

N°132 • décembre 2013

4<sup>e</sup> trimestre 2013

# Spelunca

Découverte paléontologique  
dans la grotte de Monitieu (Ain)

Port Miou (Bouches-du-Rhône) :  
plongée à -223 m

Un club : le Groupe Vulcain

Photographie souterraine : l'éclairage



Fédération  
française  
de spéléologie

# expe.fr

## MAGASINS DE SPORTS MONTAGNE ET OUTDOOR

SEUL LE TRÈS BON MATOS PART EN EXPÉ...

Tout le matos  
de spéléo  
sur le nouveau  
site [expe.fr](http://expe.fr)



Photo : T. FISCHER, Ultima Patagonia 2010 - Centre Terre.



Deer Cave (Mulu, Bornéo, Malaisie).  
Cliché : Philippe Crochet.  
Assistance : Annie Guiraud et Syria Lejau.

#### RÉDACTION

Directrice de la publication : Laurence Tanguille, présidente de la FFS  
 Rédacteur en chef : Philippe Drouin  
 Rédacteur en chef adjoint : Guilhem Maistre  
 Coordinateur du pôle Communication et Publications de la FFS : Jean-Jacques Bondoux  
 Conseillers de la Commission des publications : Jean-Claude d'Antoni-Nobécourt, Philippe Audra, Didier Cailhol, Christophe Prévot, Christophe Tschertcher  
 Bruits de fond : Jean-Pierre Holvoet  
 Canyonisme : Marc Boureau  
 Archéologie : Philippe Galant  
 Paléontologie : Michel Philippe  
 Manifestations annoncées : Marcel Meysonnier  
 Illustrations en-têtes rubriques : François Genevriér  
 Lecture et rédaction : Éric Ardourel, Philippe Drouin, Nathalie Duverlie, Guilhem Maistre  
 Relecture : Marc Boureau (canyonisme), Didier Cailhol (canyonisme), Jacques Chabert, Philippe Drouin, Christophe Gauchon, Baudouin Lismonde, Guilhem Maistre, Jean Servières, Laurence Tanguille  
 Secrétariat : Chantal Agoune

#### MAQUETTE, RÉALISATION, PUBLICITÉ

Éditions GAP - 73190 Challes-les-Eaux  
 Téléphone : 04 79 72 67 85  
 Fax : 04 79 72 67 17  
 E-mail : gap@gap-editions.fr  
 Site internet : www.gap-editions.fr

#### ADMINISTRATION ET SECRÉTARIAT DE RÉDACTION

Fédération française de spéléologie  
 28, rue Delandine - 69002 Lyon  
 Téléphone : 04 72 56 09 63  
 E-mail : secretariat@ffspeleo.fr  
 Site internet : www.ffspeleo.fr

DÉPÔT LÉGAL : décembre 2013  
 Numéro de commission paritaire : 064032

TARIFS D'ABONNEMENT  
 24,50 € par an (4 numéros)  
 Étrangers et hors métropole : 33,50 € par an

Imprimé en France.  
 L'encre utilisée est à base d'huile végétale.  
 L'imprimerie adopte une démarche  
 environnementale progressiste validée  
 par la certification Imprim'vert.

## Spelunca c'est beaucoup de choses.

C'est un organe central de communication de la FFS. C'est pour les spéléologues et canyonistes, le moyen de se tenir informés des actions menées par leur Fédération, ses commissions, ses structures déconcentrées.

C'est la vitrine de la spéléologie et du canyonisme. C'est aussi le support de notre mémoire et de notre histoire, les anciens numéros en témoignent.

Spelunca est beaucoup plus âgée que la Fédération puisque son premier numéro date de 1895. Elle a traversé les époques avec des hauts et des bas, des turbulences, parfois même des éclipses.

Mais Spelunca aujourd'hui c'est surtout la revue faite par et pour les spéléologues et les canyonistes.

Pour que Spelunca reste une revue vivante et dynamique, le rôle du comité de rédaction est d'orienter les contenus vers les attentes des lecteurs.

Cette tâche n'est pas simple parce qu'il y a mille et une raisons différentes de pratiquer la spéléologie ou le canyonisme. Quand le nombre d'abonnés augmentera, quand les lecteurs seront impatients de trouver la revue dans leur boîte aux lettres, quand chacun prendra plaisir à lire des articles sur des sujets dont il est *a priori* éloigné, quand l'acharné du marteau-burin et de la « perfo » aimera les articles de canyon ou de plongée, quand le casanier dévorera les articles d'expéditions, quand le canyoniste se mettra à aimer la boue, alors nous saurons que nous allons dans la bonne direction.

Vous êtes les lecteurs de Spelunca, vous en êtes aussi les producteurs. La matière qui nourrit Spelunca vient des pratiquants. Spelunca est ce que vous en faites.

Chacun dans son coin, dans son club, ou en interclub, ou dans d'autres circonstances, fait des découvertes, voit des belles choses, vit des expériences uniques, mène des actions exemplaires ou moins exemplaires.

Notre revue est un magnifique moyen de partager tout cela avec l'ensemble de la communauté spéléologique et canyoniste, et de laisser une trace de nos découvertes et de nos activités. Le support est luxueux, faisons-lui honneur en produisant de beaux articles, avec de belles illustrations.

Alors ÉCRIVEZ

ÉCRIVEZ si vous faites des belles premières...

ÉCRIVEZ si vous faites des premières abominables, cela fait partie de l'activité...

ÉCRIVEZ si vous vivez des aventures extraordinaires sous terre ou en canyon...

ÉCRIVEZ si vous vivez des aventures banales sous terre mais que vous savez bien les raconter...

ÉCRIVEZ si vous faites des observations nouvelles...

ÉCRIVEZ si vous observez des choses déjà vues mais avec un regard nouveau...

ÉCRIVEZ si vous organisez des évènements, des actions, des manifestations...

ÉCRIVEZ pour faire partager votre pratique de la spéléologie et du canyon...

ÉCRIVEZ pour faire profiter la communauté de vos innovations...

ÉCRIVEZ pour les générations futures qui trouveront Spelunca dans le grenier de leurs grands-parents...

ÉCRIVEZ pour faire un Spelunca que vous serez impatients de recevoir et fiers de montrer.

Peut-être avez-vous de belles choses à raconter, mais vous hésitez à vous lancer. La rédaction de Spelunca est là pour vous encourager et vous accompagner. N'hésitez pas à nous contacter en passant par le secrétariat de la Fédération.

Votre avis sur Spelunca nous intéresse aussi. Si vous avez des critiques ou des suggestions concernant Spelunca, ses contenus, sa présentation, envoyez-les nous, nous les étudierons avec attention et intérêt.

Claude Boulin de chez Gap Editions dût-elle en rougir en mettant en page cet éditorial, il faut souligner l'extraordinaire travail qu'elle accomplit pour faire paraître chaque numéro de Spelunca dans les temps et dans la tempête, à refaire dix fois au dernier moment et dans l'urgence les maquettes des articles pour prendre en compte les corrections de dernière minute.

Vous trouverez sur le site fédéral une présentation de la revue avec quelques règles, principes et conseils :

<http://ffspeleo.fr/zab01>

Guilhem MAISTRE et Philippe DROUIN

## sommaire

Échos des profondeurs France .....	2	Etude du paléo-débit de la grotte des Rampins .....	37
Échos des profondeurs étranger .....	8	estimé grâce à la mesure de vagues d'érosion	
Échos des cascades .....	11	Co-auteurs : élèves de la cinquième 7,	
La grotte de Monitieu, à Izieu (Bugey, Ain) .....	13	du collège Pierre de Coubertin à Le Luc-en-Provence	
et son gisement paléontologique		La maîtrise de l'éclairage .....	41
Bruno HUGON et Michel PHILIPPE		en photographie souterraine	
Résurgence de Port Miou -223 m le 7 mai 2012 .....	23	Philippe CROCHET	
Xavier MENISCUS		Carrières en région parisienne .....	47
Quelques principes simples concernant .....	27	Nathalie DUVERLIE	
les courants d'air sous terre		Le coin des livres .....	51
Guilhem MAISTRE		Bruits de fond .....	53
Le groupe spéléologique Vulcain .....	29		
Daniel FROMENTIN, au nom du GS Vulcain			





### Consignes aux auteurs et contributeurs

Les articles destinés à *Spelunca* sont à envoyer à :

**FFS - Spelunca**  
28, rue Delandine - 69002 Lyon  
[secretariat@ffspeleo.fr](mailto:secretariat@ffspeleo.fr)

Les illustrations lourdes (en poids informatique) sont à adresser directement à [claude-boulin@gap-editions.fr](mailto:claude-boulin@gap-editions.fr)

#### Les propos tenus engage leurs auteurs.

Tout article prêt à envoyer pour un *Spelunca* futur doit être le plus tôt possible (avec toutes les illustrations), afin de permettre plusieurs allers-retours entre l'auteur et l'ensemble de l'équipe rédactionnelle. Il ne peut y avoir engagement de la rédaction à publier immédiatement un document qui arrive, pour des raisons évidentes.

#### Consignes particulières

Photographies et illustrations doivent être dûment légendées et les crédits photographiques indiqués.

Votre e-mail et votre numéro de téléphone opérationnel doivent être indiqués sous le titre, afin de faciliter le travail de l'équipe rédactionnelle.

**Aucun article sous format pdf ne pourra être accepté**, s'il n'est pas accompagné des fichiers équivalents en format utilisable (.doc, .xls, .jpg, etc.).

Les souhaits particuliers des auteurs pour la mise en page ou les clichés doivent être clairement mentionnés lors de l'envoi de l'article.

Le comité de rédaction

## Ain

### Le Creux Mutin, une nouvelle entrée pour le Trou des Mongols

#### Innimond

Exploré à la fin de la décennie 1990, le trou des Mongols (4 250 m ; -121 m) (CHARVENET et al., 1997), constitue la tête de réseau d'un important système karstique du Bugey méridional, drainé par la source de la Burbanche. Les explorations plus récentes, menées à l'aval du système, au niveau de la grotte de la Falconnette (14 500 m ; + 239 / -72 m) (HUGON, 2013), sont venues confirmer le potentiel spéléologique que renfermait ce système.

Ainsi, sur la percée hydrogéologique de 4 200 m de distance pour 510 m de dénivelée, mise en évidence par traçage dès le début des années 1980 (DELORE, 1983), il subsiste encore aujourd'hui un « blanc spéléologique » de près de deux kilomètres où le réseau de drainage n'a pas été reconnu.

Or, depuis 2005, si les explorations ont pu progresser significativement côté aval (grotte de la Falconnette), la fermeture naturelle de l'entrée du trou des Mongols par un important alluvionnement argileux, rendait impossible la poursuite d'éventuelles explorations de ce côté amont du système, que ce soit en plongée au niveau du collecteur ou par désobstruction dans des galeries latérales ventilées.

C'est sur ce constat qu'un collectif de spéléologues appuyé par le Comité départemental de spéléologie du Rhône a lancé le projet d'une réouverture du trou des Mongols. L'entrée historique étant sujette aux crues et vouée à se refermer de nouveau, le choix d'une autre entrée s'est porté sur l'extrémité amont de l'affluent du Coup



Entrée du Creux Mutin. Cliché Pierre Senon (A.Pa.R.S.).

de Grisou dont la cheminée terminale, proche de la surface, avait été déjà localisée en 1997.

Après une concertation entre les spéléologues et le propriétaire de la parcelle, les travaux ont pu débuter en mai 2013 au niveau d'une doline terrestre. Le report topographique, confirmé par une détection à l'ARVA à l'époque, nous indiquait une doline particulière. Évidemment, il n'était plus possible de retourner vérifier le positionnement avec des balises actuelles plus précises type Arcana ou TPS et il fallait donc faire confiance aux données de 1997. La chance (et il en faut parfois) a fait qu'au bout de deux mètres de creusement, un courant d'air a été activé avec la découverte d'un micro-méandre descendant. Il a suffi ensuite de suivre ce courant d'air sur neuf mètres de verticale (puits de l'Interclubs) avant de recouper un boyau horizontal presque pénétrable. L'élargissement de ce dernier sur cinq mètres de long nous a amenés au sommet de la cheminée terminale de l'affluent (puits de la Jonction) le 9 novembre 2013.

Six mois de travaux, une quarantaine de sorties et une trentaine de participants (Association parisienne de recherches spéléologiques, Association sport nature éducation, Groupe Ulysse

## SPELUNCA

### Bulletin d'abonnement

Tarifs valables du 1<sup>er</sup> octobre 2013 au 30 septembre 2014

De préférence à photocopier 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 ..... €

Abonnement: 24,50 € par an (4 numéros)

Abonnement étrangers et hors métropole : 33,50 € par an

Pour l'abonnement groupé avec *Karstologia*, contactez la Fédération : [adherents@ffspeleo.fr](mailto:adherents@ffspeleo.fr)

L'abonnement comprend quatre numéros : soit ceux suivant une demande en cours d'année, soit ceux de l'année civile à venir pour une demande renouvelée en même temps que la cotisation annuelle.



Creux Mutin, quelques travailleurs. Cliché Pierre Senon (A.Pa.R.S.).

spéléo Spéléo-club de Villeurbanne, Clan des Tritons, individuelle) auront été nécessaires pour obtenir ce résultat, finalement plus rapide que prévu ! C'est aussi grâce à une topographie précise (moins de trois mètres d'erreur en planimétrie sur une boucle de plus de deux kilomètres), que le chantier aura pu démarrer au bon endroit.

À ce jour, il reste encore à conforter et sécuriser de manière pérenne les premiers mètres du puits d'entrée et à remplacer tous les équipements en place depuis une quinzaine d'années.

Ensuite nous pourrions reprendre les investigations et voir si la chance continue à nous sourire...

**Bibliographie**

CHARVENET, Henri ; DELORE, Jacques ; MARTELAT, Anne ; ROBIN, Yvan (1997) : Le trou des Mongols (Innimond, Ain). - *Spelunca* n°68, p.11 à 26.  
 HUGON, Bruno (2013) : La grotte de la Falconette. - *Spéléo Magazine* n°82, p.20 à 25.  
 DELORE, Jacques (1983) : Traçage dans le Bas-Bugey, Ain. - *Méandres* n°37, p.13 à 22.

Jean-Philippe GRANDCOLAS  
 et Yvan ROBIN

Pour l'interclubs du Comité départemental de spéléologie du Rhône

**Isère**

**Il y a soixante ans : la découverte du gouffre Berger (1953 - 2013)**

**Engins**

Le gouffre Berger, emblématique du massif du Vercors (Engins, Isère) a été découvert le 24 mai 1953 par Joseph Berger et ses compagnons (Félix Ruiz de Arcaute, Georges Bouvet et Marc Jouffray<sup>1</sup>). De 1954 à 1963, il fut le gouffre le plus profond du monde, ravissant pendant dix ans la première place au gouffre de la Pierre Saint-Martin, à la frontière franco-espagnole, avant que ce dernier retrouve la première place de 1964 à 1978. Il est surtout le premier gouffre du monde à avoir atteint 1 000 m de profondeur.

Il faut se replacer dans le contexte des années cinquante et faire le parallèle avec la conquête des 8 000 m himalayens, commencée dès la fin du dix-neuvième siècle. La première concrétisation fut l'ascension de l'Annapurna, par Maurice Herzog et Louis Lachenal, le 3 juin 1950. Le sommet le plus haut du monde, l'Everest, sera conquis le 29 mai 1953 par Edmund

Perveval Hillary et Tenzing Norgay. Cet événement eut un retentissement considérable, avec un parallèle chez les spéléologues pour atteindre la cote -1000. Mais si le nombre de sommets de plus de 8 000 m est connu (quatorze pour les principaux !), le nombre de gouffres atteignant 1 000 m de profondeur s'accroît continuellement ; on en compte presque 100 actuellement, et le gouffre le plus profond du monde, le gouffre Krubera - Voronja, en Abkhazie (Géorgie) atteint 2 196 m (en 2013) ! Tous les sommets de plus de 8 000 m d'altitude furent gravis entre 1950 et 1960, alors que la chasse aux -1 000 est toujours ouverte.

L'exploration du Berger débute dès le lendemain de la découverte. Les 13 et 14 juillet 1953, la profondeur de -300 m est atteinte au lac Cadoux. Un traçage à la fluorescéine, un puissant colorant, réalisé le 26 octobre par une équipe concurrente<sup>2</sup>, celle du Spéléo-club alpin de Lyon, prouve que la rivière souterraine qui parcourt le gouffre ressort aux Cuves de Sassenage, plus de mille mètres plus bas. Le colorant est visible à l'œil nu dans le lit du Germe, qui sourd aux Cuves, 48 h seulement après l'injection des 36 litres de fluorescéine.

9 novembre : la profondeur de -372 m est atteinte.

22 juillet 1954 : grosse expédition qui va durer six jours, sous la conduite de Fernand Petzl, avec 26 participants dont Pierre Chevalier, explorateur du réseau de la Dent de Crolles, le gouffre le plus profond du monde de 1944 à 1953. On passe à 712 m de profondeur.

25 septembre : une équipe parvient à -903 m au puits Gaché.

En 1955, une nouvelle expédition de 218 heures permet d'atteindre le haut du puits de l'Ouragan à -985 m. La cote -1 000 m est virtuellement atteinte au bas de ce puits non descendu cette année-là.

En août 1956, deux camps souterrains sont installés, à -500 m et -760 m : 218 sacs de matériel (soit près de trois tonnes !) sont acheminés dans le gouffre pendant les quinze jours de l'expédition. Le siphon terminal à -1 122 m est atteint le 11 août 1956 et un film de vingt minutes, Siphon -1122, est tourné par Georges Marry. Les explorations de 1953 à 1956 sont essentiellement l'œuvre du club des Spéléos grenoblois du Club alpin français.

Le 24 juin 2007, les cendres de Jo Berger ont été dispersées dans la rivière souterraine à -640 m ; l'inventeur du gouffre est ainsi le seul (du moins quelques cendres) à avoir accompli la liaison entre le gouffre qui porte son nom et les Cuves de Sassenage.

Au fond du gouffre Berger, le plongeur spéléologue Frédéric Poggia s'est arrêté sur un colmatage de galets au bout de 200 m, à -52 m, dans le cinquième siphon. Dans les Cuves de Sassenage, le même plongeur a atteint une diaclase impénétrable dans le deuxième siphon de la galerie ouest (405 m ; -45 m). Il reste une lacune d'environ un kilomètre entre les deux cavités. Les Cuves de Sassenage développent (en 2006) 12 295 m pour une dénivellation de +443 m.

Actuellement, le réseau du gouffre Berger comporte de nombreuses entrées comme le puits Marry (liaison en 1956<sup>3</sup>), le gouffre des Elfes (1976), le scialet des Rhododendrons (1981), le scialet du Cairn (1989), le gouffre de la Fromagère (1990), le scialet du Cheval vapeur (1997), l'Oeil du Lapin (1998), le gouffre Nicola (2007, mais ayant reçu son nom de baptême en 2013), le gouffre de la Laitière mutante (2010). La profondeur totale est de -1234 m<sup>4</sup> et le développement du réseau dépasse aujourd'hui trente-deux kilomètres.

La dixième entrée, le gouffre de la Laitière mutante, a été découverte

1. On trouve d'autres noms sur Internet ou d'autres publications, une parcelle de gloire étant toujours bonne à prendre ! Ces quatre noms-là sont clairement indiqués dans *Opération -1000*.
2. En réalité le Spéléo-club alpin de Lyon était le club d'appartenance des explorateurs, mais ces derniers ont profité de la découverte du Berger pour quitter le Spéléo-club de Lyon et créer le club grenoblois à cause de problèmes entre personnes. Pierre Chevalier, qui lui était au Spéléo-club de Lyon et jouissait d'une grande notoriété depuis que ses explorations du réseau de la Dent de Crolles en avaient fait le plus profond gouffre du monde, était en dehors de la polémique.
3. Et non pas 1959 comme on le lit parfois. Après lecture des carnets des explorateurs de 1956, il est certain qu'ils avaient atteint le Berger cette année-là. Ils étaient même allés jusqu'aux grandes galeries.
4. Et non pas de 1320 m comme on le voit souvent sur Internet ou dans les listes des grandes cavités mondiales mises à jour par les spéléologues. Baudouin Lismonde, fin connaisseur du réseau, donne le mode de calcul suivant : « Le point bas du réseau est le cinquième siphon, au fond du gouffre, à l'altitude d'environ 306 m. Pour obtenir cette altitude, j'ai fait l'hypothèse que le 5<sup>e</sup> siphon du Berger est à la même cote que le siphon 2 de la galerie Ouest aux Cuves (altitude de 358 m) et en prenant 52 m pour la profondeur atteinte dans ce 5<sup>e</sup> siphon. Le gouffre Berger se trouve à l'altitude de 1 460 m. Le point bas se trouve donc à la profondeur de 1460 - 306 = 1 154 m. L'entrée du gouffre de la Laitière Mutante est à l'altitude de 1 507 m. Le fond est donc par cette entrée à 1 507 - 306 = 1 201 m. L'entrée de la Fromagère est à l'altitude de 1 540 m, soit 33 m plus haut que la Laitière Mutante et 80 m plus haut que le Berger. Ce qui donne une dénivellation totale de 1 234 m ». Ce qu'il fallait démontrer !



en février 2010 et a permis de rejoindre, le 23 mars, la galerie de la Boue, où des escalades avaient été entreprises en 1972 et 1973 lors d'expéditions interclubs. À l'origine, il s'agissait d'un minuscule orifice soufflant un courant d'air chaud faisant fondre la neige sur 10 m de diamètre ; une série de puits (108, 74, 27 et 12 m) a vite permis de rejoindre le Berger !

Le gouffre Berger est creusé dans l'Urgonien et atteint les marnes de l'Hauterivien sous-jacentes. Il est creusé en oblique (vers le sud-est) par rapport au pendage (vers l'est), sans doute par le rôle de fractures et la Rivière sans Étoiles, l'axe principal, peut donc récupérer les autres collecteurs (rivière Moins Mille, rivière Écumante) qui rejoignent cet axe vers 415 m d'altitude. L'orienta-

Deux ouvrages principaux sont consacrés à cette cavité, ainsi que de nombreux articles dans la revue *Scialet*, éditée par le Comité départemental de spéléologie de l'Isère :

- *Opération -1 000* par Jean Cadoux, Jean Lavigne, Géo Mathieu, Louis Potié.- Arthaud (Grenoble), 1955, 264 p.
- *Gouffre Berger, premier moins mille : 20 ans d'exploration*, par Georges Marry.- Technique et documentation (Montrouge), 1977, 180 p.

tion de ces collecteurs devient alors grossièrement sud - nord, parallèlement aux Cuves de Sassenage. La grande inconnue du gouffre est l'exploration des amonts de la rivière

Écumante, l'affluent le plus au sud. Et bien sûr la jonction avec les Cuves qui se fera probablement un jour.

Philippe DROUIN

## LE RASSEMBLEMENT « BERGER 2013 » DU CLUB ALPIN FRANÇAIS À AUTRANS (ISÈRE)

Cette manifestation, ouverte à tous les fédérés, s'est déroulée pendant quatre jours à l'Ascension 2013. Organisée par Cyrille Mathon du SGCAF, elle a permis la tenue d'une conférence intitulée « les explorations au gouffre Berger de 1937 jusqu'à 2013 », sous la direction de Baudouin Lismonde, où chaque grande phase des explorations était animée par un des explorateurs. En voici le détail :

■ **Quelques vues de la région pour situer les lieux (15 mn)** avec la géologie, présentées par Baudouin Lismonde.

■ **Équipe du SGCAF (1953-1956) avec quelques vues (20 mn).**

Conférencier : Louis Potié. Avec la participation de Jean Cadoux, Louis Eymas, Georges Garby, Jean Lavigne, Yves Noirclerc, Maurice Woerlé, Pierre Laffont, François Thierry.

■ **Équipe du Spéléo-club de la Seine et de Fontaine - La Tronche (1968-1969) avec quelques vues et la plongée (10 mn).**

Conférencier : Jo Marbach. Avec la participation d'Alain Marbach, Jean-Louis Rocourt, Bernard Plan, Alain Figuier.

■ **Équipe interclubs Grenoble (1971-1976) sur les explorations des galeries Petzl et de la Boue et au réseau de l'Ouragan (10 mn).**

Conférenciers : Gilbert Bohec et



Jean Brun, Georges Marbach, Bernard Faure, trois des conférenciers.

Jean Brun. Avec la participation de Guy Masson, Jean-Louis Rocourt.

■ **Explorations ardéchoises (1967-1971) et SGCAF à la Fromagère (1979-1982) (10 mn).**

Conférenciers : Baudouin Lismonde pour la partie ardéchoise et Bernard Faure pour la partie SGCAF. Conférencier : Emmanuel Gondras

(2005, vers l'amont du collecteur de la Fromagère).

■ **Les plongées (10 mn).**

Conférencier : Frédo Poggia. Siphon 5 en 2003, siphon Cuves et jonction Fromagère. Il a parlé des plongées de Ken Pearce, de Bertrand Léger, des Provençaux et des siennes.

■ **Expéditions Mélusine (1997-1999) dans les amonts de la rivière Écumante (5 mn).**

Conférenciers : Bernard Cruat et Philippe Cabrejas.

■ **Explorations autres réseaux : Cheval Vapeur, S16 (1993-2000), Laitière Mutante (10 mn).**

Conférencier : Bernard Faure. Pour la Laitière Mutante c'est Manu Gondras qui a présenté les résultats.

■ **Explorations au-dessus du Grand Canyon (2005) (5+5 mn).**

Conférencier : Thierry Guérin. Avec la participation de Barnabé Fourgous, Pierre-Bernard Laussac, Alain Maurice.

Baudouin Lismonde a évoqué les plongées de David Bianzani, Manu Tessane, François Tourtelier dans les siphons terminaux.

À la fin, petite cérémonie de remise d'un diplôme d'honneur du SGCAF à Frédo Poggia et Bernard Faure pour leurs contributions aux découvertes du réseau. C'est Louis Potié qui a remis les diplômes.

La conférence a regroupé 250 spectateurs, spéléologues pour la plupart. Elle a obtenu un beau succès du fait de nombreuses photographies inédites et de la personnalité de certains présentateurs (Potié, Marbach, etc). Roger Pénélon, le doyen des spéléologues de l'Isère (93 ans) nous a fait l'honneur d'assister à la conférence.



Éric Laroche-Joubert (président du SGCAF), Cyrille Mathon (organisateur du rassemblement), Louis Potié et Bernard Faure qui reçoit son diplôme, son T-shirt original (dessiné par Régine Landry) et sa bouteille de champagne.



Louis Potié (ancien du Berger) remettant le diplôme à Frédo Poggia.



François Landry, présentateur et Roger Pénélon.

Clichés Jean-Pierre Méric.



# Var

## L'Eau Relie

### Nord Sainte-Baume, Mazaugues

L'Eau Relie est une cavité qui s'ouvre à l'est du plateau du Plan d'Aups, au nord de la chaîne de la Sainte-Baume, dans le Var en limite des Bouches-du-Rhône. L'Eau Relie est une cavité aux dimensions modestes : actuellement son développement est d'environ 900 m, pour un dénivelé de 138 m, avec une succession de passages étroits, de méandres agressifs, de lamiinois remplis d'eau qui nécessitent de s'équiper d'une combinaison néoprène (photographie 1). Toutes ces difficultés sont entrecoupées de puits d'une dizaine de mètres, assez larges, permettant de souffler un peu (photographie 2).

Pourtant l'Eau Relie est une cavité qui fait rêver. Oui, la motivation du spéléologue est sans limite lorsque le rêve l'attend au bout du conduit. Et là le rêve va devenir réalité. L'objectif tant désiré est d'atteindre le réseau mythique du Petit Saint-Cassien (figure 1). Oui, imaginez une jonction avec l'amont du Petit Saint-Cassien, sans passer par les trois siphons qui nécessitent actuellement toute la technicité et l'engagement des « plongeurs-spéléos », et accéder ainsi à l'un des plus grands réseaux du secteur. Cette jonction permettra de relancer les explorations, découvrir peut-être de nouveaux réseaux, d'affiner les observations géologiques, de mieux connaître les circulations d'eau dans ce secteur.

Le récit des « spéléos-plongeurs » dans cette rivière et une topographie de plusieurs kilomètres ont motivé des centaines de spéléologues de tous horizons. Plusieurs cavités ont été découvertes sur le secteur (L'Eau de là, le Cheval, le trou du Belge, le Loup, l'Écureuil, les Béguines, la Méfiue, le trou du Baou, l'aven Boisson) dans l'espoir de descendre suffisamment loin dans les couches calcaires pour rejoindre le Saint-Cassien. L'histoire de l'Eau Relie fait partie de ces belles histoires, où l'on retrouve l'attrait de l'aventure, la force de la motivation et la convivialité de ces périodes passées riches en découvertes.

C'est le 11 novembre 2002, à proximité du cours amont de cette rivière souterraine de Saint-Cassien, qu'un

lapiaz est repéré avec de belles fissures élargies par dissolution avec le temps. Au milieu de ces fissures, un tout petit trou soufflant un air chaud est découvert. Aussitôt des interclubs issus principalement des Bouches-du-Rhône et du Var se mettent à l'œuvre, et vont ainsi accumuler des milliers d'heures sous terre à creuser, à avancer lentement et péniblement, avec des périodes d'espoir, mais aussi de doute et quelquefois même de désespoir.

Les années ont passé, les premiers se sont usés, d'autres sont arrivés pour prendre le relais sous terre, pendant que sur terre autour d'un feu de camp ou à travers un compte rendu tout le monde se retrouve. Et maintenant il ne reste plus que quelques mètres et l'objectif sera atteint. Oui juste quelques mètres. Depuis 2010, la topographie de la cavité explorée n'a changé que de quelques mètres, ce sont quelques mètres de moins à creuser avant de retrouver le Petit Saint-Cassien. L'exploration a permis d'atteindre deux salles : la salle des 1 % (15 m de diamètre, photographie 3) et la salle des 2 % (5 m x 2 m) reliées entre elles par une galerie perchée de quelques mètres de longueur. La suite est moins évidente : à partir de la salle des 1 % part un boyau (le colon) colmaté de sable et de boue avec un écoulement d'eau, et à partir de la salle des 2 % part un autre boyau (galerie des 2 %) lui aussi rempli d'eau et trop étroit. Enfin, un troisième boyau (le boyau Roumain), négligé lors des premières visites en 2010-2011, colmaté de boue, part dans une direction



Photographie 1 : L'Intestin grêle : un lamiinois humide qui marque la porte d'entrée vers la seconde partie de l'Eau Relie. Jusqu'à ce point, la cavité est facile ; après ce point les passages délicats débutent et les salles de 1 % et 2 % se trouvent à 2,5 heures de progression en méandres. Cliché B. Arfib.



Photographie 2 : Le puits de la Déviation apporte du volume dans la première partie facile de la cavité. Ce puits est particulièrement intéressant car il se développe dans des calcaires ou calcarénites jaunâtres à débris coquilliers, semblables à ceux trouvés au fond actuel de la cavité dans la salle des 2 % et le boyau Roumain. Cliché C. Liguori.

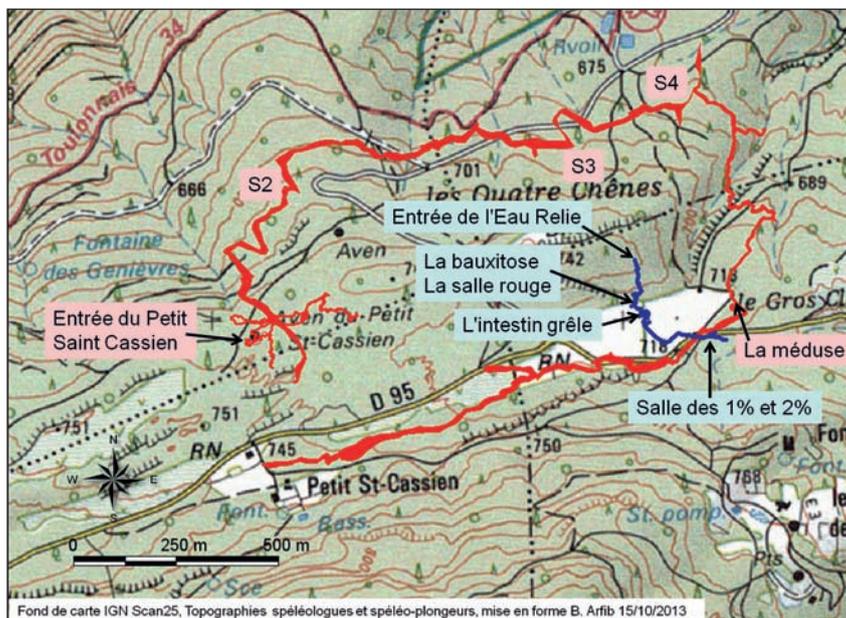
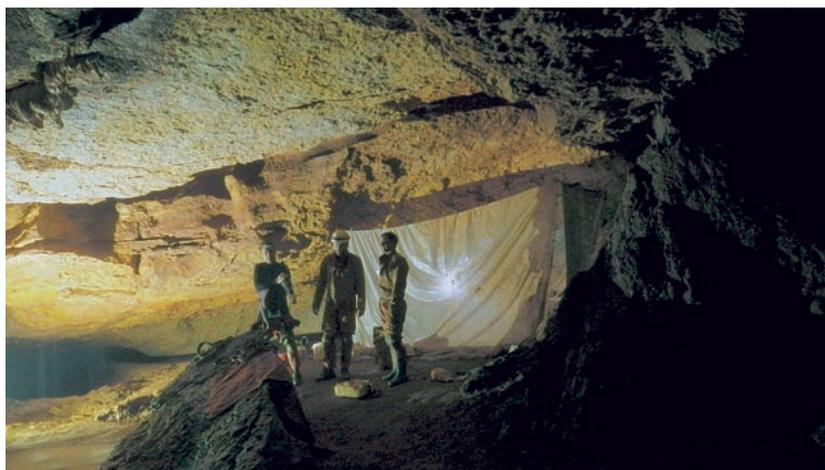


Figure 1 : Report de la topographie en plan de l'Eau Relie (en bleu) et du Petit Saint Cassien (en rouge, sans le siphon aval ni l'amont du S3) sur un fond de carte Scan25. L'épaisseur du trait des cavités n'est pas à l'échelle ; il a été grossi de manière à bien visualiser les topographies. Le report respecte le positionnement à la bobine électromagnétique (ARCAS) réalisé au fond de l'Eau Relie le 3 décembre 2011 et à la Méduse au Petit Saint-Cassien le 28 janvier 2012.



**Photographie 3 :**  
*La salle des 1 % qui accueille le point chaud 4 étoiles. Dimensions de la salle : environ 15 m de diamètre, 3 à 4 m de haut. Cliché B. Arfib.*

perpendiculaire à la galerie des 2 %. En 2012, puis en 2013, des repérages avec une bobine électromagnétique (ARCAS) dans l'Eau Relie et dans le Petit Saint-Cassien, et un traçage visuel à la fluorescéine entre les deux cavités ont définitivement permis de montrer que la jonction est imminente.

Lors d'une des dernières sorties, le 21 septembre 2013, nous avons continué l'exploration du boyau Roumain. La topographie donne 18 m de développement de plus à la cavité, mais cette sortie a surtout permis de confirmer la coupe géologique et de nous positionner par rapport à la galerie du Petit Saint-Cassien. Le compte rendu, écrit à chaud le surlendemain de la sortie, relate les dernières découvertes ; il est repris ci-dessous (légèrement modifié pour une lecture plus aisée des lecteurs ne connaissant pas la cavité).

Par où commencer ? C'est que cette sortie du samedi 21 septembre 2013 fut riche. Tout d'abord, il y avait du monde, motivé pour continuer les explorations dans l'Eau Relie et bien décidé à rejoindre le Saint-Cassien : Jean-Pierre (qui nous a accompagnés jusqu'à l'Intestin grêle - photographies 1 et 4), Paul, Pierre, Marc,

Anthony, Elliott, Christophe et Bruno, et oui nous étions 8 et 7 au fond. En trois heures, nous étions tous au point chaud dans la salle des 1 % (photographie 3). Trois d'entre nous (Bruno, Marc et Christophe) ne résistent pas au plaisir d'aller voir le Colon. C'est que l'arrivée d'eau du plafond de la salle des 1 % est presque tarie. En s'engageant dans le Colon, jusqu'à la lucarne, pas d'eau, puis la lucarne apporte un mince filet d'eau. On ne l'avait jamais vu avec si peu d'eau. Mais après la lucarne les choses sérieuses commencent, il y a beaucoup de sable au fond et des flaques d'eau. On arrive au terminus du Colon, là où on a bien tenté un jour de remplir des sacs pour vider ce boyau infâme, mais aujourd'hui encore on trempe dans quelques centimètres d'eau, coincé entre le fond de graviers et la voûte calcaire. Un demi-tour acrobatique, un croisement tout juste, et on ressort. La suite se passe dans le secteur des 2 %. Dispersion générale, Pierre, Marc, Tony et Elliott s'engagent au fond des 2 %, pour tourner quelques images vidéos dans la voûte mouillante terminale, et découvrent ainsi que celle-ci fait plusieurs mètres de long et ne laisse pas entrevoir la suite facilement.

