façon précise.

10 • Mésogastéropodes = escargots de niveau d'évolution moyen.

11 • Une espèce est dite endémique quand elle n'existe que sur une aire géographique limitée.

12 • GIRARDI, H. et ROSELLO, M. (2001) : Notes sur *Bythiospeum klemmi* (Boeters, 1969) dans une émergence karstique de la Gardonnenque (Gard, France).- *Documents malacologiques* n°2, novembre 2001, p.13-20.

13 • LOCARD (1902) : *Bulletin du Muséum d'histoire naturelle de Paris*, vol. 8, p.608-609.

Contrairement à la plupart des espèces citées, Neohoratia globulina *est répandue dans de nombreuses sources et rivières souterraines du Midi. Photographie H. Girardi.*

Longtemps connue uniquement par quelques coquilles vides des alluvions du Lez, près de Montpellier, Paladilhia pleurotoma *se rencontre en fait dans les eaux souterraines du bassin de l'Hérault à celui de l'Arc, dans les Bouches-du-Rhône (échantillon de l'aven des Cambous, à Saint-Hippolyte-du-Fort, Gard). Photographie H. Girardi.*

D'une forme particulièrement gracile, Moitessieria vitrea *vit dans les eaux souterraines de la basse vallée du Rhône. Photographie H. Girardi.*

Une comparaison globale de ces aires montre des zones homogènes, pouvant correspondre à des bassins fluvio-karstiques (Vidourle-Lez, par exemple) tandis que d'autres aires correspondent à une transition par chevauchements. Dans une zone comme le Languedoc oriental (Hérault, Gard, Ardèche) où la continuité karstique est forte mais pas absolue, il y a remplacement progressif des espèces mais pas de changement brutal de l'ensemble de celles-ci : les cavités de la région d'Alès, dans le bassin du Gard, contiennent des espèces présentes dans celui de l'Ardèche et d'autres dans celui du Vidourle. Certaines se retrouvent même à la fois sur les deux rives du Rhône ; celles qui paraissent micro-endémiques [14] sont toujours associées à d'autres qui ne le sont pas. Cette distribution, analogue à ce qui se passe à l'extérieur, montre que, comme pour les *Niphargus*, les populations de gastéropodes troglobies et phréatobies [15] débordent des unités hydrologiques (réseau interconnecté) ou géologiques (massif karstique isolé).

Ce qui est vrai pour les espèces l'est aussi, à échelle plus vaste, pour les genres. Nos recherches dans la région des Causses ont produit deux espèces sans doute nouvelles car appartenant à des genres inconnus dans le Massif central : Une *Alzionella*, (les autres vivent dans la moitié occidentale des Pyrénées) et une *Graziana*, d'un groupe que l'on croyait endémique de la chaîne alpine. C'est donc tout un volet de la biogéographie que ces études viennent modifier. Il y a encore beaucoup à étudier sur la dynamique de ces espèces.

Je terminerai en citant le réseau de Castelbouc (Sainte-Énimie, Lozère), dans les gorges du Tarn, où les pompages réalisés en 1999 et 2001 par le Comité départemental de spéléologie de la Lozère ont permis la découverte de deux espèces [16] nouvelles de *Bythinella*, en cours de description sous le nom de *B. bouloti* [17] et *B. galerae* [18].

Quand on sait que les bythinelles, abondantes dans de nombreuses sources, ne comportaient qu'une seule vraie espèce troglobie *B. padiraci*, de Padirac (Lot), quasi identique à *B. moulinsi* qui habite la résurgence, mais dépigmentée et dépourvue d'yeux, connue depuis 1902[13], et une sous-espèce phréatobie *B. pupoides phreaticola*, du Jura franco-suisse, on voit qu'il reste encore beaucoup à découvrir dans les rivières souterraines de France et d'ailleurs.

Récolte brute dans l'aven-exsurgence de Cal (Navacelles, Gard). Les gros individus appartiennent à des espèces de surface (Limnées, Planorbes...), les plus petits à au moins six espèces cavernicoles ou phréatobies. Photographie H. Girardi.

14 • Micro-endémiques = qui n'existent que dans une aire géographique extrêmement restreinte, un seul réseau spéléologique par exemple.
15 • Phréatobie = qui vit dans un puits et, par extension, dans une nappe souterraine.
16 • Et non plus une seule, comme annoncé lors de la soirée finale du pompage 2001.
17 • Dédiée à François Boulot, du Spéléo-club de Lozère, qui a repéré les premiers individus.
18 • Dédiée à Jean-Louis Galéra, de la Société Cévenole de Spéléologie et de Préhistoire, qui a participé aux recherches.

Si ces recherches vous intéressent, vous pouvez contacter :

- **Michel Wienin,** Grand-rue, 30360 Vézénobres, tél. 04 66 83 53 80, mél : Michel@wienin.com.

ainsi que :

- **Henri Girardi,** 3 rue de l'Hymne au soleil, Les Sylphides, 84140 Montfavet, tél. 04 90 32 48 97, ou
- **Alain Bertrand,** Laboratoire souterrain du Centre national de la recherche scientifique, 09200 Moulis, mél. : abela@club-internet.fr

Bibliographie générale

BERNASCONI, R. (2000) : Révision du genre *Bythinella* (Moquin-Tandon, 1855), de la France du Centre-Ouest du Midi et des Pyrénées.- *Documents malacologiques*, numéro spécial 1.

BOU, C. (1974) : Recherche sur les eaux souterraines. Les méthodes de récolte dans les eaux souterraines interstitielles.- *Annales de spéléologie*, t.29, p.611-619.

BOU, C. et ROUCH, R. (1967) : Un nouveau champ de recherches sur la faune aquatique souterraine.- *Compte rendu à l'Académie des sciences* (Paris), t.265, p.369-370.

BOUCHET, P., (1990) : La malacofaune française : endémisme, patrimoine naturel et protection. *Revue d'écologie (La Terre et la vie)*, n°45, p.259-288.

GERMAIN, L., (1931) : *Faune de la France : Mollusques terrestres et fluviatiles*. Paris.

GINET, R., et JUBERTHIE, C., (1987) : Le peuplement animal des karsts de France. Première partie : la faune aquatique.- *Karstologia*, t.10 (2) : p.43-51.

JUBERTHIE, C., JUBERTHIE-JUPEAU, L., (1975) : La réserve biologique du Laboratoire souterrain du C.N.R.S. à Sauve (Gard).- *Annales de spéléologie*, t.30, p.539-551.

LOCARD (1893) : *Les coquilles des eaux douces et saumâtres de France, description des familles, genres et espèces*.- Baillière et fils, Paris.

Revues spécialisées :

DOCUMENTS MALACOLOGIQUES, *Étude et conservation des mollusques continentaux*, Abéla, 09320 Boussenac. Tél. : 05 61 04 94 14, fax : 05 61 04 91 09, mél : abela@club-internet.fr

MÉMOIRES DE BIOSPÉOLOGIE, Laboratoire souterrain du C.N.R.S., Le Village, 09200 Moulis. Tél. : 05 61 04 03 60, fax : 05 61 96 08 51.

SOCIÉTÉ DE BIOSPÉOLOGIE (Bulletin de liaison de la), Université de Bourgogne, département de biologie animale, 6, boulevard Gabriel, 21000 Dijon.

Site internet consacré aux Hydrobiidés :
http://perso.club-internet.fr/abela/Hydrobiidae.html

Matériel et technique : as-tu ton zig ?

Josiane LIPS et Sandrine DEGOUVE

Les titres auxquels
vous avez échappé :
La Zigounénette
Je fais pipi comme papa !
Les femmes deviennent
plus égales que les hommes
L'égalité n'existe plus
La revanche des ménagères
Femmes spéléologues :
à vos produits de nettoyage !

➜ ZIG : ABRÉVIATION DE LA ZIGOUNÉNETTE (TRUC UTILISÉ PAR LES FEMMES POUR PISSER DEBOUT).

Patrick Penez, célèbre spéléologue misogyne des années 70, avait l'habitude de dire et même d'écrire :
"Lorsque les femmes pisseront debout contre un arbre, alors nous commencerons à parler d'égalité."

Et bien, c'est fait !
Nous sommes maintenant à égalité. Nous sommes même meilleures car nous pouvons le faire sans les mains. Mais soyons sérieuses : ce n'est pas par esprit de concurrence que nous utilisons le zig mais bien pour son côté hyper-pratique.

Le problème

Faire pipi pour un homme est rarement un problème. Il s'isole un peu (en général pas assez), se tourne vers un mur, un arbre ou une paroi et se soulage avec bonheur. La chose est certes moins facile en spéléologie avec combinaison et baudrier mais un minimum de technique et quelques ouvertures bien placées lui permettent la plupart du temps de trouver la solution.

Pour nous, le même besoin se transforme souvent en cauchemar. Dans le meilleur des cas, il nous est possible de nous isoler mais il nous reste à enlever le baudrier complètement, la combinaison (complètement) puis la sous-combinaison... pour constater parfois que nous n'avons pas été assez rapides. Qui plus est, dame nature a probablement attribué une vessie plus réduite aux femmes, nous obligeant ainsi à pratiquer l'exercice d'autant plus fréquemment.

Même en dehors de la pratique de la spéléologie ou d'autres sports nécessitant un baudrier ou autre instrument de torture, la situation est souvent plus que gênante. Qui n'a jamais eu de difficulté à s'isoler au bord d'une route, sur une plage ou même sur un sentier traversant un alpage trop déboisé ?

Les choses peuvent bien sûr changer mais, actuellement, force est de constater que la vision d'une fille accroupie paraît plus gênante que celle d'un gars debout contre son arbre.

La solution

La solution est pourtant simple et assez générale : quand il manque un organe répondant à un problème précis, il suffit d'inventer une prothèse... Et la prothèse décrite ci-dessous est particulièrement simple et efficace. Appelons-la sans complexe la zigounénette et utilisons l'abréviation "le zig".

Le zig est obtenu à partir d'un bidon de produit d'entretien ou de lessive liquide ayant une poignée. Le plastique doit être rigide, la forme adaptée et c'est la poignée qui va servir de conduit d'évacuation. Notre préférence, pour le moment, va au bidon de Vigor d'un litre. Mais comme la spéléologie nous empêche d'être des ménagères assidues, nous n'avons pas encore eu l'occasion de tester l'ensemble des produits existants.

Le dessin ci-contre montre la découpe :

Le zig peut se porter dans un sac, mais il vaut mieux l'avoir en permanence sur soi.
Josiane le met dans la botte, Sandrine dans une poche de la combinaison.
Il paraît que les Bulgares le portent sur le casque.
Nous avons le choix.

L'utilisation est assez évidente bien qu'il faille un certain entraînement pour vaincre une retenue naturelle.
Mais finalement toutes les utilisatrices sont unanimes : essayer, c'est adopter...

Plus besoin, en spéléologie, d'enlever la combinaison, ni même le baudrier.
Avec un peu de technique, le zig se glisse très bien entre le baudrier et le slip.
Plus besoin, en randonnée, de nous enfoncer jusqu'à mi-cuisse dans la neige pour aller nous abriter derrière un sapin : nous sortons notre zig, tournons le dos à nos compagnons et nous soulageons simplement, sans être obligées d'y penser une heure à l'avance (et parfois une heure après, suite à la neige ou aux aiguilles de sapin embarquées).
Un détail, cependant, nous distingue des hommes : nous effaçons nos traces (c'est tellement facile et tellement plus agréable).
Nous pouvons multiplier les exemples : nous l'avons aussi utilisé en kayak de mer, lors de nos arrivées dans des ports où il était difficile de nous isoler.

Historique (par Sandrine)

- Après de multiples et vaines recherches dans le commerce, il me fallait me rendre à l'évidence : rien de pratique n'existait. Dans le temps, les "freelax", sortes de grosses cuillères, étaient en vente dans toutes les bonnes pharmacies et magasins de sport. Mais il faut croire que le système n'a pas conquis une clientèle suffisante.

- Un jour, en 1996, Marlène, chef de production chez Petzl, m'a fait part de son bricolage et m'a prêté sa demi-bouteille de shampooing coupée dans le sens de la longueur. Le système s'est révélé difficile d'utilisation : les fuites restaient nombreuses.

- Il ne restait plus qu'à améliorer le système en testant les diverses bouteilles existant pour trouver un système d'évacuation plus fiable. À l'occasion, diverses "testeuses" ont été mises à contribution. Finalement le modèle décrit ci-dessus semble donner entière satisfaction. La zigounénette est née. Dernier problème à résoudre : la qualité du plastique se détériore avec le temps et les utilisations.

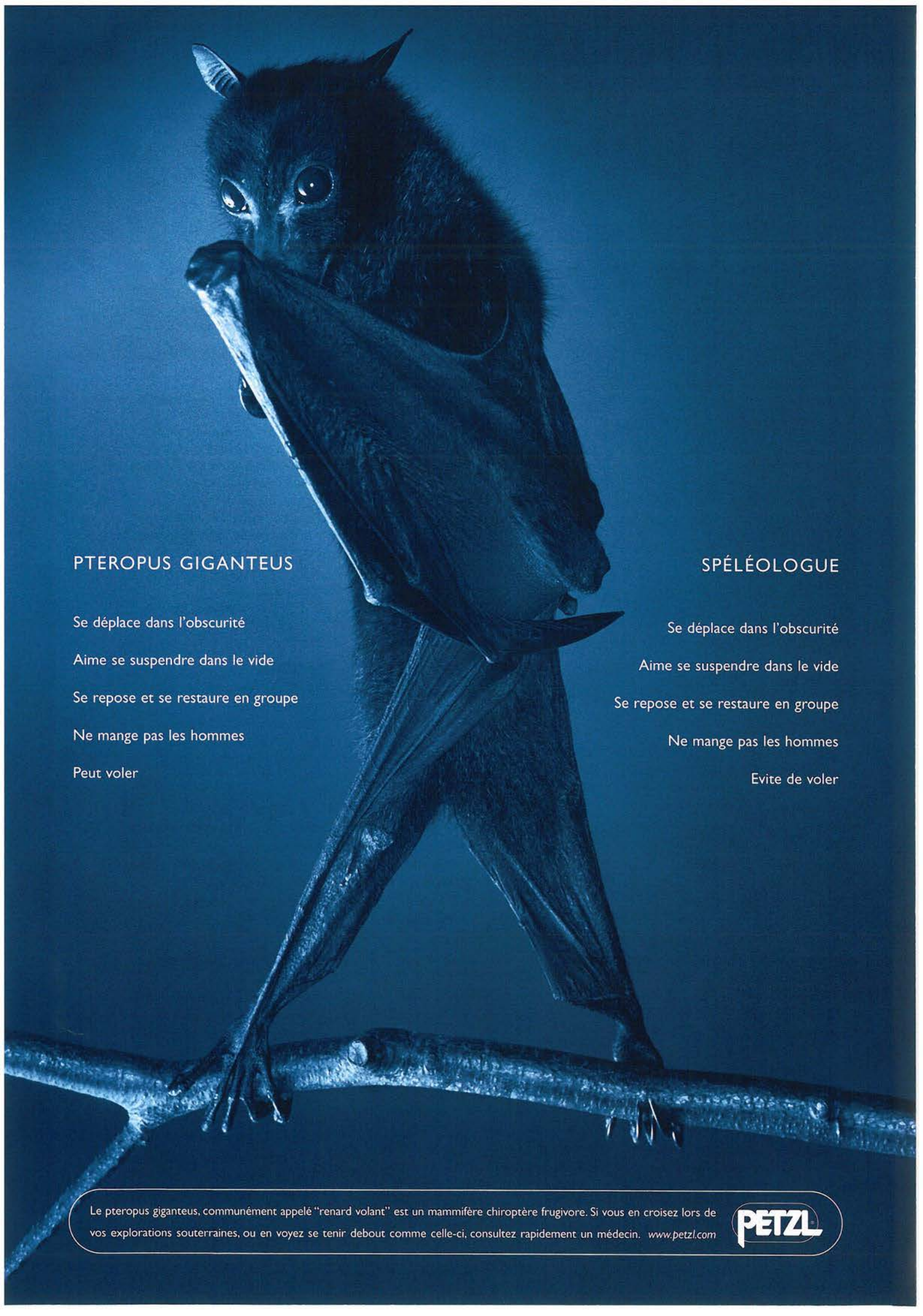
Anecdotes (par Josiane)

Me préparant à un raid polaire au Spitzberg, j'étais à la recherche d'une solution pour éviter d'avoir à enlever, plusieurs fois par jour, ma combinaison par des températures inférieures à -20 °C et des vents glaciaux. Sandrine me parle de la zigounénette au cours d'une randonnée en skis. De retour au parking, je me mets fièrement derrière une voiture pour tester l'engin et la technique. Cela prend un peu de temps, car il n'est pas facile, la première fois, de vaincre une certaine appréhension (et peut-être même un certain tabou). Pas de chance, le propriétaire de la voiture débarque au mauvais moment. Je suis de dos et en combinaison et il balbutie un traditionnel "excusez-moi" de circonstance. Quoi de plus normal ! Mais si vous aviez vu sa tête quand je me suis retournée pour lui répondre "il n'y a pas de quoi" avec mon plus beau sourire...