Dans le secteur des 2 %, le boyau Roumain donne de l'espoir ; Marc est devant, il gratte, élargit pour mettre à un gabarit un peu plus confortable que celui de Seb (le dernier à venir lors de la sortie précédente en juin). Christophe récupère les mini-barquettes pleines d'argile ultra-collante. Apparemment le gabarit de Marc n'est pas bien supérieur à celui de Seb, car quand une heure plus tard je me suis glissé dans ce boyau, j'ai dû moi aussi enlever le casque pour passer les derniers mètres. Marc surgit dans la petite salle terminale vue par Seb en juin dernier

(photographie 5). Et là, déception, il n'y a pas de suite évidente. Le binôme repart. Paul et Bruno enchaînent derrière, Paul marque les points, je vise, et on lève presque 18 m de topographie supplémentaire ! Pour les trois derniers points, c'est tellement exigu que j'irai finalement seul. Et là surprise ! c'est vrai que c'est bouché, mais ça a une belle gueule. Premièrement on tient (enfin) debout, ensuite c'est assez large pour se retourner, et surtout c'est une petite salle colmatée non plus par une argile marron collante mais par des alternances de strates de petits graviers et d'argile jaune (photographie 6). Sur la droite part un petit chenal de voûte, comblé, et tapissé de boue (photographie 7). Et au cœur de cette mini-salle, les strates indurées de petits graviers se cassent sans trop de difficulté (enfin c'est très relatif), et laissent ainsi voir que l'argile entre les strates a en partie disparu. C'est un point bas, formé par un soutirage. L'encaissant de ce remplissage est composé de calcarénites jaunâtres (des grès calcaires de couleur jaunâtre avec de nombreux débris de coquillages, datant du Crétacé supérieur - Turonien). C'est bon signe. On s'enfonce



**Photographie 5 :** *Le point terminal du boyau Roumain qui permettra la jonction, peut-être, avec le Petit Saint-Cassien : un puits comblé par des alternances argileuses et graveleuses, formant une petite salle au sommet. Cliché B. Arfib.*



**Photographie 6 :** *Zoom sur le remplissage du fond du boyau Roumain : des graviers pris dans une matrice argileuse et sableuse jaunâtre. Cliché B. Arfib.*



**Photo 4 :**  
*L'Intestin grêle, un passage obligé pour atteindre le fond de la cavité. Cliché A. Benham.*



Photographie 7 : Le point bas terminal du boyau Roumain laisse entrevoir un chenal de voûte, et du travail de désobstruction. Cliché M. Decanis.

bien dans la série géologique en direction de la bauxite. Rappelons-nous que l'on cherche à retrouver la galerie du Saint-Cassien qui se développe sur le niveau à bauxite dans ce secteur. Je ressors, avec l'idée qu'on pourra facilement creuser un peu et stocker directement sur place dans une (petite) partie de cette (petite) salle. Dix-sept heures, il est l'heure de remonter. Les kits sont chargés après une petite séquence ménage. Tout s'enchaîne aussi bien qu'à la descente, avec tout de même le mal au coude, à l'avant-bras, au genou, au pied, au dos qui commence à se faire sentir dans ces méandres interminables. À 20h-20h30 tout le monde est dehors. La soupe du druide chauffe. On se rassasie, on trinque, puis dispersion des participants. Les plus courageux rentrent. Pendant que d'autres profitent de ce doux début d'automne pour dormir sous tente.

Et maintenant? Lundi, de retour devant mon ordinateur, Alex me redonne les informations tant espérées sur ses observations faites dans la galerie du Petit Saint-Cassien en janvier 2013 lors d'une plongée et visite de la galerie amont située sous l'Eau Relie. Premièrement Alex a les mesures de la galerie : sept mètres de large sur sept mètres de haut dans le secteur que nous cherchons à rejoindre. La galerie du Saint-Cassien est très grande dans ce secteur. Ça signifie que c'est sept mètres de moins à creuser ! Deuxièmement, Alex avait fait des observations géologiques particulièrement précises, que je reprends ci-dessous : « On marche quasiment sur le banc de bauxite, du moins il est très visible à ras le sol. On voit sur une grande portion de la galerie quatre couches bien marquées du bas vers le haut :  
- un calcaire gris clair bien compact [probablement le Valanginien] qui forme le lit de la rivière ;

- le fameux gros banc de bauxite avec une séparation nette vers le bas ;
  - un banc de 4/5 mètres de calcaire-sableux jaunâtre avec des inclusions de cailloux de bauxite visibles par endroits ;
  - un calcaire compact au plafond montrant souvent des formes d'érosion (chenaux de voûtes...). »
- Et là tout coïncide. Ce qu'Alex décrit est exactement ce que l'on attend



Photographie 8 : La Bauxitose, un boyau creusé dans la bauxite qui atteint la salle Rouge. Ce passage se trouve dans la première partie de la cavité. À partir de la salle Rouge, une faille décale verticalement d'environ 90 m les terrains. La jonction de l'Eau Relie avec le Petit Saint-Cassien est prévue dans les mêmes terrains : calcarénites et marmo-calcaires du Turonien reposant sur la bauxite. Cliché B. Arfib.

sous le niveau de calcarénite jaunâtre dans lequel le boyau Roumain se développe. Pour bien voir, utilisez le petit log géologique sur la figure 2. Il ne nous reste donc plus qu'un petit niveau marneux à traverser, celui qui sépare les calcarénites dans lesquelles on est dans le boyau de l'Eau Relie, et les calcarénites dans lesquelles se trouve la galerie du Saint-Cassien. Comme la cavité est coupée par une faille qui décale d'environ 90 m les terrains vers le bas lorsqu'on traverse la salle Rouge (photographie 8), il est possible de prévoir les épaisseurs de terrain attendues dans le secteur du fond aux salles 1 et 2 %, en observant les terrains rencontrés dans la première partie. Pour ceux qui connaissent la partie facile de l'Eau Relie (jusqu'à l'Intestin grêle), il s'agit exactement du passage entre le bas du puits de la Déviation et le haut du puits du Miroir. Sur le plan vertical, on est donc bien calé, et vraiment tout près, probablement moins de

deux mètres si on arrive dans le haut de la galerie du Saint-Cassien. Maintenant, le problème c'est la distance horizontale. Pour connaître la distance horizontale, on utilise le report des deux topographies recalées. Si le report est juste, on serait donc à moins de 15 m. Mais le report peut être légèrement décalé, on est donc soit plus près, soit un peu plus loin, disons entre 10 et 20 m (et qui sait, peut-être moins). Dernier élément, ce fameux boyau Roumain est en grande partie une ancienne galerie colmatée, au sommet de laquelle se trouve un chenal de voûte dans lequel nous évoluons. À partir de la salle terminale actuelle du boyau, on peut imaginer que le chenal de voûte plonge, et la suite est maintenant sous nos pieds, ce qui semble normal car d'après la coupe il nous reste toujours un ou deux mètres de dénivelé à descendre. Le boyau Roumain pourrait être une ancienne petite galerie qui faisait la jonction avec le Saint-Cassien, qui a été abandonnée suite à son colmatage (c'est le colmatage qui a permis au chenal de voûte de se creuser au sommet de la galerie), l'eau préférant depuis passer par la galerie des 2 % où coule encore la rivière (mais le drainage n'est pas excellent car la vitesse d'écoulement est très lente). Voilà, que ce soit en passant par le boyau des 2 % ou par le boyau Roumain, on devrait y arriver. Il ne reste plus qu'à persévérer, pour encore quelques mètres difficiles.

Bruno ARFIB et Jean-Pierre SEURIN  
avec la contribution  
de l'équipe Eau Relie

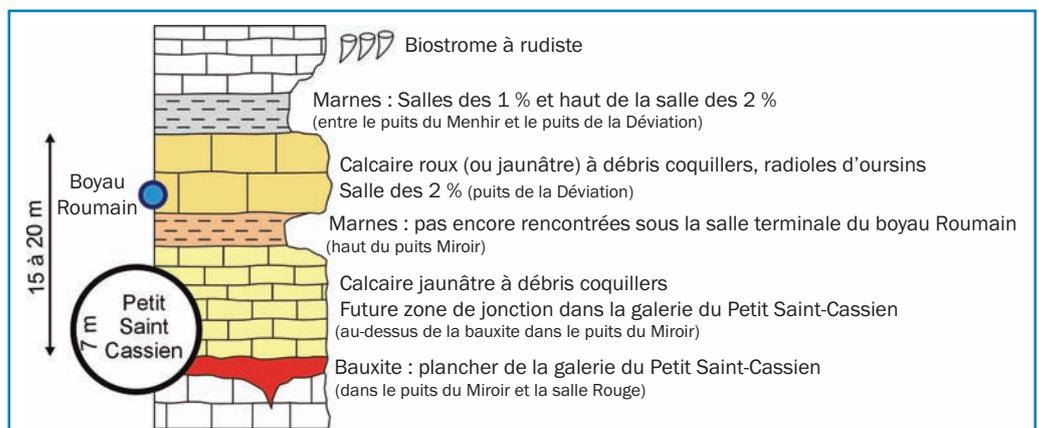


Figure 2 : Log géologique synthétique montrant la succession des terrains rencontrés dans l'Eau Relie dans la première partie de la cavité (les localisations sont marquées entre crochets). Au fond de l'Eau Relie, dans le secteur des 1 % et 2 %, les terrains sont les mêmes, décalés par une faille au niveau de la salle Rouge. Le boyau Roumain s'arrête pour l'instant (septembre 2013) dans les calcaires jaunâtres qui surmontent le dernier niveau marneux. Dessous, la galerie du Petit Saint-Cassien se développe sur la bauxite et à travers le second niveau de calcaires jaunâtres à débris coquillers situés sous les marnes et observés par les plongeurs. (Relevés géologiques B. Arfib et A. Zappelli, Synthèse et dessin B. Arfib)



### Amérique du Sud

## Chili

### Ultima Patagonia 2014 : Diego de Almagro

Par 51° 20 de latitude sud, Diego de Almagro est l'île calcaire la plus australe de la planète. Soumise à un climat extrême (jusqu'à 10 m d'eau par an !) et à un vent dominant du nord-nord-ouest, elle est postée face à un océan qui n'a rien de pacifique. Pratiquer la spéléologie sur Diego de Almagro, c'est à la fois se perdre au bord du Pacifique, affronter des conditions d'approche difficiles et chercher à s'enfoncer sous terre. La logistique de Centre Terre (réunie autour de Bernard Tourte), les compétences multiples des équipiers (tous spéléologues), leur complémentarité et leur solidarité, ainsi que la maîtrise de la « spéléologie maritime » sont des atouts indispensables pour la réussite de cette expédition ambitieuse. Mais le jeu en vaut la chandelle : en plus de l'exploration de terres vierges et de paysages magnifiques, l'expédition représente un véritable défi scientifique : explorer, inventorier et comprendre un environnement insulaire qui n'a jamais été influencé par l'homme.



Prospection sur les crêtes de l'île de Diego de Almagro, sous le climat patagon. Cliché Luc Henri Fage / Centre Terre.

Cette aventure qui se déroulera en janvier, février et mars 2014, va commencer par la construction du camp de base (une cabane de 35 m<sup>2</sup>, des tentes...) pour partir ensuite vers plusieurs objectifs : reconnaissances des fjords en Bombard, installation de camps avancés, prospections des lapiés, exploration des cavités, plongées en siphon... À cela s'ajoutent les projets scientifiques : karstologie, paléocli-

matologie, hydrologie, climatologie, géomorphologie, botanique, biologie, et même archéologie car il est possible que les Kawesquars, les Indiens nomades de la mer, aient fréquenté ces côtes à la recherche de nourriture, de grottes abris ou pour des sépultures...

Après une solide expérience acquise en quinze ans d'expéditions sur l'archipel de Patagonie chilienne, et particulièrement sur l'Île Madre de

Dios, ce retour vers Diego de Almagro, explorée en partie en 1995 et 1997, constitue pour Centre Terre un défi nouveau mêlant engagement (isolement total) et découverte. L'île, bien que plus modeste que sa sœur septentrionale, offre par contre des paysages plus chaotiques et une dimension plus verticale. Elle donnera peut-être demain un record de profondeur à l'Amérique du sud ! Au-delà de l'exploration et de l'étude, Centre Terre s'engage dans un ambitieux programme de partage et de communication à la fois vers le grand public et vers les scolaires. Un film est envisagé, le site Internet sera mis à jour régulièrement par téléphone satellite et surtout un partenariat avec l'Éducation nationale est reconduit comme en 2010 – témoignant la continuité dans l'engagement de Centre Terre vis-à-vis de ses partenaires. L'ensemble de ce dispositif offrira une visibilité forte à cette expédition d'envergure soutenue par la Fédération française de spéléologie.

➤ Suivez l'expédition en temps réel, grâce à un système satellite Astrium sur le site de Centre terre : [www.centre-terre.fr/ultima2014](http://www.centre-terre.fr/ultima2014) et sur la page Facebook : [www.facebook.com/centrerterre](https://www.facebook.com/centrerterre) en cliquant « J'aime »...

Centre Terre



Dans les canaux de Patagonie, l'acheminement des membres et du matériel se fera par bateau. Cliché Luc Henri Fage / Centre Terre.



## Asie du Sud est

### Indonésie

#### Expédition Lengguru 2014 : Papouasie Occidentale

En 2010, l'expédition Lengguru-Kaimana 2010, dont l'objectif était l'étude des relations entre karst et biodiversité, avait révélé l'immense intérêt du karst de Lengguru, dans le « cou de l'oiseau », en Papouasie occidentale, partie indonésienne de l'île de Nouvelle-Guinée (*Spelunca* n° 121, 1<sup>er</sup> trimestre 2011).

L'expédition Lengguru-Kaimana 2010 avait ramené des résultats exceptionnellement riches sur le plan scientifique :

- Une dizaine d'espèces nouvelles de poissons arc-en-ciel dont certaines avaient une aire de répartition limitée à un demi-hectare autour d'une source karstique.
- Un poisson aveugle vivant dans une rivière souterraine.
- Et surtout un ensemble de connaissances nouvelles permettant d'avancer dans la compréhension de l'évolution de la biodiversité.



L'anticlinal de Berari monte à plus de 1600 m d'altitude. Cliché Guilhem Maistre, Lengguru 2010.

Plus particulièrement le rôle du karst comme facteur de fragmentation des milieux et d'isolement des populations animales a été mis en lumière. Bien que le massif ait été à peine effleuré, les explorations spéléologiques avaient montré un potentiel énorme.

Tout naturellement, sur la base des résultats de l'expédition Lengguru-Kaimana 2010, un programme scientifique pluridisciplinaire a été mis en place, dans le cadre du Programme pilote régional SELTAR. L'expédition Lengguru 2014 est la deuxième mission sur le terrain de ce

programme. Elle se déroulera sur le terrain du 21 janvier au 6 mars 2014. Pour les karstologues spéléologues du cabinet CENOTE, trois objectifs majeurs :

1) Les karsts hypogènes du pourtour de la baie d'Arguni, où les cavités continuent à être creusées par des fluides d'origine profonde. Les eaux descendues à grande profondeur se chargent en hydrogène sulfuré au contact des gisements d'hydrocarbures et deviennent particulièrement agressives pour le calcaire quand elles remontent au niveau de creusement des réseaux.

2) Le karst d'altitude de l'anticlinal de Berari, qui monte jusqu'à 1640 m d'altitude à moins de trois kilomètres du lac Sewiki, situé au niveau de la mer.

3) La percée hydrologique de la rivière Lengguru, fleuve de 100 m<sup>3</sup>/s à l'étiage qui disparaît sous terre pendant plus de trois kilomètres. L'imagerie aérienne laisse espérer de nombreuses ramifications fossiles. L'impossibilité d'utiliser l'hélicoptère rend l'expédition particulièrement engagée dès que l'on s'éloigne du littoral.

Un programme pédagogique lié à l'expédition a été lancé avec le soutien du service communication et du service éducation de l'IRD, de l'Académie de Montpellier et de la Fédération française de spéléologie. Plusieurs lycées sont impliqués, dont le lycée Peytavin de Mende où plusieurs classes ont monté des projets pluridisciplinaires. Des sorties sous terre sont prévues avec l'aide du Comité départemental de spéléologie de la Lozère. Ainsi les connaissances acquises par le suivi à distance de

l'expédition seront confortées par des observations de terrain.

L'expédition Lengguru 2014 est organisée par l'IRD<sup>1</sup>, le LIPI<sup>2</sup> (Indonésie) et l'APSOR<sup>3</sup>. (Indonésie), avec la participation du CNRS<sup>4</sup>, du MNHN<sup>5</sup>, de CENOTE<sup>6</sup>, de plusieurs universités européennes et indonésiennes. Elle est soutenue financièrement par Colas et matériellement par Expé, Scurion, Aventure verticale. Nous remercions chaleureusement tous les partenaires dont la confiance rend possible cette aventure scientifique.

➤ Tous les détails concernant l'expédition LENGURU 2014 sur le site : <http://www.lengguru.org>  
Pendant toute la durée de l'expédition un journal de bord sera tenu régulièrement et accessible en ligne sur le site de l'expédition.

Guilhem MAISTRE

## Océanie

### Papouasie-Nouvelle-Guinée

#### L'expédition Iowa 2014 : un nouveau massif en Papouasie...

##### Nouvelle-Bretagne

Au bord de la mer, face au célèbre massif des Nakanaï, depuis plus de trente ans, les spéléologues viennent admirer une résurgence : à Wara Kapal (« l'eau qui bondit »), 5 m<sup>3</sup>/s à l'étiage s'échappent sous pression. À quelques mètres de là, s'étire une plage toute blanche et, à perte de vue, l'eau bleu turquoise de la mer équatoriale. Au-dessus, s'étend un massif aux flancs escarpés. Il se poursuit durant des kilomètres jusqu'à celui où fut exploré le gouffre de Muruk (-1258). Une forêt vierge dense, des milliers de dolines, des pertes par centaines... et jamais aucune exploration spéléologique ! C'est l'objectif de cette nouvelle expédition en Nouvelle-Bretagne qui rassemble quinze spéléologues français et suisses : des spéléologues d'exploration, passionnés, dont deux photographes et un cameraman.



Laurent dans la rivière Tanjungboi. Cliché Guilhem Maistre, Lengguru 2010.

Erlin relève un site archéologique. Cliché Guilhem Maistre, Lengguru 2010.



1. IRD : Institut de recherche pour le développement (France, ex-ORSTOM)  
2. LIPI : Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia = Institut des sciences d'Indonésie  
3. APSOR : Akademi Perikanan SORong = Académie des pêches de Sorong (Indonésie)  
4. CNRS : Centre national de la recherche scientifique (France)  
5. MNHN : Muséum national d'histoire naturelle (France)  
6. CENOTE : cabinet d'expertise en karstologie



Pour parcourir un maximum de terrain, il faudra ouvrir des sentiers à la machette un peu partout sur le karst. Par expérience, nous savons que cette phase de l'exploration est difficile et ingrate. Nous avons choisi d'être plus légers qu'au cours de précédentes expéditions, pour être plus rapides, ainsi de ne pas monter un gros camp de base confortable, mais de fonctionner avec des camps avancés plus vite faits, aisés à construire et à déplacer. L'idée est de ramener un maximum de cavités... « arrêt sur rien »... pour pouvoir revenir !

**Remerciements pour leur aide indispensable :** la FFS et la CREI, les sociétés Petzl, Béal, Aventure verticale, Aquatabs, les CDS 07, 09 et 75, l'association spéléologique « les Goulous » (16)...

**Participants :** Phil Bence, Gary Bernier, Charles Butin, Guillaume Capgras, Jeremy Degude, Jean-François Fabriol, Barnabé Fourgous, Matej Frésard, Anthony Geneau, Florence Guillot, Jérôme Jouret, Cédric Lachat, Alexandre Lesage, Fred Lété, Christophe Longin, Philippe Roux, Evrad Wendenbaum.

➤ **Expédition nationale de la FFS Papouasie Nouvelle-Guinée (Nouvelle-Bretagne) janvier-mars 2014.** <http://iowa.explos.fr/>  
Florence GUILLOT

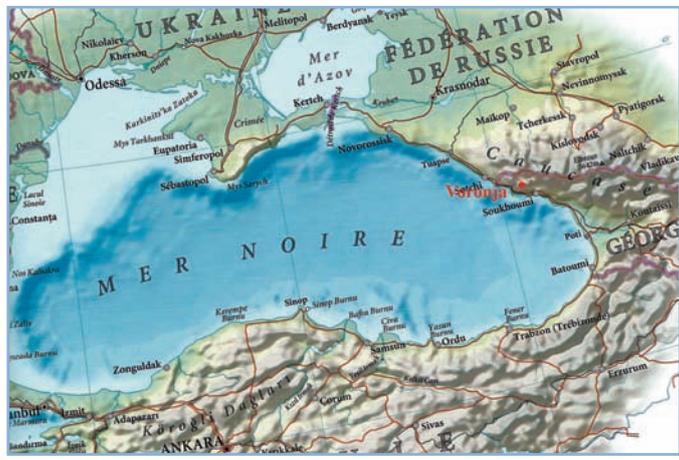


Expédition Papou 2012. Tristan Godet et Barnabé Fourgous, à -400 dans la rivière de Vuvu, le collecteur rêvé creusé dans un calcaire très blanc typique de la Papouasie. Cliché Phil Bence.

## Europe Géorgie Krubera-Voronja

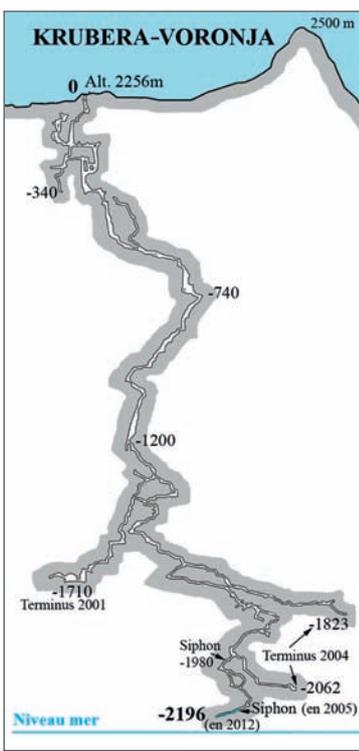
Situé en Abkhazie (Province sécessionniste de la Géorgie), Krubera-Voronja n'arrête pas de s'approfondir. Situé dans le massif d'Arabika, entre la mer Noire et le Caucase, à 2 256 m d'altitude et à 13 km de la mer Noire, le gouffre de Krubera-Voronja atteint des profondeurs qu'on n'aurait jamais imaginées il y a douze ans. Nous rappelons ci-après l'historique de son exploration.

**Historique**  
Découverte en 1960 par des spéléologues géorgiens, la cavité voit maintenant, chaque année, se succéder des équipes d'explorateurs bien décidés à en explorer tous les prolongements. En 1980, la profondeur de 340 m avait été atteinte, mais en 1999, une continuation était trouvée qui permettait d'arriver à la cote -700. Krubera-Voronja est devenu le gouffre le plus profond du monde en 2001 avec 1 710 m de profondeur. Le Mirolda lui ravissait le pompon en 2003 avec -1 733 m. Mais en 2004, Voronja repassait devant avec 1 823 m (ramené à -1 770) pour ne plus perdre la tête. La même année, dans une autre branche du gouffre, la profondeur de 2 062 m (donnée aussi -2 080) était atteinte au mois d'octobre, les explorateurs s'arrêtant dans une salle colmatée de limon et de sable. Une autre branche, barrée par un siphon était ensuite explorée. En octobre 2005, une équipe russe atteignait le siphon terminal à -2 144 m. Si nous reprenons la relation d'exploration d'Alexander Klimchouk parue dans le *Spelunca* n° 104 (décembre 2006), un premier court siphon (siphon Kvitochka) barre le passage à -1980. Ce court siphon n'apparaît pas sur notre coupe fortement réduite. Passé ce siphon et 164 m plus



bas se trouve un autre siphon, le siphon des Deux Capitaines à la cote -2144, plongé en 2006 sur 14 m de profondeur (-2 158) avec arrêt sur étroiture. Le 10 août 2012, une nouvelle expédition, sponsorisée par Red Bull, dirigée par Gennadij Samokhin (42 ans) et composée de spéléologues de neuf nationalités a dépassé de cinq mètres la profondeur de -2 191 m atteinte en 2007. Avec la profondeur de 2 196 m, le niveau de la mer n'est plus qu'à 60 m. Nous ne savons sur quoi s'est arrêtée cette plongée, vraisemblablement une nouvelle étroiture. D'après A. Klimchouk, lors de la fonte des neiges, l'eau peut remonter de 450 m dans le gouffre, ce qui indique un exutoire étroit. La description peu précise de l'article de la revue *Red Bull* nous permet d'interpréter que le point bas a été atteint à -52 dans un siphon très étroit (1 m x 0,6 m) et en faible pente (40 m de long pour les cinq derniers mètres de dénivellation). Samokhin y aurait déchiré sa combinaison en 2007 (-2 191). Ne respectant pas les temps de décompression à cause du froid, il avait eu des problèmes en ressortant. Nous ne sommes pas dans les vastes galeries noyées espérées.

Un gouffre supérieur, Berchilskaja, a été découvert. Une jonction avec Krubera ajouterait 100 m à la profondeur du gouffre... Alexander Klimchouk estime la précision des topographies à 1 % ou moins, ce qui



est une estimation classique. La profondeur du gouffre est donc à ±20 m. Plusieurs cotes ont été rectifiées entre les principales annonces (2 062 au lieu de 2 080 par exemple).

**Perspectives**  
Peut-on imaginer que ce gouffre situé à seulement 13 km de la mer doive sa profondeur à la régression messinienne ? Nous ne savons pas si des colorations ont été tentées et si des sources sous-marines telles celles de Cassis ont été recherchées. Cependant, l'*Atlas des grands gouffres du monde* (1987) nous signale dans la même zone : Iljukhina (-970), Kujbysevkaja (-970 et non terminé). Des colorations avaient été effectuées en 1984 et 1985 dans ces deux gouffres, elles étaient ressorties à Khlodnaja Recka (alt. 50 m et 2 m<sup>3</sup>/s) et à Reproa (alt. 2 m et 2,5 m<sup>3</sup>/s) ainsi que dans une émergence sous-marine, ce qui nous donnait une percée hydrogéologique de plus de 2 300 m ! Un autre grand gouffre : Vjacheslava Pantjuchkhina (-1 508) est indiqué en 2006 dans la zone.

**Un peu de toponymie et de géographie**  
Au début, le gouffre s'est appelé Sibirskaia, car il avait été exploré par des spéléologues sibériens. Son nouveau toponyme est composé de l'association du nom du grand géographe russe Alexandre Kruber (1871-1941) et de Voronja qui signifie corbeau ! Curieuse association... Rappelons que nous sommes proches de la frontière de la république de Russie et de la ville de Sochi où doivent avoir lieu des jeux olympiques d'hiver 2014 !

**Sources :** *The Red Bull Bulletin* juillet 2013, Wikipedia, que l'on peut consulter sur Internet et *Echo des profondeurs des Spelunca* 96 et 104. Mais aussi, *Atlas des grandes cavités mondiales* (1987) de Courbon et Chabert.

Paul COURBON



## Ouverture du canyon de Luquenac dans la vallée d'Ax-les-Thermes en Ariège (V3.A3.II): comme quoi... c'est encore possible en France!

Début juillet 2013, l'équipe de Rod Sturm et Adrien Paris (l'équipe de [www.speleo-canyon-ariège.com](http://www.speleo-canyon-ariège.com) et d'Himalayan Canyon Team), entendent dire par un ami du cru, qu'il doit sûrement y avoir un canyon « par là-haut »! « Mais si », affirmera-t-il, « il y a un trou d'au moins une vingtaine de mètres et même les pêcheurs ne peuvent pas y descendre »...

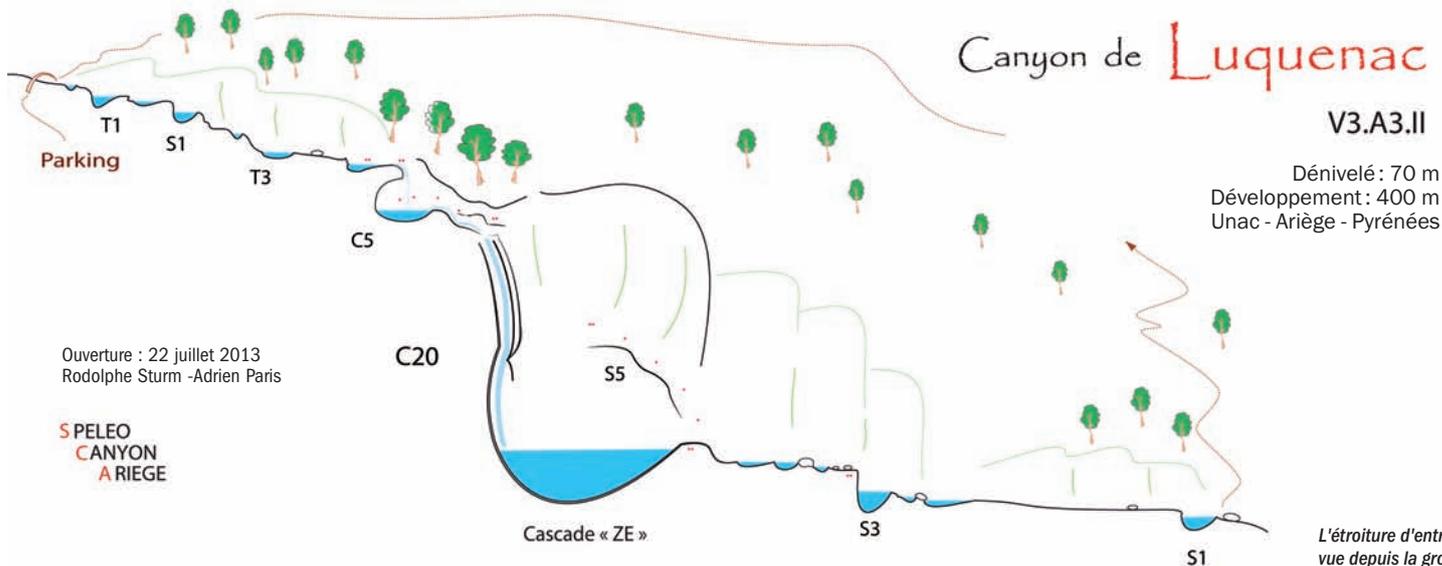
Quoi? Comment? Resterait-il de la première à faire en Ariège?

Sceptiques, les deux compères partent tout de même vérifier et repérer ce petit canyon...

Le lendemain et quelques mètres de marche d'approche plus tard, les voilà tous deux dans l'eau. Plusieurs petits toboggans avec un beau débit agrémentent l'entrée dans la gorge bordée de végétation luxuriante,



Progression dans la gorge



puis, brutalement, la gorge se resserre et le « gouffre » s'ouvre! Hourra! C'était donc vrai!

La première descente se fait sans perforatrice, Rod et Adrien grimpent quelques mètres rive gauche, puis équipent une main-courante qui permettra de contourner l'étroiture pour atteindre de vieilles souches d'arbres bien moisies... Quelques longueurs fractionnées sur ces mauvaises racines sont descendues dans ce qui ressemble à un grand puits à ciel ouvert, ambiance jungle tropicale, puis les compères arrivent

au pied de la fameuse cascade principale, qui sera nommée plus tard : « la cascade ZE ».

Fantastique! Une magnifique cascade en goulotte de plus de vingt mètres, illuminée par les rayons du soleil, dévale de l'étroiture d'entrée. Puissante et spectaculaire...

Tout au long des bords du « puits », des énormes colonnes de tufs se répandent, et par endroits, des coulées d'oxyde de fer et de calcite blanches colorent encore cet « écrin minéral » : grandiose et dépaysant à souhait!





*Équipement de l'étroiture d'entrée  
(Rod Sturm, Stef Degouge, Seb Boudot).*



*Descente de la cascade ZE (Rod Sturm).*



*Réception du saut de 2 (Seb Boudot).*

*Le saut de 2 m.*

La suite est bien encaissée et tout aussi esthétique, malheureusement très courte. Les ouvreurs progressent de blocs en petites vasques jusqu'à un joli petit saut de quelques mètres et peu après la gorge s'ouvre plus... Ils sortiront cent mètres plus loin dans la « bartasse verticale » que tout explorateur affectionne !

Un bilan rapide de cette ouverture est fait sur le parking : c'est un petit canyon, très court certes, mais avec un obstacle majeur : la « cascade ZE » ! Pas de marche d'approche (dix mètres) et peu de marche de retour (quinze minutes)... Le tout se faisant en deux heures... Parfait pour un canyon « découverte - sportif »... D'autant plus qu'en cette année exceptionnelle, en Ariège, bon nombre de canyons sont encore impraticables à cause de la neige toujours présente en montagne, et que la saison est maintenant bien engagée. Cette ouverture est donc inespérée : « la chance ne sourit qu'aux curieux ! »... D'accord, on appelle les copains du Bureau des guides d'Ariège, on voit le maire pour les autorisations, on nettoie, on équipe, on ouvre un sentier de retour et dans deux jours on communique ! C'est parti.

Dès l'après-midi suivant, les renforts sont là : les guides, toujours excités par une nouvelle ouverture, sont là en nombre (Yann Ozoux, Stef Degouge, Romain Wagner et même le président du bureau, Fred Talieu à fait le déplacement !). Assisté par un stagiaire en diplôme d'État JEPS, Seb Boudot, toute l'équipe se met au travail : coups de perforatrice, pose des amarrages (une vingtaine), test du « rappel guidé » de la « cascade ZE », équipement des sauts de cinq mètres et deux mètres, nettoyage complet du lit de la rivière (mauvais blocs, branches et troncs d'arbres, ferrailles diverses, essieux et jantes, moteur de machine à laver, cadavre de brebis, etc.), et ouverture du sentier de retour. Au total : trois bonnes heures de boulot à sept gaillards ! Et oui, quand on aime, on ne compte pas !

Et voilà comment un joli canyon est découvert au cœur de la « jungle ariégeoise » : « de l'huile essentielle de canyon » commentera Rod plus tard pour décrire cet endroit sauvage et secret !

**Rod STURM**



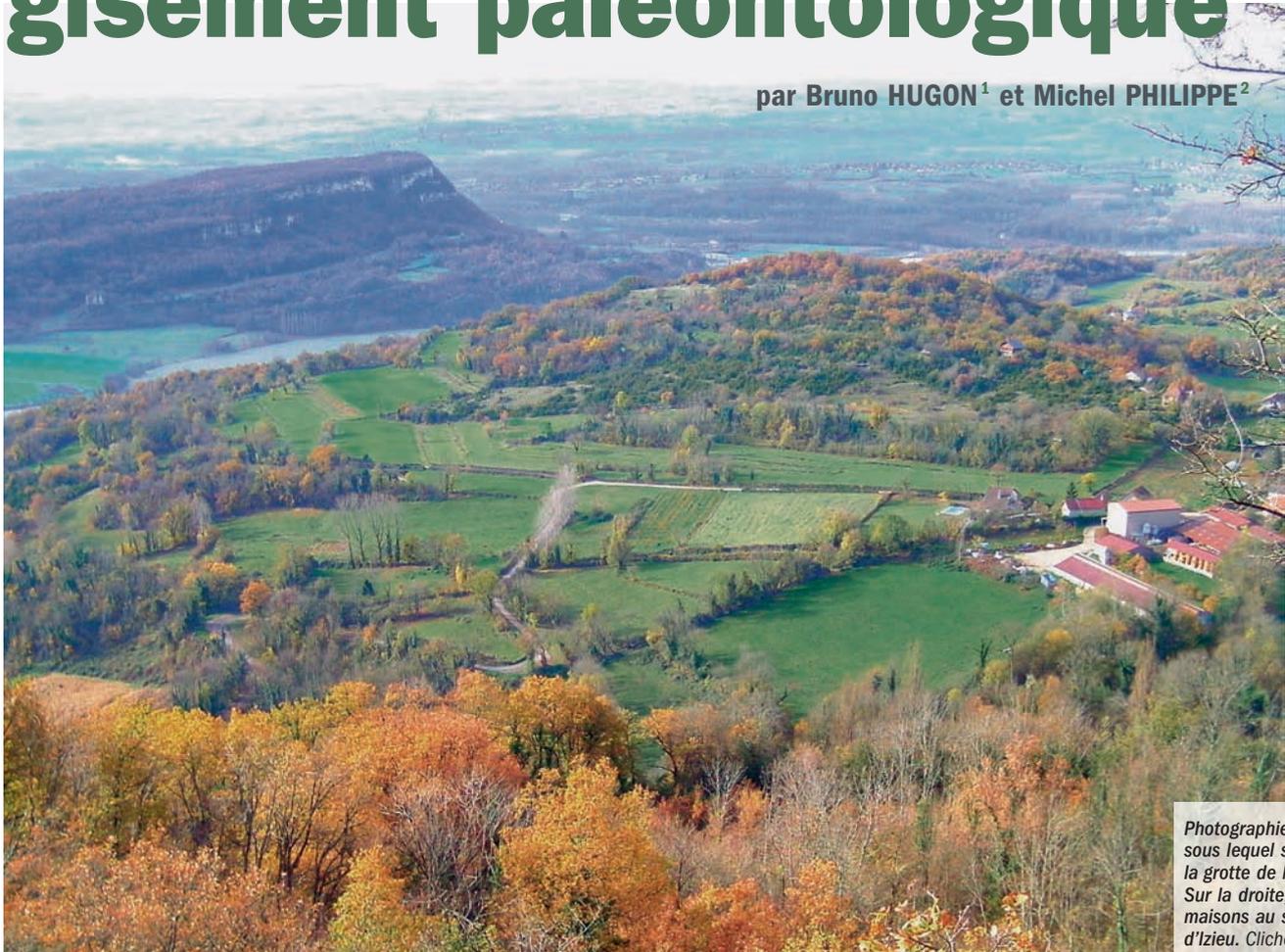
*Sortie de la gorge.*

Texte et topographie : Rod Sturm  
Photographies et vidéos : Adrien Paris  
Remerciement : [www.guides-ariège.com](http://www.guides-ariège.com)

Vidéos : [www.speleo-canyon-ariège.com/himalayan-canyon-team/nouveau-canyon-dans-la-vallee-d-ax-les-thermes](http://www.speleo-canyon-ariège.com/himalayan-canyon-team/nouveau-canyon-dans-la-vallee-d-ax-les-thermes)

# La grotte de Monitieu, à Izieu (Bugey, Ain) et son gisement paléontologique

par Bruno HUGON<sup>1</sup> et Michel PHILIPPE<sup>2</sup>



Photographie 1 : Secteur sous lequel se développe la grotte de Monitieu. Sur la droite, les premières maisons au sud du village d'Izieu. Cliché B. Hugon.

## La grotte dans son cadre géographique et géologique

Coordonnées :

X = 857,743 Y = 2076,954 Z = 295

### Situation

La grotte de Monitieu se situe à l'extrême limite méridionale du massif de Jura, au bas du V caractéristique que forme le Rhône à cet endroit et qui marque la limite entre les départements de l'Ain et de l'Isère. Nous sommes ici au sud du massif du Bugey dans le département de l'Ain, à quelques encablures de la rive droite du Rhône (photographie 1). La cavité s'ouvre au pied d'une petite barre rocheuse et se développe au

nord, sous le plateau de Revoreirat en direction du village d'Izieu. Cette commune est tristement célèbre en raison de son Mémorial aux enfants d'Izieu, témoin d'un épisode tragique de la dernière guerre au cours de laquelle plus de quarante enfants juifs furent exterminés par les troupes de la Gestapo.

### Accès

Du village d'Izieu, prendre la route dite de la Curiat en direction de Géligneux. Au bout de 300 m, dans la première épingle à cheveux, laisser la route de la Curiat à gauche, et poursuivre

tout droit la petite route goudronnée qui, 400 m plus loin, se termine au niveau d'un champ. Garer le véhicule ici en prenant soin de ne pas entraver le passage et trouver au sud-ouest un chemin dont le départ très encombré par la végétation peut être court-circuité en longeant le pré. Le chemin s'infléchit ensuite vers le sud et descend dans les sous-bois. Repérer alors sur la droite, au bout d'une centaine de mètres, un sentier qui longe le dessus d'un murger<sup>3</sup> et qui conduit au bout d'une nouvelle centaine de mètres à l'entrée de la cavité (figure 1).

1. Groupe spéléologique d'Hauteville-Lompnès.

2. Michel Philippe : Conservateur honoraire du Musée Guimet d'histoire naturelle de Lyon ; Spéleo-club de Villeurbanne.

3. Terme régional désignant un petit mur de pierre sèche.

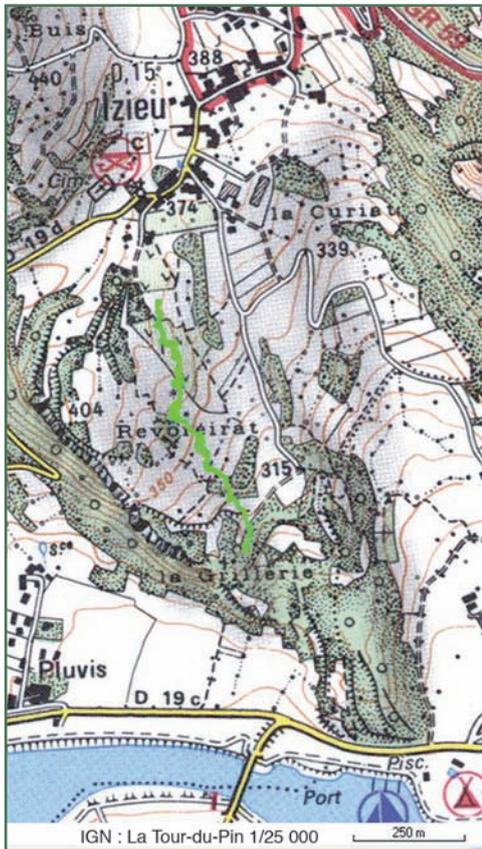


Figure 1: Plan de situation de la grotte de Monitieu.

## Historique

La cavité est connue de longue date. Au niveau de l'entrée, des canaux empierrés encore bien visibles captaient l'eau afin de la répartir dans les champs sous-jacents. Des inscriptions attestent d'une visite sur quelques dizaines de mètres par des autochtones dans les années 1960. En 1995, B. Goujon, garde-pêche et membre du Groupe spéléologique d'Hauteville-Lompnès (GSHL), est intrigué par un bruit de cascade alors qu'il officiait au niveau du Rhône. Il remonte le ruisseau et redécouvre la grotte, alors inconnue du milieu spéléologique. L'exploration s'arrête dans un conduit fossile, au bout de soixante mètres, sur un plancher stalagmitique obstruant ponctuellement le passage. Le GSHL (B. Goujon,



Photographie 2: Tentative de désamorçage du siphon amont terminal. Cliché B. Hugon.

B. Chirol, A. Péliesson) va ainsi devoir désobstruer par trois fois des planchers stalagmitiques pour retrouver la rivière. Un très court siphon est vite transformé en voûte mouillante, après curage du sol, et le développement est porté à 550 m. Par la suite, la désobstruction d'une trémie dans un boyau latéral permet de court-circuiter les bouchons (siphon dans l'actif et bouchon de sable dans le fossile) qui bloquaient l'exploration. L'amont de la rivière est retrouvé jusqu'à un nouveau siphon et les conduites forcées fossiles terminales sont en partie reconnues. À partir de 2006, sous l'impulsion de B. Hugon, le GSHL reprend les explorations. La topographie est complétée, des désobstructions sont entreprises pour essayer d'ouvrir une nouvelle entrée, mais un passage comblé impénétrable met un terme à ce projet. La suite, au fond, est découverte et permet d'ajouter une centaine de mètres. Des travaux sont entrepris pour tenter de désamorcer l'étroit siphon terminal actif (photographie 2). C'est à ces occasions que sera mis au jour le gisement paléontologique. Comme précisé plus loin, les ossements

sont collectés et déposés au Centre de conservation et d'étude des collections à Lyon. À l'heure actuelle, le GSHL espère ne pas avoir dit son dernier mot quant à arriver à trouver un accès à l'amont de la rivière.

## Description

Une petite étude préliminaire a été publiée dans la revue *Spéléo 01* (CHIROL, 1996).

La cavité est constituée d'une petite source à partir de laquelle il est possible de remonter, par une pente régulière de 5 %, un ensemble de petites galeries

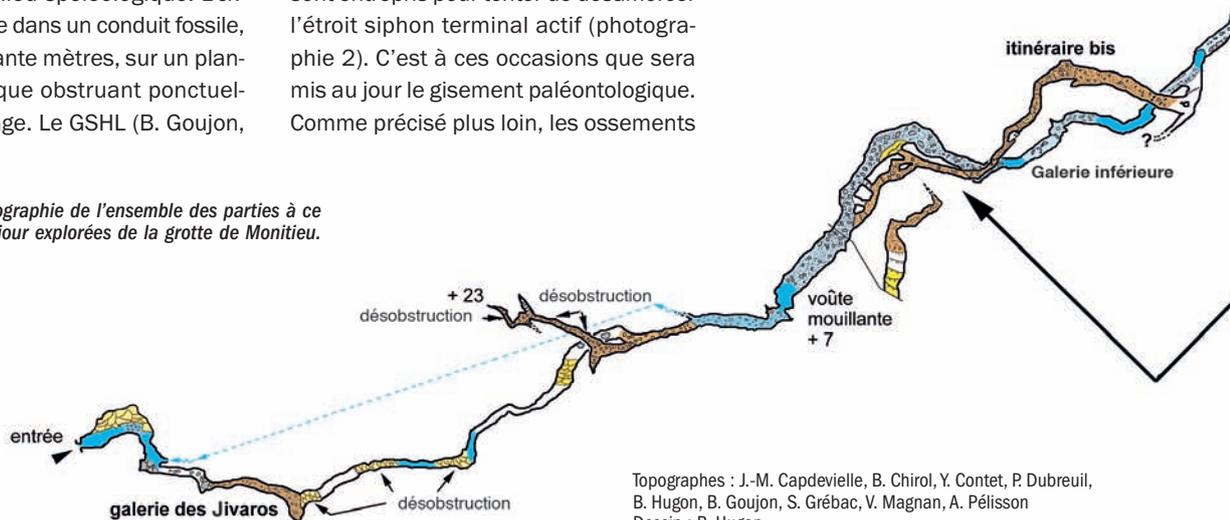
actives ou fossiles sur près de 800 m (figure 2).

À ce jour, le développement total est de 1 550 m et le dénivelé de + 40 m.

## De l'entrée à la voûte mouillante

Dès l'entrée, de 1,3 m de largeur pour 0,8 m de hauteur, le ton est donné. C'est en se mettant à quatre pattes dans cinquante centimètres d'eau que l'on s'engage dans la cavité (photographie 3). Il s'ensuit, sur une vingtaine de mètres, quelques passages du même style, jusqu'à un dernier bassin d'où sur la gauche la rivière sourd d'un passage impénétrable. Il est alors possible de se redresser, et de poursuivre debout dans la galerie des Jivaros (*tribu spécialisée dans la réduction des têtes.*) qui doit son nom aux longues chevelures de racines qui, çà et là, attestent de la proximité de la surface (photographie 4). Cet

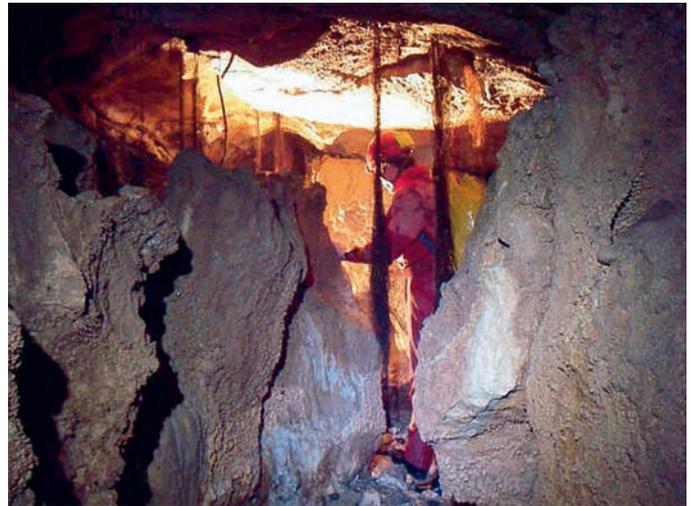
Figure 2: Topographie de l'ensemble des parties à ce jour explorées de la grotte de Monitieu.



Topographes : J.-M. Capdevielle, B. Chirol, Y. Contet, P. Dubreuil, B. Hugon, B. Goujon, S. Grébac, V. Magnan, A. Péliesson  
Dessin : B. Hugon



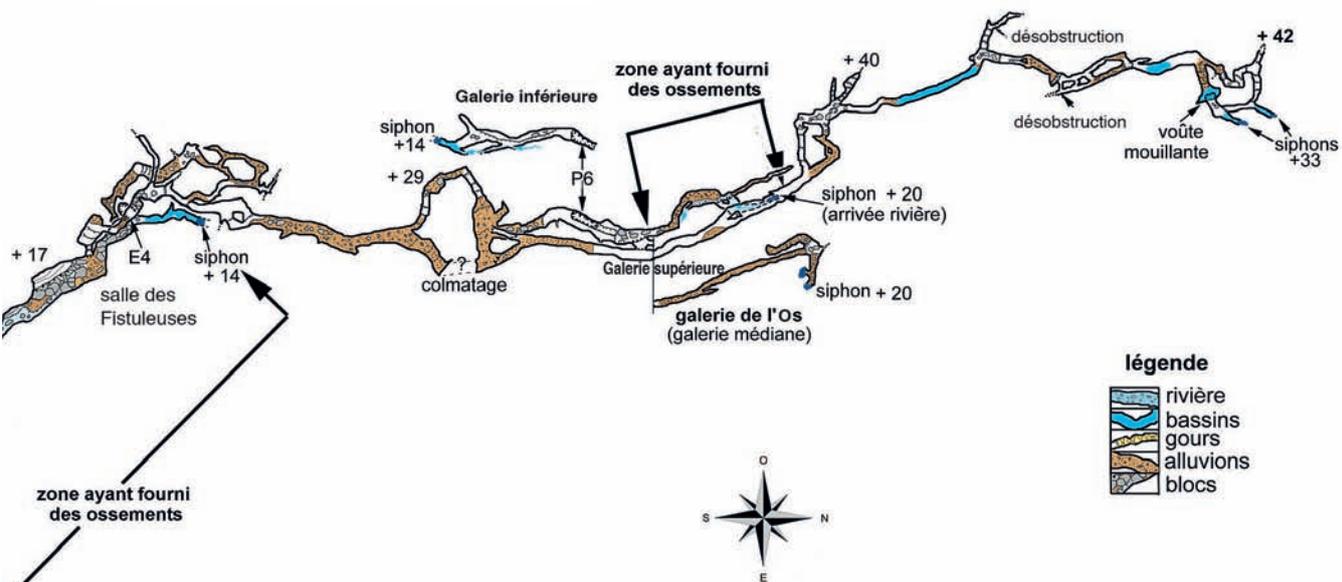
Photographie 3 : Le bassin, à l'entrée de la cavité. Cliché J.-M. Capdevielle.



Photographie 4 : « Chevelures » formées par des racines végétales dans la galerie des Jivaros. Cliché B. Hugon.

intermédiaire confortable n'est pas de très longue durée et il faut se résoudre à reprendre la position à quatre pattes sur un lit de gravier jusqu'à arriver devant un gros banc de calcite qui forme un passage très bas (photographie 5), mais relativement court. Sur une centaine de mètres, ce phénomène va se reproduire trois fois, chaque fois entrecoupé de passages à quatre pattes « agrémentés » de petits bassins. À 150 m de l'entrée, juste après la dernière étroiture, on a le bonheur de se redresser à nouveau dans une galerie de dimensions humaines, avec de belles formes d'érosion. Trente mètres plus loin on peut repérer, sur la droite, une galerie remontante devenant vite partiellement comblée d'alluvions. Cette galerie a fait l'objet de plusieurs séances de désobstruction pour

Photographie 5 : Laminaires désobstrués à une centaine de mètres de l'entrée. Cette réduction en dimension est due à un épais plancher stalagmitique de plusieurs décimètres d'épaisseur. On notera les cupules de corrosion. Cliché B. Hugon.



## Grotte de Monitieu

Izieu (Ain)

X = 857,743 Y = 2076,954 Z = 295 m

Plan



finallement buter au bout de trente mètres, juste après une minuscule salle, sur un passage surbaissé complètement comblé. Un repérage avec l'extérieur avec un ARVA a permis de nous rendre compte que nous sommes très proches de la surface et qu'il a dû exister une ancienne sortie du collecteur. À la suite de ce carrefour, les dimensions augmentent quelque peu en direction de l'amont pour notre plus grand plaisir. Au bout d'une trentaine de mètres, nous retrouvons la rivière qui, vers l'aval, disparaît dans une fissure impénétrable. Vers l'amont, nous arrivons devant un des passages clé de la cavité, à savoir une voûte mouillante qui impose une immersion qui, bien que courte, sera totale.

### De la voûte mouillante au premier siphon

Un petit « ramping » dans la rivière permet de s'extraire de ce tronçon aquatique, et l'on se redresse à nouveau pour arriver, quelques dizaines de mètres plus loin, à un carrefour. Au ras du sol il est possible de poursuivre dans la rivière composée d'une alternance de passages bas, et de petits rehaussements, tandis que, sur la droite et un peu en hauteur, plusieurs départs donnent accès à une galerie fossile (itinéraire bis) qui, bien que ponctuellement un peu basse, n'en reste pas moins agréable à parcourir. Au bout d'une centaine de mètres, actif et fossile se retrouvent pour former une belle galerie au fond de laquelle circule la rivière

(photographie 6). Peu à peu, un amoncellement de gros blocs obstrue le conduit et nous contrainst à gagner de la hauteur pour déboucher dans une belle salle, au plafond constellé de fistuleuses (photographie 7). Nous sommes ici à 390 m de l'entrée et à la cote + 17 m. En traversant la salle, sur 25 m de long, nous retrouvons à nouveau la rivière. Il est possible de la suivre sur une quarantaine de mètres jusqu'à un siphon qui marque la fin de notre progression dans cette partie de l'actif.

### Les galeries fossiles supérieures

Dans les plafonds de la salle il est possible d'observer, en hauteur, un départ de galerie qui nécessiterait une escalade délicate pour l'atteindre, mais c'est finalement une vingtaine de mètres en amont, que l'on va trouver un petit puits remontant qui crève le plafond et qui, par une opposition très facile, va permettre de retrouver le conduit convoité (photographie 8). Après avoir rampé au travers de quelques blocs, la progression redevient agréable, bien que toujours ponctuée de quelques passages bas. Sur la gauche, nous laissons quelques départs qui mènent à un entrelacs de petits conduits, témoins d'une période où la rivière a dû chercher son chemin vers l'aval. Au bout d'une centaine de mètres, alors que le sol était tapissé de dunes de gravier, nous butons sur un siphon d'alluvions qui ne laisse aucun espoir de continuation. Cependant, une douzaine de mètres avant ce bouchon, on trouve sur la gauche, un petit boyau ascendant. Après être remontés d'une vingtaine de mètres, nous passons une espèce de col et redescendons d'autant pour nous retrouver dans une petite salle au-delà du siphon de gravier que nous venons de court-circuiter. Perpendiculairement, sur la gauche, il faut chercher un départ quelque peu dissimulé derrière un bloc pour rapidement surplomber un P6 au fond duquel on perçoit à nouveau le bruit de la rivière. En traversant le puits en opposition, nous retrouvons en face une belle galerie qui, peu à peu, devient encombrée de bancs de gravier, pour buter finalement au bout d'une cinquantaine de mètres sur un petit siphon d'où sort la rivière. C'est le dernier endroit où l'actif sera visible, il se perd rapidement pour circuler en sous-écoulement jusqu'à la base du P6 précité. Il est alors possible de le suivre sur quelques dizaines de mètres jusqu'à des laminoirs siphonnants qui ne



Photographie 6: Progression dans la rivière, peu après la voûte mouillante. Cliché B. Hugon.



Photographie 7: La salle des Fistuleuses. Cliché B. Hugon.



Photographie 8 : Aperçu de la galerie fossile au-dessus du premier siphon. On peut remarquer les galets déposés par la rivière souterraine. Cliché B. Hugon.

peuvent, bien sûr, que constituer l'amont du premier siphon.

### Les galeries fossiles terminales

Vingt mètres en amont du P6, un départ évident en hauteur permet, après une courte escalade, de retrouver un niveau de conduits fossiles où la progression se fera souvent à quatre pattes.

Un premier boyau sur la gauche peut être suivi sur cinquante mètres, jusqu'à une petite salle dont le fond est occupé par un petit siphon. Nous savons, d'après la topographie, que nous sommes très proches du siphon amont actif sur lequel nous avons ici un tout dernier regard.

En remontant encore deux mètres au-dessus de ce boyau, nous arrivons au sol d'un conduit avec amont et aval, d'une largeur moyenne de 1,5 m pour 1 m de haut. Vers l'aval, il est possible d'arriver au ras du plafond de la petite salle qui précède le P6. Vers l'amont, il ne faut pas oublier les genouillères ! La progression est peu variée, si ce n'est un long bassin avec dix centimètres d'eau qui jalonne le parcours. Quelques départs latéraux sont possibles. Ils constituent soit des bouclages, soit de petits départs très vite obstrués. On trouvera ici le haut de la cavité à +40 m. Au bout de 140 m, nous arrivons à un carrefour. Sur la gauche une galerie remontante a nécessité une désobstruction pour buter au bout de 25 m sur un colmatage argileux total. Sur la droite, les dimensions s'amenuisent et le « ramping » devient obligatoire. Nous descendons ainsi en pente douce sur une vingtaine de mètres,

jusqu'à buter contre une paroi qui semble marquer la fin, et qui avait mis un terme aux premières explorations. Il faut en fait se mettre debout pour retrouver, au ras du plafond, à deux mètres de haut, la suite qui va consister en une série de laminoirs parallèles où l'on va devoir louvoyer pour trouver le meilleur passage. Au départ, une première étroite

ture encore sévère a nécessité une désobstruction. Heureusement, assez rapidement, les laminoirs convergent pour former à nouveau une galerie relativement confortable et très propre. Un P5 borgne est laissé sur la gauche et nous poursuivons maintenant un peu en dents de scie, remontant de petits ressauts, et redescendant en pente douce derrière, ce qui occasionne des points bas et, donc, inévitablement de nouvelles voûtes mouillantes ! Quelques mètres au-delà, le conduit se dichotomise et se transforme en deux petites conduites forcées parallèles et siphonnantes qui mettent définitivement fin à toute progression vers l'amont. Nous sommes ici à 810 m de l'entrée.

Peu avant ces deux petits siphons, un boyau remonte fortement sur la gauche, puis redescend d'autant pour former une boucle en jonctionnant juste avant la voûte mouillante.

### Données géologiques

La grotte de Monitieu se développe entièrement dans les calcaires créta-cés du Berriasien/Valanginien. Ils se présentent sous le faciès des « marbres bâtards » constitués de bancs épais de calcaires gris clairs à beige (en vert sombre sur la carte géologique, figure 3).

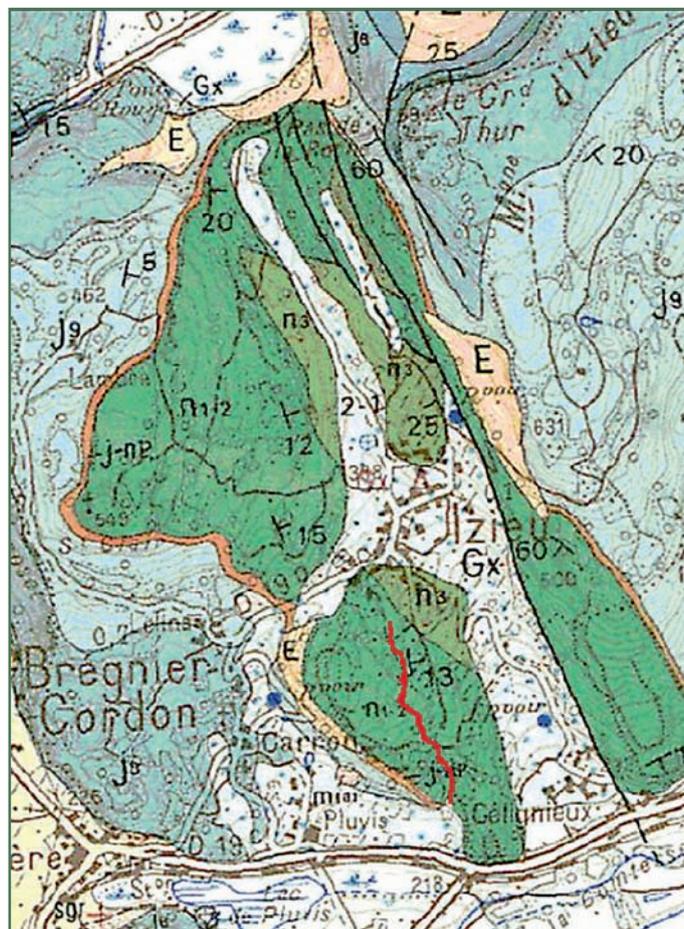


Figure 3 : Carte géologique du bassin d'alimentation de la grotte de Monitieu.

Photographie 9 :  
 Peu avant le  
 carrefour de  
 « l'itinéraire  
 bis », un témoin  
 de vieux  
 remplissage  
 formant un  
 « pont » en  
 travers de la  
 galerie. Le vide  
 au-dessus (non  
 visible sur le  
 cliché) est de  
 0,2 m et de  
 1,6 m au-  
 dessous. Ce  
 témoin est  
 constitué d'une  
 couche de calcite  
 d'une dizaine de  
 centimètres  
 d'épaisseur sous  
 laquelle sont  
 restés scellés des  
 galets à forte  
 dominance  
 cristalline.  
 Cliché B. Hugon.



Compte tenu du pendage et du profil de la cavité, on peut en déduire que les galeries se développent dans une faible et même épaisseur de calcaire d'une vingtaine de mètres maximum, mais il ne fait aucun doute que la karstification concerne la totalité de l'étage, soit une cinquantaine de mètres. Le substratum au contact duquel se développe le réseau est constitué par les calcaires marneux du Purbeckien. À l'extérieur, en rejoignant Izieu depuis Brégnier-Cordon, les calcaires berriasiens/valanginiens sont bien visibles, formant de belles falaises d'une quarantaine de mètres exploitées par les grimpeurs.

Le bassin d'alimentation est constitué d'un petit synclinal perché d'axe nord-nord-ouest présentant une pente ascendante moyenne de 5 % vers le nord. Il s'interrompt brusquement au nord au niveau d'une forte et brusque rupture de pente formée par la vallée du Gland que l'on surplombe de plus de 150 m. Au sud, le synclinal est interrompu par la vallée du Rhône que l'on domine de 80 m au niveau de la source. De ce côté-ci, la pente reste douce jusqu'au niveau du fleuve. Sur la carte géologique (figure 3), les limites de ce bassin d'alimentation peuvent être facilement identifiées à l'ouest et à l'est. Les affleurements du

Purbeckien (en orangé) délimitent parfaitement le bassin d'alimentation à l'ouest, tandis qu'à l'est ces limites sont constituées par une longue faille parallèle à l'axe du synclinal, isolant de ce fait une alimentation possible en provenance de la montagne d'Izieu.

Les sédiments, d'origine glaciaire sous la forme de galets cristallins, sont très abondants dans tout le réseau et ont sans aucun doute dû transiter eux aussi par un, ou plusieurs passages mettant en relation la surface et le collecteur. Par contre leur granulométrie ne semble pas dépasser une dizaine de centimètres et pourrait quant à elle indiquer qu'il existait plus ou moins « un filtre » à leur transfert. Des fragments de planchers stalagmitiques suspendus, sous lesquels on peut observer un conglomérat de galets et graviers, sont particulièrement spectaculaires dans la galerie fossile (itinéraire bis) qui double la rivière avant la salle des Fistuleuses (photographie 9). Ces témoins indiquent que les remplissages ont dû presque complètement combler les conduits et ont été recouverts d'un abondant concrétionnement avant que les crues de fonte glaciaire évacuent une grande partie de ces dépôts pour arriver à la situation actuelle. Les dépôts argileux sont quant à eux très peu présents.

## Données hydrologiques

La source présente une rivière pérenne d'un débit moyen de quelques litres seconde qui reste à déterminer précisément. Il arrive que l'entrée s'assèche en période de sécheresse, mais à l'intérieur de la cavité, il subsiste toujours une petite circulation d'eau intarissable. En période de crue, le débit doit pouvoir atteindre quelques centaines de litres/seconde et l'on peut observer des traces de mise en charge au niveau de la première voûte mouillante et, plus en aval, à la fin de la galerie des Jivaros. Ces mises en charge sont très ponctuelles et ne doivent noyer que quelques mètres de galeries lors des crues. Le transfert de l'eau dans le reste de la cavité est bien organisé et ne doit pas produire de montée des eaux, sauf peut-être dans les zones terminales que nous connaissons mal et auxquelles nous n'avons accédé qu'en période relative-ment sèche. Tout au long de la cavité, nous ne rencontrons pas d'affluents et la quasi-totalité du débit que l'on retrouve à l'extérieur provient du siphon amont actif. Le bassin d'alimentation peut être estimé à 3,5 kilomètres carrés.

# Le gisement paléontologique

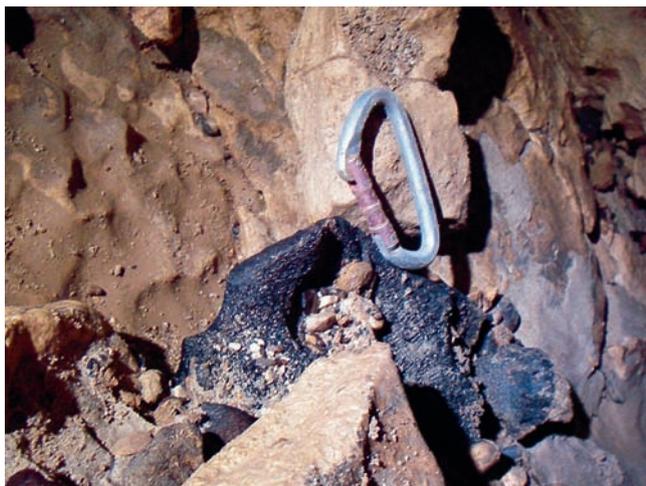
## La découverte et les dispositions prises

C'est donc au cours des travaux de désobstruction entrepris dans la partie terminale de la cavité que le gisement paléontologique a été découvert. Un premier gros fragment osseux, scellé par une petite croûte stalagmitique, a été repéré par B. Hugon lors de la reprise des explorations en 2006, dans une galerie fossile au-dessus du siphon en question (photographie 10). Le plancher stalagmitique est composé de calcite relativement tendre qui cimentait en surface les galets du remplissage induré sous-jacent. L'os sera extrait à l'aide d'un simple tournevis. Suite à cette trouvaille, lors de chaque exploration, le lit de la rivière a été scrupuleusement examiné, ce qui a permis de collecter d'autres vestiges osseux, évitant ainsi qu'ils ne soient malencontreusement détériorés. Parmi ces vestiges se trouvait notamment un fragment de dent de mammouth, ce qui laissait présager un certain intérêt à cette découverte.

Fin octobre 2010, B. Hugon prenait contact avec M. Philippe pour avoir son avis. La rencontre a pu avoir lieu, dès le 3 novembre, au Centre de conservation et d'étude des collections, en présence de D. Berthet, le conservateur au Musée des Confluences (anciennement Musée Guimet d'histoire naturelle de Lyon) responsable du Département des sciences de la Terre.

La présence de restes de mammouth est, bien sûr, immédiatement confirmée, non seulement par le fragment de dent mais aussi par plusieurs autres restes osseux. D'autres restes de grands Vertébrés (d'un Bovidé, de Cervidé) et même de mésofaune (marmotte, Léporidé) sont également reconnus. Devant cette diversité il est décidé de procéder à une étude plus approfondie et de déposer l'ensemble de ces vestiges osseux au Centre de conservation et d'étude des collections.

Quelques jours après, un courrier est envoyé par les inventeurs du gisement au Service régional de l'Archéologie Rhône-Alpes pour signaler la découverte de ce nouveau gisement paléontologique pléistocène et copie de ce courrier est adressée à la mairie d'Izieu.



Photographie 10: Le premier vestige osseux repéré, un tout petit fragment d'humérus de mammouth, tel qu'il se présentait dans le gisement, avant son extraction. Cliché B. Hugon.

## Le gisement et hypothèse sur sa formation

Le gisement paléontologique s'étale tout au long de la rivière souterraine, depuis la première voûte mouillante (point le plus en aval) jusqu'au siphon amont actif (point le plus en amont) et, très ponctuellement, dans de vieux remplissages de certaines galeries fossiles. Les os fossilisés, toujours fragmentaires, présentent tous une patine de couleur brun sombre et ont tous été fortement roulés lors de leur transport dans le lit de la rivière et ce, certainement, sur de longues distances (photographie 11). On peut considérer que l'origine de ce gisement résulte donc de l'apport de ces vestiges (et certainement de bien d'autres, enfouis dans les sédiments) par la rivière puisqu'il n'existe aucun puits remontant, aucune fissure

visible pouvant remonter jusqu'à la surface, aucune galerie latérale susceptible de communiquer avec l'extérieur. Les vieux remplissages recelant des ossements situés dans certaines galeries actuellement fossiles résultent soit de mises en charge lors de crues importantes, soit plus vraisemblablement de montée des eaux suite à des bouchons dans des étroitures ou autres obstacles situés en aval.

Tout cela dénote une étonnante similitude avec ce qui a été observé dans le célèbre gisement paléontologique et préhistorique de l'affluent Robert De Joly de Padirac (PHILIPPE, 1994). À cette nuance près qu'aucun silex taillé préhistorique n'a, à ce jour, été trouvé à Monitieu.

Si, dans toute la partie actuellement connue de la cavité, rappelons-le, aucune



Photographie 11: Vue d'ensemble des restes osseux les plus représentatifs de la faune. On peut noter leur état fragmentaire, leur usure due au transport dans la rivière souterraine et leur patine. Cliché M. Philippe.

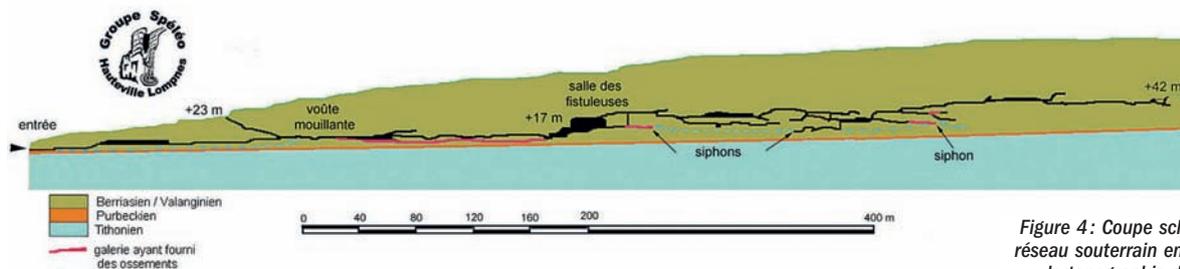


Figure 4 : Coupe schématique du réseau souterrain en relation avec la topographie de surface.

ancienne communication avec l'extérieur n'a été mise en évidence, il est évident qu'une telle relation située en amont du siphon amont actif a existé. La relative faible épaisseur de calcaire, atteignant au maximum une quarantaine de mètres au-dessus du réseau indique, si besoin en était, que cette communication devait être relativement aisée, du moins courte, entre la surface et le lit de la rivière (figure 4).

Il paraît en effet vraisemblable qu'il n'existait à l'époque du « piégeage » de ces ossements, voire de carcasses animales complètes, que peu d'obstacles pour entraver leur transit vers la rivière souterraine. La topographie de surface ne permet malheureusement pas, de nos jours, de pouvoir situer l'emplacement d'une doline ou d'une quelconque cavité ayant pu être en relation avec le réseau souterrain. On ne connaît donc pas le cheminement suivi par les ossements avant de parvenir dans la rivière souterraine pour former le gisement. Il est vrai que, d'après la faune recueillie, le gisement s'est formé au cours du Pléistocène, sans doute au début du Pléistocène supérieur, en période glaciaire, et que l'érosion survenue depuis a dû sensiblement modifier le paysage.

On ne saura donc pas, non plus, si la cavité communiquant avec la rivière souterraine a fonctionné comme « piège naturel » pour des animaux vivants ou s'il ne s'agit que d'ossements épars dans les environs et entraînés par ruissellement dans les entrailles souterraines. Bien sûr, il serait tentant d'imaginer que les hommes préhistoriques aient contribué à la formation du gisement en précipitant du gibier dans la cavité en guise de piège ou, tout simplement, en y jetant les résidus de leurs ripailles. Mais, à ce jour, aucune trace d'écharnage n'a été remarquée sur les ossements, aucun silex taillé n'a été repéré dans le gisement. Bref, rien ne permet de valider une telle éventualité.

## Le matériel osseux mis au jour

Bien qu'il ne s'agisse que de fragments osseux (aucun os n'est complet), souvent même réduits à de simples esquilles et fortement usés par le transport dans la rivière souterraine, près de la moitié des vestiges recueillis a pu être déterminée, au moins génériquement. Leur répartition zoologique est la suivante :

- grands vertébrés :
  - six restes de mammouth,
  - cinq restes de Cervidé,
  - un reste d'un grand Boviné,
  - une douzaine d'esquilles d'os longs indéterminables.
- mésofaune et microfaune :
  - un os de Léporidé,
  - une incisive de rongeur indéterminé.

Il convient de mentionner aussi la collecte d'une incisive de marmotte en dehors du gisement à proprement parler puisqu'ayant été recueillie à une cinquantaine de mètres de l'entrée de la cavité, donc bien avant la voûte mouillante et la rivière souterraine. Celle-ci n'est pas usée et offre une patine toute différente témoignant vraisemblablement d'un âge plus récent.