Un jour, en spéléologie, La Rouille m'a demandé si je pouvais pisser dans ma calebonde. Pas de problème ai-je répondu, mais je peux faire mieux. Et, joignant le geste à la parole, j'ai écopé l'eau d'une minuscule flaque, beaucoup trop petite pour y tremper la calebonde, avec mon zig. Messieurs, pouvez-vous en faire autant ?

Perspectives

Six milliards d'êtres humains... dont trois milliards de femmes. Voici un magnifique marché pour un industriel pour lancer un produit parfaitement adapté dans un matériau étudié pour son confort et sa tenue. Qui relèvera le défi ?


PTEROPUS GIGANTEUS
Se déplace dans l'obscurité
Aime se suspendre dans le vide
Se repose et se restaure en groupe
Ne mange pas les hommes
Peut voler
SPÉLÉOLOGUE
Se déplace dans l'obscurité
Aime se suspendre dans le vide
Se repose et se restaure en groupe
Ne mange pas les hommes
Evite de voler
Le pteropus giganteus, communément appelé "renard volant" est un mammifère chiroptère frugivore. Si vous en croisez lors de vos explorations souterraines, ou en voyez se tenir debout comme celle-ci, consultez rapidement un médecin. www.petzl.com
PETZL

L'évolution des plus grandes cavités

Paul COURBON

En 1970, je commençais à avoir exploré un nombre important de grandes cavités. Au cours de mes explorations, j'avais toujours, soit levé des topographies, soit fait des croquis d'exploration, soit fait des vérifications sur les topographies existantes, diminuant la profondeur de nombreuses cavités surcotées. Dans ma quête souterraine, j'avais fait la connaissance d'autres spéléologues qui, eux aussi, avaient des topographies.

Je me retrouvais en possession d'une documentation importante et je me rendais alors compte combien les spéléologues étaient ignorants des grandes cavités.

Combien de fois n'ai-je pas sursauté en lisant sur un journal un article d'exploration où des spéléologues affirmaient avoir exploré le deuxième gouffre mondial ou réussi la plus haute escalade souterraine jamais faite, alors que tout cela était faux.

Depuis la mort de Jean Noir, en 1958, seules quelques vagues listes circulaient, très courtes et très incomplètes. Une lacune restait à combler. En 1970, après avoir réussi la traversée du réseau de la Coume d'Hyouarnède, je rendais visite à Norbert Casteret, qui, à son habitude, me reçut très courtoisement. Je lui fis part de mon projet d'un atlas mondial des grandes cavités. Enthousiaste, il me conseilla de le réaliser.

Je ne me doutais pas, à l'époque, de tout le travail que cela représentait. Je décidais de me limiter aux grands gouffres, car d'une part, je n'avais pas de documentation sur les grandes grottes et, pour un premier essai, les deux auraient représenté trop de travail.

Je mis deux ans pour réaliser "l'Atlas des grands gouffres du monde". Heureusement que j'étais célibataire à l'époque, car je dus écrire un millier de lettres et passer je ne sais combien de soirées à réduire les plans reçus et les redessiner. J'ai relancé certaines personnes cinq fois, six fois, avant de recevoir une réponse et quand la réponse inespérée arrivait, je sautais de joie au plafond ! Cela me permit d'améliorer mon anglais, de réétudier mon allemand et mon espagnol…

Je mis deux ans pour réaliser "l'Atlas des grands gouffres du monde".

L'ouvrage, bien imparfait, comportant un certain nombre de fautes et de lacunes, ce qui était normal pour une première édition, parut durant l'été 1973. Comme je n'étais pas connu, je ne trouvais pas d'éditeur. Je dus l'éditer à compte d'auteur en payant toute la composition et l'impression moi-même. On m'avait prédit la catastrophe. Ce fut un succès. Claude Chabert en avait apporté une soixantaine au congrès international d'Olomouc (Tchécoslovaquie), ils partirent comme des petits pains en une demi-

Gouffres les plus profonds du monde

En 1972

Gouffre de la Pierre Saint-Martin (Fr.)	-1171
Gouffre Berger (France)	-1141
Gouffre des Aiguilles (France)	-980
Abisso Michele Gortani (Italie)	-920
Gouffre Cambou de Liard (France)	-908
Spluga della Preta (Italie)	-886
Réseau Trombe (France)	env. -880
Gruberhornhöhle (Autriche)	-854
Sumidero de Cellagua (Espagne)	-853
Grotta di Monte Cucco (Italie)	-821

→ *2 gouffres de plus de 1000 m de profondeur*
→ *57 gouffres de plus de 500 m de profondeur*

En 1986

Réseau Jean-Bernard (France)	-1535
Sneznaja (URSS)	-1370
Pierre Saint-Martin (France)	-1342
Laminako Ateak (Espagne)	-1338
Sima del Trave (Espagne)	-1256
Sistema Huautla (Mexique)	-1252
Gouffre Berger (France)	-1241
Schwersystem (Autriche)	-1219
Complesso Corchia-Fighiera (Italie)	-1215
Dachstein-Mammuthöhle (Autriche)	-1180

→ *22 gouffres de plus de 1000 m de profondeur*
→ *218 gouffres de plus de 500 m de profondeur*

Fin 2001 (d'après Ph. Drouin)

Voronja (Géorgie)	-1710
Lamprechtsofen (Autriche)	-1632
Réseau Mirolda (France)	-1616
Réseau Jean-Bernard (France)	-1602
Torca del Cerro (Espagne)	-1589
Vjacheslava Pantjukhina (Géorgie)	-1508
Sistema Huautla (Mexique)	-1475
Sistema del Trave (Espagne)	-1441
Boj Bulok (Ouzbékistan)	-1415
Sima de las Puertas de Illamina-BU 56	-1408

→ *70 gouffres de plus de 1000 m de profondeur*
→ *Vraisemblablement 500 de plus de 500 m de profondeur*

journée. Au bout de neuf mois, je rentrais dans mes frais et en deux ans, les 2000 exemplaires de l'ouvrage étaient épuisés. Un tiers fut vendu hors de France, alors que l'atlas était écrit en français.

Ce fut un déblocage, car l'ouvrage ouvrait les yeux du monde spéléologique. Les Russes, qui ne m'avaient pas répondu, vexés de ne pas figurer sur cet atlas, m'envoyèrent toutes leurs topographies. Détail amusant, le directeur de l'Institut géographique national français participant à un congrès de géographie à Moscou ; il lui fut demandé s'il connaissait Paul Courbon !

L'Union internationale de spéléologie activa sa commission de documentation avec des sections nationales. Aujourd'hui, tout est parfaitement structuré et on n'a plus aucune difficulté à se procurer des listes de grandes cavités. Piqué au jeu, j'ai publié un second atlas aux Éditions Laffitte en 1981. Puis, en 1987, avec mon ami Chabert, devenu président de la commission des grandes cavités de l'U.I.S., une autre édition beaucoup plus complète, encore à compte d'auteur. En 1991, enfin, paraissait une édition américaine avec la collaboration de Chabert, Bosted et Lindsley. Ouf ! Depuis, j'ai mis la clef sous la porte. Mais, il y a eu des émules et aujourd'hui, je me sers de la documentation fournie gentiment par Philippe Drouin.

➜ De nouvelles nations se sont ouvertes à la spéléologie, de nouvelles zones calcaires se sont ouvertes aux explorations, on voyage beaucoup plus en 2000 qu'en 1970. Aussi, la France a perdu son premier rang pour les cavités les plus profondes. L'Espagne est aujourd'hui le paradis des -1000 avec 14 cavités dépassant cette cote. Il faut dire que les Picos de Europa se sont révélés une mine extraordinaire. Dans le secteur dévolu aux spéléologues français, on compte cinq -1000 dans un carré d'un kilomètre de côté ! L'Autriche suit maintenant avec onze cavités, puis l'Italie et le Mexique avec huit -1000 précédent la France et ses sept -1000. Attention à la Géorgie : ses karts d'altitude du Caucase n'ont pas tout livré, en quelques années on y a exploré six -1000 et ce n'est pas fini.

Après le gouffre Berger, il a fallu attendre dix ans pour voir arriver un nouveau -1000. Il s'en explore actuellement cinq nouveaux par an !

➜ En 1972, il y avait 20 gouffres de plus de 500 m de profondeur en France, il y en a 75 en 2001. Mais, dans les régions où la spéléologie est plus récente, la progression est beaucoup plus spectaculaire : en 1972, il n'y avait que 4 cavités de plus de 500 m de profondeur en Espagne, il y en avait 86 en 1998 ! Sur le plan de la documentation, mon ami Carlos Puch a fait un travail extraordinaire sur ce pays. L'émule a largement dépassé le maître !

De nouvelles nations se sont ouvertes à la spéléologie, de nouvelles zones calcaires se sont ouvertes aux explorations, on voyage beaucoup plus en 2000 qu'en 1970.

Autre observation. D'après les calculs que j'ai faits et qui sont parus dans un *Spelunca* "spécial topographie" en 1972, on peut estimer qu'avec les méthodes employées dans des conditions difficiles d'exploration et avec des appareils qui n'ont pas la précision de ceux employés sur terre (boussoles, clinomètres, topofils et souvent mauvais centrage des stations), une bonne topographie souterraine à une précision de l'ordre de 1 %. À 1600 mètres, cela fait 16 m !

Lamprechtsofen échappe à ce schéma, car il a une entrée supérieure et une inférieure qui peuvent être jointes par un levé aérien plus précis. Mais, si on suit ce schéma, la profondeur du gouffre Mirolda est comprise entre 1632 et 1600 m, celle du Jean-Bernard entre 1586 et 1618 m, celle de la Torca del Cerro, entre 1573 et 1605 m ! Quand les profondeurs sont proches, il faudrait en toute rigueur des contrôles des topographies existantes, mais qui ira les refaire ? Quant à Voronja, il faut aussi attendre qu'on nous annonce exactement la méthode et le matériel topographique employés. Je rappelle qu'en 1969, la profondeur de l'Antro di Corchia fut ramenée de 805 à 680 m et de nombreux gouffres furent dans ce cas. Formés à la topographie, les spéléologues d'aujourd'hui sont plus rigoureux qu'autrefois, mais pas tous. Quand il s'agit d'un record, il est parfois difficile d'échapper à la tentation de "tricher un peu" !

Les plus longues cavités du monde

En 1972

Flint Ridge-Mammoth Cave (USA)	232 km
Hölloch (Suisse)	115 km
Optimistitscheskaja (URSS)	92 km
Friar's Hole Cave (USA)	68 km
Jewel Cave (USA)	66 km
Ojo Guareña (Espagne)	46 km
Eisriesenwelt (Autriche)	42 km
Ffynon Ddu (G.-B.)	37 km
Wind Cave (USA)	32 km
Réseau de la Dent de Crolles (Fr.)	31 km
Coume d'Hyouernedo (France)	30 km
Cumberland Cavern (USA)	29 km

Fin 2001 (d'après Ph. Drouin)

Mammoth Cave System (USA)	557 km
Optimititscheskaja (Ukraine)	212 km
Jewel Cave (USA)	205 km
Hölloch (Suisse)	184 km
Lechuguilla Cave (USA)	171 km
Wind Cave (USA)	163 km
Fisher-Ridge Cave System (USA)	161 km
Siebenhengste-Hohgant (Suisse)	145 km
Ozernaja (Ukraine)	117 km
Gua Air Jernih (Malaisie)	109 km
Coumo d'Hyouernedo (France)	101 km
Ojo Guareña (Espagne)	100 km

➜ Première observation :

Quand deux gouffres sont joints l'un à l'autre, seules la différence d'altitude entre les deux orifices peut apporter une modification à la profondeur. Quand deux grottes sont jointes l'une à l'autre, leurs développements s'additionnent intégralement, ce qui explique l'explosion du développement de certaines cavités. Tous les petits diverticules sont bons pour ajouter à un développement.
Le calcul des développements n'est pas aussi simple que celui des profondeurs. Il est possible que les calculs refaits par une seule personne modifient les développements fournis par les explorateurs. Le développement d'Optimistitschekaja est contesté, certains chiffres donnent 212 kilomètres, d'autres 165 ! Il est vrai que cette cavité creusée dans le gypse est très spéciale. Il y a un kilomètre à vol d'oiseau entre les deux extrémités de la cavité, constituée par un labyrinthe et un lacis incroyable de petits conduits. Leur report a-t-il été rigoureux ?

Lu pour vous

ACTES

V° Convegno nazionale sulle Cavità artificiali

Club alpinistico triestino, Trieste 2002, 504 p.

Voilà une véritable somme que nous proposent nos collègues italiens sur un sujet souvent considéré comme un peu en marge, mais qui s'est constitué en Italie comme une branche à part entière de la spéléologie : l'étude des cavités artificielles. Ainsi, du 28 avril au 1er mai 2001, plus de soixante-dix participants se réunissaient à Osoppo (Frioul) pour le cinquième (!) congrès national sur ce thème. Moins d'un an après paraissent des actes volumineux, fort bien présentés, écrits exclusivement en italien avec des résumés en anglais peu nombreux, et qui feront date pour qui s'intéresse à la question.

Certes, il ne s'agit pas d'un inventaire des cavités artificielles italiennes, mais à travers vingt-huit études de cas répartis dans toute la péninsule, c'est toute la diversité de ces cavités si particulières qui est exposée : datant de l'époque romaine ou remontant à la dernière guerre, creusées sous les villes ou dans les montagnes les plus reculées, elles ont rempli les usages les plus variés : souterrains militaires, conduites d'eau pour l'alimentation urbaine, ensembles troglodytiques occupés par des groupes d'ermites, anciennes mines et carrières, caves et citernes, prolongements souterrains de sites archéologiques majeurs... La diversité des exemples étudiés dans ces actes offre donc un tour d'horizon très complet de ce patrimoine historique exploré, révélé et topographié grâce aux techniques spéléologiques.