Dans les descriptions qui suivent, les termes de nomenclature utilisés sont ceux de l'ouvrage de Robert Barone (1976) et les mesures ostéométriques de celui de J. Desse et alii (1986).

## Le mammouth

Le mammouth est l'animal le mieux représenté. Lui sont attribués : un fragment dentaire et une lame isolée de dent, un os du carpe ou du tarse, un fragment de métapode, une deuxième phalange et un gros fragment osseux d'humérus. La pièce la plus intéressante est, bien sûr, le fragment dentaire (photographie 12). Ce fragment ne comprend que trois lames et il est cassé au milieu d'une quatrième (leur nombre varie de 17-18 à plus de 20 sur une dent complète). Il correspond à une extrémité, certainement l'extrémité antérieure car les trois lames sont déjà toutes abrasées. Avec un si petit fragment, il est bien difficile de dire s'il s'agit d'une dent supérieure ou inférieure et, surtout, laquelle dans la série des six dents jugales, par demi-mâchoire, qui se succèdent au cours de la vie de l'animal. Toutefois la partie conservée de la table d'abrasion n'étant pas concave mais plutôt légèrement convexe, il est plus vraisemblable que nous soyons en présence d'une dent de la mâchoire supérieure. Vu la largeur de la table d'abrasion (61 mm), sans doute s'agit-il d'une des trois dents lactéales (la D3 ou plus sûrement la D4).

Si cette dent est indiscutablement celle d'un mammouth, il est par contre difficile d'affirmer avec certitude à quelle espèce elle correspond. On sait en effet



Photographie 12 : Le fragment de dent de mammouth. Cliché B. Hugon.

que le genre mammoth a perduré pendant près de trois millions d'années, soit pendant pratiquement tout le Quaternaire, depuis le Villafranchien inférieur (il y a environ trois millions d'années) jusqu'au Tardiglaciaire (vers - 10 000 ans avant le Présent) et même jusqu'au début de l'Holocène avec une forme naine décrite il y a une vingtaine d'années et provenant de l'île Wrangel (LISTER, 1993). Au cours de cette longue période, la lignée n'a pas cessé d'évoluer et les paléontologues ont proposé toute une série d'espèces et de sous-espèces dont cinq sont à présent unanimement admises : *Mammuthus gromovi* > *M. meridionalis* > *M. trogontherii* > *M. intermedius* > *M. primigenius*. Il est désormais bien connu qu'au cours de cette évolution, les dents se sont progressivement modifiées, le nombre de lames augmentant mais devenant de plus en plus étroites, l'émail de ces lames devenant de plus en plus mince et à plicature de plus en plus complexe (GUÉRIN, 1996). La dent trouvée dans la grotte de Monitieu étant trop fragmentaire, son indice laminaire qui est le critère de détermination le plus sûr ne peut pas être calculé. On note cependant que les lames sont larges mais rapprochées et que l'émail de ces lames est épais et relativement plissé. Ces critères semblent indiquer que nous sommes en présence d'un mammoth proche de *Mammuthus intermedius* mais déjà parvenu au stade évolutif de *Mammuthus primigenius*. Nous considérerons qu'il s'agit d'un *M. primigenius* peu évolué, ce qui confère au gisement une certaine ancienneté (période interglaciaire Riss-Würm ou début du Pléistocène supérieur).

Les autres fragments osseux de mammoth recueillis à Monitieu n'apportent pas d'information particulière si ce n'est que la deuxième phalange – la seule pièce osseuse pratiquement complète bien que fortement roulée – est de petite taille (longueur = 48,4 mm ; diamètre transverse proximal = 44,3 mm ; diamètre transverse au milieu de la diaphyse = 41,2 mm) ce qui semble indiquer que l'animal était de taille modeste.

### Le Cervidé

Cinq restes de Cervidé ont été recueillis : la partie distale d'un humérus droit, la diaphyse d'un tibia droit, la partie proximale d'un os canon postérieur (métatarsiens III-IV soudés) en mauvais état et deux courtes pointes d'andouillers



Photographie 13: Les restes de Cervidé (cerf élaphe). En haut: diaphyse de tibia; en bas: extrémité distale d'humérus; à gauche: deux pointes d'andouillers; à droite: fragment d'os canon. Cliché M. Philippe.



Photographie 14: L'extrémité distale d'humérus de cerf élaphe. Cliché M. Philippe.

(photographie 13). La détermination spécifique a été faite essentiellement à partir de l'humérus mais aussi à l'aide du fragment de métatarse.

L'humérus (photographie 14), du moins sa partie distale, est de grande taille par rapport à la plupart de ceux de cerf élaphe provenant d'animaux actuels conservés au Centre de conservation et d'étude des collections mais elle est nettement inférieure à celle des plus petits Bovinés connus. Son diamètre transverse maximum, la seule mensuration classique possible sur ce fragment, est d'environ 64 mm. C'est sensiblement la même dimension que celle des humérus de *Cervus elaphus* provenant de la Tanne froide, un important gisement holocène du massif des Bauges (Savoie). D'un point de vue morphologique, les grands Bovinés ont la fosse olécraniennne (dans laquelle vient se bloquer l'extrémité proximale du cubitus) plus large et plus profonde.

À l'opposé, sur la face crâniale, la fosse coronôidienne est nettement plus large et oblique. Il s'agit donc bien d'un fragment d'humérus de Cervidé mais de nettement trop petite taille pour être attribué au *Megaloceros* (classiquement appelé « grand cerf des tourbières »). Pour sa part, l'os canon est de trop grande taille (diamètre transverse proximal = 29,4 mm ; diamètre antéro-postérieur maximum = 34,8 mm) pour être celui d'un renne (*Rangifer tarandus*). En outre, le sillon médian palmaire est superficiel sur notre fragment alors que celui du renne est nettement en forme de gouttière. Par ailleurs, les deux extrémités de pointes d'andouillers sont bien rondes alors qu'elles sont généralement aplaties chez le renne.

Nous sommes donc en mesure d'en déduire qu'à Monitieu, il s'agit bien d'un cerf élaphe (*Cervus elaphus*) de grande taille, comme c'est d'ailleurs fréquemment le cas dans les gisements du Pléistocène supérieur.

## Le grand Boviné

Un grand Boviné est représenté par un seul vestige (photographie 15). Il s'agit de la partie distale d'un os canon antérieur (métacarpiens III-IV soudés). Son diamètre transverse distal maximum est de 77,9 mm, ce qui correspond aussi bien au bison (genre *Bison*) qu'à l'aurochs (*Bos primigenius*). De l'avis des paléontologues qui s'intéressent tout particulièrement aux grands Bovinés, la distinction entre les deux genres, *Bos* et *Bison*, n'est pas facile à faire en l'absence de crânes, de chevilles osseuses de cornes ou encore en l'absence des troisièmes molaires inférieures. Toutefois, certains os se prêtent mieux à une détermination générique. C'est précisément le cas des os canons qui ont un plus net rétrécissement au niveau de la diaphyse, chez les bisons, donnant une forme dite



Photographie 15 : L'extrémité distale d'os canon de grand Boviné. L'usure est importante et les traces de corrosion chimique évidentes. On peut aussi remarquer les petits graviers coincés entre les deux poulies et dans le trou nourricier de la diaphyse. Cliché M. Philippe.



Photographie 16 : Une incisive de petit Rongeur est venue se coincer dans la partie spongieuse de l'extrémité distale de l'humérus de cerf élaphe. Cliché M. Philippe.

« en sablier ». Bien que le fragment de Monitieu ne possède que la partie inférieure de sa diaphyse, cette forme « en sablier » paraît cependant assez nettement amorcée.

Il semble donc bien que ce métacarpien soit celui d'un bison et non d'un aurochs. Par contre, vu le mauvais état de l'os, il paraît impossible de dire s'il s'agit d'un vestige de bison des steppes, *Bison prisus*, ou d'un petit bison des forêts, *Bison schoetensacki*, ayant tous deux vécu au Pléistocène supérieur.

## Le reste de la faune

Pour être complet, il faut signaler la présence d'un fémur de Léporidé et d'une incisive de petit Rongeur, en plus de l'incisive de marmotte recueillie en dehors du gisement à proprement parler.

Le fémur était pratiquement complet mais ses deux extrémités en mauvais état. Très fragile, il a été cassé en tout petits fragments pendant le transport pour le sortir de la cavité. Malgré un recollage délicat, il reste en piteux état, aussi serait-il trop hasardeux de dire s'il s'agit d'un fémur de lapin ou de lièvre. Sa relative grande taille plaide tout de même en faveur du lièvre.

Quant à l'incisive de Rongeur, elle se trouve coincée dans la partie spongieuse de l'extrémité distale de l'humérus de cerf élaphe mise à rude épreuve pendant son charriage dans le lit de la rivière (photographie 16).

On peut, bien évidemment, déplorer une telle rareté de restes de microfaune car cela aurait certainement pu apporter d'intéressantes précisions non seulement sur l'âge du gisement mais aussi sur les conditions paléo-environnementales à l'époque de sa formation. En fait, dans ce type de gisements formés à la faveur de cours d'eau, les restes de microfaune sont généralement rares car, soit ils ont été réduits en tout petits fragments pendant leur transport, soit ils ont été entraînés plus loin. La même constatation a été faite dans le gisement de Padirac.

## Bibliographie

- BARONE, R. (1976) : *Anatomie comparée des Mammifères domestiques*. - Vigot frères éditeur, Paris, 296 p.
- CHIROL, B. (1996) : La grotte de Monitieu (étude préliminaire). - *Spéléo* 01, n° 19, p.64-65.
- DESSE, J., CHAIX, L. ET DESSE-BERSET, N. (1986) : « OSTEO » ; base-réseau de données ostéométriques pour l'archéozoologie. - CNRS éditeur, Paris, 161 p.
- GUÉRIN, C. (1996) : *Superordre des Proboscidiens*. In Guérin, C. et Patou-Mathis, M. (coord.) : *Les grands mammifères plio-pléistocènes d'Europe*. - Masson éditeur, Paris, p.141-153.

## Pour conclure

Cette cavité constitue une belle et étonnante exploration que l'on aurait hésité à soupçonner sous ce petit massif du Bugéy méridional. Avec sa relative complexité, sa petite rivière, ses galeries fossiles, ses spectaculaires témoins de remplissages, son contexte géologique peu commun dans le Bugéy, sa salle aux fistuleuses, son développement non négligeable et, bien sûr, son gisement paléontologique, cette grotte a rassemblé tous les ingrédients qui font que l'on ne pouvait que se passionner pour sa découverte. Concernant le gisement, nous retiendrons en particulier :

- que c'est un nouveau gisement paléontologique venant s'ajouter à ceux déjà connus dans le Bugéy,
- qu'il s'agit d'un gisement strictement paléontologique, sans le moindre indice anthropique, ce qui est plutôt rare dans le secteur où l'on a affaire généralement à des sites préhistoriques ou archéologiques avec restes de faunes associés,
- qu'il remonte vraisemblablement au début du Pléistocène supérieur dont la faune est encore mal connue dans la région,
- que, sans être d'une richesse et d'une diversité exceptionnelles, il recèle tout de même une faune variée,
- qu'enfin et surtout, on ne connaissait pas encore de gisements avec des restes de mammouth dans le Bugéy (hors artefacts préhistoriques dont la provenance de l'os n'est pas forcément locale). Les seuls sites ayant livré des restes de Proboscidiens dans le département de l'Ain, mentionnés dans la thèse de B. Labe (1999), sont en effet situés dans le Revermont (à Villereversure), sur le plateau de la Dombes (à Neuville-les-Dames) et dans la vallée de la Saône (à Jassans-Riottier, Reyrieux et Trévoux).

- LABE, B. (1999) : *Les mammouths (Mammalia, Proboscidea) de la région lyonnaise. Étude, révision du matériel des collections de l'Université Lyon I et du Muséum d'histoire naturelle*. - Thèse de Doctorat, Lyon, 267 p., 10 planches (inédit).
- LISTER, A. (1993) : Mammouths in miniature. - *Nature*, Londres, n° 362, p.288-289.
- PHILIPPE, M. (coord.) (1994) : L'autre Padirac : spéléologie, karstologie, paléontologie et préhistoire dans l'affluent Robert de Joly. - *Spelunca mémoires*, n°20 et *Nouvelles archives du Muséum d'histoire naturelle de Lyon*, fasc.31, 231 p. + planche topographique hors texte.



La calanque de  
Port Miou

# Résurgence de Port Miou

## -223 m le 7 mai 2012

par Xavier MENISCUS

Clichés Isabelle Perpoli  
et Alain Ruet

En octobre 2008, j'avais fait une plongée d'exploration à -179 m. Je m'étais arrêté dans une pente sur un gros bloc rocheux et, depuis, je m'étais promis d'y revenir pour aller plus loin, descendre dans cette pente pour voir où cela allait mener.

L'année suivante, en novembre 2009, j'avais mobilisé une grosse équipe pour tenter de poursuivre l'exploration, installer une cloche de décompression à l'entrée de la calanque ainsi que des blocs dans les premiers siphons (S1 et le S2), mais les conditions de visibilité dans le S2, dues à des orages les semaines précédentes, nous firent prendre la décision de renoncer à la plongée et de rentrer à la maison, après avoir récupéré tout le matériel et démonté la cloche posée la veille.

Nous voici en 2012, et l'idée ne m'a jamais quitté l'esprit. L'achat d'un nouveau scooter Bonex Référence pour son rapport poids/autonomie (à la place de l'UV-42 trop lourd et difficilement utilisable au quotidien), d'éclairages et de blocs n'avait qu'un seul but : poursuivre l'exploration de Port Miou.

En ce début d'année, je constitue l'équipe qui devra m'assister lors de cette plongée, prévue pour le pont du 8 mai, en espérant que les conditions de sécheresse perdurent dans le sud de la France. Malheureusement, une semaine avant, une forte pluie tombe sur Cassis, rendant la visibilité un peu moins bonne que prévu, mais rien à voir avec celle de 2009. La température de la mer en cette saison ne dépassant pas 13 °C, me forcera à effectuer mes derniers paliers à la fin du S1, devant le barrage, à 530 m de l'entrée de la cavité.

Des amis suisses, Stéphane Girardin et Nicolas Andreini, arrivent sur place quelques jours plus tôt et plongent le S2 pour me donner les conditions. Elles semblent correctes. C'est décidé, on y va...

Rendez-vous pour tout le reste de l'équipe le dimanche 6 mai vers 12h dans la calanque. Après un rapide casse-croûte, les neuf plongeurs équipés chacun de scooter, dont deux prêtés par Stéphane et Nicolas, installent des blocs de sécurité dans le S1 pour les plongeurs d'assistance, et pour moi trois blocs devant le barrage côté aval à -9 m pour les rinçages de mes derniers paliers : une B15 d'oxygène, une 7 litres d'air et une 4 litres d'oxygène en vanne Kiss.

La mission est remplie non sans péripéties, une majorité de ces plongeurs ne connaissait pas les 530 m du S1 de Port Miou, les phénomènes d'halocline et l'équipement à l'entrée de la grotte. Mais en fin de journée, tout est installé, y

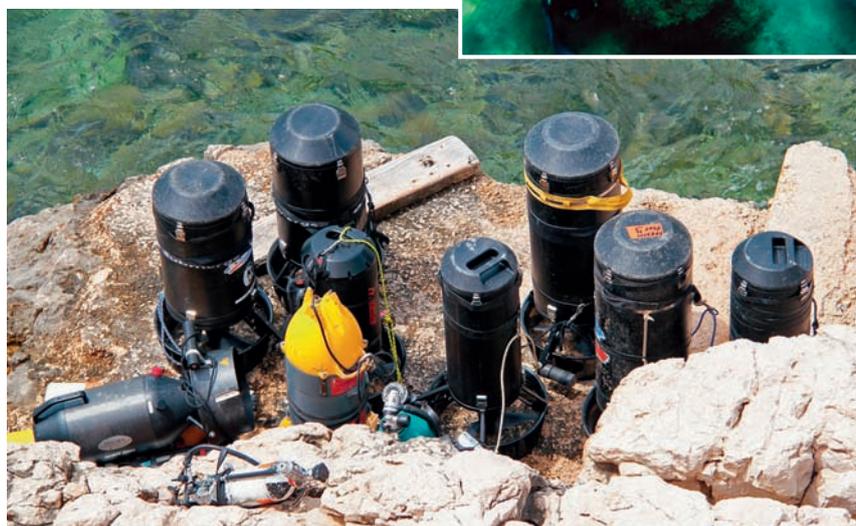
compris un nouveau fil sur 250 m par Karim Malamoud.

Tous les blocs sont regonflés sur place dans l'après-midi par Michel Conte.

Vers 18h30, arrivée à l'hôtel F1 de Gémenos, installation dans nos chambres et déchargement des propulseurs et des éclairages pour les remettre en charge. Avant d'aller manger, on fait le briefing pour le lendemain sous la direction de Claude Bénistand, notre directeur de plongée : mettre en place l'heure de départ et les personnes qui viendront de bonne heure pour aider au portage de



Démontage  
de la cloche



Les  
propulseurs  
pour la  
dépose  
des relais  
dans le S1.



Le matériel que je vais embarquer avec moi.



Mise en place du dorsal sous la haute surveillance de Claude, notre DP.

Et pour l'équipe, c'est l'attente qui commence et qui durera 11h21 mn avant de me revoir de retour au ponton.



Voilà, tout mon équipement est à sa place...

mon matériel, les heures de rendez-vous dans le S2, etc.

Vers 20h30, on se retrouve tous dans un restaurant à proximité de l'hôtel, les Suisses qui dorment au camping de Cassis étant venus dîner avec nous.

La nuit fut courte : réveil à 5h30 pour recharger les voitures, le petit-déjeuner à 6h, moi me contentant d'un gros plat de pâtes, puis nous prenons la route avec un léger petit détour dû à une erreur en rentrant sur l'autoroute...

Arrivée dans la calanque vers 7h. Pendant que je prépare mon dorsal, toute l'équipe descend mon matériel en bas de la calanque, sur le quai qui servira de départ à l'exploration.

Avant de m'équiper, je vérifie une dernière fois que tout est en place :

- les trois recycleurs (les deux Joki et le X-Men3),
- les trois propulseurs (mon Bonex Référence qui me servira pour le trajet aller et retour, un Bonex Edition en sécurité, et l'UV-18 Deep Version pour la descente dans le puits terminal),

- mon bi 12 litres de Tx 6.5/83<sup>1</sup> avec une 3,5 litres d'air pour le gonflage du vêtement et une 3,5 litres d'oxygène en vanne Kiss en sécurité,
- une 7 litres en aluminium de Nitrox<sup>2</sup> à 30 % pour le trajet aller,
- la 3,5 litres d'oxygène en vanne Kiss pour le trajet aller et retour et les paliers à partir de -60 m,
- la 2 litres d'oxygène en vanne micrométrique pour la grande profondeur,
- les deux VR3 Pyle stop<sup>3</sup>.

Maintenant il est temps de s'équiper !

J'enfile ma combinaison Topstar et je descends les escaliers de la calanque pour me préparer à me mettre à l'eau. Une fois mon dorsal sur le dos, je descends à l'échelle que nous avons installée et qui nous rendra de grands services pour se mettre à l'eau et surtout pour en ressortir.

Les recycleurs, propulseurs et relais seront mis en place une fois dans l'eau.

Il est 8h15, tout mon équipement est sur moi, un petit coucou aux copains et

je pars pour la traversée de la calanque tracté par le Bonex Référence jusqu'à l'entrée de la cavité, les deux autres propulseurs en remorque derrière moi. J'allume mes éclairages (un HID 10 W Airtess sur un Boyon de 13 Ah, et un HID 50 W Métalsub)<sup>4</sup> pour m'engouffrer dans les entrailles de la terre sur mon recycleur redondant avec 1,4 de PpO<sub>2</sub> pour franchir le premier siphon en quinze minutes. Arrivé au barrage, je place le variateur du Bonex sur position rapide pour franchir la buse. La marée est haute, le courant est relativement fort tout de même, je la passe sans souci avec l'aide de la corde et du Bonex, pour me retrouver dans le deuxième siphon où la visibilité n'est pas aussi belle que je l'aurai pensé, mais suffisante pour cette plongée d'exploration. À -15 m je dépose le recycleur X-Men3 pour la sécurité des derniers paliers et je pars franchir les 1 800 m du S2 sur mon Nitrox à 30 %.

À 60 minutes du départ, j'arrive en haut du puits terminal. J'accroche les deux Bonex, la bouteille de Nitrox 30 % et je passe mes recycleurs sur le mélange fond. Ceci me prendra dix minutes.

Me voici maintenant attaquant la descente sur mon recycleur principal avec une chaux neuve, tracté par mon UV-18 DV avec une PpO<sub>2</sub> de 1,2. À -60 m, je dépose la 3,5 litres d'oxygène en vanne Kiss, pour me brancher sur la 2 litres d'oxygène en vanne micrométrique réglée sur la profondeur maxi. Tout au long de la descente j'injecterai l'oxygène manuellement.

Je franchis la galerie de trente mètres pour arriver sur le fil de Rick Stanton qui descend en pleine eau jusqu'à -120 m, descente que j'effectue au scooter.

Arrivé à -120 m, j'accroche mon dévidoir de fil blanc à l'aide d'un

1. Tx 6,5/83 : mélange gazeux appelé trimix composé de trois gaz : 6,5 % d'oxygène, 83 % d'hélium et le reste d'azote.

2. Nitrox 30 % : mélange gazeux composé de 30 % d'oxygène et 70 % d'azote.

3. VR3 palier pyle stop : palier profond que me donnent mes ordinateurs de plongée.

4. Boyon : pack accus de 13Ah qui alimente mon phare de technologie HID.

mousqueton pour poursuivre la descente sur mon fil déposé en 2008. La pente tourne autour des 45°. À -179 m, je retrouve mon ancien dévidoir posé sur une grosse dalle de pierre et me dis que j'aimerais bien le récupérer en remontant.

Me voici maintenant en terrain inconnu, en exploration. La pente reste la même. Vers -190 m, la glaise qui recouvre l'ensemble de la cavité se transforme en lit de gravier et le calcaire urgonien blanc est remplacé par de l'Hauterivien gris, plus marneux et massif, dans une pente de 45°. Je regarde avec attention mes afficheurs de PpO<sub>2</sub> et mon VR3 qui passe la barre symbolique des -200 m. Cela fait tout de même une drôle d'impression. À -205 m, la dragonne de mon dévidoir se prend dans sa manivelle; impossible d'avancer... Je me pose alors au fond, pour batailler au moins trente secondes pour défaire ce sac de nœuds. Je repars aussitôt mais vers -210 m, re-belote. Là, ça commence à bien faire! Une fois la dragonne démantelée, je la fixe sur la poignée pour ne plus être embêté.

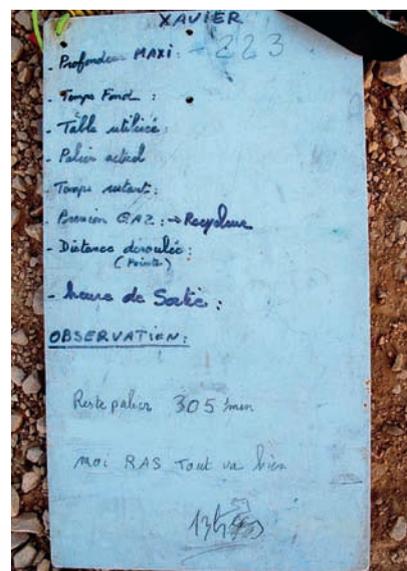
À -223 m, la pente s'arrête sur un banc de gravier dans une salle de vingt mètres de diamètre sur cinq mètres de haut, entourée de gros blocs, sans voir la suite malgré mon 50W HID. Je pose alors mon dévidoir sur le gravier. La suite se trouve certainement à l'horizontale, derrière les blocs rocheux. Je suis très lucide et ne ressens aucun effet de SNHP<sup>1</sup>, respirant avec aisance sur le Joki, ayant une profondeur équivalente narcotique de -21 m.

J'attaque maintenant la remontée. À -170 m, je passe en ouvert pour goûter l'eau; elle est toujours saumâtre. À -153 m, premier palier Pyle stop de deux minutes. J'en profite pour faire des prélèvements d'eau avec une seringue, me sentant un peu à la maison, connaissant bien cette profondeur. Je ferai deux autres prélèvements, un à -120 m, et le troisième à -100 m. Les paliers s'enchaînent doucement en pleine eau à 1,5 de PpO<sub>2</sub> et, après 3h30 passées dans le puits terminal, après le palier de -18 m, je prends le chemin du retour à 1,4 de PpO<sub>2</sub> sur le mélange fond tracté par mon Bonex Référence. Au milieu du parcours, dans le S2, je retrouve les Suisses Nicolas et Stéphane qui m'attendent depuis une demi-heure dans la zone des -30 m en mCCR<sup>2</sup>. Je leur fais signe que tout va bien,



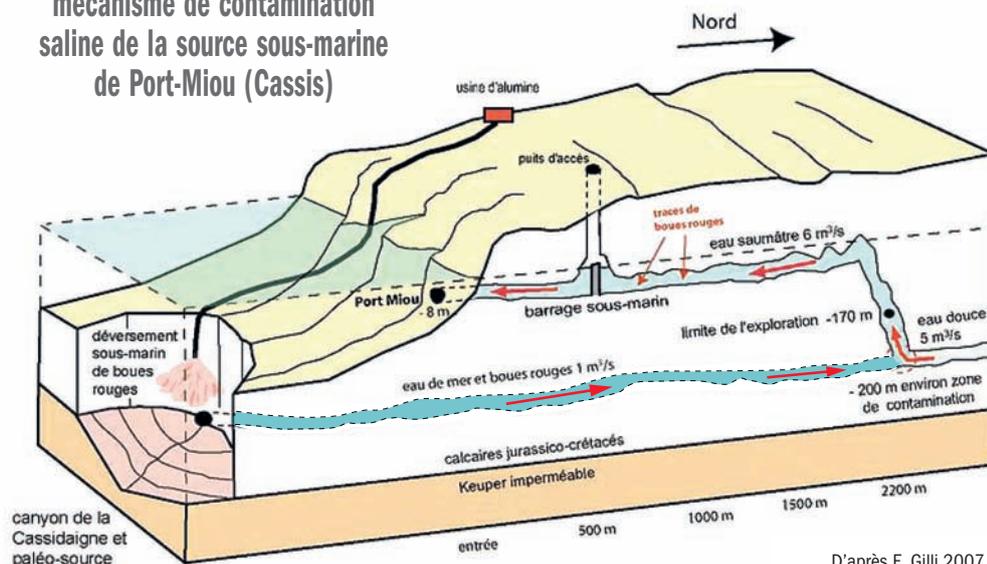
Report en surface de la résurgence explorée de Port Miou.

sans m'arrêter, pour rejoindre au plus vite le barrage à -15 m, où là, ils me tendront une plaquette sur laquelle j'indiquerai les paramètres de ma plongée pour la gestion en surface. C'est Nicolas qui la remontera en surface, Stéphane restant avec moi pour m'assister aux paliers de -15 et -12 m avec Karim, venu en renfort. Nicolas ayant des paliers à la sortie du S1 donnera la plaquette à Alain Cloteau qui fera demi-tour pour la rapporter en surface. Une fois l'équipe de surface en possession de la plaquette, la pression retombe et de grands cris de joie retentissent (je n'y suis pas, mais



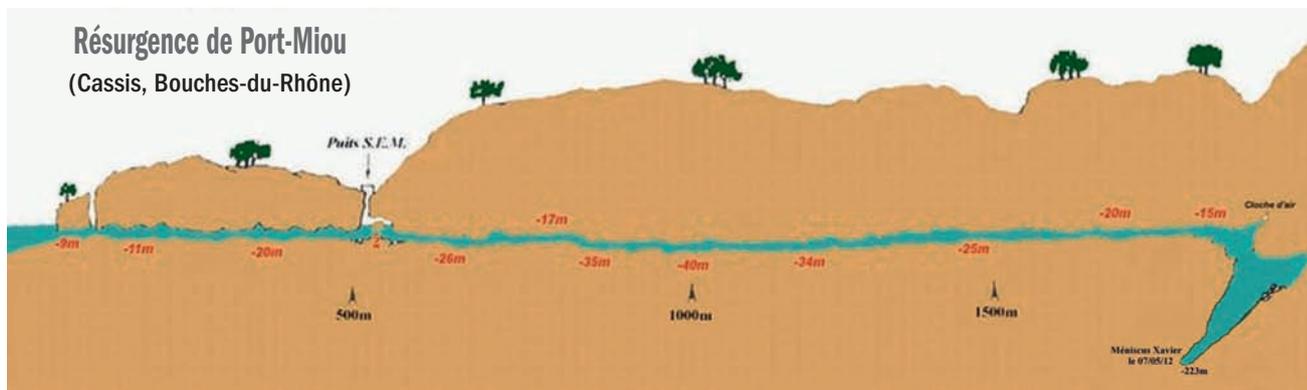
La plaquette rapportée par Nicolas Andreini.

### Schéma conceptuel du mécanisme de contamination saline de la source sous-marine de Port-Miou (Cassis)



D'après E. Gilli 2007

1. SNHP : syndrome nerveux des hautes pressions (toxicité de l'hélium à grande profondeur).  
2. mCCR : recycler à circuit fermé, fonctionnant mécaniquement.



je l'imagine). Mais rien n'est encore gagné. Il me reste plus de cinq heures de palier et le trajet retour à effectuer.

À la fin du palier de -12 m, je shunte le palier de -9 m pour passer la buse du barrage et me retrouver côté S1 pour effectuer 60 minutes de palier à -9 m et 180 minutes à -6 m, entrecoupés de rinçage sur air et mélange de fond.

La température de l'eau est de 16 °C alors qu'habituellement elle est de 18 °C, constatée lors de mes précédentes explorations, faites à la fin de l'été. L'eau de mer est à 13 °C. Il y a certainement une influence par une arrivée d'eau de mer en profondeur qui refroidit la source et rend aussi l'eau saumâtre. Mais à quelle distance et à quelle profondeur ? Port Miou n'a pas encore livré tous ses secrets.

Tous mes équipiers (Alain Cloteau, Michel Conte, Alain Ruet et, en dernier, Claude Bénistand, notre directeur de plongée) viendront à tour de rôle me tenir compagnie, restant entre 1h et 1h30 chacun pour m'assister en cas de problème puis rapporter le matériel dont je n'ai plus besoin, ainsi que les deux 7L de Nitrox 40 posées à 200 et 400 m dans le S1 pour la sécurité de mes équipiers. Je renvoie aussi les 2 Bonex, gardant avec moi mon UV-18 DV pour le trajet retour. Isabelle Perpoli et Damien Vignoles en profiteront pour prendre des photographies dans une eau assez chargée. Je m'hydrate, je mange, je passe le temps comme je peux. La dernière heure est la plus longue.

Ça y est ! Le VR3 ne m'affiche plus aucun palier, je peux enfin rentrer. Je reprends sur moi mon recycleur sécu X-Men 3, et branche le Nitrox 30 % avec une PpO<sub>2</sub> de 1,4 pour rentrer sur le recycleur dorsal redondant, le Joki principal ayant fait plus de neuf heures d'utilisation.

Quinze minutes plus tard, sans palier supplémentaire, je vois enfin la lumière du jour, la sortie dans la calanque. Je sors la tête de l'eau pour respirer à l'air libre,

voir si mes poumons ont bien supporté la quantité d'oxygène respirée pendant plus de onze heures. Tout va bien, je prends le cap des escaliers et je file dans trois mètres d'eau en direction du quai où m'attendent tous mes équipiers. Arrivé



Me voici de retour.



Déséquipement dans l'eau avec l'aide d'Alain Ruet et pose du dorsal.

sur place à 19h36, soit une immersion de 11h21, Alain Ruet se met à l'eau pour m'aider à enlever tout mon attirail (scooter, recycleurs, relais, etc.). Il ne reste sur moi que le dorsal avec lequel je monte à l'échelle pour sortir de l'eau contre l'avis de tous, mais me déséquiper dans l'eau aurait été plus compliqué. Je le pose sur la deuxième marche de l'escalier, et c'est encore Alain Ruet qui se chargera de le ramener à la voiture.

Ne reste plus qu'à ranger tout mon matériel dans l'X-Trail, aidé par les copains, moi restant le plus souvent assis sur une chaise pour récupérer et ne pas faire d'effort. Je n'aurais même pas l'autorisation de conduire pour aller finir la soirée au restaurant à La Ciotat.

Voilà, Port Miou n'a livré qu'une partie de ses secrets, près de 3 000 m parcourus depuis la calanque, la profondeur atteinte de -223 m, la suite sera certainement sur de l'horizontal, et là, c'est un autre problème.

#### PARTENAIRES TECHNIQUES

**Scooters :** Bonex Référence et Edition et UV-18 Deep version (-250 m) Silent Submersion.

**Eclairages :** deux extrême Tek de Bubble daylight. - 10W HID + frontale Deep Version Airtess - 50W HID Métalsub.

**Fred Badier et Airtess :** Joki.

**Combinaison :** Topstar TP4 tek.

#### Equipe d'assistance

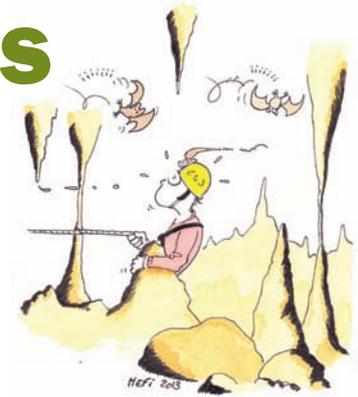
**Les Suisses :** Stéphane Girardin et Nicolas Andreini.

**Les plongeurs de la région RABA :** Claude Bénistand directeur de plongée, Jean-Louis Camus, Michel Conte, Alain Cloteau, Karim Malamoud, Isabelle Perpoli, Alain Ruet et Damien Vignoles.

Un grand merci à cette équipe internationale qui m'a assisté dans cette plongée et avec qui, sans elle, rien n'aurait été possible. Je remercie également le Comité interrégional Rhône-Alpes-Bourgogne-Auvergne de la FFESSM et sa Commission plongée souterraine pour son aide logistique.

# Quelques principes simples concernant les courants d'air sous terre

par Guilhem MAISTRE



Dessin Éric Dallerà.

Quelle est la cause d'un courant d'air sous terre ?

L'air est un fluide. Ce qui le met en mouvement c'est une différence de pression qui crée une force. Ce qui peut le freiner ce sont les frottements.

## Le moteur

Dans de nombreux cas on a affaire à un tube à vent, c'est-à-dire une entrée haute, une entrée basse et un conduit entre les deux. Bien évidemment quand il y a plus de deux entrées c'est plus compliqué, mais les principes de base restent les mêmes.

Ce qui crée la différence de pression, et donc le moteur, c'est la différence de poids entre la colonne d'air à l'intérieur de la cavité et la colonne d'air à l'extérieur.

Cette différence de poids vient du fait que la masse volumique (la densité en langage courant) de l'air varie avec

la température. Tout le monde sait que l'air chaud monte, parce qu'il est plus « léger » que l'air froid.

Cette différence de poids entre les deux colonnes d'air ne dépend pas du chemin suivi, et donc elle ne dépend pas de la géométrie de la cavité, mais uniquement de la différence d'altitude entre les deux entrées.

La variation de densité est inversement proportionnelle à la température absolue, mesurée en Kelvin (pour avoir des Kelvin, il suffit d'ajouter 273 degrés à la température en degrés Celsius ou centigrades).

La puissance du moteur qui met en action le courant d'air est :

- proportionnelle à la différence d'altitude entre les deux entrées ;
- proportionnelle à la différence de température entre l'air extérieur et l'air de la cavité.

L'importance du courant d'air ne donne des informations que sur la dénivelée du réseau, pas sur son développement, ni sur son volume.

## Les freins

Le moteur crée une accélération. Si rien ne s'opposait au mouvement de l'air, un moteur même très faible pourrait l'accélérer indéfiniment et on aurait donc des très grandes vitesses de circulation d'air.

Ce qui va freiner le mouvement de l'air provoqué par ce qu'on a vu plus haut, ce sont les forces de frottement.

Comme tout fluide, l'air peut s'écouler de deux façons différentes : de manière laminaire ou turbulente.

### Petit calcul à titre d'exemple (ceux qui n'aiment pas les chiffres peuvent sauter ce passage et les puristes nous pardonneront les approximations)

Prenons une colonne d'air de  $1\text{m}^2$  de section (un carré d'un mètre de côté) et de 400 m de haut (à peu près la différence d'altitude entre la surface des causses et les fonds de vallées).

À pression atmosphérique standard (on négligera les variations liées à l'altitude, qui s'appliquent de la même façon à l'air intérieur et à l'air extérieur) et à  $11^\circ\text{C}$  (température dans beaucoup de cavités caussenardes), soit  $284\text{ K} = T_1$ , un  $\text{m}^3$  d'air a une masse  $\rho_1 = 1,22\text{ kg}$ , donc notre colonne d'air qui fait  $400\text{ m}^3$  a une masse  $1,22 \times 400 = 488\text{ kg}$ .

En hiver, s'il fait  $0^\circ\text{C}$  soit  $273\text{ K} = T_2$  la densité de l'air devient :

$$\rho_2 = \rho_1 \times T_1 / T_2 = 1,27\text{ kg/ m}^3.$$

Notre colonne d'air à l'extérieur a pour masse 508 kg, soit 20 kg ou 4 % de plus que dans la cavité.

Le courant d'air circulera de l'entrée basse vers l'entrée haute.

$$\text{En plein été à } 30^\circ\text{C} \text{ soit } 303\text{ K} = T_3, \rho_3 = \rho_1 \times T_1 / T_3 = 1,15\text{ kg/ m}^3.$$

Notre colonne d'air à l'extérieur a pour masse 459 kg, soit 30 kg ou 6 % de moins que dans la cavité.

Le courant d'air circulera en sens inverse, de l'entrée haute vers l'entrée basse.

À mi-saison, s'il ne fait que  $15^\circ\text{C}$ , notre colonne d'air extérieure aura pour masse 482 kg, la différence ne sera plus que de 7 kg ou 1,4 %.

Imaginons une entrée de cavité vers la mi-pente du versant (les Calles, au hasard). Notre colonne d'air ne fait plus que 200 m de haut, vers en haut ou vers en bas, pas besoin de refaire les calculs, pour voir que le moteur est deux fois moins puissant. Mais on entre dans un système plus complexe, avec plus de deux entrées.

**Fin des calculs, reprise de la lecture pour les allergiques aux maths.**



François Brouquisse devant l'entrée de la grotte de Tham Lom, massif du Khammouane, Laos. Cliché Philippe Bence, expédition Expe Laos vues sous terre 2011.

On peut faire l'analogie avec une rivière : en plaine, avec pas trop de débit, la surface de l'eau sera lisse, signe que l'écoulement est laminaire. Une particule d'eau aura une trajectoire à peu près rectiligne, parallèle au sens de l'écoulement.

Si l'écoulement s'accélère, en crue ou sur une portion du trajet où il y a plus de pente, alors on voit apparaître des remous, l'écoulement est devenu turbulent. Une particule d'eau aura une trajectoire tourbillonnaire, elle parcourra beaucoup plus de chemin.

Le passage d'un écoulement laminaire à turbulent dépend de la vitesse, mais aussi de la géométrie du chemin (régularité, rugosité).

Pour l'air c'est à peu près pareil, mais avec des vitesses très faibles de passage de l'écoulement laminaire à l'écoulement turbulent, d'autant plus que les conduits des grottes ne sont que très rarement lisses et rectilignes.

Pour l'essentiel dans les grottes, l'écoulement de l'air se fera en régime turbulent.

C'est important, parce qu'en écoulement turbulent, les forces de frottement sont proportionnelles au carré de la vitesse.

La vitesse d'écoulement de l'air est stabilisée quand il y a équilibre entre la force qui le pousse et les forces de frottement.

Ces forces de frottement créent ce qu'on appelle des pertes de charge. Ces pertes de charge ne sont bien évidemment pas réparties uniformément dans la cavité. Elles se concentrent au niveau des parties les plus étroites, où l'accélération du courant d'air fait que les forces de frottement augmentent comme le carré de la vitesse, ainsi qu'on vient de le voir.



Excentriques déviées par le courant d'air. Grotte de Malaval (Lozère). Cliché Michel Wienin.

Le mode d'action de ces forces de frottement a des conséquences importantes :

- La vitesse du courant d'air dans la cavité n'augmentera pas proportionnellement à la dénivelée et à la différence de température avec l'air extérieur, mais de manière plus faible (comme la racine carrée de ces paramètres).
- Donc on observera des courants d'air sensibles pour des dénivelées ou des différences de températures très faibles, parce que dans ces cas-là, les forces de frottement sont aussi très faibles.

On ne le démontrera pas ici, mais on s'en rend compte de manière intuitive : la perte de charge due à une étroiture est inversement proportionnelle à la puissance quatre de son diamètre.

- Cela signifie par exemple qu'une étroiture de 25 cm de diamètre s'opposera à l'avancement de l'air seize fois plus qu'une étroiture de 50 cm de diamètre.
- Ce résultat est très important, parce qu'on en déduit que c'est le passage le plus étroit du cheminement de l'air qui crée la perte de charge la plus importante. Donc si en désobstruant une étroiture, on voit le courant d'air

augmenter de manière significative, à température extérieure égale par ailleurs, alors on est en train de faire sauter un verrou majeur du réseau, ou en tout cas du cheminement de l'air.

Autres propriétés de l'air ayant des conséquences :

- L'air a une très faible densité, donc très peu d'inertie en mouvement, et il a aussi une très faible capacité calorifique, ce qui veut dire qu'il monte ou descend en température très rapidement.
- Le sens du courant d'air dans une cavité s'inverse quasi-instantanément (quelques secondes) quand la température extérieure passe au-dessus ou au-dessous de celle de la cavité.
- La température de l'air s'adapte très rapidement à celle de la cavité, en général au bout d'une centaine de mètres il n'est plus possible de faire la différence, on ne peut donc pas savoir si l'air d'un trou souffleur vient de très loin ou bien de tout près (sauf dans certains cas à mesurer la teneur en CO<sub>2</sub>).

Enfin un effet mécanique important pour la prospection en surface ou sous terre : les courants d'air soufflants même faibles sont assez facilement détectables, même à une certaine distance de l'orifice, en revanche, les trous aspirants même puissants sont pratiquement indétectables à plus de quelques centimètres de l'orifice.

Il vaut donc mieux prospecter l'été dans les vallées et l'hiver sur la cause.

Ceux qui veulent aller plus loin dans la connaissance et la compréhension des courants d'air et de la climatologie souterraine liront avec grand profit les excellents bouquins de Baudouin Lismonde :

**Climatologie du Monde Souterrain**

Tome 1 : *Vent des Ténèbres*

Tome 2 : *Aérologie des systèmes karstiques*

Le tome 1 est très accessible, le tome 2 est très détaillé.

Ils sont désormais en téléchargement libre sur le site internet du CDS de l'Isère :

<http://cds38.org/climatologie-du-monde-souterrain/>

Dawujidafengdong (grotte du grand vent de Dawuji), réseau de la Shuanghe, District de Suiyang, Guizhou, Chine. Température extérieure aux alentours de 5°C et température sous terre aux alentours de 15°C. Cliché Pascal Orchamp, expédition Guizhou 2008.



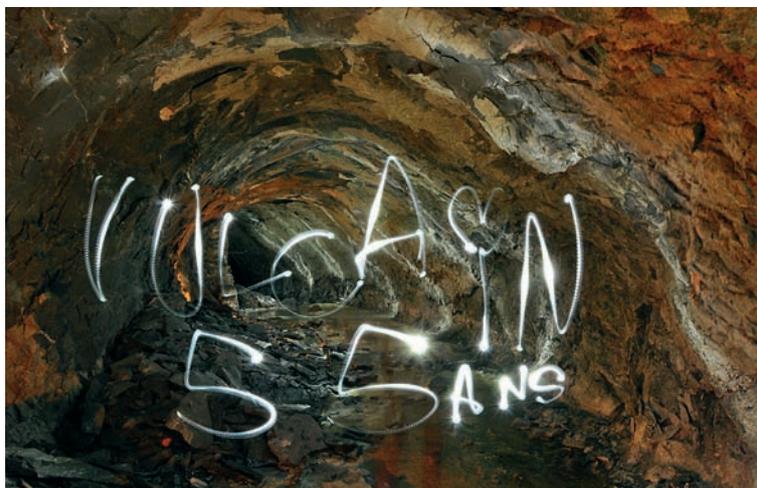


Le logo du club, dessiné par Dubouillon

# Le groupe spéléologique Vulcain

Par Daniel FROMENTIN,  
au nom du GS Vulcain<sup>1</sup>

Photographies et illustrations :  
Bernard Lips, Arnauld Malard, David Parrot,  
Romain Roure, Stéphane Lips, Xavier Robert



Le club compte plusieurs photographes... pour le plaisir des yeux !

## 1958 : la naissance d'un groupe spéléologique

Vulcain est le dieu romain du feu, de la forge et des volcans. C'est aussi le nom d'un club de spéléologie lyonnais créé en 1958 et encore actif aujourd'hui. Comme pour beaucoup de groupes de spéléologie, l'histoire commence par une bande de copains, ici des « gones » du quartier de Perrache à Lyon, qui se rassemblent et débentent une aventure qui dure maintenant depuis 55 ans.

Cette aventure commence dans les massifs karstiques proches de Lyon (Ain, Ardèche, Jura, Vercors) à une époque où le matériel et les structures spéléologiques sont peu développés, voire inexistantes. C'est une époque de débrouille où l'on récupère les cordes mises au rebut par les montagnards et où les sorties et l'achat de matériel sont financés par divers travaux et par l'organisation de soirées de gala. C'est une époque où les publications sont rares, même pour des cavités aujourd'hui considérées comme des classiques. Les visites et les explorations se font avec des échelles souples : un coéquipier doit rester au sommet de chaque puits pour l'assurance, ce qui entraîne toujours de longs temps d'attente. Les

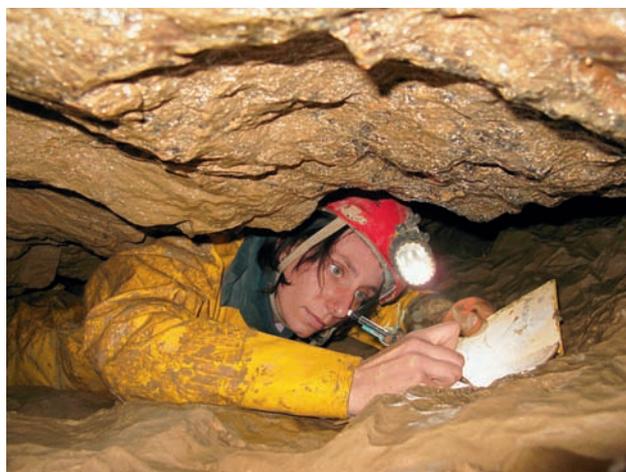
sorties donnent lieu à des comptes rendus et à des croquis d'exploration qui permettent de revivre et de partager les joies et les difficultés rencontrées. Cette tradition perdure encore aujourd'hui.

Nombre de ces comptes rendus ont été conservés dans les archives du club et sont encore disponibles. Leur lecture montre que la première difficulté consiste à se rendre sur les lieux de pratique. Que ce soit en vélo, en auto, en stop, en train, en camion ou en mobylette, la dizaine de Vulcains des débuts utilise tous les moyens de transport disponibles.

Un premier camp spéléologique de quinze jours est organisé en 1958 dans

la région de Saint-Rémèze en Ardèche. Cinq Vulcains, dont Jean Dupont, sont de la partie. En 1959, un camp sur le plateau du Garn, dans le Gard, donne lieu à une désobstruction dans l'aven de la Citerne. En 1960, c'est le Causse Méjean. Ces camps n'apportent pas de grandes découvertes mais permettent au groupe de se constituer et de se forger. Petit à petit, l'exploration est toutefois privilégiée par rapport à la visite de classiques.

C'est cette volonté de faire de la première qui mène le groupe à prospecter sur tout le territoire de la commune de Samoëns, en Haute-Savoie. Jean Dupont pilote et incarne l'esprit du groupe. Pour lui, la spéléologie est une véritable passion, exigeante, qu'il voudrait voir partagée comme telle par les autres participants. Du 1<sup>er</sup> au 3 mai 1959, la première expédition Vulcain, regroupant trois personnes, a lieu sur le massif du Folly,



L'exploration et la topographie ont toujours été une priorité dans les activités du club

<sup>1</sup>. Site internet : <http://www.groupe-speleo-vulcain.com>

en Haute-Savoie. Une épaisse couverture de neige empêche l'accès sur le lapiaz et le simple aller-retour jusqu'au chalet d'alpage se transforme en épopée. Les participants ne peuvent pas se douter à ce moment-là de l'importance de ce qui sera découvert par la suite. Finalement la première cavité est

explorée le 14 juillet de la même année, elle est nommée l'« aven du 14 Juillet », probablement le seul « aven » de Haute-Savoie...

Durant les étés 1961 et 1962, le camp est installé respectivement sur le massif du Bossetan puis sur le massif de l'Avouille. Si le camp de 1961 est un franc

succès avec quatre-vingts gouffres explorés, dont dix atteignant les 100 m de dénivelé, celui de 1962 s'avère décevant. Certains se demandent si les montagnes alpines ne sont pas trop jeunes pour renfermer des gouffres importants. Un nouveau camp est cependant prévu pour l'été 1963 sur le massif du Folly.

## L'Écho des Vulcains

L'Écho des Vulcains, le bulletin du club, est né en 1960, moins de trois années après la naissance du club. À l'origine, il ne s'agit que de quelques pages ronéotypées, le but étant de garder trace des activités. Le rythme de parution est aléatoire. À partir de 1965 (n°19) le bulletin s'enrichit d'une couverture cartonnée. À partir de 1980 (n°40), le tirage se fait à l'offset ou à partir de stencils. La couverture se met à la couleur à partir du n° 51 (1994).

L'informatique aidant, le tirage se fait à la photocopieuse à partir d'un fichier pdf. Depuis 1986, L'Écho des Vulcains est strictement annuel, faisant état des activités du 1<sup>er</sup> janvier au 31 décembre de l'année. Il donne l'ensemble des informations concernant nos explorations à Samoëns ou ailleurs, le compte rendu des week-ends marquants et un très court résumé de chaque sortie et activité. Il contient également le rapport des expéditions à l'étranger organisées par le club. Le n°69 renferme quelques pages couleurs supplémentaires de « charme », dans la tradition des publications spéléologiques arrivant à ce niveau de numérotation (disponible uniquement dans la version papier).

L'ensemble des Échos des Vulcains est téléchargeable sur le site Internet du club. Un échange sous forme papier est proposé avec toutes les autres revues éditées sur papier.

Ces échanges systématiques ont permis au club de se constituer une bibliothèque de plus de 5 500 revues françaises ou étrangères. L'Écho des Vulcains n° 71 est en cours de rédaction.

## Juin 1963, l'accident de Foussoubie

Lundi 3 juin 1963, pendant le week-end de la Pentecôte, le jour même de la création de la FFS, une équipe de cinq Vulcains entre dans la goule de Foussoubie pour une expédition avec bivouac. Le soir même un violent orage s'abat sur la région. Constatant l'arrivée de la crue, l'équipe tente de sortir. Terrible erreur ! Au cours d'une progression dantesque dans la rivière en crue, Bernard Raffy, puis Jean Dupont sont emportés par les flots. Les trois

survivants, Alain Besacier, Émile Cheilletz et Jacques Delacour, arrivent à se réfugier dans une amorce de galerie à une vingtaine de mètres de la sortie. Dehors, une gigantesque opération de secours se met en place avec pompes et bulldozers, l'opération consistant à essayer vainement de canaliser l'eau en dehors de la cuvette de la goule de Foussoubie. Finalement, la décrue aidant, les rescapés sortent le vendredi 7 juin.

## Continuer !

Deux morts, des critiques envers ces jeunes qui prennent des risques inutiles, la rupture avec le Club alpin français, tout aurait logiquement dû s'arrêter. Mais s'arrêter aurait fait preuve d'infidélité. L'épreuve a soudé une dizaine de membres du club. Le camp à Samoëns en juillet, sur le massif du Folly, prévu par Jean Dupont, a lieu malgré le drame. La devise des Vulcains devient « Continuer ! ». Le camp permet la découverte du gouffre V4, la première

entrée du réseau du Jean-Bernard. La première incursion, jusqu'au sommet du puits des Savoyards, a lieu le 21 août 1963. Les Vulcains entrent alors dans une dynamique de découvertes qui va les accompagner jusqu'à ce jour. L'importance du gouffre se confirme en 1964 avec la découverte du collecteur à 200 m de profondeur. Le gouffre est nommé Jean-Bernard en mémoire de Jean Dupont et de Bernard Raffy.



Les commémorations de l'accident de Foussoubie sont toujours des moments forts. Ici, l'ensemble des « anciens » présents lors de l'accident partagent leurs expériences avec les « nouvelles générations ».

# Le Jean-Bernard impose son rythme aux Vulcains

De ce jour, l'histoire des Vulcains devient inséparable de l'histoire de l'exploration du réseau du Jean-Bernard et des autres cavités du massif du Folly. Année après année, le « JB » s'approfondit. Le matériel de l'époque, lourdes échelles, combinaisons en toile, éclairages bricolés, est peu adapté à l'exploration d'un gouffre d'altitude. Les marches d'approche (900 m de dénivelé depuis la voiture) sont éprouvantes. Le gouffre est difficile (nombreuses mains courantes, glaise, froid, cascades abondantes et « arrosantes »...) et acquiert une réputation en conséquence.

Le week-end du 11 novembre 1969, une expédition regroupant l'élite de la spéléologie française du moment permet d'atteindre un siphon à la cote -630 m. C'est un soulagement pour les explorateurs. Mais il s'agit maintenant de prospecter plus haut. En 1970, le camp d'été grimpe et s'installe non loin du B19 à 2 150 m d'altitude. Les portages depuis la route deviennent encore plus redoutables avec des sacs de 30 à 35 kg.

Sous l'impulsion de Pierre Rias, fortement impliqué dans l'EFS, les



Vulcains abandonnent progressivement les échelles pour se mettre à la « technique Jümar ». Cette révolution technique permet d'envisager, dès 1973, des explorations plus efficaces sur le massif. Les

succès sont immédiats. Durant l'été, après quelques désobstructions et « l'excavation » d'un bouchon de glaise, le gouffre B19 finit par se livrer. Une succession de vingt-deux puits donne accès à une rivière souterraine. C'est l'amont de l'actif du JB. En octobre, une expédition de 83 h, avec bivouac, permet de descendre à 500 m et de se rapprocher du JB. Mais des siphons temporaires empêchent le passage durant la majeure partie de l'année. Parallèlement une nouvelle descente au fond du JB permet de court-circuiter le siphon 69. Les Vulcains se mettent à rêver d'un énorme réseau et même... d'un record du monde !

*Samoëns et ses immenses zones de lapiaz ont fait rêver, et souffrir, de nombreux Vulcains*



*Josiane et Bernard Lips : près de 40 années d'explorations sur le massif qui continuent encore aujourd'hui.*

## La boîte Topovulcain

L'idée de créer un instrument de mesure adapté aux méandres des gouffres alpins prend naissance dans la tête de Jacques Delacour en août 1966, au cours d'une séance de topographie qui échoue à cause du mauvais fonctionnement d'un topofil Dressler.

Le premier prototype date de 1968 et le Jean-Bernard sert tout naturellement de terrain d'essais. La renommée de la boîte dépasse rapidement toutes nos espérances et, à partir de 1973, vingt, trente ou même cinquante boîtes trouvent acquéreur, chaque année, essentiellement lors des congrès. Plus de 500 Topovulcains ont été vendus à des clubs français ou étrangers. Chaque série (la fabrication se fait sur deux ou trois week-ends chaque année) voit des modifications, souvent positives, quelquefois malheureuses. La dernière série a été fabriquée en mai 2007. Un petit stock reste à vendre. Mais la généralisation du lasermètre marque la fin des Topovulcains. Ce topofil aura cependant marqué toute une génération d'explorateurs et permis de topographier des centaines et certainement des milliers de kilomètres de par le monde. Il reste tout de même une référence en multi-siphons et cavité très aquatique.



*La boîte Topovulcain fait partie de l'histoire du club*

## 1974-1979: la course au record

C'est une période de grand optimisme qui concorde avec l'arrivée de jeunes recrues, membres du club de spéléologie de l'INSA de Lyon qui fusionne rapidement avec le groupe Vulcain. Pour ces nouveaux venus, l'apprentissage est plutôt rude et se fait quasiment en auto-initiation.

Novembre 1974 permet de tester la possibilité d'expéditions hivernales. L'alimentation de la rivière souterraine par la fonte des glaciers interdit en effet toute exploration estivale et les crues d'automne sont brutales. Les Vulcains se mettent à pratiquer le ski de randonnée (souvent avec une technique balbutiante) et se frottent aux dangers de la montagne enneigée.

En janvier 1975, une première expédition hivernale au fond du réseau est réalisée. La profondeur atteinte est de 900 m, à la salle du Nouvel An, lors d'une expédition qui dure 60 h avec des conditions extérieures extrêmes.

Pendant plusieurs années, les Vulcains passent le Noël ou le Nouvel An « le plus profond du monde ». La préparation est minutieuse avec des équipes qui se relayent dans les duvets pour des expéditions de trois jours avec deux bivouacs. La progression au fond est souvent modeste mais régulière... Mais fin août, dans les Pyrénées, la jonction

*Dans les gouffres d'altitude, la glace est omniprésente.*



*Le Jean-Bernard est un réseau de conduites forcées... et de méandres.*

entre le SC3 et le gouffre de la Pierre Saint-Martin porte le record mondial de profondeur à 1332 m. La simple jonction entre le B19 et le JB ne suffira plus à le battre.

En novembre 1975, après deux années d'attente, une météo favorable permet enfin de retrouver les galeries profondes du B19. La séance de topographie initialement prévue, avec deux bivouacs, se transforme en jonction entre le B19 et le JB. Le réseau du JB passe à la cote -1208 m ! Ce n'est que le troisième gouffre à dépasser, au niveau

mondial, les 1000 m de profondeur. Il prend la deuxième place derrière la Pierre Saint-Martin, juste devant le Berger.

Le réveillon se passe une nouvelle fois sous terre et la découverte du réseau de Sezhombres amène le JB à la cote -1298 m. Il ne manque plus grand-chose pour battre la « Pierre » !

L'été est consacré à la poursuite de la prospection. En août 1977, la découverte du CP12, dans le synclinal voisin de la Combe aux Puaires, permet de démarrer l'exploration d'un nouveau réseau,

parallèle au réseau du Jean-Bernard. Les Vulcains s'intéressent également à la grotte de l'Ermoy, qui s'ouvre dans la vallée et initialement explorée par le groupe Aven de Lyon. C'est le début d'une très longue série d'essais de désobstructions dans une cavité qui n'est accessible que pendant les périodes de très grand froid. Les Vulcains sont persévérants et, malgré le peu de résultats en 35 ans, ils continuent toujours à scruter la météo chaque hiver pour profiter des rares occasions d'exploration.



*La grotte de l'Ermoy résiste depuis plus de 40 ans aux spéléologues lyonnais.*

En février 1978, une énorme avalanche détruit le chalet d'alpage et le refuge tout neuf sans compter la forêt avoisinante. Durant le camp d'été, le 9 août, une chute de neige détruit la tente principale du camp.

En octobre, une tentative « d'intégrale » du JB (en partant du B19 et retour par le B19), avec un objectif de médiatisation de l'exploit, échoue.

La destruction du chalet par l'avalanche de l'hiver 1978 change les conditions de nos séjours sur le massif. Après la construction d'un nouveau refuge, la mairie prête au groupe Vulcain un bloc de béton, rescapé de l'avalanche. L'été 1979 est largement consacré à la construction d'un toit et à l'aménagement de « notre chalet ». Il permet de stocker du matériel et de la nourriture. Le poids des sacs diminue rapidement, du fait de ce stockage mais également du fait de l'allègement du matériel. Davantage de membres du club peuvent profiter du massif. L'ambiance change. Le club élitiste se transforme en club convivial plus ouvert. Du fait de la construction des autoroutes alpines, Samoëns devient « plus proche » de Lyon. Les explorations deviennent possibles en simple week-end.

Les expéditions hivernales nécessitent cependant toujours de lourdes organisations. Décision est prise de plonger le siphon terminal en invitant Patrick Penez, probablement le meilleur plongeur de « fond de trou » de l'époque. En février 1980, Patrick traverse le premier siphon et s'arrête à -1 410 m sur une deuxième vasque.

En février 1979, un camp hivernal avec neige et froid intense (-20°C) dans un refuge en reconstruction et glacial permet de démarrer des escalades artificielles en amont dans le Lavoir. Les conditions sont dantesques. Une journée de repos permet une randonnée sur le massif. Malgré la neige importante, une entrée restée ouverte grâce à un fort courant d'air soufflant est trouvée. Il

s'agit du B21, répertorié en 1970. Quelques mois plus tard, en juin, après deux dynamitages d'une « belle » étroiture et la désobstruction d'un boyau de glaise, un puits de 140 m permet de rejoindre le réseau et d'obtenir la profondeur de -1 358 m. La Pierre-Saint-Martin est battue de 26 m ! Le JB devient le réseau le plus profond du monde.

## Toujours plus bas



*Les camps d'été à 2000 m d'altitude: un moment d'exploration, mais aussi de convivialité pour tous les membres du club.*

En février 1981, une nouvelle expédition regroupe trente-cinq participants venus de la France entière pour une deuxième plongée et le tournage d'un film. Alain Baptizet dirige l'équipe cinéma. Patrick Penez et Frédéric Vergier traver-

sent le S1. Patrick plonge seul le S2 et s'arrête sur une nouvelle vasque à -1 455 m.

Enfin, en février 1982, une troisième expédition plongée permet à Patrick, secondé par Jean-Louis Fantoli, d'atteindre une vasque impénétrable à -1 494 m. Cette fois, les Vulcains sont vraiment... au fond de l'abîme.

Finalement, le 2 décembre 1989, une jonction avec le C37 donne au JB sa cote actuelle: -1 602 m.

Le Jean-Bernard restera le gouffre le plus profond du monde jusqu'en 1998. Actuellement c'est le 4<sup>ème</sup> gouffre au niveau mondial par sa profondeur. Ironiquement ce n'est même plus le gouffre le plus profond de la commune de Samoëns puisqu'il est détrôné par le gouffre Mirola situé sur la montagne du Criou, dominant le synclinal du Jean-Bernard.

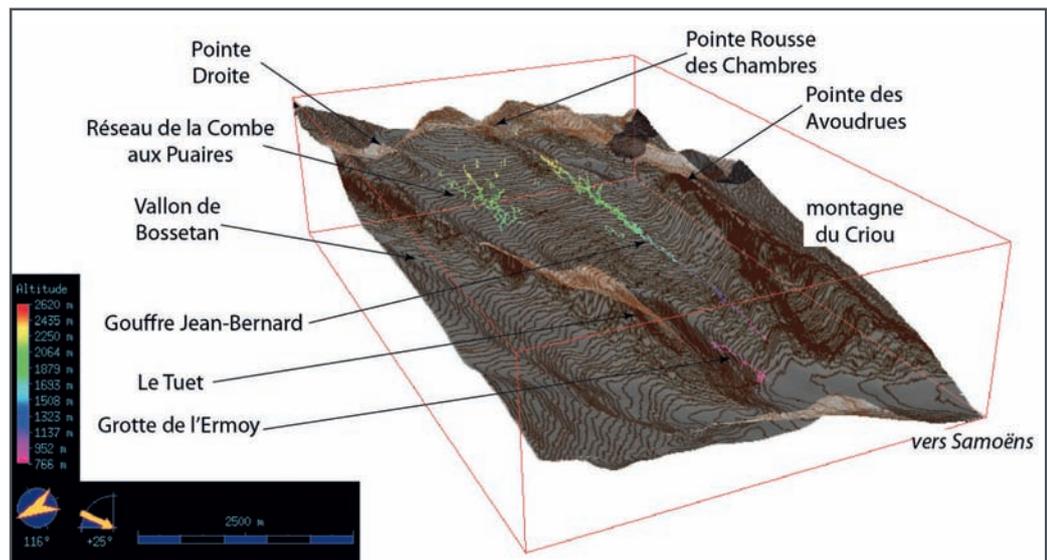


*Le massif du Folly en hiver: un paradis, qui peut vite se transformer en enfer par mauvais temps.*

## Les années 80 : années « Combes aux Puaires » sur Samoëns, découverte d'autres horizons

Cette « course au record » n'a jamais empêché la poursuite d'une exploration systématique du massif. Parallèlement au Jean-Bernard, un nouveau réseau se construit lentement sur le synclinal de la Combe aux Puaires. Découvert durant l'été 1977, le gouffre CP12 se défend bien. Mais une nouvelle équipe s'est mise en place : le groupe Vulcain est en forme. L'obstination finit par payer. Après de nombreuses escalades artificielles, la suite du réseau est découverte. Environ 4 km de galeries sont découverts dans les deux années qui suivent. L'importance des résultats d'exploration ne dépend que du nombre de week-ends passés sur le massif. Et ceux-ci sont de plus en plus nombreux.

Parallèlement, les Vulcains s'orientent vers d'autres horizons. En été 1980, une première expédition à l'étranger est organisée en Grèce sans beaucoup de résultats. Une deuxième expédition, au Mexique, durant l'été 1981 se révèle également très décevante. Une troisième expédition, au Maroc, en été 1982 ramène, une fois de plus, des résultats modestes.



Le massif du Folly compte deux réseaux majeurs : celui du Jean-Bernard et celui de la Combe aux Puaires, qui a encore de nombreux secrets à dévoiler.

Les expéditions à l'étranger ne s'improvisent pas et demandent une préparation particulière et une bonne connaissance des régions prospectées. Elles demandent également un suivi pluriannuel sur une zone donnée.

Finalement les Vulcains partent en Autriche sur invitation d'un club polonais, retrouvant les rudes conditions des explorations alpines : longues marches d'approche, portages lourds, cavités très froides, neige au mois d'août... Cette fois-ci, les Vulcains sont

dans leur élément et le succès est au rendez-vous.

Trois expéditions, en 1983, 1984 et 1985, permettent d'explorer plusieurs cavités importantes dont le Vogelschacht jusqu'à 600 m de profondeur. En 1998, les spéléologues polonais relieront ce gouffre au réseau du Lamprechtshoffen, battant ainsi le réseau du Jean-Bernard.

Mais les conditions d'exploration en Autriche se rapprochent trop de celles de Samoëns et décision est prise d'arrêter ces expéditions.

## Les années 90 : une forme moyenne pour le GS Vulcain

Les effectifs diminuent un peu, passant d'une quarantaine à une trentaine de personnes. La génération des années 80 se disperse en grande partie. Il ne reste qu'une partie de la génération des années 70 qui se

lamente un peu de l'absence de jeunes tout en continuant les explorations et les activités. Pourtant le club continue à recruter parmi les étudiants de l'INSA, garantie d'un minimum de jeunesse, mais qui ne restent que peu d'années.

Cet apport d'étudiants, d'horizons très divers, permet également de lier des liens avec de nombreux autres clubs. Les Vulcains invitent et se font inviter, estimant « qu'une belle première est comme une bonne bouteille de vin : ça se partage ! ». En fonction des périodes, des liens particuliers se créent entre autres avec le Spéléo-club d'Annecy, les Furets jaunes de Seyssins, le CAF de Grenoble, le Spéléo-club de Bagnols-sur-Cèze, le Spéléo-club d'Oyonnax et l'Union spéléologique de l'agglomération nancéenne de Nancy.

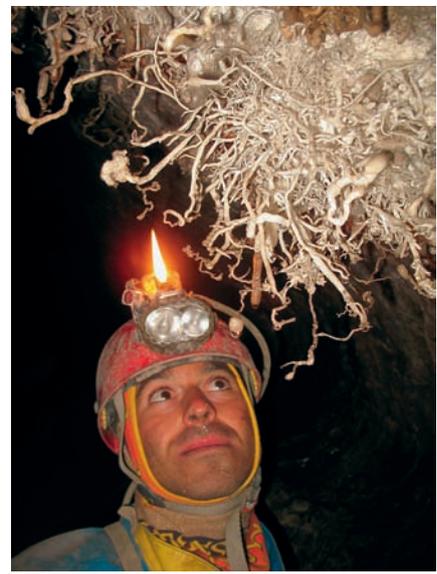
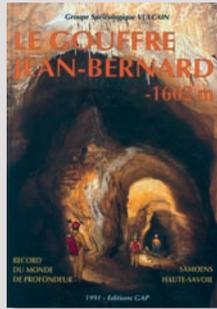
Les explorations à Samoëns restent heureusement un ciment important pour le club et livrent régulièrement leur lot de découvertes, plus ou moins grandes. En 1991, la rédaction d'un livre sur le réseau du Jean-Bernard nécessite de

Les gouffres sont à entre 3h et 5h de marche de la voiture et les sacs sont lourds, mais la motivation est là !



## Le livre « Le gouffre Jean-Bernard -1602 m »

En 1991, quelques Vulcains se transforment en écrivains. Pierre Rias, Bernard Lips et Christophe Ohi collaborent pour rédiger la monographie du gouffre Jean-Bernard. Le livre, édité à 3500 exemplaires grâce à une souscription, est un magnifique livre d'aventures relatant toutes les péripéties de l'exploration du JB et une bonne partie de l'histoire du club. Une brève étude géologique et karstologique du massif est présentée, et sa lecture est aussi l'occasion de découvrir l'évolution des techniques et du matériel au cours des trente dernières années.



Le réseau abrite de rares, mais magnifiques excentriques.

nouvelles explorations. Le développement augmente de plus de 10 % et atteint 20 km.

Des explorations ont également lieu en Suisse dans le gouffre du Grand Cor. À partir de 1992, quelques Vulcains se greffent sur des expéditions en Chine, en Espagne, en Nouvelle-Calédonie ou au

Mexique, acquérant ainsi une « compétence à l'international ». Mais cela ne concerne que quelques personnes.

Comme de nombreux clubs, les Vulcains commencent à pratiquer le canyon. Pour la première fois également, quelques plongeurs souterrains passent au club. En 1997 et 1998, les Vulcains

organisent un camp de fouilles paléontologiques en Bourgogne. Les activités du club se diversifient et la célébration des 40 ans du Groupe spéléologique Vulcain en 1998 marque une belle renaissance.

## Les années 2000 : une superbe renaissance

En quelques années, une nouvelle équipe de jeunes s'intègre au club, amenant une nouvelle ambiance. Les effectifs augmentent rapidement et le club dépasse les cinquante puis les soixante membres.

*L'Écho des Vulcains*, le bulletin annuel du club, s'épaissit, dépassant 200 ou même 250 pages. Un point d'honneur est mis à publier toutes les explorations de l'année. La base de données des cavités des synclinaux du JB et de la Combe aux Puaires est informatisée, et les topographies anciennes et nouvelles sont numérisées. Les plus importantes sont accessibles sur le site Internet des Vulcains.

Les activités se multiplient : toujours des explorations à Samoëns, du canyon, de l'escalade, du ski de randonnée et surtout de plus en plus de plongée souterraine. Le groupe comporte actuellement une solide équipe de plongeurs qui s'intègrent ou qui organisent des explorations souvent engagées dans et derrière les siphons. La vulcanologie, la visite de mines, de catacombes ou de souterrains font aussi partie du « menu » des sorties des Vulcains. Les statistiques font état de 1500 journées-activités par an dont près de 1 000 journées spéléologiques et quelque 3 000 heures cumulées sous terre. Plusieurs sorties, d'initiation, de classiques et d'explorations, ont lieu quasiment chaque week-end et même en semaine. Nous voici bien loin de

l'unique sortie du week-end des décennies précédentes.

Les participants aux expéditions à l'étranger deviennent plus nombreux (Chine, Costa Rica, Roumanie, Mexique, Vanuatu...). Le club est organisateur d'expéditions en Indonésie (Bornéo et Java), en Croatie et plus récemment en Ethiopie.

À Samoëns, après une phase de redécouverte, une nouvelle équipe collec-

tionne les succès. Les explorations se poursuivent avec la même motivation depuis plus de cinquante ans. Bon an, mal an, ce sont en moyenne 1 000 m de nouvelles galeries qui sont découverts chaque année sur le massif, que ce soit sur le synclinal du Jean-Bernard ou sur le synclinal de la Combe aux Puaires. Chaque mètre de première est cher payé, mais l'amélioration du matériel et la persévérance des équipes permettent de

En 2007, l'amont de la rivière de la Tête à l'homme a livré des galeries de belles dimensions.



faire tomber quelques « mythes » du massif.

En 2006, l'exploration du gouffre A21 est reprise. Dans la base de données, il apparaît comme « arrêté sur rien » depuis 1975. Toutes les tentatives d'explorations ont échoué jusque-là à cause de l'étréoussesse des méandres. La découverte d'un gisement de squelettes d'ours des cavernes dans ce réseau surprend tout le monde et amène à l'organisation d'une fouille paléontologique, supervisée par Michel Philippe.

En 2007, une nouvelle entrée est trouvée au réseau de la Combe aux Puaires. Elle permet de rendre les explorations plus humaines et l'effort est récompensé en 2008 par la découverte de l'amont du collecteur du réseau, qui faisait rêver les membres du club depuis 1986.

En 2013, une équipe termine l'escalade du Lavoir, amonts du collecteur du gouffre Jean-Bernard, commencée en 1976. Ces trente-sept années auront permis de remonter 250 m de puits fortement arrosés lors de sorties hivernales qui resteront toutes marquées dans les annales.

En tout, ce sont aujourd'hui plus de 500 cavités, la plupart très modestes, et environ 50 km de galeries qui ont été explorées et topographiées sur le massif. Le potentiel reste important. La jonction entre le réseau de la combe aux Puaires et la grotte de l'Ermoy laisse entrevoir la possibilité d'un immense réseau de plus de 1 600 m de dénivelé. Les pièces du puzzle s'assemblent petit à petit, mais il s'agit d'un travail de longue haleine. L'épopée des Vulcains sur le massif du Folly n'est pas près de s'arrêter !