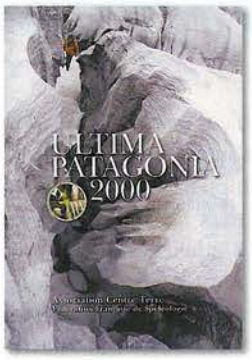
Or, justement, la communication très complète d'A. Casini et de G. Padovan (p.155-184) sur "la spéléologie dans les cavités artificielles : méthodologie et techniques de recherche", fait le point de façon fort utile sur la définition même des cavités artificielles, sur les problèmes posés par leur compréhension, sur les indices chronologiques, sur la collecte des données... Il nous semble que c'est un point de départ indispensable pour tous ceux qui souhaitent se pencher sur le sujet de plus près. La note introductive d'A. Pesaro sur "le folklore minier européen" (p.443-452) insiste sur la nécessité de prendre en compte les valeurs symboliques attachées au monde souterrain et le statut social et culturel de ceux qui le fréquentaient au quotidien. Prenant l'exemple de la province de Lecce (Pouilles), G. Selleri (p.453-461) envisage le rôle des cavités artificielles dans la gestion des risques (effondrements, fontis...). Enfin, D. Zanon, en proposant l'inventaire de la faune recensée dans les souterrains du château des Sforza à Milan (p.479-500), démontre que la recherche biospéléologique trouve un prolongement fort instructif dans les cavités artificielles et compare les données de ces biotopes à celles qui caractérisent les cavités naturelles.

Plusieurs de ces communications illustrent la crédibilité que les spéléologues italiens ont su acquérir auprès des autorités locales qui font régulièrement appel à eux pour des reconnaissances en milieu urbain ou pour évaluer la dangerosité de tel ou tel site. La transposition du savoir faire des spéléologues trouve ici des terrains d'application qui semblent quasi-illimités.

Christophe GAUCHON

EXPÉDITIONS

Ultima Patagonia 2000



Publication collective de l'Association Centre Terre, 33760 Escoussans, 36 p.

Février 1995 : quatre copains spéléologues affrètent un bateau afin de vérifier l'existence de karst dans les îles de la province chilienne Ultima Esperanza. Résultat : il y a du calcaire et nos amis sont très frustrés de n'avoir pu faire que quelques heures d'exploration...

1997 : les mêmes (ou presque) reviennent en nombre et les dix membres de l'équipe explorent en particulier la perte de l'Avenir. La frustration est toujours aussi grande, l'île Madre de Dios attendant ses explorateurs...

2000 : vingt-cinq personnes au rendez-vous, une aventure exaltante et déjà de beaux résultats : 10 km de topographie, le deuxième plus profond gouffre d'Amérique du Sud découvert (perte du Futur : -376 m).

La plaquette que nous avons sous les yeux dresse le bilan de l'expédition nationale de la F.F.S. en Patagonie chilienne. Le moins qu'on puisse dire est que cela fait rêver. Photographies somptueuses, maquette irréprochable, complémentarité des auteurs ; tout est bon dans ce compte rendu illustré par une quarantaine d'images en couleurs sur papier couché, sept topographies et une carte.

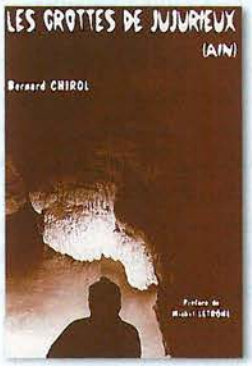
Après cette lecture, si vous n'avez pas envie de vous retrouver dans la prochaine expédition, il faut vite changer de fédération pour aller vers la pétanque ou le Scrabble, activités fort intéressantes par ailleurs.

Philippe DROUIN

LES GROTTES

Les grottes de Jujurieux (Ain)

Par Bernard Chirol, préface de Michel Letrône ; auto-édition, 01640 L'Abergement-de-Varey, 71 p., 17 figures, 34 photographies.



On connaît des travaux de synthèse relatifs à des grottes importantes, faisant le point des connaissances ; c'est notamment le cas pour des grottes aménagées.

Le travail de B. Chirol se situe dans le même esprit, mais il s'agit ici d'une grotte modeste : un peu plus de 2000 mètres de développement, 80 mètres de dénivellation, une bibliographie de 38 titres. Cette grotte, pratiquement la plus proche de Lyon, est depuis

longtemps devenue un "spéléodrome", notamment d'initiation pour des enfants ou des adolescents. Que l'on dénombre cinq accidents entre 1985 et 1993 le confirme hélas.

Pourtant, cela permet d'évoquer des phénomènes dont on ne parle pas si souvent : le noircissement dû à des lampes à acétylène mal réglées, une inscription ancienne, des baguettes de gours, des concrétionnements en boules de cristaux.

L'historique de la grotte est particulièrement développé, avec documents d'époque et topographies successives. Vient ensuite une description des divers cheminements.

Puis le ton change, et l'on trouve tous les chapitres que l'on pourrait attendre dans une telle synthèse : une présentation géologique détaillée, avec observation des fossiles, une étude de la genèse du réseau et des remplissages, avec photographies de concrétions disparues, observations de températures, de courants d'air, d'hydrogéologie, de biologie. Suivent divers conseils écologiques, après que la grotte ait été nettoyée.

Qu'une telle grotte puisse encore offrir tant de sujets d'intérêt, on ne peut que s'en réjouir. L'ouvrage se termine sur une histoire des débuts spéléologiques de Jean Corbel dans l'Ain, un chapitre peu connu de l'histoire de ce chercheur.

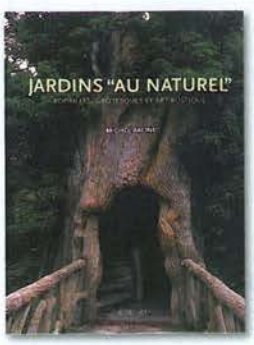
Un tel travail regroupe, sur une cavité de moyenne importance, des documents qui risqueraient d'être perdus. Un exemple à suivre…

Jacques CHOPPY

Jardins "au naturel"

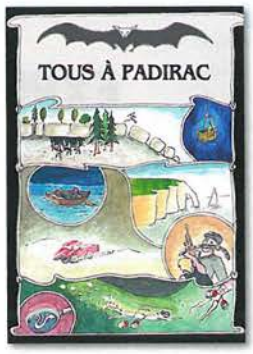
Rocailles, grotesques et art rustique

Essai de Michel Racine, Actes Sud, 2001, 204 p., 45 €.



Les spéléologues, comme je l'ai maintes fois remarqué, jettent le plus souvent un regard dédaigneux sur les grottes artificielles, en particulier sur celles qui ornent jardins et bâtiments. Ils ne voient là que des contrefaçons fantaisistes sans lien aucun avec leur discipline et peu dignes d'intérêt. Pourtant ces imitations de la nature ont beaucoup à nous apprendre sur le rapport de l'homme à la caverne. Dans ses *Jardins "au naturel"*, l'architecte Michel Racine, chercheur à l'École nationale supérieure du paysage de Versailles, nous propose une lecture approfondie de l'art rustique dont ces grotesques à l'apparence souterraine font partie.

Ce phénomène d'imitation de grottes naturelles dans le cadre des habitations humaines et surtout des jardins s'inscrit dans un mouvement ancien dont on trouve les premières expressions à l'époque romaine. Les Romains déclinaient le mot grotte en de multiples termes – *amaltheum, musaeum, nymphaeum, crypta, specus* (cavité naturelle, parfois à caractère maléfique), *spelunca* (à la fois grotte naturelle et "Bouche d'ombre"), *caverna*. Mais c'est surtout la Renaissance maniériste italienne qui donnera à cet art des cavernes son expression la plus aboutie avec des chefs-d'œuvre tels que la grotte de Bernardo Buontalenti dans les jardins Boboli de Florence, la fameuse grotte des Animaux de la villa Médicis, une œuvre de Castello que Montaigne visite en novembre 1580, ou cet étonnant *Apennin* de Jean de Bologne, un colosse couvert de stalactites dans le dos duquel sont ménagées deux grottes. La mode des grotesques atteindra ensuite la France. Citons quelques-uns des exemples les plus marquants : la grotte des Pins à Fontainebleau, la salle de la Fraîcheur de la Bastie d'Urfé dans la Loire, la grotte du parc de Balbi à Versailles, puis plus tard encore les cavités du parc des Buttes-Chaumont dont la grande grotte conçue dans la bouche de cavage d'une ancienne carrière de gypse ou encore les cavernes du parc Majolan à Blanquefort (Gironde). Dans la diffusion de cet art rustique "souterrain" chez nous, un nom revient fréquemment, celui de Bernard Palissy, connu par ailleurs des spéléologues pour son *Discours admirable de la nature des eaux et des fontaines*. Le goût pour ces grottes



HISTOIRE

Tous à Padirac

Par Jean-Yves BIGOT
http://perso.wanadoo.fr/04as/tribu/tribulations.htm
11 épisodes.

Novateur et sympathique, ce roman de Jean-Yves Bigot publié sur Internet. Par sa forme tout d'abord, en effet, le texte était mis en ligne sur le site http://perso.wanadoo.fr/04as/tribu/tribulations.htm, dans les dernières semaines de l'année 2001 et au début de 2002 sous forme d'épisodes (découpés en chapitres). La mise en ligne était annoncée régulièrement, par voie de mail, sur la liste de diffusion speleo.fr. Un compteur, sur le site, renseigne même sur le nombre de lecteurs de l'ouvrage : 300 environ en janvier 2002, ce qui est déjà bon pour de la publication spéléologique. Des cartes, des figures, des photographies et des dessins agrémentent la lecture de l'ouvrage sur l'écran. Notons que la "lecture à l'écran" n'est pas une activité de tout repos. J'ai dû, à titre personnel, passer par une série de captures et d'impressions pour constituer un fichier papier plus confortable à lire (au lit).

Original sur le fond aussi, ce roman d'anticipation qui nous emmène en 2008, dans un futur spéléologique improbable et effrayant où se mêlent interdiction de la pratique de la spéléologie, milice réactionnaire (les militaros), répression et, bien sûr, résistance. C'est ainsi que l'on suit pas à pas les aventures de spéléologie résistante de Raoul Blaireau et Dévot dans un tour de France épique passant par toute une série de cavités à forte connotation locale. En effet, la F.F.M.E. (Fédération française de montagne et d'expansion) a pris le pouvoir et seule une commission de spéléologie sportive subsiste pour organiser les compétitions. La spéléologie en terrain naturel est interdite et quelques résistants tentent de la pratiquer dans la clandestinité la plus totale. Après son intervention à l'Assemblée générale, Blaireau devra prendre le maquis, en compagnie de son ami Dévot, se cacher de grottes en grottes, passer par l'Angleterre (passage obligé pour un résistant) pour débarquer à nouveau sur les côtes françaises, arpenter la Bretagne, la côte ouest, les Pyrénées, les Causses, le sud-est de la France et retour vers Padirac où un tribunal spéléologique jugera les véritables coupables de cette dérive de la spéléologie. Le ministre des Sports lui-même étant impliqué dans un sombre trafic de produits dérivés (des porte-clefs) pour les futurs Jeux olympiques où la spéléologie (en stade) doit figurer en bonne place.

C'est vraiment très sympathique à lire, on retrouve sous des pseudonymes amusants certaines personnalités de la spéléologie française : Noël Doret, Les frères Gnangnan, le peintre Talloche… On visite un grand nombre de "petites grottes" qui font le charme de la France spéléologique que ce soit en Bretagne, dans le pourtour parisien ou plus au sud. On pourrait, d'ailleurs, à ce titre regretter que ce tour de France ait occulté un peu trop la France de l'Est (Franche-Comté et Lorraine). Mais bon, Astérix et Obélix non plus n'avaient pas pu visiter toutes les villes de France et goûter tous les plats qui en font la richesse gastronomique.

Car c'est bien de cela qu'il s'agit en fait. Montrer que même dans un climat de répression et de limitation de la pratique spéléologique, il existera toujours une équipe d'irréductibles spéléologues, constitués en réseau informel, qui continuera à visiter vaille que vaille les innombrables et savoureuses perles de la France souterraine. En cela, l'auteur nous montre que ce n'est pas tant les structures qui font les découvertes et la pratique véritable de la spéléologie, mais les hommes (et les femmes) libres d'aller et venir, de visiter d'explorer, de publier. En cela le roman de Jean-Yves Bigot est rassurant et mérite à coup sûr lecture et édition. Souhaitons-lui de nombreux lecteurs et peut-être un éditeur attentif.

Stéphane JAILLET

"contrefaites au naturel" traversera l'Atlantique et sera un temps à la mode en Amérique latine, comme l'illustre l'extraordinaire Gruta de Constitución, édifiée à Buenos Aires en 1885 par Courtois et malheureusement détruite en 1914. Car il faut déplorer que cette architecture rustique, considérée par beaucoup comme relevant de l'univers du kitsch, ait souvent terminé sous la pioche des démolisseurs.

Michel Racine souligne que la récurrence de cet art rustique coïncide avec certains contextes historiques "certes différents, mais tous caractérisés par les inquiétudes, les ruptures provoquées par de nouvelles découvertes et des bouleversements sociaux, économiques, territoriaux", plus généralement par le sentiment d'un avenir incertain. Ce recours aux cavernes imaginées ne peut donc qu'interroger le spéléologue. Quant à moi, ce retour salutaire à la nature – dans lequel la caverne joue un rôle non négligeable – m'apparaît comme une embellie après ces décennies de médiocrité architecturale où l'imagination, le rêve et l'humour ont été bannis. Je retrouve à travers l'art rustique cette "poétique de l'espace" chère à Gaston Bachelard, ce philosophe qui avait su nous parler des grottes comme personne avant lui. Que le beau livre de Michel Racine, riche d'enseignements et joliment illustré, soit donc aussi pour certains d'entre nous l'occasion de relire – ou de découvrir – *La Terre et les Rêveries du repos.*

Jacques CHABERT

EXPÉDITIONS

Expédition "Bulgarie 2001"

Par Frank Vasseur. Compte rendu de l'expédition nationale de la Commission nationale plongées souterraines de la Fédération française d'études et de sports sous-marins. 75 p. + annexe.

L'équipe devait initialement partir en Croatie, puis en Macédoine, mais divers événements firent que ce fut finalement la Bulgarie. Ainsi, cinq Français, quatre Belges, un Croate et onze Bulgares se sont retrouvés du 1er au 22 août sur le terrain, chaleureusement accueillis par la Fédération bulgare de spéléologie et les clubs locaux. Onze sources ou cavités ont été plongées, deux autres visitées, avec, au final, 1000 m de galeries topographiées.

Le compte rendu présente d'abord le pays (histoire, géographie, économie, renseignements pratiques), puis les listes des participants et du matériel emporté.

Le déroulement journalier est relaté ensuite et les résultats obtenus sont détaillés. Chaque cavité visitée ou explorée est décrite (avec cartes, topographies, reproductions de coupures de presse locales). Le tout est illustré d'une douzaine de clichés en couleurs et de nombreux autres en noir et blanc.