Actuellement, initiation et formation sont deux axes de fonctionnement importants du groupe. L'initiation (qui est une priorité, assurée grâce à douze matériels

## Le stand Vulcain dans les congrès

La vente des boîtes Topovulcains amène le club, dans les années 70, à tenir un stand dans les divers congrès régionaux, nationaux et même internationaux. Quitte à tenir un stand, il faut des choses à vendre. C'est ainsi que le club fabrique et vend des tamponnoirs, des trouses à spits et autre matériel, puis des T-shirts, sweatshirts, buffs, etc. Le stand est également un lieu d'échange pour l'Écho des Vulcains. La marque du club est le logo dessiné par Dubouillon.



Le Buff Vulcain est arrivé au club en 2012, c'est maintenant un incontournable de toutes les sorties... et de tous les congrès

dédiés et suivis) permet de maintenir un taux de nouveaux inscrits qui assure le renouvellement du groupe. En moyenne sur ces cinq dernières années, le club a signé environ 70 coupons d'initiation par an. Les effectifs du club oscillent entre 70 et 75 personnes pour environ 55 à 60 fédérés. En tout, ce sont environ 500 personnes qui se sont inscrites au club depuis sa création.

Le club a fêté ses 55 ans d'existence en 2013. La commémoration des 50 ans de l'accident de Foussoubie s'est aussi déroulée en juin. Durant ces moments, le Groupe spéléologique Vulcain est une grande famille, et cela se sent. L'assemblée générale du club est, chaque année, un beau moment de convivialité. Les anciens, fondateurs du club, et les « petits nouveaux » se côtoient, et tous sont avides de connaître l'histoire, ancienne ou actuelle, de « leur club ».

Une chose est sûre : l'aventure Vulcain continue !

## Les Vulcains dans la FFS

Sous la pression des parents inquiets pour leurs enfants, le groupe adhère au Club alpin français à la fin de l'année 1958, ce qui permet entre autres de pouvoir s'assurer et d'avoir accès à une salle pour les réunions. Parallèlement aux camps d'explorations, les membres du club s'impliquent dans la création du Comité départemental de spéléologie du Rhône en 1960 (l'un des premiers en France) et dans celle de la FFS en 1963. De nombreux Vulcains se sont engagés et s'engagent encore dans la vie fédérale, que ce soit à un niveau départemental, régional ou national. Au niveau national, le Groupe spéléologique Vulcain a fourni à la FFS un président, un président adjoint, un vice-président, un secrétaire général, de très nombreux présidents de commission (SSF, CREI, commission Jeunes, commission Documentation) ou délégués (Agenda 21, FSE...), un secrétaire de la FSE, ainsi que de nombreux cadres de l'EFS, de l'EFC et de l'EFPS. À un autre niveau, notons aussi que ce sont des membres du Groupe spéléologique Vulcain qui ont créé Spélémat, qui a fusionné avec Expé dans les années 2000.

La fête des 50 ans du club a été l'occasion de tous se retrouver devant l'aven du 14 Juillet.

# Etude du paléo-débit de la grotte des Rampins estimée grâce à la mesure de vagues d'érosion

**Co-auteurs : élèves de cinquième 7 du collège Pierre de Coubertin au Luc-en-Provence**

Emma Audibert; Marie Behman; Romain Bertrand; Colleen Boegly; Lucie Burban; Carla Collange; Kellian Costa; Margaux Criqui; Emeline De Chevron Vilette; Milo Dodet; Lucas Dubost; Antoni Gagno; Adeline Job; Lucas Lamadon; Cyril Lamour; Florent Luminet; Louis Mangerest; Clara Poussibet; Kévin Raffali; Luc Ragnet; Anaïs Rota-Kérivin; Samuel Sakhi; Gaëlla Schann; Enzo Sergi; Fabien Viazzi.



*Pique-nique autour d'un feu de camp. Cliché Fabrice Mourau.*

Activité de nature, centrée sur l'exploration, l'observation et la documentation, la spéléologie constitue un outil pédagogique innovant et motivant dans le cadre des enseignements dispensés en collège. Le milieu souterrain et sa découverte recoupent en effet de nombreux points des programmes dans les différentes disciplines, ce qui permet aux enseignants de réaliser un travail transdisciplinaire avec les élèves et l'installation de partenariats avec les structures spéléologiques.

Cet article présente un projet pluridisciplinaire centré sur la démarche scientifique, réalisé par une classe de cinquième du collège Pierre de Coubertin au Luc-en-Provence en liaison avec des structures spéléologiques, d'éducation à l'environnement et des scientifiques dans la grotte des Rampins à Méounes-lès-Montrieux dans le département du Var.

**Didier CAILHOL**

*Commission scientifique de la FFS*

Depuis la rentrée 2011, les élèves du collège Pierre de Coubertin au Luc-en-Provence peuvent s'inscrire en « classe bilangue à thématique scientifique ». Dans le cadre de ce projet pluridisciplinaire, les enfants participent à une initiation aux sciences et sont impliqués par leurs enseignants dans une démarche d'investigation et de « recherche ». Nous travaillons avec l'approbation de Loïc Mathon, IA-IPR<sup>1</sup> de Sciences de la vie et de la terre (SVT) et de Claude Stromboni, IA-IPR de Sciences physiques et chimiques et en charge du PASIE<sup>2</sup> pour l'académie de Nice (Pôle académique de soutien à l'innovation et à l'expérimentation). Ils portent un regard attentif sur nos actions et nous conseillent tout en encourageant les innovations pédagogiques. Nous sommes également soutenus par le Conseil général du Var via le dispositif « Classe environnement et territoire » et par les communes du Cannet-des-Maures, de Gonfaron, du Luc-en-Provence et des Mayons.

En 2012-2013, les élèves de cinquième ont travaillé sur des problé-

matiques liées aux géosciences et plus particulièrement à la géodynamique externe. Toujours en liaison avec les programmes de collège, nous leur avons proposé une séquence pluridisciplinaire (voir figure 1) sur la thématique des phénomènes karstiques et plus particulièrement certains indices de paléo-écoulements : les fameux « coups de gouge ». Ils sont allés sur le terrain accompagnés par les BE de SpéléH<sub>2</sub>O afin d'observer la grotte des Rampins qui est la classique en initiation du département (figure 2). Ludovic Mocochain, chercheur à l'Institut des sciences de la terre de Paris, nous a très aimablement prêté son concours en nous fournissant de la bibliographie et en relisant la production finale des élèves. Il a d'ailleurs émis quelques réserves, bien naturelles, envers leurs conclusions.

Mais en lisant l'article des enfants, ne perdez pas de vue qu'ils en sont les seuls auteurs (27 coauteurs, c'est un record) et que nous ne sommes intervenus que pour organiser leur travail, les aider à la mise en page et

1. Inspecteurs d'académie - inspecteurs pédagogiques régionaux (IA-IPR).

2. PASIE : Pôle académique de soutien à l'innovation et à l'expérimentation pédagogique.

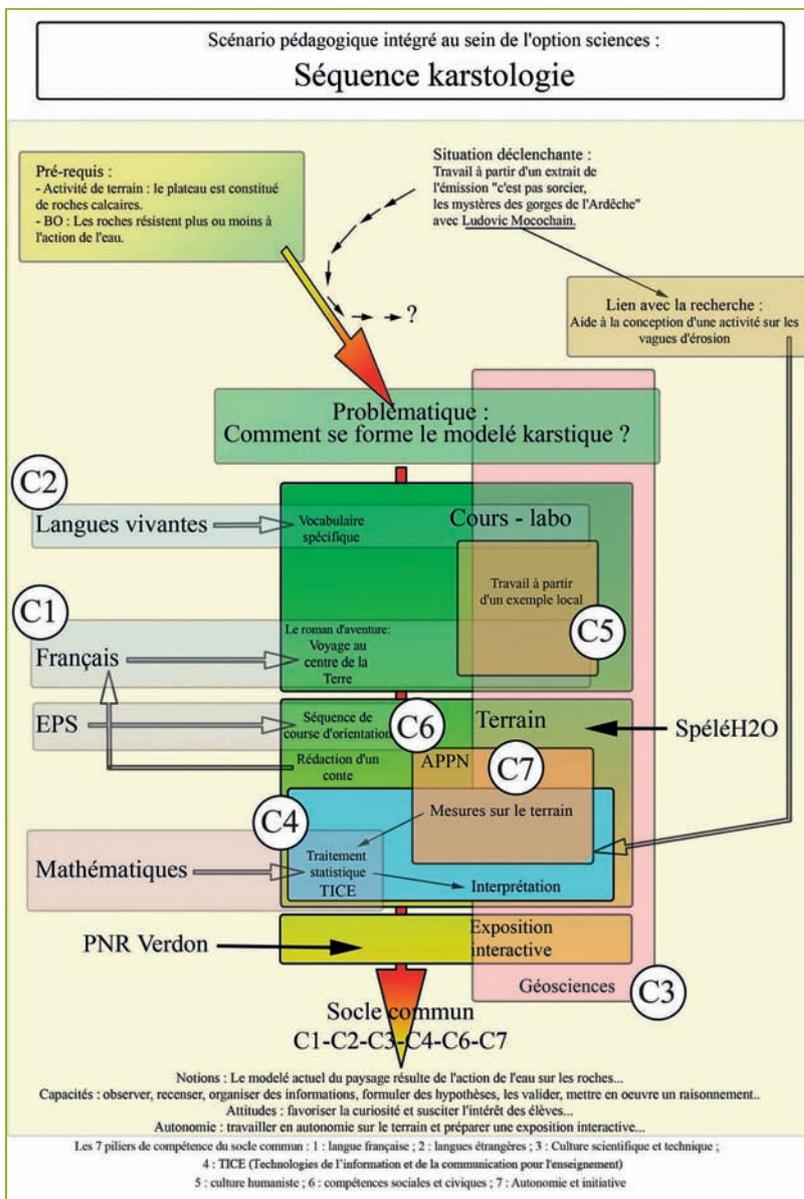


Figure 1: Une séquence pédagogique pluridisciplinaire.

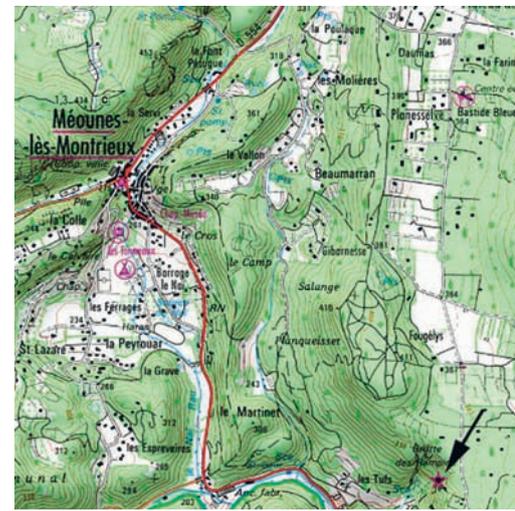


Figure 2: la grotte des Rampins.

à concevoir les schémas. Il s'agit bien d'un article de science. Le mot « science » décrivant avant tout une méthode de travail à la fois rigoureuse, argumentée et amoral, c'est-à-dire en dehors de tout sens moral qui apporterait une subjectivité aux résultats. (Ne pas confondre avec immoral, qui caractérise des actions qui vont à l'encontre de la morale).

Vous ne lirez pas pour autant une publication scientifique, juste le travail d'élèves de cinquième impliqués dans leurs apprentissages, de bons élèves de cinquième...

**Fabrice MOURAU**  
Enseignant en sciences de la vie et de la terre  
et occasionnellement spéléologue à l'ACV  
(Aven-club valettois)

Dans les conduits karstiques, on observe très souvent des formes de parois liées à l'écoulement de l'eau : les vagues d'érosion, aussi appelées « coups de gouge ». Vingt-trois élèves de la classe de cinquième 7 sont allés les mesurer sur les parois de la grotte des Rampins. Le plateau de Planesselve est composé de calcaires et de marnes creusés par le Gapeau. Les élèves ont utilisé les vagues d'érosion pour évaluer la vitesse du courant dans une galerie en conduite forcée puis ils ont pu en calculer le paléo-débit. Enfin, ils ont réfléchi sur leurs calculs pour savoir si leurs résultats comportaient des erreurs.

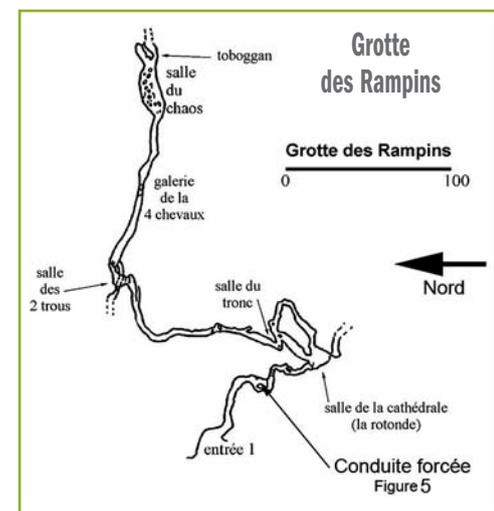
## La grotte des Rampins

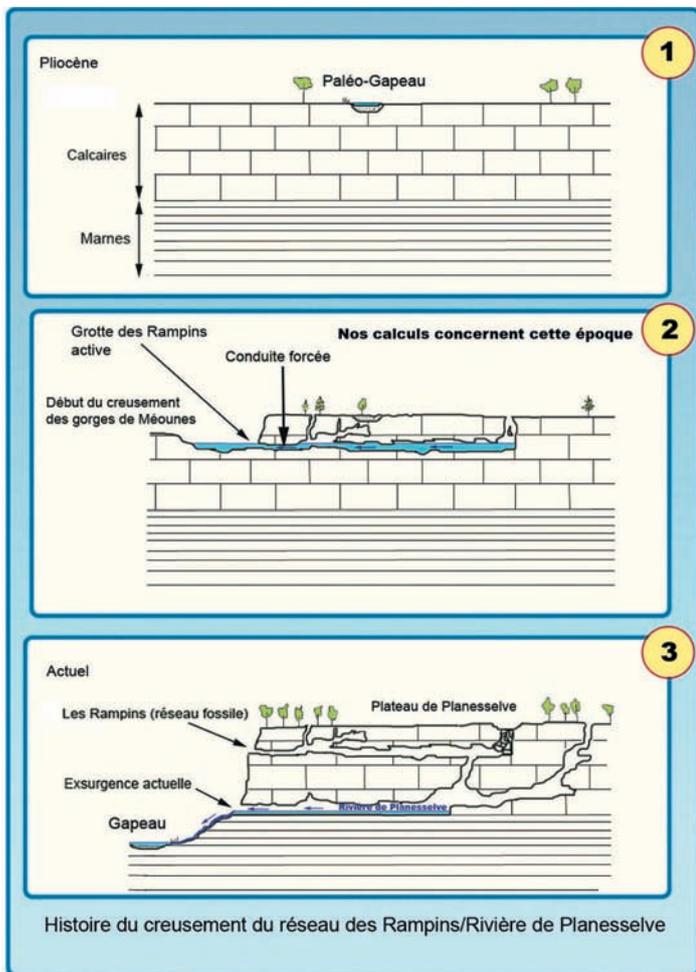
La grotte des Rampins se situe à Méounes-lès-Montrieux dans le département du Var. Elle est située dans le massif de Saint-Clément sur le plateau de Planesselve, lieu-dit les Tufs. Elle est profonde de plus de 22 m. Le développement est de 1 600 m.

Il y a eu une exploration de la grotte le 15 décembre 1950 jusqu'à la salle des Deux Trous puis la découverte d'un boyau suivi d'une exploration jusqu'à la voûte mouillante le 3 janvier 1951. Passé la voûte, l'exploration va jusqu'à la salle des Dunes le 18 novembre 1951. Le

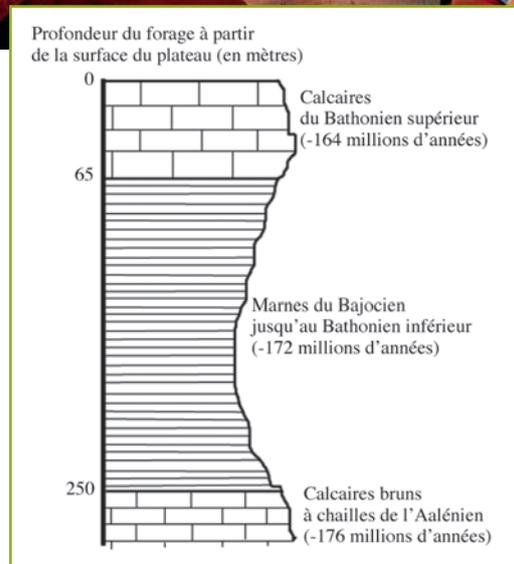
21 octobre 1952, les explorateurs découvrent un laminoir sous la salle des Deux Trous, puis une galerie noyée. Elle permettra une jonction avec l'entrée n°2 de la grotte. Entre 1970 et 1971, le Spéléo-club de Toulon découvre de nouvelles galeries et une entrée supérieure. Laure Yssarni et Hervé Konzet découvrent un nouveau réseau dans la salle de la Cathédrale. Un laminoir désobstrué par Ch. Maurel et J.-P. Lucot dans la salle des Fistuleuses fait la jonction avec la rivière souterraine de Planesselve (œil du Luc).

Le plateau de Planesselve est composé de calcaires d'âge bathonien.





Dans la conduite forcée. Cliché Fabrice Mourau.



Différentes couches de roches du plateau de Planesselve.

La couche de calcaire du bathonien supérieur est d'environ 65 m et son âge d'environ 164 millions d'années. Ce calcaire s'est formé en milieu océanique avec des sédiments d'animaux marins. La grotte des Rampins se situe dans cette couche du Bathonien. Cette couche de calcaire est suivie d'environ 180 m de marnes du Bajocien jusqu'au Bathonien inférieur (-172 Ma). Cette couche de marnes est totalement imperméable donc aucune grotte ne s'est formée dans cette roche.

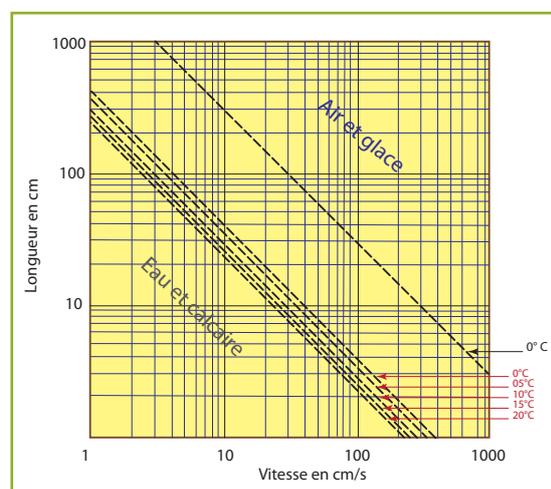
La marne s'est formée en milieu océanique à grande profondeur avec

un courant faible. Actuellement, l'eau traverse les calcaires puis s'arrête aux marnes et ruisselle jusqu'à la sortie.

Les surfaces karstiques du plateau de Planesselve (nord de Toulon) étaient au départ une plaine. Avec le temps, l'érosion d'un cours d'eau, le Gapeau, a creusé un thalweg sur le bord de la plaine (jusqu'à 180 m). La plaine est maintenant en hauteur. Les réseaux fossiles sont creusés dans le calcaire Bathonien peu épais et très fissuré. Ils se sont creusés depuis le Pliocène. Le creusement s'est arrêté au niveau des marnes imperméables.

## Matériel et méthode

Nous cherchons à évaluer le paléo-débit dans une partie de la grotte des Rampins. Pour cela, nous évaluons la vitesse du courant par l'étude des vagues d'érosion. La méthode utilisée pour calculer le paléo-débit est liée au calcul du volume de la galerie  $V = \pi R^2 H$ . En connaissant la vitesse de l'eau et le résultat du calcul, on peut connaître le débit en  $m^3/s$ .



Abaque de Curl pour le calcul de la vitesse de l'eau près de la paroi. (Abaque tiré de l'article de D. Cailhol).



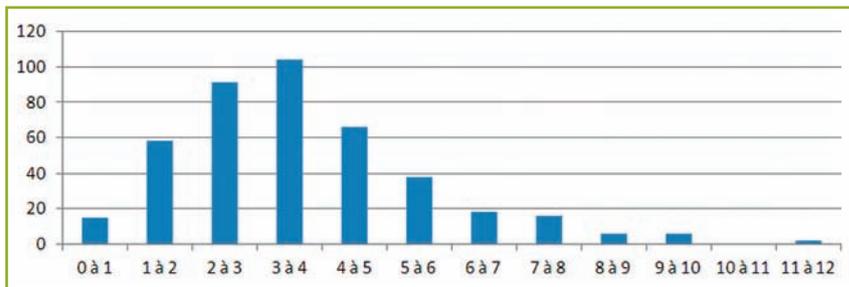
Des cours sous terre avec spéléH<sub>2</sub>O. Cliché Fabrice Mourau.

Nous sommes entrés dans la grotte des Rampins. Une fois à l'intérieur, nous avons cherché des vagues d'érosion. Nous étions 23 élèves et nous en avons mesuré de 20 à 25 chacun à l'aide d'un double décimètre. Nous avons fait 420 mesures en tout.

Les vagues d'érosion sont des formes concaves limitées sur les bords par un polygone curviligne de 3 à 6 côtés qui les sépare des vagues adjacentes (B. Lismonde, Les vagues d'érosion. - *Karstologia* n° 10). Elles tapissent parfois la paroi tout entière du plancher au plafond compris.

La longueur des vagues d'érosion dépend de la vitesse du courant. Nous avons mesuré la longueur des coups de gouges et on a calculé la moyenne. Grâce à l'abaque, tiré de l'article de D. Cailhol (Analyse croisée débits / vagues d'érosion du moulin de Vogüe), nous avons évalué la paléo-vitesse du courant. On utilise le diagramme avec comme ordonnée la longueur des vagues d'érosion et on lit la vitesse sur l'axe des abscisses. Nous avons choisi une température de l'eau de 10°C.

Une fois la vitesse obtenue, nous avons considéré que la galerie était à peu près cylindrique avec comme diamètre 1,50 m et comme rayon 0,75 m. En faisant  $V = \pi R^2 H$ , H correspondant à la distance parcourue par le courant en une seconde.



Nombre de vagues d'érosion mesurées en fonction de leur taille en centimètres.

## Résultats

Pour traiter les mesures, nous avons utilisé le logiciel tableur Open office Calc, puis nous lui avons demandé de calculer :

- La moyenne
- La mesure maximale
- La mesure minimale
- La médiane

Pour calculer ces valeurs, nous avons fait ces calculs pour :

- La médiane :  
= médiane (C2 : W21) = 3,5
- La moyenne :  
= moyenne (C2 : W21) = 3,9
- La mesure minimale :  
= Min (C2 : W21) = 0,5
- La mesure maximale :  
= Max (C2 : W21) = 12

Avec toutes ces mesures, nous avons fait un graphique en barres qui nous a servi à voir le nombre de valeurs identiques, certaines ayant dépassé 100 et d'autres 50.

Nous avons utilisé l'abaque pour évaluer la vitesse du courant. Elle est d'environ 0,7 m/s. Avec cette donnée nous avons pu calculer le débit dans la conduite forcée de la grotte des Rampins.

Donc, une goutte d'eau dans la galerie en une seconde parcourt la distance de 0,7 m. La galerie a une section plus ou moins ronde et d'environ 1,50 m de diamètre. Le rayon de cette galerie est donc de 0,75 m. Donc, pour calculer le débit, on effectue le calcul suivant : la vitesse du courant X le rayon de la galerie X le rayon de la galerie X Pi.

Comme le volume d'un cylindre est  $\pi R^2 H$ , (H étant la hauteur du cylindre), nous avons calculé le volume d'eau qui parcourt la grotte :  $V = \pi \times 0,75^2 \times 0,7 \approx 1,23 \text{ m}^3$ . Ce volume correspond à la quantité d'eau qui passait dans la gale-

rie en une seconde, c'est le paléo-débit de la grotte des Rampins.

Le paléo-débit est donc  $\approx 1,23 \text{ m}^3/\text{seconde}$ .

## Discussion

Nous avons réalisé ce calcul afin de déterminer la quantité d'eau qui passait dans la grotte des Rampins au moment de son creusement.

Cependant, nos résultats ne sont qu'approximatifs car nous avons mesuré la longueur des vagues d'érosion avec un double décimètre, ce qui n'est pas très précis. Nous avons pris des vagues d'érosion au hasard. Pour avoir une meilleure moyenne, nous aurions dû mesurer plus de vagues d'érosion, il faut beaucoup de mesures pour avoir des valeurs plus précises. Pour approfondir et consolider nos résultats, il faudrait retourner faire des mesures à d'autres endroits de la grotte et surtout en faire beaucoup plus. De plus, la galerie de la conduite forcée n'est pas exactement cylindrique, ce n'est qu'un modèle. Nous ne sommes donc pas sûrs de la précision de notre résultat de  $1,23 \text{ m}^3/\text{sec}$ . Nous pourrions y retourner et utiliser des instruments plus précis.

## Remerciements

pour leur aide et leur accompagnement du projet à l'association spéléH<sub>2</sub>O et à Ludovic Moccochain (Université P. et M. Curie, Paris 6 ; Institut des sciences de la terre, Paris).

## Bibliographie

- LISMONDE, B. (1987) : Les vagues d'érosion. - *Karstologia* n° 10, p. 33-38.  
 BLANC, J.-J. (2001) : Histoire géologique et enregistrement karstique - Exemple du massif du Siou Blanc et de ses abords (Var). - *Karstologia* n° 37, p. 11-22.  
 BLANC, J.-J. (2010) : Les surfaces karstiques au nord de Toulon. - *Karstologia Mémoire* n° 19, article 115.  
 CAILHOL, D. (2012) : Analyse croisée débits / vagues d'érosion du moulin de Vogüe (Ardèche). - *Karstologia* n° 57, p. 28-32.  
 LUCOT J.-P. et al. (2013) : Grotte des Rampins. - Fichier topo du CDS VAR : <http://www.fichier topo.fr>

Mesures effectuées dans la galerie.  
Cliché Laurent Gilbert.



# La maîtrise de l'éclairage en photographie souterraine

par Philippe CROCHET<sup>1</sup>

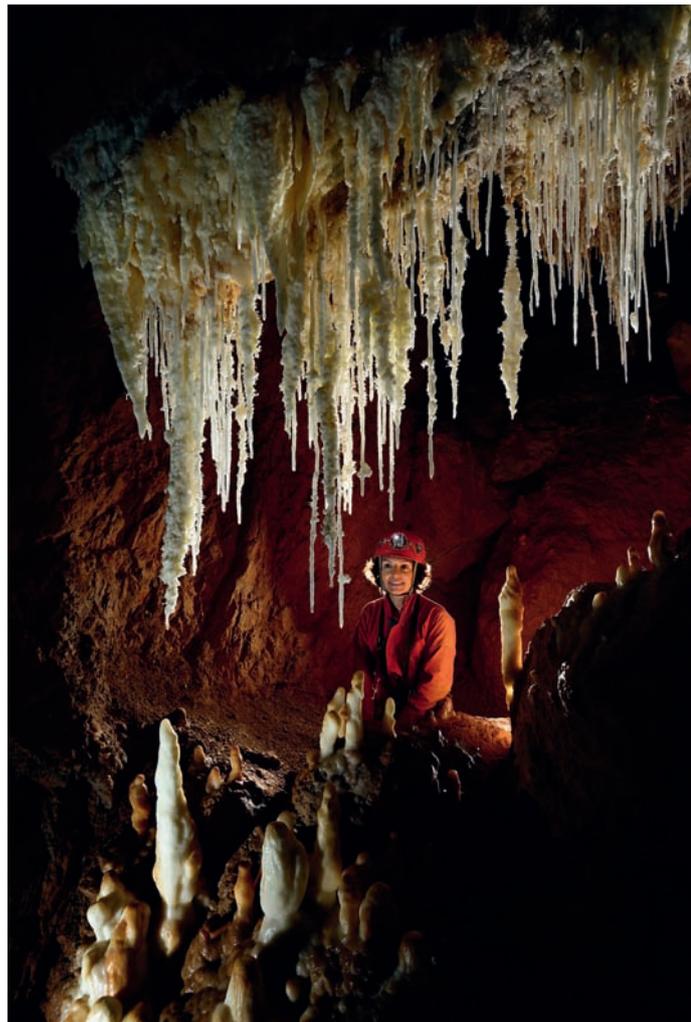
## PREMIÈRE PARTIE (1/4)

### LES RÉGLAGES DE L'APPAREIL (exposition et qualité des photographies)

#### Introduction

Les cavités naturelles recèlent des beautés qui méritent sans aucun doute de consacrer du temps à les immortaliser par une photographie de qualité. Au-delà de la simple illustration de comptes rendus d'exploration ou de publications, une des motivations de tout photographe est de susciter une émotion esthétique. Son but devient ainsi de retranscrire la féerie des lieux à travers la magie de l'image, afin d'émerveiller ses pairs ou susciter de nouvelles vocations. Mais pour se consacrer pleinement à l'aspect artistique d'une photographie, il convient

préalablement d'acquérir quelques bases techniques indispensables pour s'affranchir de pièges évitables et obtenir les meilleurs résultats possibles. C'est dans ce contexte qu'une série de quatre chroniques sera consacrée à la maîtrise de la photographie souterraine. Ce premier article présente les règles de base régissant l'exposition et la qualité du cliché. Il sera suivi de trois autres qui traiteront respectivement des flashes électroniques et magnésiques (2), de la composition des éclairages (3) et des prises de vue en éclairage continu (4).



De tels paysages souterrains exceptionnels méritent qu'on y investisse du temps et du savoir-faire pour les immortaliser avec des clichés de qualité. Cette photographie a été réalisée avec quatre flashes électroniques : un en contre-jour derrière le modèle, un en 3/4 contre-jour à droite pour mettre en valeur le rideau d'aragonite, un tenu par le modèle et dirigé vers le rocher pour que la réverbération éclaire de façon douce son visage, un latéral à gauche pour déboucher les concrétions au premier plan.

## Pourquoi travailler en mode manuel ?

Le monde souterrain est caractérisé par le noir absolu qui y règne. Cette absence totale de lumière, perçue en première approche comme une difficulté, est en fait un avantage car elle laisse toute liberté pour éclairer la scène. La part de créativité devient ainsi plus importante car le photographe doit façonner lui-même l'espace qui l'entoure, lui imposer ses limites, déterminer ses apparences. Dès lors, il ne s'agit pas de composer

avec une lumière à la fois imposée et changeante comme à l'extérieur, mais de créer celle-ci *ex nihilo*. Les conditions de prises de vue sont ainsi analogues à celles du studio, à la différence qu'il faut emmener avec soi ses éclairages et travailler dans un milieu plus hostile, notamment vis-à-vis du matériel.

De nos jours, les appareils photo possèdent des automatismes de plus en

plus sophistiqués qui sont largement utilisés par tous, d'autant plus qu'ils permettent de réaliser des clichés tout à fait corrects, déjouant même certains pièges classiques comme les contre-jours. C'est une facilité qui présente l'avantage pour l'opérateur de ne pas avoir à investir dans des connaissances techniques souvent perçues comme complexes. Toutefois, sous terre, un calcul « manuel » de l'exposition est préférable, dès lors qu'on

1. [www.philippe-crochet.com](http://www.philippe-crochet.com)

s'inscrit dans une démarche esthétique ou artistique :

- les photographies du monde souterrain comportent souvent d'importantes zones noires qui peuvent fausser l'exposition automatique avec une tendance à la surexposition pour les compenser ;
- cette approche garantit la reproductibilité des paramètres, alors que l'exposition automatique déterminée par l'appareil n'est pas forcément la même entre deux photos (pour peu que la position d'un éclairage ait légèrement changé) ;
- enfin, le numérique permet une approche itérative dans la mesure où il est possible de visualiser immédiatement le résultat d'un cliché, l'analyser sur place et apporter aussitôt les corrections nécessaires. Le photographe va ainsi travailler par étapes successives, en modifiant chaque fois un paramètre de réglage jusqu'à obtenir le résultat visé.

## Les types de sources lumineuses pour la photographie souterraine

Plusieurs sources de lumière peuvent être utilisées en photographie souterraine :

- les flashes électroniques ;
- les flashes magnésiques (utilisant des ampoules de tailles différentes) ;
- les éclairages de progression qui deviennent de plus en plus puissants avec le développement des LED (ils permettent maintenant la réalisation de photos à main levée) ;
- des torches de cinéma ou des panneaux de LED pouvant fournir un éclairage encore plus fort.

L'utilisation de flashes, qu'ils soient électroniques ou magnésiques, constitue encore une solution simple fournis-

sant une lumière de qualité qu'il est plus facile de modeler. Elle nécessite toutefois de connaître leurs caractéristiques techniques pour en tirer le meilleur parti. Les possibilités offertes par les flashes seront présentées de façon détaillée dans la seconde chronique.

Pour les deux autres types d'éclairage, l'exposition peut être directement déterminée à l'aide de la cellule de l'appareil, ce qui présente l'avantage, d'une part, d'une mise en œuvre plus rapide, et d'autre part, de voir directement le résultat dans le viseur au moment de la prise de vue. L'approche apparaît donc plus simple, mais peut se heurter à des limites de puissance et de possibilités de modulation de la lumière.

## Réglage de l'exposition

Le réglage de l'exposition consiste à déterminer la quantité de lumière qui arrive au capteur (ou au film pour les appareils argentique) en jouant sur trois paramètres : la **vitesse**, l'**ouverture** et la **sensibilité**.

### La vitesse

La vitesse correspond à la durée durant laquelle l'obturateur de l'appareil (constitué généralement par des rideaux) reste ouvert, et la surface sensible de l'appareil photo (film ou capteur) est exposée à la lumière. Elle s'exprime en seconde avec des valeurs normalisées :

1	1/2	1/4	1/8	1/15	1/30	1/60	1/125	1/250	1/500	1/1000	1/2000
---	-----	-----	-----	------	------	------	-------	-------	-------	--------	--------

La durée est divisée (ou multipliée) par deux entre deux graduations, ce qui se traduit par le passage de deux fois moins (ou deux fois plus) de lumière vers le capteur.

Sous terre, en l'absence de lumière du jour, la vitesse n'est pas un facteur prédominant pour l'exposition dans le cas de photographies au flash, mais elle pourra éventuellement être adaptée pour le rendu des éclairages de progression (il peut être intéressant pour restituer une ambiance d'exploration que ces éclairages soient visibles sans toutefois entraîner une surexposition). On retiendra ainsi à ce stade deux limites pour la vitesse :

- une limite inférieure à partir de laquelle il existe un risque de bougé à main levée. L'emploi d'un pied est nécessaire

si la lumière du jour (entrée, puits) ou des éclairages de progression contribuent à l'exposition de la photo. On donne comme règle générale que cette vitesse ne doit pas être inférieure à la focale de l'objectif. Pour simplifier, on retiendra en spéléologie qu'il est préférable de ne pas descendre en dessous du 1/30<sup>ème</sup> de seconde ;

- une limite supérieure à ne pas dépasser au-delà de laquelle une partie de l'image sera noire. En effet, à partir d'une certaine vitesse (appelée vitesse de synchronisation), l'obturateur ne reste pas ouvert suffisamment longtemps et seule une partie de l'image est impressionnée. Cette vitesse, spécifique à chaque appareil, est généralement de 1/250<sup>ème</sup> pour les flashes électroniques. Dans le

cas d'utilisation d'ampoules magnésiques dont la durée de l'éclair est beaucoup plus longue, il convient d'adopter une vitesse supérieure ou égale à 1/30<sup>ème</sup> de seconde, pour ne pas se priver d'une partie de la lumière émise.

### Le diaphragme (ou ouverture)

Le **diaphragme** traduit la *taille de l'ouverture* circulaire qui laisse passer la lumière à travers l'objectif pendant l'exposition. La surface de cette ouverture est réglable grâce à un système de lamelles en métal formant l'iris. Cette ouverture est exprimée, par convention, à l'aide de valeur f : une *petite valeur* (par exemple f/2.8) correspond à une *grande ouverture* laissant entrer beaucoup de lumière, alors qu'une *grande valeur* (par

exemple f/11) correspond à une *petite ouverture* laissant entrer peu de lumière. La gamme courante des valeurs d'ouverture est la suivante :

1	1.4	2	2.8	4	5.6	8	11	16	22	32	44	64
---	-----	---	-----	---	-----	---	----	----	----	----	----	----

La progression entre les valeurs de diaphragme se fait selon un facteur  $\sqrt{2}$  (1,4) alors que la surface de l'ouverture est elle divisée (ou multipliée) par deux, ce qui se traduit par le passage de deux fois moins (ou deux fois plus) de lumière. Le passage d'une graduation à une autre correspond à un Indice de Luminance<sup>1</sup> (IL) ou plus prosaïquement, une unité de diaphragme, terme utilisé pour exprimer les corrections d'exposition (par exemple, « ouvrir d'un diaphragme » correspond à une correction d'exposition de +1IL).

En général, l'œil humain ne discerne pas des différences d'éclairement inférieures à 25 %. Pour une exposition précise, le réglage du diaphragme se fait donc en tiers de graduation correspondant aux crans par défaut sur les appareils numériques (les menus offrent la possibilité de choisir des demi-graduations).

L'ouverture conditionne la **profondeur de champ** qui correspond à l'étendue de la zone de netteté. Elle détermine donc les plans qui seront plus ou moins flous sur la photo en avant et en arrière

du sujet, et en corollaire son intégration dans l'environnement. La profondeur de champ est d'autant plus importante que le diaphragme est fermé (petite ouverture) et que la focale utilisée est courte. Ainsi, en utilisant un grand-angle à un diaphragme de f/8, il est possible d'avoir le cliché net de 1 m à l'infini. En revanche, à une ouverture de f/4, il sera possible de volontairement rendre le fond flou pour mettre en valeur le premier plan (cf. photographie ci-dessous).

Enfin, l'ouverture a également une incidence sur d'autres facteurs :

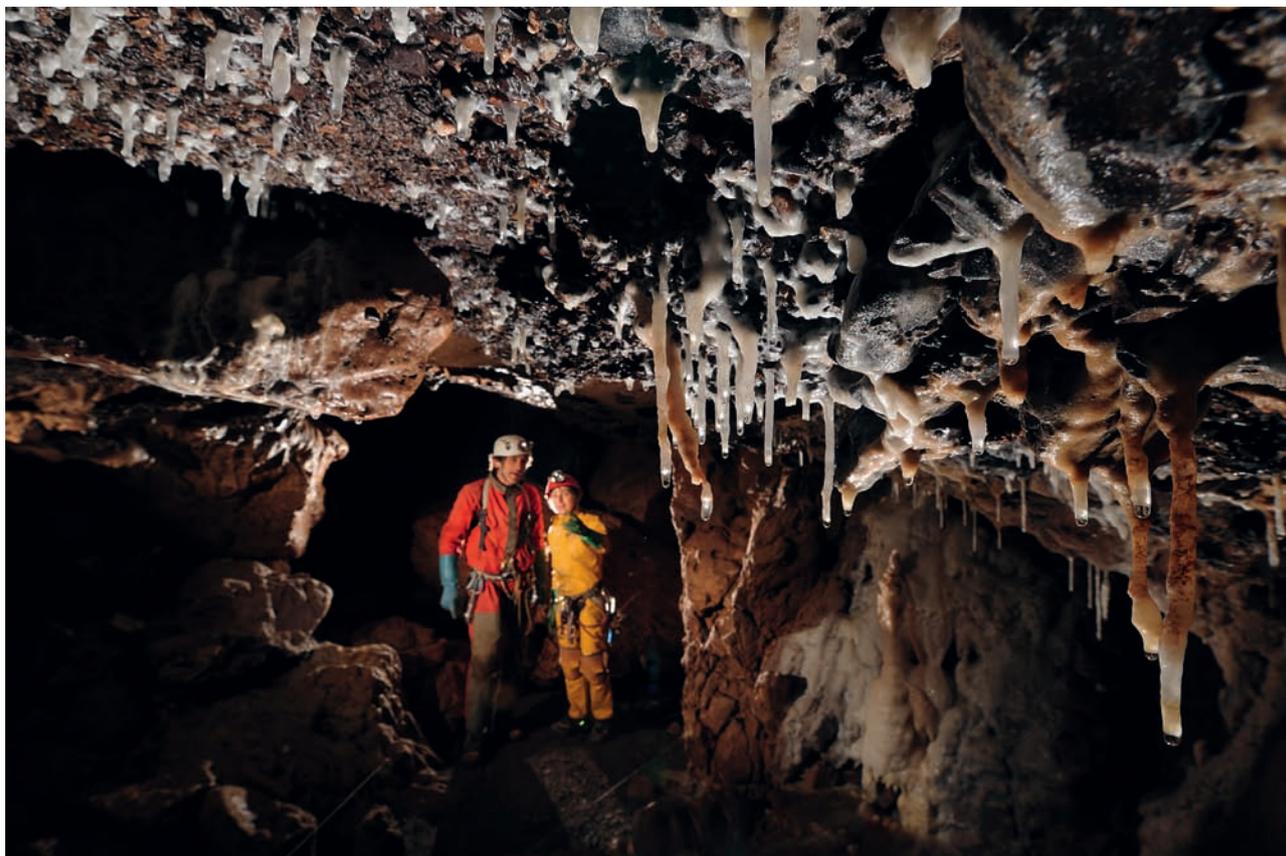
■ le **piqué** qui traduit la précision des détails du cliché et conditionne l'impression de netteté générale (il s'apprécie en comptant le nombre de traits noirs qu'il est possible de distinguer avec un contraste suffisant sur 1 mm). Le piqué dépend bien entendu en grande partie de la qualité de l'objectif (liée à l'agencement et au traitement des lentilles), mais il existe une valeur de diaphragme pour laquelle il est optimum, généralement située autour de f/8. C'est à l'ouverture maximale que le piqué est le plus dégradé ;

■ les **phénomènes de diffraction** qui font chuter la résolution lorsque le diaphragme est trop fermé. À l'exception d'objectifs spécialement conçus pour la macrophotographie (fournissant de très bons résultats à l'ouverture minimale de 32), il est conseillé de ne pas aller au-delà d'un diaphragme de 11 lorsqu'une grande profondeur de champ n'est pas indispensable ;

■ le **vignelage** qui se traduit par l'assombrissement de la périphérie du cliché (coins sombres). Il est visible à partir de différences de 1/2 IL et il devient particulièrement gênant au-delà de 1 IL. Il affecte plus particulièrement les objectifs grand-angle et les zooms. Généralement, le vignelage s'estompe quand on ferme le diaphragme d'un à deux crans par rapport à l'ouverture maximale.



*On retiendra donc qu'il est préférable dans la mesure du possible d'exposer les photographies à un diaphragme minimum de 5,6 et si possible 8 pour minimiser ces effets parasites, tout en bénéficiant d'une profondeur de champ déjà convenable.*



*Une grande ouverture a volontairement été choisie sur cette photographie pour que les spéléologues en arrière-plan soient flous.*

**1.** Les indices de luminance (IL) sont des nombres qui correspondent à un niveau lumineux. Ils permettent de codifier les diverses combinaisons de temps de pose et d'ouvertures du diaphragme pour obtenir une exposition donnée. Un indice de luminance IL = 0 correspond à une ouverture de diaphragme de f/1,0 combinée à un temps de pose de 1 s.

## La sensibilité

La **sensibilité** s'exprime en indice ISO. Plus la valeur est élevée, moins la quantité de lumière requise pour exposer correctement la photo est importante. Cette sensibilité a une forte incidence sur la qualité de l'image : le fait d'augmenter l'indice ISO a pour conséquence d'augmenter le grain (argentique) ou le bruit (numérique), ce qui se traduit par l'apparition de pixels parasites nuisant à la précision de l'image. Ce bruit est plus marqué dans les parties sombres et il affecte plus particulièrement la qualité du noir souvent très présent dans les photos souterraines. Quand l'indice ISO est doublé (par exemple de 100 à 200), la quantité de lumière nécessaire pour exposer correctement la photo est divisée par deux, ce qui permet de fermer d'un cran de diaphragme (par exemple de 4 à 5,6). L'un des avantages de la photo numérique est de pouvoir modifier la sensibilité entre deux prises de vue (alors que c'est impossible en photo argentique, à moins de changer à chaque fois de film).

Les capteurs des appareils numériques sont caractérisés par une valeur optimum de sensibilité correspondant à un bruitage minimum (ce bruit se traduit par la présence d'informations parasites

qui s'ajoutent de façon aléatoire sur le cliché, entraînant une perte de netteté dans les détails). Il est donc important de connaître cette valeur de sensibilité qui doit être adoptée de préférence lorsque la quantité de lumière disponible le permet. Elle est généralement de 100 ASA ou 200 ASA selon les appareils. La qualité de l'image se dégrade plus ou moins rapidement au-delà ou en deçà de cette valeur en fonction de la taille du capteur. Ainsi, les appareils reflex haut de gamme actuels permettent d'avoir des photos de grande qualité à des sensibilités de 800, voire 1600 ASA, alors qu'avec un capteur APS, le bruit peut être marqué dès 400 ASA.

Face à certaines scènes pour lesquelles la quantité de lumière disponible est insuffisante pour bien les éclairer (telles que les galeries ou les salles de grandes dimensions), le photographe doit donc faire un choix douloureux entre favoriser la qualité (et la profondeur de champ) au détriment du grain (par exemple 800 ASA à f/5,6) ou l'inverse (200 ASA à f/2,8). C'est un choix personnel qui dépend également de la qualité de l'optique, les très bons objectifs restant performants à grande ouverture. Mais en général, pour limiter la perte de

qualité liée à la haute sensibilité, les ISO ne sont augmentés qu'en dernier recours car ils affectent la totalité du cliché avec des possibilités de retouche plus difficiles en postproduction (nécessitant des logiciels spécifiques). La mauvaise qualité liée à une grande ouverture affecte principalement les coins (effet de vignettage)... qui sont souvent noirs dans les clichés spéléologiques.

En résumé, au moment de prendre une photo au flash, le photographe doit commencer par se fixer un diaphragme en fonction des contraintes du sujet :

- diaphragme le plus fermé possible dans le cas de photographies rapprochées ou comprenant plusieurs plans pour bénéficier de la profondeur de champ maximale ;
- diaphragme optimal (généralement f/8) limitant les aberrations chromatiques de l'objectif et sensibilité « normale » (100 ou 200 ASA) en l'absence de contraintes de profondeur de champ et de lumière disponible pour avoir la meilleure qualité possible ;
- diaphragme minimal admissible en fonction de la qualité de l'objectif (2,8 ou 4) et augmentation de la sensibilité lorsque la lumière disponible est la principale contrainte.

## Contrôle de l'exposition

Du temps de la photographie argentique, la qualité de l'exposition ne pouvait être constatée qu'une fois le film développé, au mieux quelques jours après la séance de prise de vue. C'était parfois l'occasion de déconvenues obligeant à refaire les photos. La photographie numérique permet d'afficher le cliché sur l'écran de l'appareil, et ainsi de contrôler immédiatement le cadrage, la mise au point et la composition. Mais pour l'exposition, il ne faut pas se limiter à cette simple visualisation, d'autant plus que celle-ci est parfois faussée par l'absence de lumière sous terre qui peut notamment entraîner une impression de surexposition. Il existe pour cela un outil infailible qui doit systématiquement être utilisé : l'histogramme.

Rappelons tout d'abord qu'une photo numérique est composée de pixels (Picture Element) organisés en colonnes et rangées, formant une matrice (ou tableau) à deux dimensions. Ces pixels

sont les plus petits éléments constitutifs d'une image et portent les informations nécessaires à son affichage (couleur, intensité). Celles-ci sont généralement codées sur 8 bits<sup>1</sup>, si bien qu'il est ainsi possible de différencier 256 (2<sup>8</sup>) niveaux par couleur. Si on considère les trois composantes colorimétriques de base (Rouge, Vert et Bleu), le codage s'effectue pour chaque pixel sur 24 bits, ce qui correspond à 16,7 millions de couleurs (256<sup>3</sup>). Cette gamme, supérieure aux capacités de différenciation de l'œil humain, est largement suffisante pour une bonne perception visuelle.

L'**histogramme** est un graphique qui indique la répartition des différentes valeurs de tonalités de l'image : l'axe des abscisses (horizontal) représente les 256 niveaux possibles allant de 0 (noir absolu) à 255 (blanc pur), et l'axe des ordonnées (vertical) fournit pour chaque niveau sa proportion dans l'image.

Un histogramme correct doit répondre à deux règles (voir illustration page suivante) :

- le niveau maximal de blanc (valeur de 255) ne doit pas être atteint car il se traduit sur la photo par des aplats blancs particulièrement inesthétiques et sans aucun détail. Il faut donc exposer au plus juste ces hautes lumières qui attirent l'œil sur le cliché, pour qu'elles ne nuisent pas à la lisibilité de l'image ;
- à l'inverse, l'histogramme ne doit pas être décalé vers la gauche pour limiter le bruit numérique surtout présent dans les zones sombres.

Pour optimiser l'exposition d'une photo, il convient donc d'exposer « à droite », c'est-à-dire avoir un histogramme couvrant l'ensemble des valeurs de niveaux sans toutefois atteindre la limite de 255. Cette approche présente l'avantage de limiter la montée du bruit dans

1. Le bit est la plus petite unité d'information manipulable par une machine numérique. Il ne peut prendre que les deux valeurs 0 ou 1.

les zones de forte densité (ombres et noirs de l'image) et de pouvoir par la suite éventuellement nuancer les blancs (ce qui revient à respecter la règle classique de la photo de mariage qui consiste à caler l'exposition sur la robe blanche de la mariée et non sur le costume noir du marié). Il faut savoir que le bruit apporté en post-traitement est moins important en sous-exposant les parties claires qu'en surexposant les zones sombres.

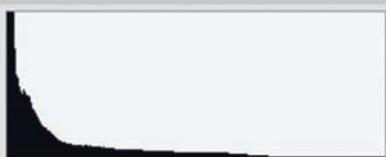
En spéléologie, avec des sujets comprenant des parties sombres ou noires, les valeurs proches de 0 peuvent prédominer (histogramme avec cloche à gauche), ce qui n'est pas gênant si la dynamique est bien respectée vers les tons plus clairs.

La plupart des boîtiers offrent la possibilité d'afficher en surbrillance à l'écran les zones surexposées. Cette option peut s'avérer pratique pour un contrôle rapide, même si elle est moins riche en information que l'histogramme.

En cas de doute sur l'exposition, une solution simple consiste à « bracketer ». Le bracketing est un procédé qui consiste à prendre plusieurs photos de la même scène, en modifiant sensiblement les réglages à chaque prise de vue (l'ouverture ou la sensibilité). Il est prudent de travailler par tiers d'IL (Indice de Luminance) pour avoir la meilleure précision possible. Le choix de la meilleure exposition se fera ensuite sur l'écran de l'ordinateur dans de meilleures conditions que sous terre.

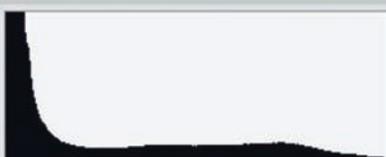
#### Sousexposition :

L'image est sombre avec une faible gamme de tonalités. L'histogramme est comprimé sur la partie gauche et la courbe n'atteint pas la partie droite (hautes lumières), ce qui nécessite un éclaircissement général entraînant un « bruitage » de l'image.



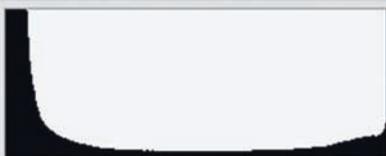
#### Exposition correcte :

L'image restitue une gamme de couleurs avec des noirs profonds et des hautes lumières intenses mais pas surexposées.



#### Surexposition :

La courbe est décalée sur la droite vers les zones claires, avec un pic marqué pour la valeur 255 (ces zones brûlées pourront éventuellement être atténuées sur le fichier RAW mais resteront sur les fichiers JPEG et TIFF).



## Qualité d'une image

La qualité de l'image est déterminée par cinq paramètres :

- la **définition**, égale au produit du nombre de lignes par le nombre de colonnes de la matrice (soit le nombre total de pixels qui constituent la photo). Elle conditionne le poids de la photo, exprimé en octets, qui correspond à la quantité d'espace mémoire qu'elle occupe. Plus une photo a une définition élevée, plus elle pourra être agrandie sans que les pixels soient visibles. Il est généralement proposé sur les appareils trois gammes de définition (*Large*, *Medium* et *Small*), correspondant à des tailles d'image différentes ;
- la **résolution**, égale au nombre de pixels par unité de longueur. Elle est généralement exprimée en *ppc* (*points par centimètres*) ou *ppp* (*points par*

*pouce*, en anglais *dpi* pour *dots per inch*). La résolution à partir de laquelle l'œil humain ne voit plus de différence est de 300 dpi à une distance de 25 cm et 75 dpi à un mètre ;

- le **mode chromatique** : les deux modes principaux sont RVB (Rouge-Vert-Bleu) proposé sur les appareils photo, et CMJN (Cyan-Magenta-Jaune-Noir) utilisé dans l'imprimerie ;
- la **quantification** définie par le nombre de bits utilisé pour le codage de chaque pixel (couleur, intensité). Il est généralement de 8 mais, sur certains appareils, l'encodage peut s'effectuer en 12 bits ou 14 bits, ce qui se traduit par beaucoup plus de nuances de couleurs ;
- le **format d'enregistrement** : il existe de nombreux formats informatiques pour le stockage des photos, mais

seuls trois sont généralement proposés sur les appareils :

- **JPEG** (*Joint Photographic Expert Group*) : c'est le principal format d'image utilisé en photographie. Il présente l'avantage de diminuer le poids des photos en les compressant, ce qui se fait au détriment de la qualité (changements de teinte moins progressifs et apparition de mosaïques lorsque la compression devient trop importante). La photo est d'autant plus dégradée que le taux de compression est élevé, et cela de façon irréversible. Par ailleurs, il faut savoir que chaque sauvegarde du fichier se traduit par de nouvelles altérations. Les appareils proposent généralement trois catégories de JPEG (*Fine*, *Normal* et *Basic*) correspondant à différents niveaux de

compression. Il est fortement conseillé d'utiliser uniquement le mode *Fine* ;

- **TIFF** (*Tagged Image File Format*) : la valeur de chaque pixel est enregistrée sans aucune compression. Il n'y a donc pas d'altération de l'image mais, en revanche, le poids des fichiers est important et, en corollaire, les temps d'enregistrement peuvent être longs ;

- **RAW** (ce qui signifie *cru* en anglais) : les valeurs enregistrées correspondent à l'énergie lumineuse reçue par chaque photosite du capteur, celui-ci convertissant des photons (lumière incidente) en électrons (courant de sortie). L'image est ainsi prélevée directement à la sortie du capteur sans

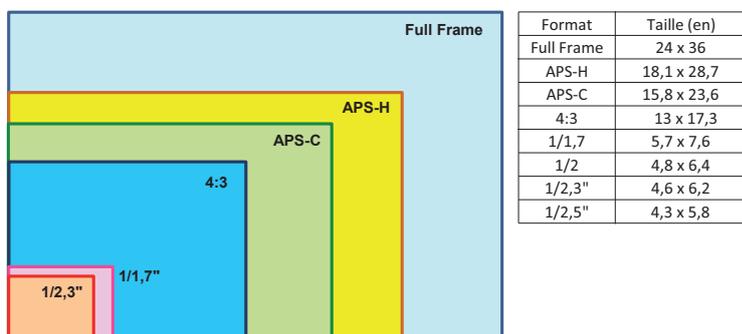
subir de traitement ni de discrétisation (on parle de « négatif électronique »). Le format RAW permet ainsi d'enregistrer les données les plus complètes dans un minimum de place. Il offre une extraordinaire souplesse et une totale réversibilité des traitements. En revanche, il présente le désavantage de ne pas être standardisé, chaque marque ayant sa propre norme (CRW et CR2 pour Canon, NEF pour Nikon...). Il nécessite donc un post-traitement avec un logiciel spécifique, parfois payant, pour le convertir d'analogique en numérique dans un autre format standardisé. C'est une démarche qui peut s'avérer longue et fastidieuse mais qui permet de tirer le meilleur parti de l'image.

Le capteur numérique est constitué par une surface sensible qui reçoit les informations d'énergie lumineuse transmises par l'objectif et les enregistre sur le support de sauvegarde (la carte mémoire). Sa taille varie beaucoup en fonction des appareils (voir tableau ci-dessous).

La taille du capteur intervient de façon primordiale dans la qualité d'une photo puisqu'elle conditionne directement :

- la définition (nombre de pixels enregistrés dans les fichiers conditionnant la quantité d'information représentant le cliché) ;
- la sensibilité (les photodiodes de grande dimension nécessitent de moins amplifier le signal et requièrent donc moins de lumière pour obtenir une photo exploitable) ;
- la dynamique (qualité du rendu des valeurs entre les parties les plus claires et les plus sombres de l'image) ;
- la profondeur de champ qui est d'autant plus importante que le capteur est petit (avec un compact, tous les plans sont nets).

Elle a également une incidence sur l'encombrement et le poids de l'appareil : les capteurs 24x36 mm équipent principalement les appareils reflex haut de gamme alors que les compacts sont dotés de capteur format APS-C (16x24 mm) ou plus petits.



Si les photos sont destinées à des publications de qualité ou des tirages en grand format, il est préférable de s'équiper d'un appareil doté d'un grand capteur (l'idéal étant le 24x36 mm), ce qui a bien entendu une forte incidence financière. À l'inverse, si c'est la légèreté et l'encombrement minimum que vous souhaitez privilégier lors des explorations, le compact convient mieux, mais ce choix se fait au détriment de la qualité de l'image.

## Conclusion

Une exploration spéléologique nécessite un investissement important par rapport à d'autres sports ou activités (temps, équipement, organisation, dépense physique...). Sur la base de ce constat, toute incursion sous terre doit être valorisée au maximum. Dès lors qu'on décide de faire des photographies, que ce soit pour ramener des souvenirs ou exploiter les images, il est donc logique de tout mettre en œuvre pour optimiser la qualité des clichés en regard des moyens disponibles. Cette première rubrique était destinée à présenter les règles et les phénomènes physiques qui régissent la qualité d'une photo.

En conclusion, il est possible d'en tirer plusieurs principes de base qui peuvent servir de fil conducteur au cours des séances de photographie :

- attacher de l'importance aux caractéristiques du capteur lors de l'acquisition de votre appareil car ce choix conditionnera en grande partie la qualité des photographies ;
- prendre systématiquement les photos en format RAW (même si vous ne les exploitez pas immédiatement car vous n'avez pas le logiciel ou vous estimez que cela prend trop de temps, vous serez peut-être content un jour de pouvoir les exhumer pour les traiter de façon plus aboutie) ;
- prendre également les photos en JPEG pour une gestion plus rapide et plus aisée. Là aussi, il ne faut pas se poser de questions et adopter systématiquement la meilleure définition possible et la compression minimale (réglage sur Large et Fine). Les cartes mémoire haute capacité (32 Mo) sont maintenant suffisamment abordables pour ne pas s'en priver ;
- le choix des bons paramètres d'une photographie nécessite de la réflexion et en corollaire du temps. Il vaut donc mieux réduire le nombre de sujets photographiés (en ne retenant que les plus intéressants) et y consacrer plus de temps. Dans le même ordre d'idée, il faut dès le départ prévoir de réserver du temps pour les photos au cours d'une exploration, ce qui signifie hélas parfois ne pas suivre le reste de l'équipe au fond de la cavité ;
- lors de la photo, commencer par voir si la scène permet d'adopter les paramètres donnant la meilleure qualité de la photographie (diaphragme à f/8, sensibilité optimale). Dans le cas contraire, une réflexion doit être engagée sur le compromis admissible... ou sur la pertinence de perdre du temps sur le sujet ;
- toujours vérifier et optimiser l'exposition à partir de l'examen de l'histogramme. En effet, toute correction du cliché en post-traitement se traduira obligatoirement par une dégradation de l'image initiale.

# Carrières en région parisienne

Le sous-sol de la région parisienne recèle un nombre impressionnant de carrières abandonnées parfaitement préservées. Les carrières présentées dans ce portfolio fournissaient du calcaire, du sable ou du gypse.

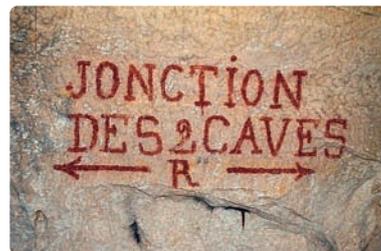
Photographies de Nathalie DUVERLIE



La double arche du cavage des Anglais.

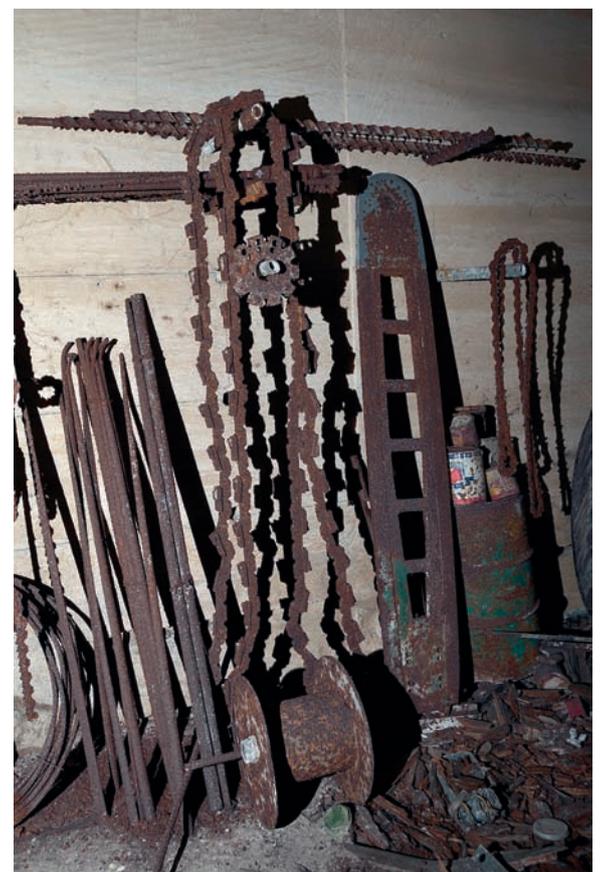
**B**ordant la Seine, ces carrières de calcaire totalisent 12 km de galeries. L'exploitation excessive fragilisa fortement le plafond. Afin de sécuriser les lieux, les carriers entreprirent la consolidation de certaines galeries par des arches en ogives monumentales, formées de pierres de taille. Dans d'autres salles, des forêts de piliers à bras servent à soutenir le fragile ciel.

L'ensemble de piliers à bras sert à maintenir le plafond.



Pour éviter de se perdre, des directions sont indiquées aux intersections.





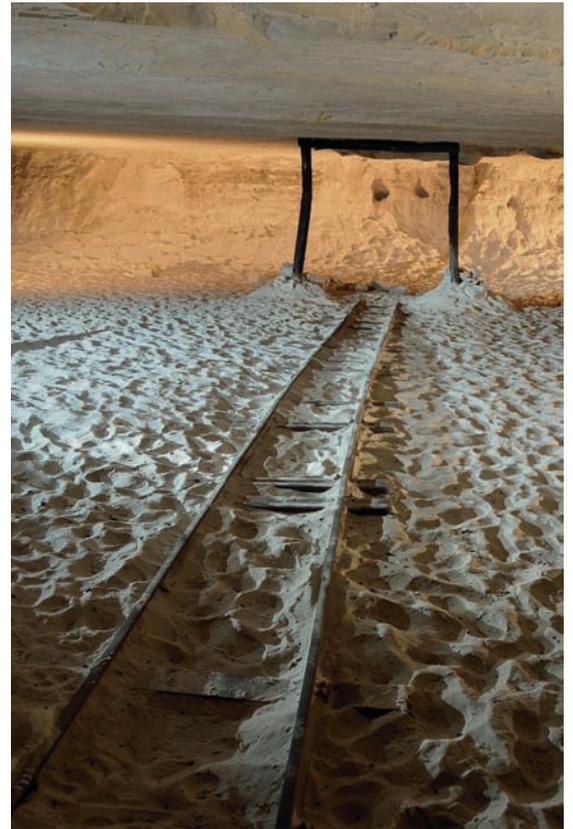
Cette ancienne carrière de calcaire recèle du matériel, mais aussi de nombreuses inscriptions laissées par les carriers.

**D**ans cette carrière, on a extrait du sable pour la fabrication du verre. A la différence de beaucoup de carrières dans les environs, celle-ci est souterraine. Le sable y est très fin et blanc, permettant d'obtenir un produit d'excellente qualité sans impureté, par rapport aux exploitations à ciel ouvert.

*Lorsque les boiseries d'étalement pourrissent, les galeries deviennent fragiles et s'effondrent.*



*De nombreuses autres galeries sont en parfait état de conservation, grâce à un étalement de bonne qualité.*



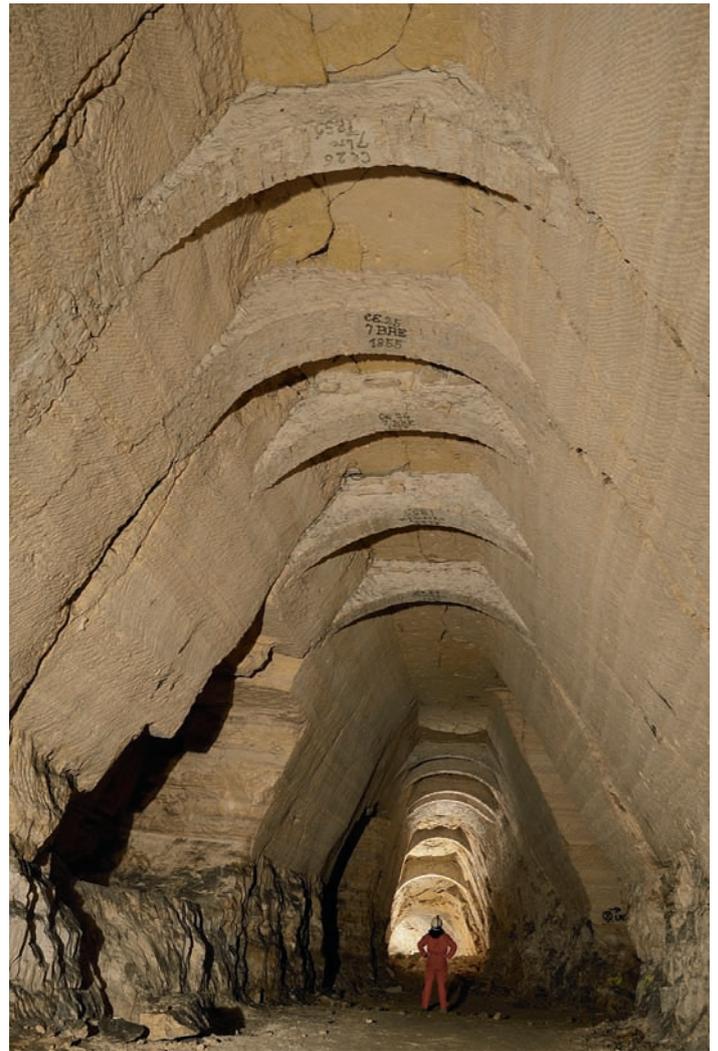
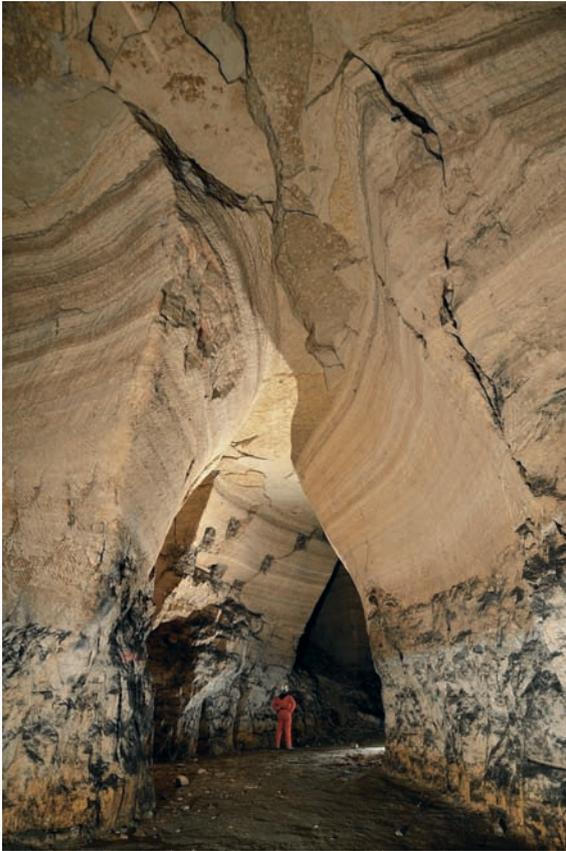
*Le sable était transporté dans des berlines, sur des rails encore en place.*

*Certaines salles ont des dimensions impressionnantes. Les ouvriers ont creusé sous une dalle de grès.*



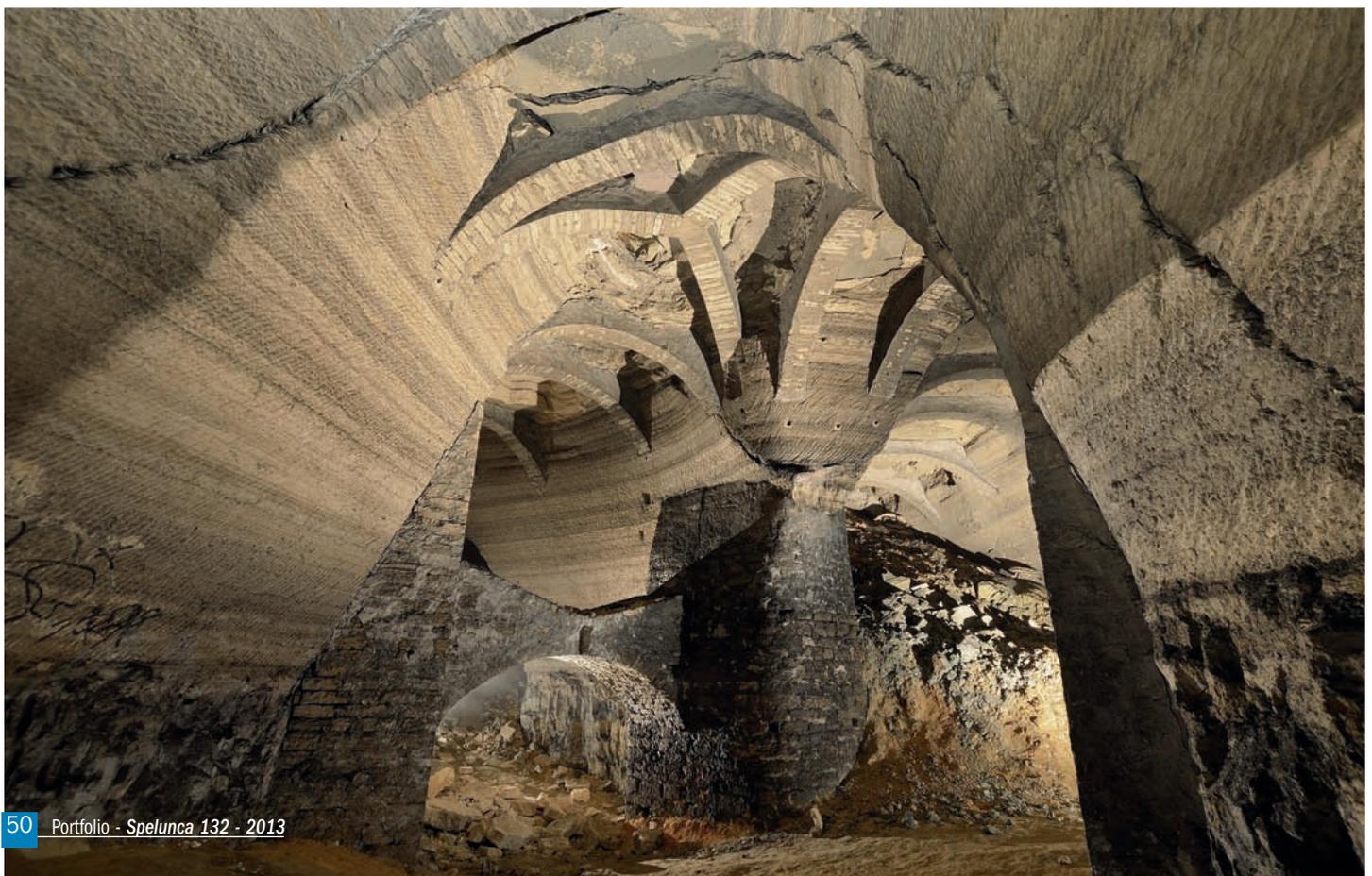
Le massif de l'Hautil (Yvelines-Val d'oise) est un véritable gruyère. Ce dernier est en effet truffé de carrières de gypse (pierre à plâtre) que le temps et l'érosion sont en train de faire disparaître doucement. Les hauteurs d'exploitation sont impressionnantes, atteignant souvent les 10 m de hauteur.

La majorité des gisements de gypse français se trouve en Ile-de-France (70 % de la production française).



Le gypse étant un matériau de mauvaise tenue, les plafonds sont confortés par des voûtes dites « à l'anglaise ». Ce sont des poutres en forme d'ogives et d'autres en X.

Les indications visibles sur les voûtes témoignent de l'avancée des carrières. Plus nous avançons dans la carrière, plus les dates se rapprochent de nous.



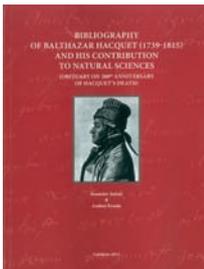


## **Bibliography of Balthazar Hacquet (1739-1815)**

**and his contribution  
to natural sciences**

**Par Stanislav Jušnič  
et Andrej Kranjc**

2013, Acad. Slovène des Sciences,  
113 p.