On trouve en fin d'ouvrage remerciements, budget de l'expédition, résumés en français et en anglais, recettes de cuisine locale et reproduction d'un article de magazine bulgare portant sur l'expédition.

Un rapport clair et concis qui, on l'espère, relancera les échanges entre les spéléologues des deux pays. Car quand on voit que la bibliographie ne recense que douze références en langue française sur la spéléologie en Bulgarie, on se dit qu'il y a encore beaucoup à faire.

Ph. D.

PETITES ANNONCES · PETITES ANNONCES · PETITES ANNONCES

POUR PASSER UNE PETITE ANNONCE

Remplissez la grille ci-dessous ou reproduisez-la sur papier libre (une lettre par case ou ponctuation ou espace) et envoyez votre annonce accompagnée du chèque correspondant à : Gap Éditions, 13 rue Lamartine, 73490 LA RAVOIRE.

– TARIFS –

Particuliers, spéléologues : 4,5 € la ligne de 30 caractères. Autres : 7,5 € la ligne. Supplément photographie : 22 €
Pour publicité plus importante : demander le tarif à Gap Éditions • Tél. : 04 79 33 02 70 - Fax : 04 79 71 35 34

SPELUNCA Bulletin d'abonnement

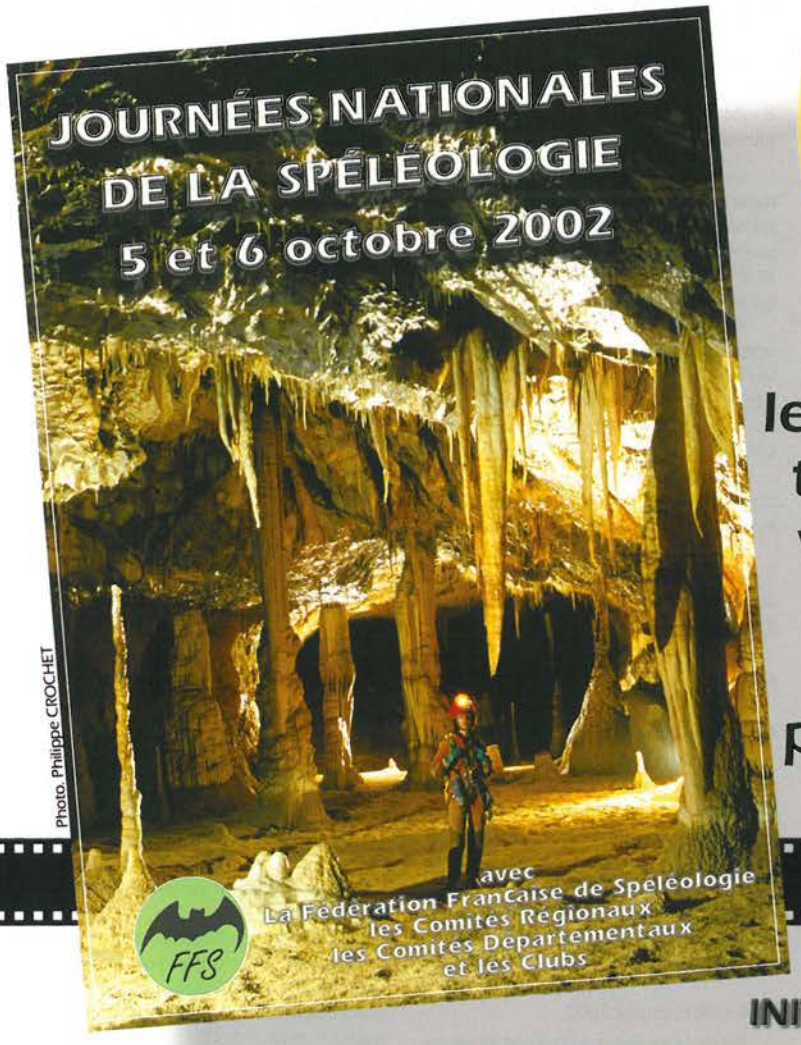
à photocopier de préférence et à **envoyer à la Fédération française de spéléologie**, 28, rue Delandine, 69002 Lyon, **accompagné de votre règlement**

Nom ..... Prénom .....
Adresse .....
.....
.....

Fédéré oui ☐ non ☐ ci-joint règlement de ..... F

Abonnement : 20 €
Abonnement étrangers et hors métropole (+ 4 €) = 24 € - Prix au numéro : 9 €

LES JOURNÉES NATIONALES DE LA SPÉLÉOLOGIE



5 - 6 octobre 2002

Partout en France, les 5 et 6 octobre 2002, tous, CSR, CDS, Clubs, vous vous mobiliserez pour jeter la lumière sur votre passion pour le moins obscure, la Spéléologie.

VIDÉO - DIAPORAMAS

EXPOSITIONS - CONFÉRENCES
INITIATIONS - VISITES DE GROTTES

- À travers les nombreuses expositions photographiques, le grand public s'émerveillera devant les paysages souterrains que vous avez découverts au cours de vos explorations.

- Des expositions culturelles et des projections audio-visuelles compléteront, par la peinture ou l'image, la connaissance du monde souterrain.

- Des sorties d'initiation dans des cavités non aménagées permettront à de jeunes spéléologues en herbe de partager avec vous les joies de la découverte du monde souterrain.

- Lors de conférences publiques, vous retracerez vos dernières découvertes. Vous démontrerez ainsi que la spéléologie n'est pas uniquement un sport mais aussi une activité scientifique.

- D'autres pourront s'initier aux techniques de descente et de remontée sur cordes installées sur des structures artificielles en plein air.

Faites découvrir la Spéléologie à votre façon dans votre ville pour promouvoir notre activité et encourager les jeunes à la pratique de la Spéléologie dans les Clubs.

Coordination : Laurence TANGUILLE
Correspondance : Fédération Française de Spéléologie
130, rue Saint Maur 75011 PARIS - 01 4357 5654 - ffs.paris@wanadoo.fr

Création Gilles Turgné - A&G associés - 05 49 29 57 08

VIE FÉDÉRALE

Compte rendu de la réunion du Comité directeur

Samedi 16 et dimanche 17 mars 2002 - Pôle technique de Lyon

Participants :

Michel Baille, Nelly Boucher, Pierre Callot, Daniel Chailloux (samedi), Fabien Darne, Damien Delanghe, Michel Decobert, Christian Dodelin, Marc Faverjon, Laurent Galmiche, Jean-Pierre Gruat, Rémy Helck, Jean-Pierre Holvoet, Stéphane Jaillet, François Jovignot, Philippe Kerneis, Éric Lefèbvre, Bernard Lips, Joëlle Locatelli, Annick Menier, Alain Morénas, Claude Mouret, Jean-Michel Ostermann, Joël Possich, Olivier Kergomard, Claude Roche, Fabrice Rozier, Thierry Saunier, Bernard Thomachot, Christophe Tscherter, Pascal Vautier.

Invités :

Jacques Romestan (point 1), Laurence Tanguille (point 11).

Absents et excusés :

Géo Marchand, Dominique Dorez, Jacques Auvert, Henri Lavictoire, Jacques Orsola

Bernard Lips assure le secrétariat de la réunion.

La réunion commence le samedi à 9 h 30 et se poursuit jusqu'à 20 h 30 (pause de 13 h à 14 h 30).

Dimanche la réunion démarre à 9 h 30 et se termine vers 17 h 30 (pause de 13 h 30 à 15 h) pour déjeuner.

Réunion du Comité directeur à huis clos à partir de 9 h 30.

1 - Instruction Fontanilles

Jacques Romestan présente le dossier d'instruction concernant le secours des Fontanilles.

Il a agi en qualité de représentant de la F.F.S. missionné par le président.

Au vu du dossier d'instruction présenté par Jacques Romestan, le Comité directeur estime ne pas disposer d'éléments suffisants pour décider la convocation d'un conseil de discipline.

Cette motion est mise au vote : 17 pour, 2 abstentions.

Réunion du Comité directeur en séance publique à partir de 10 h 45.

2 - Accueil et informations diverses par Joël Possich

Une minute de silence est observée en hommage à Gérard Propos, ancien président de la Fédération, membre du Comité directeur et président de Spelunca Librairie, disparu le 10 février dernier, et des membres de la F.F.S. qui nous ont quittés.

Sur proposition de Pascal Vautier, Joël demande que la nouvelle salle qui accueillera très bientôt la Librairie Spelunca soit dédiée à Gérard Propos. Comme pour la salle Joël Rouchon, ce nouveau lieu portera le nom de salle Gérard Propos.

Joël Possich rappelle les conclusions de la réunion à huis clos concernant l'instruction sur le secours aux Fontanilles.

3 - Approbation du compte rendu de la réunion du Comité directeur d'octobre

Le compte rendu de la réunion de Comité directeur est adopté à l'unanimité.

4 - Comptes de résultat 2001

Éric Lefèbvre présente les comptes de résultat de l'année 2001. Les comptes ne sont pas encore entièrement finalisés. Quelques points à préciser ne permettent pas encore de dire si les comptes sont équilibrés ou légèrement déficitaires. Les comptes finalisés ainsi qu'une analyse seront publiés, comme d'habitude, dans *Le Descendeur*. Les vérificateurs aux comptes interviendront durant la deuxième semaine d'avril.

5 - Rapport moral 2001

Bernard Lips présente le rapport moral. Le texte du rapport moral a été envoyé par courrier électronique à l'ensemble des membres du Comité directeur et des présidents de commission. Bernard Lips a intégré les divers amendements. Quelques demandes de petites modifications sont transmises en cours de séance.

Le rapport moral est voté à l'unanimité (19 votants)

Bernard Lips transmettra, dans la semaine, le texte définitif aux membres du Comité directeur pour une ultime lecture.

6 - Rapport d'orientation 2002

Bernard Lips présente le rapport d'orientation. Quelques demandes de modifications sont transmises en cours de séance.

Le rapport d'orientation est voté à l'unanimité (19 votants).

Bernard Lips transmettra, dans la semaine, le texte définitif aux membres du Comité directeur pour une ultime lecture.

7 - Point sur les adhésions 2002

Pour le moment, 5881 fédérés ont payé la cotisation 2002 (à comparer au chiffre de 5785 fédérés à la même date l'année dernière). Cette augmentation est probablement due à l'amélioration du traitement des adhésions.

Le traitement administratif des adhésions fonctionne très bien. Le courrier est traité dans les 48 heures. Signalons cependant qu'un problème de tenue d'encre sur les vignettes a fait perdre beaucoup de temps à nos salariés. La gestion polyvalente mise en place au pôle de Lyon donne de bons résultats.

8 - *Spelunca* - Table des matières, débat et décisions

Les tables des matières des *Spelunca* de 1980 à 2000 ont été rédigées par une équipe regroupée autour de Philippe Audra.

Le devis d'Édition Gap qui se monte à 13000 €, somme très élevée, est peu compatible avec nos finances 2002.

La question d'une simple diffusion de ces tables sur CD-Rom est posée au Comité directeur. Les auteurs et les bibliophiles ne peuvent se résoudre à une telle éventualité.

La discussion s'organise autour de diverses idées :

- Stéphane Jaillet se dit très déçu que le débat soit purement financier.
- Plusieurs personnes soulignent que la version papier est indispensable pour la pérennité du travail.
- Inversement, d'autres soulignent que tous les abonnés ne sont pas forcément intéressés par de telles tables. On peut se poser la question de la distribution gratuite de ces tables.
- Il n'est possible d'intégrer la somme dans le budget que si l'on accepte un budget déficitaire.
- Actuellement aucune personne présente n'a vu la maquette.
- La décision ne semble pas urgente.

Un consensus se dégage pour estimer que nous n'avons pas les éléments nécessaires pour prendre la décision. Le point est reporté à la prochaine réunion du Comité directeur.

Stéphane Jaillet est chargé de contacter les auteurs et de faire des propositions concrètes.

D'autres devis seront demandés.

Pour permettre toute décision ultérieure, la somme correspondant à l'édition est intégrée dans le budget 2002 le rendant ainsi déficitaire, le Comité directeur puis l'Assemblée générale donneront l'orientation finale.

Le dossier continue à être géré par la commission Publication et une nouvelle approche sera donnée au prochain Comité directeur.

9 - Réorganisation du bureau F.F.S. et élection des présidents de la Commission Jeune et de l'E.F.S.

Le Bureau propose une réorganisation interne : Daniel Chailloux prendrait le poste de secrétaire-adjoint tandis que Michel Baille et François Jovignot seraient respectivement nommés président-adjoint et vice-président chargé du développement.

Cette réorganisation est motivée par une meilleure efficacité de fonctionnement et surtout par une meilleure visibilité vis-à-vis de l'extérieur.

Cette nouvelle organisation entraîne la présence de deux vice-présidents alors que notre règlement intérieur prévoit la liste précise des postes au Bureau. Notre règlement intérieur apparaît trop rigide sur ce point.

Il sera demandé à l'Assemblée générale une modification du règlement intérieur de la F.F.S.

SOMMAIRE

VIE FÉDÉRALE

- Compte rendu de la réunion du Comité directeur Samedi 16 et dimanche 17 mars 2002

INTERNATIONAL

- 5e Rassemblement international Canyon de l'École française de descente de Canyon
- Calendrier des principales manifestations régionales, nationales & internationales prévues en France à compter de juillet 2002
- Calendrier des manifestations internationales à l'étranger 2002 - 2003

IN MEMORIAM

- Louis MARTIN
- Jacques-Pierre MILLOTTE

consistant à remplacer dans l'article 15 "Le Bureau est constitué d'un président, d'un président-adjoint, d'un vice-président,..." par "Le Bureau est constitué d'un président, d'un président-adjoint, d'un ou **plusieurs** vice-présidents,...".

Par ailleurs, suite à des changements à la direction de l'E.F.S. et à la Commission Jeunes et aux appels de candidatures lancées dans *Spelunca*, il est nécessaire d'élire les président et président-adjoint de ces commissions.

Le président de la Commission statuts pense qu'il est inutile de refaire une élection en cas de retrait du président d'une commission. De fait, le président-adjoint prend le poste de président. Bernard Lips souligne que le texte du règlement intérieur de la F.F.S. n'est pas clair sur ce point et qu'en attendant une nouvelle écriture du paragraphe concerné, il vaut mieux procéder à des élections. Le vote, par bulletin secret, concerne l'ensemble de ces élections.

Résultat des votes :

Composition du bureau

Michel Baille, président-adjoint : 19 pour.
Daniel Chailloux, secrétaire-adjoint : 19 pour.
François Jovignot, vice-président chargé du développement : 17 pour, 1 contre, 1 abstention.

Michel Baille continuera à assumer le rôle de trésorier-adjoint.

Commission Jeunes

Rémy Helck, président : 19 pour.
Barnabé Fourgous : président-adjoint : 19 pour.

E.F.S.

Philippe Kerneis, président : 19 pour.
Rémy Limagne : président-adjoint : 18 pour, 1 contre.

10 - Spelunca Librairie

Déménagement

Le déménagement se fera en fin de semaine 14. Alain Morénas et les spéléologues marseillais, s'occupent de la location et du chargement du camion à Marseille.

Les spéléologues lyonnais déchargeront le camion et rangeront les livres à Lyon. Il est prévu de démonter les rayonnages de Marseille et de les réinstaller à Lyon. Joël Possich missionnera, si nécessaire, Monique Rouchon et Céline Dos Santos pour qu'elles descendent à Marseille en semaine 14.

Le déménagement se fera très probablement en deux temps. La première phase permettra de déménager le stock utile. Le stock dormant sera déménagé dans un deuxième temps.

Organisation par Alain Morénas

Alain Morénas continue à réfléchir à l'organisation du fonctionnement de la librairie (réapprovisionnement et recherche de nouveaux livres). Le dossier est complexe... et urgent.

Il précise qu'il sera présent dans deux prochains congrès régionaux à Méaudre (Rhône-Alpes) en avril et dans les Pyrénées en mai.

Joël Possich précise que les travaux de la descente de l'escalier menant au sous-sol sont terminés et que cette partie devra être aménagée de rayonnages. La porte d'accès à la salle de la Librairie Spelunca et celle donnant sur le sous-sol seront fermées à clé. Cette clé sera détenue par deux personnes seulement : Joël Possich et Monique Rouchon.

Personnel de Marseille

Frédéric Giacalone, qui n'envisage pas une mutation à Lyon, sera licencié fin juin. Ce délai nous permet de fixer le déménagement du stock dormant à fin juin. Le personnel de Lyon pourra s'occuper des ventes par correspondance mais n'aura guère de temps à consacrer au développement de Spelunca-Librairie. La mise sous informatique des stocks tombe à une mauvaise période de l'année puisque le mois de mars est la période de montée en puissance des stages.

Le démarrage de la librairie à Lyon se fera après mise en place des procédures et des outils de gestion ce qui entraîne un arrêt des ventes de l'ordre d'un ou deux mois.

Vente des locaux de Marseille

Le Comité directeur décide de mettre à l'ordre du jour de l'Assemblée générale la proposition de vendre les locaux de Marseille constitués de deux caves, sachant que les structures décentralisées de la F.F.S. ne sont pas intéressées par un rachat.

Cette motion est mise au vote : 19 pour.

11 - Journées nationales de la spéléologie (5-6 octobre 2002)

Laurence Tanguille présente l'état d'avancement de la préparation des Journées nationales de la spéléologie.

Avancement du travail de préparation

Les maquettes de l'affiche et de l'affichette sont prêtes. Les affiches, format A2, seront diffusées lors de l'Assemblée générale.

La page de publicité est prête. Elle sera transmise en début de semaine 14 aux Éditions GAP et paraîtra en 3e de couverture dans *Spelunca* n°85.

Le dossier de presse de la fédération a été entièrement remanié. Il est en phase de finalisation.

Michel Decobert suit le dossier assurance. Le coût devrait être minime et sera pris en charge par la fédération.

Un projet d'emmener des journalistes de niveau national sous terre pose un problème financier. Il reste possible d'envisager de telles actions à coût réduit.

La recherche d'éventuels partenaires reste à poursuivre.

Projet de film de présentation de la spéléologie

Sur demande de la F.F.S., Luc-Henri Fage a lancé un concours de scénario de films (appel publié dans *Spelunca* n°84). Le scénario retenu servira de trame pour la réalisation d'un film dans le cadre d'un stage audio-visuel organisé lors de Spéléovision 2002.

Il est envisagé de distribuer ce film aux C.D.S. pour une utilisation lors des Journées nationales de la spéléologie.

Budget consacré aux J.N.S.

Le budget prévu est de 20000 euros. Les dépenses actuellement planifiées se montent à au moins 16 000 euros. À ce jour, il paraît difficile d'envisager d'aider les actions spécifiques des C.D.S. autrement que par l'envoi de supports de communication.

12 - Présentation des profils de poste des salariés

Les profils de poste à jour seront publiés dans *Le Descendeur* pour répondre à la demande de la région Île-de-France lors de la dernière Assemblée générale d'Aillon-le-Jeune.

13 - Harmonisation des stages et procédures administratives

Sur proposition du président de la F.F.S., le Comité directeur demande à l'E.F.S., l'E.F.C. et l'E.F.P.S. de débuter un travail d'harmonisation des stages et des procédures administratives. Les trois commissions sont chargées de faire des propositions concrètes de fonctionnement.

14 - Initiateur canyon, délégation canyon

Thierry Saunier présente un premier projet de référentiel d'un brevet fédéral d'initiateur canyon. L'E.F.C. continue à travailler sur ce projet en le comparant avec le référentiel correspondant de l'E.F.S. Deux stages tests sont programmés en 2002.

Les délégations ne seront pas attribuées en 2002. En effet, le texte concernant les mises en conformité des statuts des fédérations n'est toujours pas publié (il devrait l'être sous peu). En raison du retard pris au niveau du ministère, la date limite de mise en conformité sera repoussée au 31 décembre 2003.

Le renouvellement des délégations ne se fera qu'après ces mises en conformité.

La F.F.S. s'est positionnée officiellement pour l'obtention de la délégation canyon.

15 - Rappel par la Commission statuts des règles de fonctionnement des commissions

Jean-Pierre Holvoet rappelle que :

- C'est le Comité directeur qui met en place les commissions (article 19 des statuts). En conséquence, le Comité directeur peut supprimer une commission. Par ailleurs, une commission n'a pas d'existence en dehors de la Fédération.
- L'article 19 du règlement intérieur spécifie que le président de la commission est chargé de mettre en œuvre la politique définie par le Comité directeur.

16 - Ministère de l'Intérieur : position du Comité directeur pour la négociation sur l'organisation des secours

Joël Possich fait un résumé des démarches de ces derniers mois.

Sur proposition du S.S.F., le président de la F.F.S. a provoqué une réunion avec le ministère de l'Intérieur. Une première réunion avec le ministère de l'Intérieur a été annulée au dernier moment à cause d'évènements internationaux. Un point précis a été effectué à ce moment avec le président du S.S.F. pour positionner nos demandes envers le ministère.

En décembre 2001, une seconde réunion au ministère de l'Intérieur a été programmée. La position F.F.S./S.S.F. a été, une nouvelle fois, arrêtée avant la réunion notamment concernant la position du C.T.D. par rapport au C.O.S. et au préfet. La position du ministère, rappelant les lois, nous a conduit à une situation de blocage puisque la F.F.S. refusait l'autorité du C.O.S. La réunion a été interrompue pour consultation de nos fédérés et instances.

À l'issue de cette réunion le président de la F.F.S. a constaté que la position du S.S.F. n'était pas assez claire pour permettre une négociation dans de bonnes conditions.

Une demande formelle du président F.F.S. au S.S.F. a permis de clarifier nos positions. Le S.S.F., après débat interne, a soumis quelques préalables importants à toute discussion pour la définition d'une nouvelle convention.

Une lettre faisant état de ces préalables a été envoyée au ministère de l'Intérieur avec copie au Président de la République et au Premier ministre.

Le ministère a mis beaucoup de temps à répondre. Une nouvelle réunion est programmée le 22 mars 2002 sur demande du ministère.

Après discussion, une motion, qui définit la position du Comité directeur, est mise au vote :

Le souci de la Fédération française de spéléologie (F.F.S.) est d'assurer la meilleure efficacité des interventions de secours en milieu souterrain dans l'intérêt des victimes et par ailleurs d'assurer au mieux la sécurité des sauveteurs.
La commission secours de la F.F.S. (Spéléo secours français) est actuellement la seule structure permettant une intervention dans le milieu souterrain quel que soit le type d'accident (nombre important de sauveteurs, connaissance du milieu, technicité adaptée aux diverses situations).
Pour permettre au S.S.F. d'intervenir dans les meilleures conditions, il est indispensable que :

- *les conseillers techniques départementaux soient des licenciés de la F.F.S., proposés et nommés par elle,*
- *les conseillers techniques soient informés dès le déclenchement de l'alerte et intégrés dans la chaîne décisionnelle,*
- *les conseillers techniques disposent d'une autonomie dans le choix des moyens matériels et humains nécessaires,*
- *les sauveteurs appartenant au S.S.F. interviennent dans le cadre de la réquisition conformément aux dispositions prévues dans le décret 62-367 du 6 mars 1962.*

Cette motion est votée à l'unanimité : 19 votants.

À la demande du président de la F.F.S., la fédération sera représentée par Christian Dodelin, Michel Baille et Michel Decobert.

À la demande du président du S.S.F. le S.S.F. sera représenté par Jean-Paul Couturier.

17 - Préfecture de la Drôme, étude d'impact, cavités sud Vercors

Le suivi de ce dossier a été confié à la Commission scientifique lors du dernier

Comité directeur. Stéphane Jaillet souhaite que cette affaire ne soit plus orientée sur Bruno Ducluzeaux mais bien sûr la préservation de l'accès aux cavités concernées du sud Vercors. À cet effet, il a rédigé un cahier des charges pour une étude qui serait confiée à un laboratoire indépendant. ("Impact de la pratique de la spéléologie sur la qualité des eaux souterraines, application à quelques cavités karstiques du sud de la France"). Ce cahier des charges sera publié dans le *Spéléoscope* n°20.

L'université de Savoie a établi un devis de 19 000 euros pour la réalisation de cette étude.

Cette proposition d'étude a été transmise à la préfecture de la Drôme lors d'une réunion. La préfecture semble pouvoir trouver un financement à hauteur de 50 % du coût.

Par ailleurs, une demande de subvention a été intégrée dans le projet de convention avec le ministère de l'Environnement.

Le Comité directeur décide de lancer cette étude sous réserve d'obtenir la subvention du ministère de l'Environnement.

Cette motion est mise au vote : 19 pour.

Olivier Kergomar pense que cette étude est positive mais qu'il est par ailleurs important de réagir juridiquement si un arrêté de fermeture du trou de l'Aygue est prononcé.

Jean-Pierre Holvoet lui rappelle que c'est au C.D.S. de déposer un recours si ce cas se présente.

18 - Colloque chauve-souris

Christian Dodelin fait état de l'activité de la Commission environnement dans le domaine de la protection et de l'étude des chauves-souris.

Il tient à jour un tableau recensant les personnes ressources de notre fédération et les études menées dans les divers départements.

Un colloque sera organisé au château de Monteton dans le Lot-et-Garonne les 16 et 17 novembre 2002. Ce colloque sera le point fort de "l'année chauve-souris".

19 - Relations internationales gérées par la C.R.E.I.

La C.R.E.I. signale quelques petits problèmes de fonctionnement concernant les relations internationales. Marc Faverjon rappelle le fonctionnement normal :

- définition d'une action par une commission,
- aval de réalisation par la C.R.E.I.,
- réalisation puis remboursement des frais après remise du rapport de réalisation (une avance peut être consentie si les sommes en jeu sont importantes).

Cette procédure n'a pas été respectée par deux actions du S.S.F. qui ont été réalisées sans demande ni accord préalable.

La C.R.E.I. a bloqué le remboursement des frais correspondant en attendant une décision du Comité Directeur. Elle propose cependant d'autoriser le remboursement de ces actions.

Le Comité directeur confirme le mode de fonctionnement de la C.R.E.I. et demande aux commissions de respecter ce mode de fonctionnement. Sur proposition de la C.R.E.I., il décide de rembourser les frais engagés par les actions 17 et 18.

La résolution est adoptée à l'unanimité (19 votants).

Par ailleurs une expédition a été financée à hauteur de 10 000 F par la Commission Jeunes. Sur demande de la C.R.E.I., le Comité directeur rappelle que les commissions ne peuvent pas financer directement une expédition ou une action internationale.

20 - Ministère de l'Environnement, projet de convention

Christophe Tscherter fait état de l'entrevue au ministère de l'Environnement. Suite à cette réunion, un projet de convention a été transmis au ministère. Cette convention est accompagnée d'une proposition de budget.

Le ministère n'a pas encore répondu.

La signature d'une telle convention serait une avancée très importante pour notre Fédération. La Fédération apparaîtra comme un acteur incontournable dans l'environnement en ce qui concerne le domaine souterrain.

21 - Ministère de la Culture, projet de convention

Une réunion au ministère de la Culture a eu lieu en janvier 2002. Cette réunion a été très positive. Un projet de convention est en cours de rédaction mais le ministère n'est pas habitué à ce style de convention. Damien Delanghe continue à faire avancer le dossier.

22 - Relance des adhésions et des abonnements

Relance des adhésions

L'idée est de mettre en place un système de promotion pour inciter les clubs à inscrire de nouveaux adhérents.

Le Bureau propose un tirage au sort pour récompenser les clubs ayant de nouveaux fédérés.

Un certain nombre de personnes pense que l'idée du tirage au sort est intéressante par sa convivialité mais doutent de son efficacité pour augmenter le nombre de fédérés.

De fait, le nombre de nouveaux fédérés est important chaque année, la plus grande partie des nouveaux adhérents ne renouvelant cependant pas leur cotisation.

Damien Delanghe fait état d'un travail d'analyse effectué en 1996 et qui comportait un certain nombre de propositions. Les idées fusent mais une réunion du Comité directeur ne peut pas permettre de finaliser des propositions concrètes.

Le vote se limite à la proposition faite par le Bureau.

Le Comité directeur accepte la proposition d'organiser un tirage au sort parmi les clubs ayant de nouveaux fédérés.

La motion est mise au vote : 11 pour, 6 contre, 2 abstentions.

Relance des abonnements à *Spelunca*

Le Bureau propose de mettre en place une réduction de 50 % pour un premier abonnement à *Spelunca*.

Un premier abonnement pourra être parrainé et le cadeau de parrainage sera constitué d'anciens numéros de *Spelunca*.

Par ailleurs, la gestion des abonnements se fera dès le début avril 2002 sur le principe de numéros glissants.

La proposition est acceptée à l'unanimité (19 votants)

23 - Débat sur les conclusions du "groupe de travail femme"

Le ministère de la Jeunesse et des Sports a versé une subvention affectée de 75 000 F à justifier avant juin 2002.

Un groupe de travail a été formé. Ce groupe a émis quelques idées pour permettre aux femmes de s'investir d'avantage dans la vie fédérale.

En 2001, une aide financière pour les stages a été mise en place. Cette mesure est reconduite pour l'année 2002 et complétée par une aide pour la garde des enfants.

Certains membres du Comité directeur sont gênés par le principe même d'aides spécifiques pour les femmes.

Claude Roche signale que la subvention a été attribuée par le ministère sans qu'il y ait demande de la F.F.S.

Au-delà du problème de la répartition de cette subvention, on constate que cette action a permis de mettre en lumière la sous-représentativité des femmes dans notre activité.

Le groupe de travail continuera à fonctionner.

26 - Mémento spéléo

Le *Mémento spéléo* est arrivé à l'épuisement du stock. Il faut envisager une réédition en 2003.

Cette réédition aura une influence budgétaire en 2003.

Un groupe de travail est chargé de faire un bilan et de faire des propositions de modification du contenu. Une maquette devra être fournie au Comité directeur d'octobre.

La motion est mise au vote : 1 abstention, 18 pour.

Les diverses commissions devront participer à l'élaboration de cette maquette. Bernard Thomachot est chargé de diriger le groupe de travail.

27 - Projet F.F.C.K. à Lyon

Un projet de création d'un site artificiel de kayak existe sur l'agglomération lyonnaise. La F.F.C.K. demande à la F.F.S. si elle est intéressée pour s'engager dans un tel projet en proposant des aménagements parallèles permettant l'entraînement soit à la spéléologie soit à la descente de canyon.

Thierry Saunier indique qu'un site de travail sur une verticale avec présence d'eau vive peut être intéressant. Pour le moment, il n'y a aucune information financière.

L'E.F.C. et l'E.F.S. sont chargées de réfléchir à un cahier des charges pour un tel projet.

Marcel Meyssonnier, en tant que Conseiller technique régional de la région C, est chargé de suivre ce dossier.

28 - Le Descendeur

Bernard Lips fait état de l'avancement du *Descendeur* et fait circuler une partie du document re-maquetté par Stéphane Maréchal (spéléologue francilien) sous un logiciel spécifique. Bernard rappelle la date limite du 31 mars pour les candidatures pour le poste vacant au Comité directeur.

Le Descendeur devra être finalisé tout début avril pour un envoi le plus rapidement possible aux grands électeurs.

29 - La charte du spéléologue

Jean-Pierre Holvoët présente le texte de la charte du spéléologue. Le but de cette charte est de "définir une éthique fédérale" en s'appuyant sur des valeurs communes.

Pour le moment, la charte du spéléologue ne comporte que les titres qui seront développés ultérieurement. Un premier projet de texte a été diffusé largement et les remarques reçues ont permis d'adapter le texte.

Un tour de table est effectué pour recueillir l'avis de tous les membres du Comité directeur :

- Les divers points rédigés ne semblent pas poser de problèmes particuliers.
- Il faut rajouter un point concernant la diffusion des résultats et l'échange d'expériences.
- L'introduction "Je m'engage" semble trop "abrupte" à certains. Il est suggéré d'écrire un court préambule.
- Enfin certains sont réfractaires à tout code ou toute charte.

Le Comité directeur décide de présenter "La charte du spéléologue" à l'Assemblée générale.

La motion est mise au vote : 14 pour, 3 contre, 2 abstentions.

Jean-Pierre Holvoët se charge d'intégrer les diverses remarques et diffusera le texte définitif qui sera publié dans *Le Descendeur*.

30 - Assemblée générale 2002, date, lieu, organisation, O.D.J.

En l'absence de candidature pour l'organisation d'un congrès en 2002, le Comité directeur décide d'organiser l'Assemblée générale de la Fédération à Paris le dimanche 2 juin 2002 dans les locaux du Comité national olympique et sportif français 1, avenue Pierre de Coubertin.

Une réunion du Comité directeur aura lieu le samedi 1er juin dans un lieu à définir. Un ordre du jour provisoire sera diffusé aux membres du Comité directeur dans les jours à venir. Il devra être finalisé pour le 31 mars pour publication dans *Le Descendeur*.

31 - Assemblée générale 2003 choix du site

L'année 2003 sera l'année du quarantième anniversaire de la fédération. En conséquence le Comité directeur décide que le rassemblement annuel sera de fait un congrès. Le thème sera fixé au mois de juin.

La motion est mise au vote : 18 pour, 1 contre

La fédération a reçu deux candidatures pour l'organisation de ce congrès en 2003 :

- Le C.D.S. de la Drôme (Montélimar - Drôme)
- Le C.D.S. de la Côte-d'Azur (Ollioules - Alpes-Maritimes)

Les deux candidatures sont sérieuses et une discussion informelle s'engage pour relever les côtés positifs de chaque candidature.

Un vote à main levée permet de déterminer le lieu du congrès 2003 :

Drôme : 2 pour.
Alpes Maritimes : 15 pour, 2 abstentions.

Le congrès 2003 se fera donc à Ollioules, dans le Var, en région Q.

32 - Membres d'honneur

Le titre de Membre d'honneur a été décerné à titre posthume à Gérard Propos lors de ses obsèques.

Damien Delanghe propose les noms de Jean-Claude Frachon et Fernand Petzl et présente l'apport de ces deux personnes à la spéléologie et à la Fédération.

Par vote à bulletin secret, le Comité directeur décide d'attribuer le titre de membre d'honneur à Jean-Claude Frachon et à Fernand Petzl.

33 - Plaquette partenaire

Damien Delanghe présente une maquette de plaquette destinée à être utilisée dans la recherche de partenaires.

Le prix est d'environ 1600 €.

Le Comité directeur valide cette plaquette et donne le feu vert à Damien Delanghe pour lancer l'édition.

34 - Budget prévisionnel 2002

Éric Lefèbvre présente la proposition de budget 2002 et répond aux questions de divers intervenants.

Le budget est déficitaire de 13 k€, ce déficit étant entièrement lié à la décision d'éditer ou non les tables des matières de *Spelunca*.

Le budget est voté à l'unanimité 19 votants - pour être présenté en Assemblée générale.

35 - Règlement intérieur des commissions

Depuis plus d'une année, la comptabilité de la plupart des commissions se fait directement au siège. Le règlement intérieur des commissions fait cependant encore référence aux comptes et aux carnets de chèques détenus par ces commissions.

Afin de mettre en conformité ces règlements intérieurs avec le fonctionnement actuel, les références à ces comptes et carnets de chèques sont supprimées des articles "moyens financiers" des commissions audio-visuelle, E.F.C., E.F.S., environnement, Commission Jeunes, publications fédérales et scientifiques. Les règlements intérieurs du S.S.F. et de l'E.F.S. sont modifiés pour ne faire apparaître qu'un seul compte au lieu des deux cités précédemment.

Enfin l'E.F.S. modifie une phrase de l'article 7.1 en remplaçant "et les produits de rétributions perçus pour service rendu" par "...la vente de produits, les services et autres subventions".

L'ensemble des modifications de ces règlements intérieurs cités ci-dessus est accepté à l'unanimité.

36 - Règlement intérieur de la Commission documentation

La Commission documentation propose un nouveau règlement intérieur tenant compte des nouvelles missions confiées à cette commission.

Le règlement intérieur de la Commission documentation est accepté à l'unanimité après quelques modifications mineures.

37 - Règlement Intérieur du groupe de travail F.A.A.L.

Le groupe F.A.A.L. propose un règlement intérieur de fonctionnement. Le règlement proposé correspond au fonctionnement actuel.

Une courte discussion montre que la rédaction de certains points méritent d'être revue. En raison du caractère peu urgent, le Comité directeur décide de reporter le vote pour la prochaine réunion du Comité directeur du mois de juin.

38 - C.S.D. 66

Lors de la dernière assemblée générale du C.S.D. 66 (Comité de spéléologie départemental), une majorité des électeurs présents ont décidé de dissoudre cette structure en raison d'un conflit les opposant au Bureau du C.S.D.

Ils ont créé le Conseil départemental de spéléologie (C.D.S.).

Le C.D.S. demande de retirer l'agrément de la fédération comme structure décentralisée au C.S.D. pour la donner au C.D.S. nouvellement créé.

Jean-Pierre Holvoet précise que la dissolution du C.S.D. ne peut être prononcée que par le Tribunal administratif ou par une Assemblée générale convoquée à cet effet. La procédure semble avoir été engagée mais risque d'être longue.

Tant que le C.S.D. garde son existence, une décision de retrait d'agrément s'apparente à une sanction et ne peut donc être prise que par l'organisme disciplinaire.

Afin de clarifier au mieux cette situation, le Comité directeur décide d'entamer une instruction disciplinaire. Une personne sera chargée de l'instruction. Il pourra également tenter de jouer un rôle de médiateur pour réfléchir à d'autres solutions.

La motion est mise au vote : unanimité pour.

39 - Expédition nationale 2003 par Marc Faverjon

Un appel à projets pour le statut d'expédition nationale a été publié dans *Spelunca*.

La C.R.E.I. a reçu trois demandes de statut d'expédition nationale pour l'année 2002 :

1) Spéléologie aux Pays de l'Homme Sauvage, expédition en Chine (A.K.L.).
2) Guizhou 2003, expédition en Chine (P.S.C.J.A.).
3) Papou 2003, Papouasie-Nouvelle-Guinée (C.S.R. Île-de-France).

Un groupe de travail au sein de la C.R.E.I. a classé ces projets dans l'ordre 2 - 1 - 3.

Il paraît peu souhaitable, pour des raisons de visibilité, d'attribuer le statut d'expédition nationale à deux expéditions partant dans le même pays.

Le Comité directeur décide de n'attribuer le statut d'expédition nationale qu'à l'expédition Guizhou 2003.

La motion est mise au vote : 18 pour, 1 abstention.

40 - Classeur des règlements et procédures

Bernard Lips signale qu'une nouvelle version du classeur des règlements et procédures sera prête pour la prochaine réunion du Comité directeur. Il propose de séparer le document en deux parties :

- une première partie, intéressant l'ensemble des fédérés, qui sera envoyée à l'ensemble des clubs durant l'automne,
- une deuxième partie, concernant uniquement le fonctionnement administratif de la Fédération, qui sera diffusé aux membres du Comité directeur et aux présidents de commission.

Le Comité directeur accepte à l'unanimité cette proposition.

La liste des textes dans chacune de ces deux parties sera validée lors de la prochaine réunion du Comité directeur.

Bernard Thomachot propose que ces documents soient également disponibles en ligne dans les espaces réservés du site portail www.ffspeleo.fr, pour faciliter leur diffusion.

41 - Lettre de l'Élu

Bernard Lips signale que la rédaction de la *Lettre de l'Élu* est difficile en raison de la contrainte de 4 pages, décidée par le Comité directeur du 21 et 22 octobre 2000.

Il propose de modifier la définition de la *Lettre de l'Élu* par :

1) La suppression de la limite de 4 pages.
2) L'intégration des comptes rendus de Bureau.
3) L'intégration d'autres comptes rendus importants.

La *Lettre de l'Élu* continuera à être utilisée pour diffuser diverses informations et la parution reste de quatre numéros par an.

Le Comité directeur accepte à l'unanimité cette proposition.

42 - Article 54 de la loi relative à la démocratie de proximité

Les membres du Comité directeur et l'ensemble des fédérés ont vu avec consternation apparaître dans la Loi relative à la démocratie de proximité, du 28/02/2002, l'article 54, qui laisse aux maires la possibilité de demander le remboursement des frais de secours pour les accidentés dans les activités de loisir.

Nous étions au courant du projet de la loi Faure (voir *Lettre de l'Élu* n°12) et le Bureau fédéral était intervenu pour essayer d'obtenir l'abandon de ce projet lors de la rencontre avec le ministère de l'Intérieur en décembre 2001 et par une demande de réaction au C.N.O.S.F.

Ces démarches sont malheureusement restées vaines de même que nos espoirs de voir les discussions reportées après les élections. La promulgation rapide de cette loi prend finalement tout le monde de court.

Il nous faut maintenant analyser l'ensemble des conséquences de ce texte sur notre activité et réagir :

- en augmentant la pression sur les politiques en collaboration avec les autres fédérations, qui semblent enfin prendre conscience du risque,
- en utilisant les recours administratifs (Conseil constitutionnel), cette démarche ne pouvant être initiée que par les parlementaires,
- enfin, au pire, en cherchant à en atténuer la portée en intervenant auprès des intéressés, les maires.

Nous sommes tous concernés, il faut agir ensemble.

43 - Les C.D.E.S.I.

Le décret de mise en place des C.D.E.S.I. (Commissions départementales des espaces, sites et itinéraires pour les sports de nature) n'est pas encore publié. Rappelons que la C.D.E.S.I. sera chargée, dans chaque département, d'établir une liste des sites de pratique des sports de nature et d'en garantir l'accès. La mise en place d'une telle structure peut être positive pour notre activité. Il sera cependant indispensable de sensibiliser les spéléologues dans les départements concernés et il est probable que les places, pour siéger au C.D.E.S.I., seront difficiles à obtenir.

44 - Nouvelle Délégation communication (information)

Le fonctionnement de la Délégation communication est consultable sur le site portail F.F.S. www.ffspeleo.fr sous la rubrique réservée au Comité directeur. Ceux qui ne connaissent pas le mot de passe peuvent le demander à B. Thomachot (GTIF@ ffspeleo.fr).

45 - Le groupe de travail internet fédéral - Délégation G.T.I.F. (information)

Le rapport d'activité détaillé et d'orientation du G.T.I.F. est consultable sur le site portail F.F.S. www.ffspeleo.fr.

En résumé, le site central F.F.S. www.ffspeleo.fr constitue maintenant un portail privilégié d'accès à la "toile spéléologique fédérale". Cette toile en étoffement régulier comporte actuellement une quarantaine de sites dédiés aux structures décentralisées et thématiques (C.D.S., C.S.R., commissions,...) et une centaine de sites d'entités affiliées (clubs, individuels) ou partenaires (services, fédérations conventionnées,...).

Le développement du site central atteint maintenant un palier en terme de structure (6 thèmes, 44 rubriques,...).

Son entretien nécessite la mobilisation de ressources salariées pérennes, à y affecter en remplacement des activités de secrétariat répétitives et à faible valeur ajoutée.

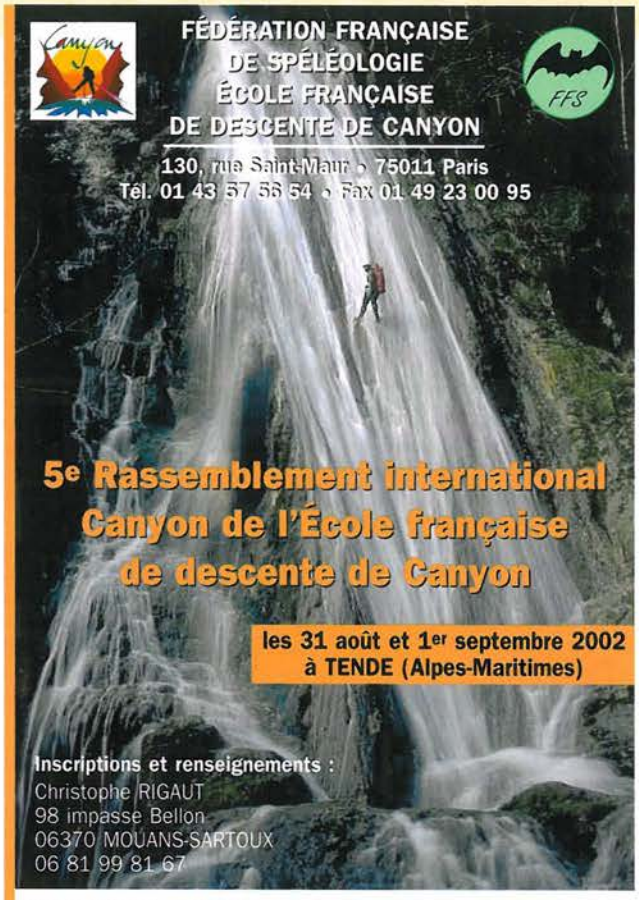
L'ordre du jour étant épuisé, la réunion se termine le dimanche 18 mars 2002 à 17h30.

Bernard LIPS

INTERNATIONAL

Calendrier des principales manifestations régionales, nationales & internationales prévues en France à compter de juillet 2002

- **Congrès de la Société française d'étude des souterrains (S.F.E.S.)**
Saint-Rémy-sur-Durolle (Puy-de-Dôme) : 20-21-22 juillet 2002.
Contact : S.F.E.S., c/o : Luc Stevens, 18 rue Marie Depage, B - 1180 Uccle (Tél. : + 32 23 43 41 27)
Mél. : sfes@chez.com, ou luc-stevens@fundp.ac.be
Site http:// www.chez.com/sfes.
- **Stage international (initiation et perfectionnement) de plongée souterraine**
Centre des Amis du Célé, Cabrerets (Lot) : 27 juillet - 3 août 2002.
Contact : F.F.S., E.F.P.S., École française de plongée souterraine, c/o : Joëlle Locatelli, 4 rue Claude Bernard, F- 01810 Bellignat (Tél. : 04 74 73 42 43)
Mél. : joelle.locatelli@wanadoo.fr.
- **5th European Bat detector workshop (5e Atelier européen sur l'identification acoustique des chiroptères)**
Forêt de Tronçais (Allier) : 21-24 août 2002.
Contact : S.F.E.P.M. Chauves-souris Auvergne, c/o : Pascal Giosa, La Font de Verne, F - 03350 Le Brethon
Mél. : giosa.pascal@wanadoo.fr.
- **Spéléovision 2002 : 2e biennale internationale du film de spéléologie**
La Chapelle-en-Vercors (Drôme) : 22-25 août 2002.
Contact : (Tél. : 04 75 48 22 38)
Site http://www.speleovision.com.
- **7e Nuit européenne de la chauve-souris**
Partout en France et en Europe : 24-25 août 2002.
Contacts : associations naturalistes et groupes chiroptères régionaux en France. Au niveau national : Marjorie Weltz, Société française pour l'étude et la protection des mammifères, c/o Muséum d'histoire naturelle, parc Saint-Paul, F- 18000 Bourges (Tél. : 02 48 70 40 03)
Mél : sfepm@wanadoo.fr
Site : www.mnhn.fr/sfepm.
- **9th European Bat Research Symposium (9e Colloque européen sur les chauves-souris)**
Le Havre (Seine-Maritime) : 26-30 août 2002.
Contact : S.F.E.P.M. Stéphane Aulagnier, I.R.G.M., B.P. 27, F- 31326 Castanet-Tolosan cedex
Mél. : aulagnie@toulouse-inra.fr.
- **Journées de l'Association française de karstologie (A.F.K.)**
Thème : utilisation des ressources en eaux karstiques sur la Côte d'Azur, dynamiques paysagères et moteurs d'évolution (tectonique, eustatisme).
Grasse (Alpes-Maritimes) : 13-15 septembre 2002.
Contact : Éric Gilli, Université Paris 8, Philippe Audra, Université - Nice-Sophia-Antipolis
gilli@karstology.com / audra@unice.fr.
- **11e Rassemblement des spéléologues caussenards**
La Vacquerie (Hérault) : 14-15 septembre 2002.
Contact : Comité départemental de spéléologie de l'Hérault, c/o : Jean-Michel Salmon, Maison départementale des sports, 200 avenue du Père Soulas, F - 34094 Montpellier cedex 5
Mél. : jmsalmon@ensam. inra. fr.
- **6e Rassemblement national jeunes spéléologues**
Saint-Christol (Vaucluse) : 5-6 octobre 2002.
Contact : F.F.S., Commission Jeunes, c/o : Romain Pagès, 270 tr. du Ravin de l'Angelier, F- 13160 Châteaurenard
(Tél. : 06 70 17 52 07)
Mél : romain. pa@wanadoo.fr.
- **Journées nationales de la spéléologie**
Partout en France : 5-6 octobre 2002.
Contact : Fédération française de spéléologie, 130 rue Saint-Maur, F- 75011 Paris / F.F. spéléologie Pôle fédéral de Lyon, 28 rue Delandine, F - 69002 Lyon
(Tél. : 00 33 4 72 56 09 63).
Mél : ffs.paris@wanadoo.fr
ffs.lyon@wanadoo.fr.
- **12e Rencontre d'octobre (thème : Décompression des versants et parois des vides karstiques)**
Les Fraux, La Bachellerie, près de Montignac-sur-Vézère (Dordogne) : 5-6 octobre 2002.
Contact : Spéléo-club de Paris (Rencontre d'octobre), Club alpin français, 24, avenue de Laumière F- 75019 Paris (Tél. : 01 53 72 88 88)
Site http : //membres.lycos.fr/scp/index.html.
- **Colloque "Échanges d'expériences sur la protection du milieu souterrain"**
Saint-Marcel d'Ardèche (Ardèche) : 1- 2 novembre 2002.
Contact : A.R.S.P.A.N., Association pour la recherche spéléologique et la protection de l'aven de Noël, c/o secrétaire : C. Flahaut, 10 av. du Général d'Andigné, 49500 Segre
Mél : arspan@chez.com / site http://www.chez.com/arspan.
- **Festival Explorimages**
Mandelieu-La-Napoule (Alpes-Maritimes) : 8 au 11 novembre 2002.
Contact : Patrick Bessueille, Magali Lemercier, A.G.E.F.I.I.S., Office de tourisme et d'animation, Les Heures Claires, 345 rue Jean Monnet, F 06210 Mandelieu-La-Napoule
(Tél. : 04 92 97 19 85 / 06 88 58 72 66)
Mél. agefiis@wanadoo.fr
Site http://www.explorimages.com.
- **Journées d'études nationales de l'École française de spéléologie**
Thème : L'enseignement de la spéléologie en Europe.
Monbozon (Haute-Saône) : 9-11 novembre 2002.
Contact : F.F.S., École française de spéléologie, 28 rue Delandine, F 69002 Lyon
Mél. : ffs.lyon@wanadoo.fr.
- **Colloque national "Chauves-souris"**
Duras (Lot-et-Garonne) : 16-17 novembre 2002.
Contact : F.F.S. Commission environnement/délégué chiroptères. Christian Dodelin, La Charniaz, 73340 Bellecombe-en-Bauges
Mél. : christian.dodelin@wanadoo.fr.
- **15e Festival de spéléologie en Île-de-France**
Centre culturel d'Ormesson-sur-Marne, Val-de-Marne : 23 novembre 2002.
Contact : Daniel Chailloux
Mél. : dchaillo@club-internet. fr
Christian Weber, C.D.S. Val de Marne, 14 allée de l'Oseraie, 94260 Fresnes
(Tél. : 01 49 84 20 03)
Mél. : chweber@club-internet.fr.
- **Festicorde, 2e édition**
Rochecolombe (Ardèche) : juin **2003.** Contact : C.D.S. Ardèche, Cédric Thomine
Mél. : c.thomine@wanadoo.fr
- **15e Rassemblement national de la Fédération française de spéléologie**
Ollioules (Var) : 7-9 juin **2003**
Contact : Fédération française de spéléologie, 130 rue Saint-Maur, F- 75011 Paris (Tél. : 01 43 57 56 54
Fax : 01 49 23 00 95)
Mél : ffs.paris@wanadoo. fr/ffs.lyon@wanadoo.fr.
- **6e Stage national d'équipier scientifique**
Pierre Saint-Martin (Pyrénées-Atlantiques) : juillet **2003**
Contact : F.F.S., Commission scientifique, c/o : Stéphane Jaillet, Géo-Karst, 3 voie des Mares, F- 55000 Ville-sur-Saulx
(Tél. : 03 29 71 33 49)
Mél : stephane-corinne.jaillet@ wanadoo.fr.
- **4es Assises nationales de l'environnement karstique**
lieu non défini : en **2004**
Contact : F.F.S., Commission environnement c/o Christophe Tscherter
Le Bourg F- 43260 Saint-Hostien
(Tél. : 04 71 57 68 32)
Mél. : christophe.tscherter@wanadoo.fr.



La vallée de la Roya accueillera cette année le 5e rassemblement international canyon de la FFS

Ce rendez-vous convivial et chaleureux est devenu traditionnellement incontournable pour tous les amoureux de descente de canyon. Celles et ceux qui, à cette époque, oseront se "baigner" ailleurs seront systématiquement poursuivis partout en France et à l'étranger puis noyés par des équipes de l'**École Française de descente de Canyon** spécialement entraînées. Qu'on se le dise ! Alors nous vous y attendons avec vos équipements, vos tentes et vos duvets. Prenez rapidement contact avec les organisateurs **au plus tard avant le 15 août 2002.** D'ici là, bonne saison canyon... et restez prudents !!!!

Calendrier des manifestations internationales à l'étranger 2002 - 2003

- **2002 U.S. National Speleological Society Convention**
Camden, Maine (U.S.A.) :
24-28 juin 2002 (et non en juillet).
Contact : Peter Jones
(Tél. : + 1 (207) 236 6112)
Mél. : pjcaver@gwi.net/
http://www.nss2001.com.
- **8e Symposium international sur le pseudokarst (8th International Symposium on Pseudokarst)**
Vienne (Autriche) : ? juin 2002.
Contact : Karst-und Höhlenkundliche Abtailung Naturhistorisches Museum Wien, Museumplatz 1/10/1,
A - 1070 Wien Autriche
Mél : speleo.austria@netway.at
- **Le toast international de l'Amitié spéléologique : "Sous terre un seul monde"**. Partout dans le monde :
4 juillet 2002 (à 22 h G.M.T. précises 17 h à New-York, 23 h en France, 24 h à Kiev).
Contact en France : Jacques Chabert,
8 rue Crémieux, F 75012 Paris
Mél. : jacques.chabert@noos.fr.
- **NAMHO 2002 Conference (Thème : The Application of Water Power in Mining)**.
University of Wales, Aberystwyth,
(Grande-Bretagne) : 5-8 juillet 2002.
Contact : John Hine, The grottage,
2 Cullis lane, Mile End, Coleford, Glos.
GL16 7QF, Grande Bretagne
Site : http://www.namho.org.
- **Samcheok International Cave Expo Korea 2002 (A world of fantasy formed by water and time)**
Samcheok city, Gangwon-do,
Corée : 10 juillet au 10 août 2002.
Contact : Samcheok International Cave Expo Korea 2002, Organizing Committee, 592 Gyo-dong,
Samcheok City, Gangwon-do, Corée
(Tél. : 033 570 3738
Fax : 033 570 3130)
Site http://www.caveexpo.or.kr.
- **Internationales Ausbildungslager für junge Höhlenforscher (camp international jeunes)**
Schmiechen bel Schelklingen,
Schwäbische Alb (Allemagne) :
26 juillet - 11 août 2002.
Contact : markbold@merckle.de.
- **Jahrestagung des Verbandes österreichischer Höhlenforscher Jubiläum, 50 Jahre Landesverein für Höhlenkunde in Tirol**
Wörgl, Trol (Autriche) :
29 août - 1 septembre 2002.
Contact : Landesverein für Höhlenkunde in Tirol, Latellaplatz 1, A - 6300 Wörgl
Mél. : renate.tobitsch@lion.cc
Site http://www.hoehletirol.tsn.at.
- **Forschungs- und Diskussionwoche Dachstein**
Bereich Krippenstein-Margschierf
(Autriche) : 1-7 septembre 2002.
Contact : site http://www.hoehle.org.
- **Speleo Balkan 2002**
Vratza (Bulgarie) : 5-8 septembre 2002.
(Première rencontre des organisations spéléologiques nationales de la péninsule des Balkans) Contact : Bulgarian Federation of Speleology, 75 Vasil Levski Blvd, BG 1040 Sofia, Bulgarie
(Tél. : +359 (2) 930 0650 / Fax : +359 (2) 987 8812) Mél. : bfs@nat.bg.
- **10e Symposium international de vulcanospéléologie**
Reykjavik, Islande :
1 au 2 septembre 2002.
Contact : Hellarannsoknafelag Islands, Icelandic Speleological Society, c/à Sigurdur S. Jonsson, PO box 342, 121 Reykjavik, Islande (Tél. : 354 863 1863)
Mél : ssjo@os.is
Site http://www.iceland2002.com.
- **XVIth International Symposium of Biospeleology (Société internationale de biospéologie)**
Vérone (Italie) : 8 au 12 septembre 2002.
Contact : S.I.BIOS, Leonardo Latella, Museo Civico di Storia naturale, Lundagige Porta Vittoria, 9,
I - 37129 Verona, Italie
(Tél. : + 39 045 8079419
Fax : + 39 045 8035639)
Mél. : XVIisb@comune.verona.it.
- **Second Nerja Cave Geological Symposium**
Nerja, Malaga (Espagne) :
15 - 17 septembre 2002.
Contact : Group of Hydrogeology, Sr Inaki Vadillo, Dept. of Geology, Univ. of Malaga, E – 29071 Malaga, Espagne
(Tél. : 00 34 95 213 42 13
Fax : 00 34 95 213 20 00)
Mél. : vadillo@UMA.es.
- **Advanced Symposium on the evolution of karst : From Prekarst to Cessation**
Postojna (Slovénie) :
17 au 21 septembre 2002.
Contact : Karst Research Institute,
Dr Gabrovsek Franci, Titov trg 2
Slo - 6239 Postojna, Slovénie
(Tél. : 386 5 700 1933
Fax : 386 5 700 1999)
Mél : gabrovsek@zrc-sazu.si.
- **Congresul national F.R.S. (Fédération roumaine de spéléologie)**
Cerbu, Prahova (Roumanie) :
17 - 22 septembre 2002.
Contact : Federatia Romana de Speologie, Clinicilor 5, nivel 1,
Ro – 3400 Cluj-Napoca, Roumanie
(Tél. : 00 40 64 193 254)
Mél. : calinvoda@mail.dntcj.ro / Jasmina Broscareanu
Mél. : jasmina_tml@yahoo.com.
- **8th International Cave Bear Symposium (VIII. Int. Höhlenbären-Symposium)**
Kirchheim-Teck (Allemagne) :
19 22 septembre 2002.
Contact : (site http://
www.hfc.hersfeld.de/vdhk/baer.df).
- **Hidden Earth 2002 (UK's National Caving Conference)**
Forest of Dean, Hereford, Grande-Bretagne : 27-29 septembre 2002.
Contact : David Judson, Hurst Barn, Castlemorton, Malvern, Worcs., WR13 6LS, Grande-Bretagne
(Tél. : +44 (1684) 311 057)
Mél. : d.judson@hidden-earth.org.uk
Site http://www.hidden-earth.org.uk.
- **Geo 2002. Planet Erde : Vergangenheit, Entwicklung und Zukunft (thème du symposium : Höhleninhalte und Paläoklima im Pleistozän Mitteleuropas)**
Bayerische Julius-Maximilians-Universität, Am Hubland D 97074,
Würzburg (Allemagne) :
1-5 octobre 2002.
Contact : Geo 2002, Institut für Paläontologie der Universität,
Pleicherwall 1, D 97070 Würzburg
(Tél. : 0931/31-2514 - Fax : 0931/31-2504)
Mél. geo2002@geologie.uni-wuerburg.de.
Site http://www.geo2002.de.
- **International Workshop : "Cave climate and paleoclimate. Best record of the global change"**
Stara Zagora (Bulgarie) :
24-27 septembre 2002.
Contact : Petar Delchev, National Museum of Earth and Man,
4 Cherni Vruh Blvd, Sofia, Bulgarie
(Tél. : + 359 (2) 656743
Fax : +359 (2) 661455
Mél. : p.delchev@museum.web.bg
Site http://www.seedot.com/uisws).
- **Prima Giornata nazionale della Speleologia / Première journée nationale de la spélélogie**
(L'acqua che berremo /
L'eau que nous boirons /
The water that we will drink)
Italie : 11-12-13 octobre 2002.
Contact : Societa speleologica italiana, Gionata nazionale della speleologia, via Luca da reggio, 1 I- 42010 Borzano di Albinea RE, Italie
(Tél. : +39 (522) 591 758)
Mél. : giornataspeleo@speleo.it / Site http://www.gionatanazionale.speleo.it.
- **4th I.S.C.A. (International Show Caves Association) International Congress**
Postojna (Slovénie) :
21-27 octobre 2002.
Contact : Dr Nadja Zupan Hajna, Karst Research Institute, ZRC SAZU, Titov trg 2 SI – 6230 Postojna, Slovénie (Tél. : +386 (5) 700 1937 / Fax : + 386 (5= 700 1999) Mél. : isca20022@zrc-sazu.si
Site http://www.zrc.sazu.si).
- **S.U.I.C.R.O. Symposium 2002 Falls Hotel, Ennistymon (Irlande)** :
25-27 octobre 2002.
Contact : Speleological Union of Ireland and The Irish Cave Rescue Organisation, c/o : Barbara Faulkner
(Tél. : 065 707 4227) / S.U.I., Public Relations Officer, Kate King, Bilboa, Co. Carlow, Irlande
Mél. : cateking@hotmail.com.
- **Dixième rencontre internationale de spéléo-secours / 50 ans de spéléo secours belge 1952 - 2002 (10th International Meeting of the Speleo-rescue)**
Centre sportif du Blanc Gravier,
Université de Liège (Belgique) :
1-3 novembre 2002.
Contact : R.I.S.S., c/o :
Maison de la spéléo, rue Belvaux,
93, B - 4030 Grivegnee
Mél. : colloque@speleo.be
Site http://www.speleosecours.be.
- **Montello 2002 : conglomeriamoci, 21e Incontro internazionale di speleologia (21e Rassemblement national italien).**
Nervesa della Battaglia, TV (Italie) :
1-3 novembre 2002.
Contact : Societa speleologia italiana, Via Zamboni, 67, I 40127 Bologna
Site http://www.ssi.speleo.it.
- **Journées 2002 de spéléologie scientifique**
Ferme du Dry Hamptay,
Han-sur-Lesse (Belgique) :
16-17 novembre 2002.
Contact : Secretariat JSS,
Rue Rasson, 41 B – 1030 Bruxelles
(Fax : 00 32 2 5599277)
Mél. : charles.bernard@chello.be.
- **3rd Regional Congress of Apulian Speleology**
Castellana Grotte (Italie) :
6-8 décembre 2002.
Contact : Gruppo Puglia Grotte, Mario Parise, CNR-CERIST, c/o Istituto di Geologia Applicata e Geotecnica politecnico di Bari, Via Orabona 4, I – 70125 Bari, Italie (Tél. : + 39 (80) 542 8137
Fax : + 39 (80) 556 7944)
Mél. : cerimp06@area.ba.cnr.it
Site http://www.gruppopugliagrotte.org/.
- **3e Congrès international de subterranologie**
Liverpool (Grande-Bretagne) :
en 2002. Contact : Association Friends of Williamson's Tunnels.
- **"Under Way" (The 24th A.S.F. Conference)**
Bunbury, Western Australia (Australie) :
2-7 janvier **2003**.
Contact : Australian Speleological Federation, Norm Poulter, PO Box 120, Nedlands WA 6906, Australia
(Tél. : + 61 (8) 9276.2495)
Mél. : underway@dingoblue.net.au / Site http://people.mail2me.com.au/~wayne/srgwa/conference/index.html.
- **Harzer Karstsymposium 2003 (75 Jahre organisierte Höhlenforschung im Harzgebiet)**
Elbingerode im Harz (Allemagne) :
30 avril - 4 mai **2003**.
Contact : Uwe Fricke, Amtswiese
17, D - 38667 Bad Harzburg, Allemagne
(Tél. : 05322 - 52945)
Mél. : Frickespel@aol.com.
- **3rd International Symposium on Water Resources in Karst and Hard formations**
Ispahan (Iran) : mai **2003**.
Contact : Dr. A. Afrasiaban,
POB 15875 - 3584, Téhéran, Iran
Mél. : Karstsympo@yahoo.com.
- **International Conference on Karst Hydrogeology and Ecosystems**
Bowling Green (U.S.A.) :
3-8 juin **2003**.
Contact : Laura DeMott, Hoffman Environmental Research Institute, Western kentucky University, One Big Red Way, Bowling Green, Kentucky, U.S.A. - (Tél. : + 1 (270) 745 4169)
Mél. : karst2003@wku.edu
Site http://karst.wku.edu/2003/
- **2003 U.S. National Speleological Society Convention**
Porterville, California (U.S.A.) :
4-8 août **2003**. Contact : Peri Frantz
(Tél. : (408) 356-8506)
Mél. : apfrantz@pwpconsult.com.
- **1er Symposium international : les zones karstiques mondiales dans le gypse : protection et développement touristique (Gypsum karst areas in the world : their protection and touristic development)** (à l'occasion du Centenaire de la fondation de la Societa Speleologica Italiana).
Bologna (Italie) : 26 - 28 août **2003**.
Contact : Segreteria del 19° Congresso Nazionale di Speleologia GSB-USB, Cassero di Porta Lame, Piazza VII Novembre, n° 7, I – 40122 Bologna (site http://www.congresso2003. speleo. it
Mél. : congresso2003@speleo.it).
- **19e Congresso Nazionale di Speleologia nel 2003 (19e congrès national italien)**
(Centenaire de la fondation de la Societa Speleologica Italiana).
Bologne (Italie) : 27-31 août **2003**.
Contact : Segreteria del 19° Congresso Nazionale di Speleologia GSB-USB, Cassero di Porta Lame, Piazza VII Novembre, n° 7, I – 40122 Bologna
Site http://www.congresso2003.speleo.it
Mél. : congresso2003@speleo.it.
- **2003 National Cave and Karst Management Symposium (N.C.K.M.S.).**
Sheraton Hotel, Gainesville,
Florida (U.S.A.) : 13-18 octobre 2003.
Contact : NSS Cave diving section, Cheryl Jones. Mél. : cheryl@erols.com
Site http://www.cavediver.org/nckms.htm.
- **Jahrestagung des Verbandes der deutschen Höhlen- und Karstforscher e.V. 2003**
Königstein, Sächsische Schweiz
(Allemagne) : 23-26 octobre **2003**.
- **14e Congrès international de spéléologie (14th U.I.S. Congress)**
Athènes (Grèce) : 21-28 août **2005**
(pré-congrès : 16-21 août).
Contact : Hellenic Speleological Society, secretary, Msc. Maria Gkioni
(Mél. : gkioni@edoeap.gr ou ellespe@otenet.gr
Site : http://www.otenet.gr/ellespe.)

Informations regroupées par Marcel Meyssonnier (15 mai 2002)
Fédération française de spéléologie
Pôle fédéral de Lyon, 28 rue Delandine,
F - 69002 Lyon. Le calendrier des manifestations nationales et internationales, organisées tant en France qu'à l'étranger, est diffusé régulièrement dans les revues fédérales *Spelunca* et *Karstologia*.
Merci de signaler tout complément ou rectificatif par courrier à : F.F. Spéléologie pôle fédéral de Lyon (à l'attention de Marcel Meyssonnier), 28 rue Delandine,
F - 69002 Lyon (00 33 4 72 56 09 63 ou par télécopie au n° suivant : 00 33 4 78 42 15 98.
Mél : ffs.lyon@wanadoo.fr).
Un calendrier des manifestations internationales (The U.I.S. International Events Calendar) peut être consulté également sur le site http://rubens.its.unimelb.edu.au/~pgm/uis/events.html.

IN MEMORIAM

Louis MARTIN

1917

Janvier 2002

Louis Martin était l'un des plus anciens membres du Spéléo-club de Montpellier (S.C.M.), où il avait adhéré dès 1948. Il en exerça la présidence de 1953 à 1957, et également la vice-présidence à maintes reprises. C'était un habitué des assemblées générales départementales ou régionales, où sa faconde et son expertise hors du commun dans l'art de la contrepèterie en faisait une animation à lui tout seul. Doté d'une résistance physique exceptionnelle, et d'une extrême habileté manuelle, il représentait un excellent équipier spéléologique, spécialement pendant les séances de désobstruction. Il fut également conseiller technique du secours sur le département de l'Hérault. En 1996, à 79 ans, Louis Martin, membre actif du S.C.M., participait encore aux sorties de prospection du club !

Personnalité hors du commun, à tendance libertaire, Louis Martin était également un passionné de moto. Il sillonna pendant de nombreuses années la France à bord de son side-car, accompagné de Jane, son épouse, qui l'a accompagné dans la presque totalité de ses expéditions spéléologiques. Louis Martin était également très attaché au terroir héraultais. Il y produisait huile d'olive et miel au pied des montagnes de l'arrière-pays montpelliérain. C'est ainsi que, naturellement, il s'intéressa sur le plan spéléologique essentiellement au massif de la Séranne, au Larzac méridional et au causse de Blandas. De fait, si l'on considère l'abondance des citations bibliographiques le concernant, on peut aisément considérer qu'il visita la quasi-totalité des cavités héraultaises de son époque. Une cavité du plateau de Corconne (Gard) porte par ailleurs son nom. Dans ses secteurs de prédilection, il participa à l'exploration de nombreuses premières, parmi lesquelles on peut citer les cavités majeures que sont les avens du Cochon, du Mas de Gay, et de Barnabé (Larzac), et évidemment l'aven de Rogues (Blandas). Il participa également à une partie de l'exploration de la traversée de la Dent de Crolles dans le Dauphiné avec l'équipe du regretté Pierre Chevalier au début des années 50.

Louis a entamé aujourd'hui la dernière de ses explorations, mais il restera pour longtemps encore dans notre cœur. Le S.C.M. a décidé de donner son nom à une salle récemment découverte dans l'aven de Barnabé. Ainsi, son nom restera à jamais accroché aux flancs de cette montagne de la Séranne, qu'il a arpentée pendant presque toute sa vie.

Le Bureau du Spéléo-club de Montpellier

Jacques-Pierre MILLOTTE

Jacques-Pierre Millotte vient de s'éteindre à l'âge de 81 ans, dans sa demeure de Port-Lesney (Jura). Homme de conviction et généreux, à l'intelligence pétillante et au savoir encyclopédique – un savoir dont il n'était pas avare tant il aimait à en faire bénéficier tous ceux (nombreux) qui ont eu le privilège d'être à son école – ce qui fut ma chance. Jacques-Pierre n'était pas spéléologue mais il a su s'entourer, dans la région fortement karstique de l'arc jurassien, de toutes les compétences spéléologiques à sa disposition. Lui-même n'a jamais rechigné, bien au contraire, à se laisser guider sous terre par les spéléologues régionaux pour évaluer les richesses archéologiques que recelaient les cavités.

Dès sa thèse de 1963, Le Jura et les plaines de la Saône aux âges des métaux (Annales littéraires de l'Université de Besançon, vol. 59, archéo 16) Jacques-Pierre Millotte, qui s'imposait déjà comme un spécialiste de premier plan de la protohistoire européenne, n'hésitait pas à parler, pour le Bronze final, de "Civilisation des grottes", ce que les recherches ultérieures ont amplement confirmé.

Toute son œuvre a été consacrée, en 1995, par l'attribution du Grand prix national de l'archéologie, comme le rappelle de Bilan scientifique 1995 du Service régional de l'Archéologie de la Direction régionale des Affaires culturelles de Franche-Comté.

Jacques-Pierre, votre brillante intelligence et votre légendaire bonhomie continueront longtemps à illuminer notre mémoire.

Gérard AIME

Le CDS Isère vient d'éditer :

Climatologie du Monde Souterrain

Un ouvrage de **Baudouin LISMONDE**

Tome 1 : **Vents des Ténèbres**
(168 p, 300 exemplaires)

Un ensemble d'observations et de questions sur les courants d'air écrit pour les spéléologues.

Tome 2 : **Aérologie des Systèmes Karstiques**
(362 p, 200 exemplaires)

Une présentation générale du climat souterrain.
Ce deuxième tome propose des esquisses de modélisation des phénomènes. Il est nettement plus scientifique avec une analyse physique des phénomènes. Il aborde certains points nouveaux. Il a sa place dans les bibliothèques de clubs.

bien présenté, en deux tomes au format A4 et papier couché de 115 g avec 452 figures ou illustrations et 359 références.

Prix de lancement 33 € (+ 5 € de port, ou 7 € en colissimo). Ce prix est valable durant seulement un mois à compter de l'annonce dans *Spelunca*.

Ensuite, le prix sera de 41 € (+port).
Il est possible d'acquérir seulement le tome 1 au prix de lancement de 15 € (+ 5 € de port). Ensuite le prix sera de 18 €.

Commande

à adresser au CDS Isère (à l'attention de J.-P. Méric) 6 boulevard du Maréchal Foch, 38000 Grenoble. Renseignements sur le contenu auprès de l'auteur au **04 76 42 59 16**. On trouvera sur le site internet de Laurent Bruxelles **www.Karstologie.com** un sommaire détaillé.

Faites découvrir Spelunca*
et Parrainez un Nouvel Abonné

Votre filleul bénéficiera de 50% de réduction sur son premier abonnement

1 an (4 numéros)

+

Vous recevrez en cadeau 2 numéros, au choix, de votre magazine Spelunca, à choisir parmi la liste ci-dessous !

Pour seulement **10 €** *au lieu de* ~~20~~ €

*Offre réservée, pour une année, uniquement aux personnes fédérées à la FFS, n'ayant **jamais** été abonnées à Spelunca et étant parrainées par un Club ou un membre de la FFS abonné à Spelunca.

Vous désirez faire découvrir *Spelunca* à l'un de vos amis spéléologues afin que, tout comme vous, il puisse retrouver chaque trimestre dans cette revue écrite par des fédérés pour des fédérés, toute l'actualité de la spéléologie fédérale et mondiale. Alors, faites-le vite profiter de cette offre promotionnelle afin qu'il bénéficie d'une réduction de 50 %. Vous recevrez personnellement deux numéros, à sélectionner dans la grille ci-dessous, afin de compléter votre collection.

à **photocopier** et à **envoyer à la**

Fédération Française de Spéléologie,
28, rue Delandine,
69002 Lyon,

accompagné de votre règlement

Nom _____ Prénom _____

Adresse _____

_____

Code Postal _____ Commune _____

Tél. _____ Mobile _____ E-mail _____

Numéro FFS _____

Ci-joint mon règlement de 10 € à l'ordre de la FFS

Nom du Club ou du parrain _____

Adresse _____

Code Postal _____ Commune _____

Numéro FFS _____

Numéros de la V^ème^ série de Spelunca
(dans la limite des stocks disponibles)

- N°17 ☐	- N°22 ☐	- N°28 ☐	- N°35 ☐	- N°75 ☐	- N°80 ☐
- N°18 ☐	- N°23 ☐	- N°29 ☐	- N°63 ☐	- N°76 ☐	- N°81 ☐
- N°19 ☐	- N°24 ☐	- N°30 ☐	- N°71 ☐	- N°77 ☐	- N°82 ☐
- N°20 ☐	- N°26 ☐	- N°31 ☐	- N°72 ☐	- N°78 ☐	- N°83 ☐
- N°21 ☐	- N°27 ☐	- N°32 ☐	- N°74 ☐	- N°79 ☐	- N°84 ☐

Merci de bien vouloir cocher trois numéros et de les classer par ordre de préférence afin que nous puissions répondre au mieux et le plus rapidement possible à votre demande.

Nouveauté !

Les abonnements seront, dorénavant, gérés sur 4 numéros glissants, à partir de la date d'abonnement.

Il est toujours possible de vous procurer les numéros manquants à votre collection en les achetant à Spelunca-Librairie au Pôle Technique de la FFS.