Balthazar Hacquet a souvent été qualifié de « Saussure des Alpes orientales », même si son champ d'action a couvert de vastes régions d'Europe centrale et orientale : sa carrière itinérante lui a permis d'en explorer les montagnes, d'en décrire les mines et les cavernes et d'en connaître tous les cabinets de curiosité. T. R. Shaw le considère comme l'un des pionniers de l'exploration spéléologique en Slovénie.

Ce volume propose d'abord une bibliographie réputée exhaustive des 124 ouvrages et articles publiés par Hacquet de son vivant. Les auteurs signalent les ressources en ligne par lesquelles il est possible d'accéder à ces œuvres, écrites le plus souvent en allemand, mais aussi en latin et parfois en français qui était probablement sa langue maternelle. Il est possible que cette bibliographie reste à compléter.

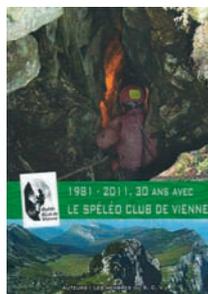
Ensuite, il livre un tableau vivant de la science européenne de la deuxième moitié du 18<sup>ème</sup> siècle en identifiant les principaux correspondants de Hacquet, ceux avec qui il a travaillé aussi bien que ceux à qui il s'est opposé dans des controverses dont il était friand. Et il reprend un tour d'horizon des domaines dans lesquels Hacquet s'est illustré : médecine, ethnographie, minéralogie, astronomie et sciences naturelles en général. Mais surtout, la dernière section présente une synthèse des travaux de Hacquet sur le karst, remis en perspective par rapport aux connaissances de l'époque. Hacquet laissa la description de nombreuses

grottes, et s'intéressa aux mécanismes de l'hydrogéologie karstique. Les Slovènes, et dans une moindre mesure les Ukrainiens, sont aujourd'hui à la pointe des recherches sur l'étonnante figure de Balthazar Hacquet. S. Jušnič et A. Kranjc nous indiquent plusieurs voies de recherche sans doute fécondes à suivre.

*Christophe GAUCHON*

## **1981-2011, 30 ans avec le Spéléo-club de Vienne**

**Par le Spéléo-club de Vienne**  
28 p. (circa 2012).



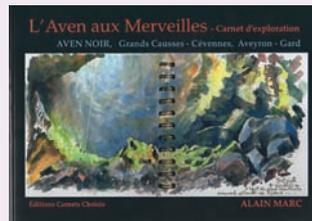
Trente ans d'existence officielle pour ce club isérois, ça se fête ! Et cela laisse des traces avec l'édition de cette plaquette anniversaire, tout en couleurs, qui récapitule les faits marquants de ces trois décennies. Passons rapidement sur les visites de classiques et attardons-nous sur les explorations. Et elles sont nombreuses et de qualité : l'aven du Jolivol (Ardèche) avec 1000 m de développement et 200 m de profondeur, l'aven du Passe-Muraille (Ardèche), quelques bouts de première dans le massif du Vercors... Mais l'essentiel de l'activité se déroule sous le massif de la Chartreuse (il faut dire que Pierre Chevalier était président d'honneur du club !), un peu sous la Dent de Crolles comme il se doit, mais surtout sur le bassin d'alimentation du Guiers Vif, avec l'exploration du gouffre Tasurinchi et la liaison avec l'exurgence du massif (prix Martel - De Joly 1994). Mais également le Bicentenaire (-272 m), le trou du Golf (-322 m), le Viennois (-290 m), parmi les quelque 150 cavités recensées et explorées. Au total, un club dynamique comme il en existe heureusement encore beaucoup, et bien en état de marche pour les années futures. Un seul regret, que

## **L'aven aux Merveilles Carnet d'exploration**

**Par Alain Marc**

Editions Carnets choisis (2013),  
320 p.

Commande auprès de l'auteur : n° 10,  
Lot. Roquebrune, 12630 Gages.



Les lecteurs de *Spelunca* ont déjà

eu, dans le n° 130, un aperçu du talent d'illustrateur d'Alain Marc. L'ouvrage qu'il consacre à l'aven Noir (Nant, Aveyron), sur le Causse Noir, inaugure une nouvelle manière de décrire une cavité et son environnement, dans une veine naturaliste et humaniste, autour de magnifiques croquis, lavis et aquarelles.

Pendant sept ans, Alain a accompagné Roland Péliissier, inventeur et explorateur des nouveaux réseaux, tenant à jour une chronique. Mais ce n'est pas que la dizaine de kilomètres de galeries exceptionnelles qu'Alain décrit, c'est aussi tout l'environnement extérieur, animal, végétal, humain, entre Causses et Cévennes, entre le plateau et les gorges du Trévezel, aux confins des départements du Gard et de l'Aveyron.

Il se dégage de cet ouvrage sincère et intimiste une merveilleuse poésie : sans doute le plus beau livre qu'on ait consacré à un gouffre et à son exploration. On en voudrait beaucoup d'autres de la même veine...

*Ph. D.*

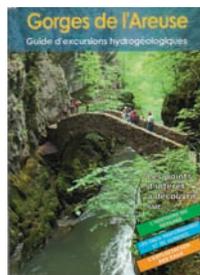
les photographies ne soient pas légendées et qu'on ne sache, de ce fait, pas les noms des explorateurs qui y figurent.

*Philippe DROUIN*

## **Gorges de l'Areuse**

**Guide d'excursions  
hydrogéologiques**

**Par l'ISSKA (Institut suisse de  
spéléologie et de karstologie)**  
Case postale 818,  
CH2300 La Chaux-de-Fonds.



Riche idée qu'ont eu nos collègues de l'ISSKa de réaliser ce guide de 50 pages sur les gorges de l'Areuse et la réserve naturelle du Creux du Van, une des plus anciennes de Suisse. C'est d'abord un guide pratique, qui tient dans la poche, avec une carte lisible sur le terrain en rabat de couverture. C'est ensuite un guide de découverte du cadre géologique, de l'histoire du paysage, des eaux souterraines et de surface ainsi que de leur exploi-

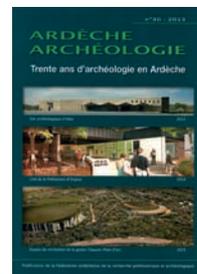
tation. Le tout autour de deux excursions accessibles à tous.

C'est surtout un guide qui apprend à lire le paysage, à le comprendre et à aller un peu plus loin. Au final un compagnon qui rend intelligent pour découvrir cette belle portion du Jura à quelques encablures de nos frontières.

*Ph. D.*

## **Trente ans d'archéologie en Ardèche**

**Ardèche archéologie n°30 (2013),  
132 p.**



Anniversaire oblige, ce numéro gonfle le nombre de ses pages pour nous offrir un brillant panorama de trente ans d'histoire archéologique. Et, bien sûr, la préhistoire et les grottes ont la part belle, avec surtout la découverte de la grotte Chauvet, il y a déjà presque vingt ans !

Au total, une trentaine d'articles et une quarantaine d'auteurs, avec

des synthèses sur le Paléolithique, le Néolithique, l'Age du Bronze, l'environnement animal pendant la préhistoire... Sans oublier un point sur les recherches en cours, la vie des associations, etc.

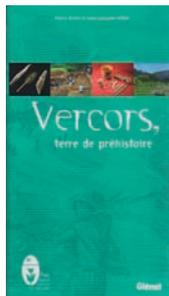
Avec les 17 numéros d'*Etudes préhistoriques*, les 30 premiers numéros d'*Ardèche archéologie* constituent une somme continue de près d'un demi-siècle de recherches et de découvertes. Et avec l'annonce des trois grandes réalisations consacrées au patrimoine archéologique de l'Ardèche : l'Espace de restitution de la grotte Chauvet à Vallon-Pont-d'Arc, la Cité de la préhistoire à Orgnac-l'Aven, et le Musée archéologique à Alba-la-Romaine ; ça n'est pas près de s'arrêter!

Ph. D.

## Vercors, terre de préhistoire

Par Pierre Bintz et Jean-Jacques Millet.

Publication Parc naturel régional du Vercors et des éditions Glénat (2013), 192 p.



Le Vercors, le plus vaste des massifs calcaires préalpins, est surtout connu pour ses grands réseaux karstiques et ses très nombreuses cavités. Mais c'est aussi un massif au patrimoine préhistorique exceptionnellement riche, révélé dès le début du XX<sup>e</sup> siècle par Hippolyte Müller.

La présentation de l'ouvrage est chronologique, après une description géographique (géologie, morphologie, hydrologie, glaciations et histoire des climats).

Tout commence avec des incursions de Néandertaliens, autour de la découverte d'un éclat Levallois (140 000 ans), mais l'occupation en cavité ou en entrée de cavité est attestée dès 46 000 ans dans la grotte de Prélétang. On passe ensuite aux hommes de Cro-Magnon à partir de 35 000 ans, puis au Mésolithique (entre 9500 et 6500 ans avant Jésus-Christ), puis au Néolithique et aux âges des Métaux, avec de très nombreuses

descriptions de sites. Très illustré de cartes, encadrés, schémas et photographies, ce livre est une excellente synthèse des connaissances actuelles sur l'occupation du Vercors par l'homme. En ce sens, il sera un utile complément pour tout spéléologue parcourant le massif et désireux d'en savoir un peu plus que les longueurs de cordes et le nombre de fractionnements.

Ph. D.

## Préhistoire entre Vienne et Charente

Hommes et sociétés du Paléolithique

Sous la direction de Jacques Buisson-Catil et Jérôme Primault.

Mémoire n°38 de l'Association des publications chauvinoises, BP 64, 86300 Chauvigny (2010), 484 p.



Voici un magnifique ouvrage de synthèse, préparé et publié pour le Congrès préhistorique de France de 2010, qui fait le point sur le Paléolithique de cette région, un des lieux privilégiés de la préhistoire avec le Périgord.

Il fait le point sur des problèmes généraux comme les Néandertaliens ou des thèmes précis de l'art pariétal, sur des sites particuliers (anciens où les recherches ont été reprises, ou nouveaux). Il publie les derniers résultats et analyses, en particulier les datations sur des sites majeurs comme les grottes de la Chaise-de-Vouthon, de Fontéchevade, de la Quina, du Placard, ou les abris du Roc-aux-Sorciers et de la Chaire-à-Calvin.

L'ouvrage est divisé en trois parties :  
- Les hommes paléolithiques avec trois articles ;  
- Les sites paléolithiques avec trente-trois articles ;  
- L'art paléolithique avec dix articles.  
Chaque article comporte une bibliographie et une numérotation spécifique des figures. Au total, une « somme » à la qualité proche de la perfection (grand format, maquette, papier) comme toutes les réalisations de cette association.

Ph. D.

## Frère des chevaux. Lascaux

Par Michel Piquemal et Stéphane Girel.

L'Elan vert (Saint-Pierre-des-Corps) et Centre régional de documentation pédagogique de l'académie d'Aix - Marseille (2012), non paginé (32 p.).

Un magnifique album de grand format (24,5 x 32,6 cm) qui vient d'obtenir le Prix du livre de la préhistoire de La Chapelle-aux-Saints. C'est l'histoire d'un enfant qu'on nomme Taureau furieux. Mais au fil de sa croissance, il se révèle plutôt chétif et peu doué pour la chasse, en bref pas furieux pour deux sous... Tout cela jusqu'à ce que le chaman de la tribu décide qu'il faut qu'il change de nom, dans la grotte sacrée. C'est le début d'un grand voyage dans les mondes invisibles, au sein desquels il va trouver son vrai et nouveau nom. A partir de 7 ans, avec des explications plus scientifiques dans les dernières pages.

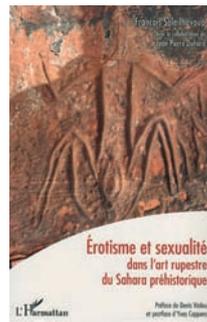
Ph. D.



## Erotisme et sexualité dans l'art rupestre du Sahara préhistorique

Par François Soleilhavoup, avec la collaboration de Jean-Pierre Duhard

L'Harmattan (2013), 252 p.



Les populations préhistoriques du Sahara nous ont laissé de nombreux témoignages dans les peintures et gravures rupestres. D'ouest en est, les figurations vont du Sahara occidental (territoire Sahraoui) à l'Egypte et au Soudan, voire à l'Arabie saoudite ; un immense espace, loin d'être totalement exploré et inventorié quant à ce patrimoine. Si des cartes régionales de répartition ont été établies, des monographies publiées, nos connaissances sont encore lacunaires et on ne dispose pas encore d'une carte précise localisant les figurations à caractère sexuel.

Ces figurations portent sur les organes génitaux externes, les caractères sexuels secondaires (seins, fesses, etc.), et les représentations de l'acte sexuel. Il est difficile de leur attribuer un âge absolu et on en est réduit à une chronologie relative (superposition des traits, nature des animaux

représentés, type anthropologique ou ethnographique des personnages). Les spécialistes considèrent aujourd'hui deux hypothèses : une longue qui débute il y a 12 000 ans, soit au Paléolithique final ; l'une courte qui débute il y a 6 500 ans, soit au Néolithique. La controverse sur l'âge des figurations est loin d'être terminée mais les chercheurs s'accordent sur la succession de cinq ensembles artistiques : celui du Bubalin naturaliste, celui des Têtes rondes, le Bovidéen, la période du cheval et la période du chameau, du plus ancien au plus récent.

L'ouvrage débute par une présentation générale des figurations sexuelles dans l'art depuis le Paléolithique supérieur, puis se poursuit par quelques pages sur l'art rupestre saharien, avant de consacrer les chapitres suivants au cœur du sujet :

- L'homme, la femme et le couple dans l'art rupestre saharien,
- Images génitales dans l'art rupestre saharien,
- Images sexuelles chez les humains dans l'art rupestre saharien,
- Grossesse et accouchement,
- Ethologie sexuelle chez les animaux,
- Erotisme quotidien, symbolique sexuelle et Eros sacré au Sahara préhistorique.

Avec 355 figures, l'ouvrage qui nous est proposé aujourd'hui montre l'importance de cette thématique dans l'art pariétal. Une bibliographie de 145 titres clôt l'ouvrage.

Ph. D.



## Vie fédérale

### Procès-verbal du Conseil d'administration des 14 et 15 septembre 2013

**Membres du CA présents :** Laurence Tanguille, Claire Costes, Jean-Pierre Holvoet, José Prévôt, Jean-Pierre Simion, Robert Durand, Olivier Garnier, Jean-Jacques Bondoux, Didier Cailhol, Jean-Pierre Buch, Dominique Lasserre.  
**Membres du CA excusés :** Fabrice Rozier, Olivier Vidal (pouvoir à Marie Ferragne), Marie Ferragne, Éric Lefebvre (pouvoir à Olivier Garnier), Christian Dodelin.

**Présidents de commissions :** Henri Vaumoron (élu président au cours de la réunion), Jean-Louis Giardino, Vincent Biot, Didier Cailhol, Jean-Michel Salmon, Michel Luquet, Philippe Brunet, Jean-Jacques Bondoux, Jean-Pierre Buch.  
**Présidents de régions :** Hervé Taiton, Yves Contet.  
**DTN :** Éric Alexis.

#### Le nombre de votants pour ce CA est de 12.

Marie Ferragne étant absente, personne n'a voté pour Olivier Vidal. La réunion du Conseil d'administration des 14 et 15 septembre 2013, qui s'est tenue à Lyon, s'est attachée à reprendre les orientations définies par le rapport d'orientation pôle par pôle.

L'ensemble des commissions existantes étaient représentées à l'exception de la CREI, du comité de rédaction de *Spelunca*, de la commission documentation, toutes excusées. Les délégués : José Prévôt délégué FAAL, Didier Cailhol, délégué FSE et de Jean-Pierre Simion délégué aux musées et délégué-adjoint à la FSE étaient également présents.

Samedi 14 septembre

#### Tarifs de remboursement FFS

Le trésorier adjoint présente une augmentation des tarifs : pas de variation pour l'indemnité kilométrique qui est de 0,30 € pour les trajets simples et de 0,36 € pour les co-voiturages, employés et la DTN. Les frais d'hôtel augmentent de 2 € et passent à 68 €, les frais de repas augmentent de 0,25 € et passent à 23 € (la distinction entre les grandes villes et la province est supprimée pour les frais d'hébergement et de restauration), les indemnités « cadre » passent de 16 € à 17,30 € par jour (sous réserve de la publication des plafonds 2014 de la sécurité sociale).

→ **Décision : le CA adopte à l'unanimité ces nouveaux tarifs.**

**L'ensemble des tarifs des remboursements fédéraux est consultable sur notre site :**  
<http://ffspeleo.fr/divers-documents-158.html>

#### Aven 2

Le développement d'Aven 2 s'étudie à partir d'un document technique réalisé par le responsable informatique du siège.

La présidente rappelle le contexte d'évolution d'Aven avec ses incidences sur l'organisation du travail au

siège. Le prochain départ à la retraite d'une salariée engendrera une nécessaire réorganisation du travail au siège.

Par ailleurs, l'outil Aven pour les coupons « initiations » a fait la preuve de son intérêt et la majorité des inscriptions à la Fédération se fait électroniquement avec paiement par CB par le logiciel Raysoft qui est maintenant à bout de souffle. Il est proposé de faire évoluer Aven en intégrant les nouvelles fonctionnalités afin d'apporter un bénéfice aux bénévoles gestionnaires des clubs.

La discussion porte sur le contenu du cahier des charges de consultation du prestataire prenant en compte les demandes exprimées par la région Midi-Pyrénées et permettant de faire évoluer l'outil. Les régions décentralisées ont fait savoir qu'elles étaient prêtes à financer la part du développement qui serait induite par leurs demandes.

Le CA regrette le choix des régions décentralisées de ne pas permettre le paiement par CB ou par virement, qui ne va pas dans le sens d'une plus grande facilité pour les clubs ou les individuels.

Il semble nécessaire d'engager une discussion sur le sujet avec les deux régions concernées afin de trouver des solutions qui donnent des facilités administratives, ne pénalisent pas les trésoreries des CSR, ni l'emploi et garde le lien « affectif » revendiqué par les CSR auprès des spéléologues de leur territoire.

Le CA rappelle aussi que les cartes d'adhésion sont des cartes d'adhésion à « la FFS » et qu'à ce titre elles doivent respecter la charte graphique de la FFS.

→ **Vote : Pour : 9 Contre : 1**

**Abstention : 2**

**Décision : le CA engage la consultation pour désigner le prestataire qui fera le développement d'Aven 2 permettant de faciliter la prise des licences, assurances et abonnements. Le CA valide le principe de l'édition locale des licences sur support fourni par la FFS et le développement selon les attentes des régions décentralisées tout en demandant en option le coût de**

**développement de l'extension de tous les moyens de paiement à tous les fédérés. Le CA acte la nécessité d'engager la discussion sur l'évolution de la décentralisation de la prise des licences dans les régions décentralisées. À voir en réunion des Présidents de régions.**

À l'issue du traitement de ces premiers points de l'ordre du jour, le CA aborde sa première discussion avec le pôle Enseignement.

#### Discussion avec le Pôle enseignement Coordinateur Claire Costes

##### EFS : président Vincent Biot

• *Evolution des cursus :*

L'EFS modifie le processus d'obtention du diplôme d'initiateur dans sa formule cadre stagiaire. Il devient accessible par validation des acquis. L'obtention se fera sur dossier et après un encadrement d'une semaine. Cette évolution proposée fait suite aux difficultés pour un BEES d'obtenir le moniteur fédéral. Désormais, cette validation ne relève plus que de la DN-EFS qui consultera le président de région ou de CDS pour avis consultatif.

Suite au débat sur les ACM, l'EFS a souhaité alléger le cursus moniteur pour les fédérés qui ont déjà une expérience et une connaissance du milieu souterrain. Seul le module 2 (équipier scientifique) peut être allégé ; le module 1 (technique) et le module 3 (pédagogie) ne peuvent pas bénéficier d'allègement.

• *Le Manuel technique :*

Le Manuel technique est paru en anglais. 90 manuels techniques en version anglaise ont été vendus.

• *Sollicitation de l'association Tetraktys :*

L'EFS a été saisie par cette association pour réaliser une formation de guide de spéléologie au Laos. Deux personnes sont déjà prises en charge par l'organisme demandeur mais l'EFS pense avoir besoin d'une troisième personne.

La demande n'étant pas intégrée au budget 2013, elle ne pourra pas être financée. Le CA ne donne donc pas une suite favorable à cette demande.

Tetraktys est une association qui soutient la structuration d'une économie locale (au Laos), cherche à limiter l'exode rural et à améliorer le cadre de vie. Le tourisme est son domaine de compétence privilégiée et représente une entrée économique structurante, donc un axe de travail prioritaire sur les territoires dans lesquels elle s'investit. Dans le cadre du tourisme souterrain, Tetraktys a identifié la FFS via l'EFS, comme structure nationale compétente pour accompagner leurs missions au Laos, ce qui est très positif pour la FFS. Les formateurs, qui ne seront pas rémunérés, interviendront dans le cadre de cette mission de formation des guides laotiens à la randonnée souterraine au titre de l'EFS et non à titre individuel. Il ne s'agit donc pas d'une démarche commerciale mais une démarche « professionnalisante », au même titre que des cadres FFS interviennent au CREPS de Vallon et du PRNSN. Une délégation ardéchoise, constituée de maires de communes du Sud Ardèche, participera également à cette mission.

• **BAPAAT :**

L'EFS et la DTN proposent une évolution du BAPAAT. Le débat particulièrement technique est rappelé dans le document annexé à ce PV.

Le CA doit prendre position sur :

- une suppression pure et simple du support technique spéléologie dans les BAPAAT ou

- une réforme de ce diplôme prenant en compte les points évoqués dans le document annexé à ce PV.

→ **Vote : 2 pour la suppression du support spéléologie dans BAPAAT.**

**Abstention : 1 Contre : 9**

**Décision : le CA s'oppose à la suppression du support spéléologie dans le BAPAAT. Le CA demandera au ministère l'aménagement du BAPAAT.**

##### EFC : président Jean-Louis Giardino

L'EFC prépare la modification du contenu du monitorat. À l'issue du RIC à Madère, une quinzaine de pays a souhaité engager la création d'une structure internationale de canyoning, à l'initiative de l'EFC. La Présidente de la FFS a, par ailleurs,

sollicité officiellement l'UIS sur sa position par rapport au canyonisme, à l'occasion d'une réunion du bureau de l'UIS à BRNO. La CREI sera associée à la démarche.

#### **EFPS : président Philippe Brunet**

L'ensemble des stages prévu au calendrier a eu lieu et ils se sont bien déroulés. Il a été constaté que l'allègement de la formation groupée cadre à 4 jours au lieu de 8 (initiateur) ou 9 (moniteur) jours, pour les candidats étant déjà titulaire d'un diplôme de formateur, était source de difficultés. L'EFPS envisage de revenir sur ce point et de réduire l'allègement en passant à 6 jours. Ce point sera discuté lors des JE de novembre. Une réunion de la Commission inter fédérale de plongée souterraine (CIPS) doit être programmée dès le renouvellement de l'équipe actuelle de la commission. La commission plongée a dématérialisé l'ensemble de ses publications et l'a fait parvenir au membre du CA.

À l'international, le président de la commission plongée souterraine de l'UIS est un suisse, après deux mandats de président, Philippe Brunet devient vice-président. L'axe principal de travail reste la réciprocité dans l'accueil des pratiquants et l'absence de brevet de pratique.

La synergie au sein du pôle fonctionne et se traduit par les journées d'études inter-écoles qui auront lieu à Reims les 23 et 24 novembre 2013.

#### **Discussion avec le pôle santé secours**

##### **Coordinateur Olivier Garnier**

Olivier Garnier précise le bon accueil qu'il a reçu du SSF et que le volume d'échanges est très important.

#### **SSF : président adjoint**

##### **Jean-Michel Salmon**

Le travail actuel porte essentiellement sur la nouvelle convention d'assistance technique nationale avec la DSC : la dernière proposition de la DSC n'apporte pas grand-chose, même si des avancées sont notées notamment sur la reconnaissance de la place des CTD S dans le dispositif, l'apport du rapport de l'IGA n'est pas aussi sensible qu'attendu. Reste le problème de l'alignement de l'indemnisation des sauveteurs sur la base des sapeurs-pompiers volontaires point d'achoppement entre la DSC et la FFS.

→ **Décision : le CA attend la proposition du SSF qui se réunit dans 15 jours pour relancer la discussion avec la DSC.**

Le SSF travaille aussi sur la création d'un dossier prévention en plongée, travail en coordination avec l'EFPS et la FFESSM. Le président de la commission plongée rappelle la nécessité de respecter les champs d'activités des commissions et manifeste son mécontentement sur le fait que le SSF ait communiqué avec la FFESSM sans concertation avec l'EFPS.

Le SSF reprend également son enquête sur la portée des contrats d'assurance (responsabilité civile professionnelle) des médecins inscrits au SSF lorsqu'ils interviennent en secours.

#### **CoMed : président Jean-Pierre Buch**

Les résultats de l'étude sur la leptospirose devraient être restitués en 2014. 497 prises de sang ont été effectuées durant le Congrès de Millau. Ce chiffre ayant été fixé à l'avance pour des raisons statistiques, nous avons refusé du monde.

La CoMed débute une nouvelle étude sur l'effort et la cardio-fréquence-métrie, ceci en lien avec une future probable évolution programmée du Code du sport et la production d'un certificat médical pour les pratiquants non-compétiteurs.

Est évoquée l'évolution à la hausse du taux de CO<sub>2</sub> dans certaines régions françaises (évolution liée au climat). Ce risque sera probablement à analyser dans un futur proche.

La maladie de Lyme alimente beaucoup de discussions. La commission scientifique souhaite que la Co-Med fasse un travail d'information à ce sujet.

→ **Décision : le CA demande à la Co-med de rédiger une fiche prévention sur la maladie de Lyme.**

La maladie de Lyme, est une maladie bactérienne transmise par les tiques. À ce titre, elle peut concerner les spéléologues et canyonistes lors des marches d'approche et prospections, en particulier dans l'est de la France et en Europe de l'est.

#### **Discussion avec le pôle patrimoine, scientifique et environnement**

##### **Coordinateur Robert Durand**

Le coordonnateur du pôle récapitule les dernières actions menées (plusieurs actions sont engagées auprès des tribunaux) :

- affaire Eurovia (pollution du karst aux hydrocarbures), délibéré attendu en octobre ;
- affaire Foissac (modification du périmètre d'épandage obtenu).

#### **Commission scientifique : président Didier Cailhol**

Didier Cailhol laissera la présidence à Matthieu Thomas, actuel Président adjoint, et proposera sa candidature à la présidence de la co-environnement. L'élection se déroulera lors du CA de mars 2014. L'objectif étant de redonner de la vigueur aux relations avec le ministère concerné, relations très ralenties depuis le départ de notre principale interlocutrice.

Le dossier Natura 2000 sera particulièrement suivi, notamment pour le canyon. La commission rappelle la complexité des actions dans les dossiers d'atteinte à l'environnement ainsi que les difficultés de relations avec les structures environnementalistes.

PADIRAC : la propriétaire souhaite que les explorations reprennent. Pour cela, elle désire la mise en place d'un comité scientifique et que le dossier soit traité au niveau national et non au niveau local. Ce point sera réévoqué avec les présidents de CDS et CSR concernés.

BRGM : la nouvelle convention est présentée par le président de la commission et est soumise au vote du CA.

→ **Vote : 12 voix pour.**

**Décision : la nouvelle mouture de la convention entre la FFS et le BRGM est adoptée à l'unanimité.**

#### **Commission environnement**

Le futur candidat à la présidence de cette commission a précédemment rappelé les difficultés à trouver les bons interlocuteurs auprès du Ministère de l'environnement pour valider le programme d'actions prévues et la demande de subvention.

#### **Agenda 21**

Ce dossier sera terminé pour le début 2014 (mise à disposition d'une version utilisable par les structures) Délégation aux musées et objets historiques : délégué, Patrick Pallu. Les noms « Musée français de la spéléologie » et « Musée national de la spéléologie » ont été déposés auprès de l'INPI et sont désormais propriétés de la FFS.

La discussion est engagée avec le Conseil général de l'Ardèche pour l'implantation du musée dans le périmètre du Grand projet Grotte Chauvet.

→ **Décision : après discussion, il est décidé que le délégué juridique participera à l'assemblée générale de l'ANECAT à Cournoiu et transmettra à la Mairie, l'obligation de retirer toute utilisation de ces noms. La maintenance de la collection est quasiment terminée.**

#### **Discussion avec le pôle vie associative**

##### **Coordinateur Marie Ferragne (Absente)**

Le 1<sup>er</sup> point du Rapport d'orientation est rappelé par le Président adjoint : « La fédération engage dès 2013 un travail de perspectives pour définir plusieurs modèles économiques pour envisager l'avenir de la fédération ». L'objectif est bien d'atteindre un nombre de fédérés proche de 10 000 afin d'échapper aux recommandations de la Cour des Comptes (la cour des comptes recommande l'intégration des fédérations de moins de 10 000 adhérents dans une autre fédération plus grande).

Différentes solutions devront être étudiées pour être acteur de ces évolutions. Ce débat sera amené lors de la prochaine Assemblée générale. Un point sera fait à chaque CA sur les informations concernant ce sujet.

- Le BAAC évolue : à terme, Aven 2 permettra le traitement statistique par département.

- Aven 2 : voir ce point spécifique en début de CA.

- Aménagement de la convention type d'accès à un site : la discussion porte sur le fonctionnement du groupe convention et la façon qu'il traduit les décisions prises lors des réunions qui se sont tenues à Millau ou avec le conseiller juridique du pôle ressource des sports de nature missionné sur le sujet.

Une nouvelle rédaction de certains articles visant notamment à limiter notre responsabilité vis-à-vis des autres pratiquants est soumise à l'approbation du CA.

→ **Vote : 12 voix pour.**

**Décision : la convention type d'accès aux cavités est adoptée à l'unanimité par le CA.**

#### **Assemblée générale 2014**

La demande du CDS 25 pour l'accueil de l'AG de la FFS à l'Isle-sur-le-Doubs est acceptée.

À cette occasion, un cahier des charges a été rédigé pour aider les actes de candidatures. Il sera notamment demandé aux organisateurs, la gratuité d'accès pour les GE et le CA. Cette participation financière sera prise en charge sur la subvention fédérale.

Il est retenu le principe d'un vote électronique systématique lors des AG fédérales.

#### **Assemblée générale 2015**

Le CA valide la candidature du CDS 06 en accord avec le CSR Q et le CDS 83, sur le site de Saint-Vallier-de-Thiery.

*Dimanche 15 septembre*

#### **Affaires disciplinaires**

Trois dossiers ont été abordés en huis clos :

- l'affaire du Pilon dans laquelle la commission d'appel a pris une décision différente de la 1<sup>ère</sup> instance ;
- réitération de saisine du conseil de discipline par Claude Mouret et Jean-François Vacquie concernant le dossier Laos ;
- demande de Jean-Yves Renard de traduire un membre du club des Rhinolophes en Conseil de discipline pour insultes.

Le CA n'a pas validé la saisine des instances disciplinaires pour ces deux derniers dossiers.

Un point est fait sur une procédure terminée concernant le dossier dit du Pilon.

Le traitement d'un dernier dossier fait ressortir la nécessité de mieux définir les modalités de transmission des décisions.

→ **Décision : le règlement disciplinaire sera complété par un guide de procédures afin de parfaire les circuits de traitement des dossiers.**

#### **Élections de présidents de commissions et du trésorier fédéral**

CREI : candidature de Florence Guillot et Jean-François Perret.



Le CA s'accorde sur la qualité des candidatures, cependant l'actualité récente de la CREI le conduit à souhaiter la présence effective des candidats pour confirmer leur cohésion avec le CA et leur adhésion au projet... Le vote est donc reporté au CA de décembre 2013.

Il est ensuite procédé à l'élection (12 votants).

→ Vote :

- au poste de trésorier : élection de José Prévôt (12 voix pour, 1 voix contre) ;
- à la présidence de la commission financière : élection d'Henri Vaumoron (8 voix pour, 4 abstentions) ;
- à la commission financière : élection de Guy Ferrando (11 voix pour, 1 voix contre).

### Discussion avec le pôle communication

Coordinateur Jean-Jacques Bondoux

Audiovisuel : président Michel Luquet

Commission très active à l'occasion des 50 ans de la Fédération. Comme chaque année, elle prépare les rencontres audiovisuelles nationales, « Spélimages 84 », qui ont lieu à Courthézon.

Une discussion est engagée sur les relations entre la commission et l'association La salle Team qui occupent toutes les deux des places différentes dans le milieu de la photographie souterraine.

La Présidente rappelle que la salle Team est parfois représentante de la FFS dans différentes manifestations notamment à l'étranger. Le responsable de la commission fait savoir que le fonctionnement de la salle Team est trop différent de celui de la commission fédérale.

### CREI

En l'absence de président de la commission, le coordonnateur du pôle communication gère les demandes de parrainage.

Philippe Brunet regrette que sa demande n'ait pas été traitée, pour l'expédition 19-2013 Lifou, en Nouvelle Calédonie, JJB l'informe qu'il n'a pas eu de retour de la CREI et que donc il n'a pas pu donner d'avis.

### Commission Publications : président, Guilhem Maistre

Un nouveau fonctionnement est mis en place avec la création d'un comité de rédaction présidé par Guilhem Maistre avec Philippe Drouin comme rédacteur en chef.

→ Décision : le CA décide de publier les comptes rendus des réunions fédérales « in extenso » sur le site internet et seulement un relevé de décision dans Spelunca à partir de 2014.

La gestion des stocks de Spelunca prend forme et le stock a été diminué.

→ Décision : la liste des retraits présentée par Angélique Navarro est validée par le CA.

Les particuliers ayant récupéré une collection ou quelques exemplaires se

verront facturer ces retraits.

Les commandes seront figées au 30 novembre.

Le stock restant sera détruit au 1<sup>er</sup> décembre 2013.

Le CA adopte à l'unanimité le plan de gestion des stocks de Spelunca.

### Mission SYSTEM D

Le contrat a pris fin en juin pour ce qui concerne la gestion du site internet et du community management. Le relais est pris par les bénévoles et l'assistante de direction.

La recherche de partenariats basée sur le principe du précédent contrat avec système D proposant une rémunération au résultat est nécessaire.

→ Décision : le CA donne son accord à l'unanimité pour poursuivre le travail de recherche de partenariats, confié à System D.

### Conventions

Il est, par ailleurs, nécessaire de relancer le travail sur les partenariats (Beal et Petzl) dont les conventions arrivent à terme. Une personne sera sollicitée pour tenir ce rôle de « négociateur ». Une discussion sur la notion de partenariat exclusif n'amène pas le CA à modifier la position actuelle.

### Discussion avec le pôle développement Coordinateur, Fabrice Rozier (Absent) EDSC

L'activité dans les EDSC reste active et dynamise les CDS. En 2013, 25 EDSC sont en place. Les actions menées à l'attention du public scolaire à l'occasion du cinquantième de Millau ont remporté un vif succès. Trois discussions sont en cours avec des établissements scolaires dans les départements 66, 73 et 38 pour la création de section de spéléologie dans un lycée. D'autres actions moins précises pour l'instant sont en train de voir le jour. La section du collège de Vallon-Pont-d'Arc entre dans sa deuxième année de fonctionnement.

### Spéléologie et canyonisme pour tous

Un week-end de travail est programmé mi-octobre à Saint-Bauzille pour finaliser, sous forme de fiche par public, les trois ans de travail qui ont permis d'identifier ce que la FFS pouvait proposer en spéléologie et canyonisme pour faciliter l'intégration des personnes en situation de handicap dans les clubs.

### Plan de féminisation

Ce plan, exigé dans le cadre de l'élaboration des conventions d'objectifs, provoque la mise en place d'un groupe de travail qui aura la charge de faire des propositions. Trois axes de développement prédefinis par le ministère concernent la FFS : les pratiquantes, les dirigeantes, les diplômées. La mise en place de ce plan conditionnera le versement de la convention d'objectifs.

## Appel à candidature pour les organes disciplinaires de première instance et d'appel

Il manque actuellement un membre à l'organe disciplinaire de première instance et deux membres à l'organe disciplinaire d'appel.

Or pour délibérer, il est nécessaire que trois membres au moins soient présents lors des audiences de chacun de ces organes. Le nombre insuffisant de membres peut donc être source de blocage de nos instances disciplinaires.

Un nouvel appel de candidature est donc lancé afin de compléter nos organes disciplinaires.

La durée de ce mandat court jusqu'en septembre 2016.

Si le respect de l'éthique fédérale vous paraît indispensable et si vous avez des compétences d'ordre juridique ou déontologique n'hésitez pas à poser votre candidature.

➔ Celle-ci devra parvenir au siège de la Fédération, 28, rue Delandine, 69002 Lyon avant le 12 mars 2014 à minuit, par tout moyen permettant un contrôle précis et rigoureux (remise en main propre contre récépissé, envoi en pli recommandé avec AR, par fax au 04 78 42 15 98 ou courriel à [secretariat@ffspeleo.fr](mailto:secretariat@ffspeleo.fr) avec la signature du candidat) en précisant si vous êtes candidat pour être membre de l'organe de première instance ou d'appel.

Un grand merci à ceux qui accepteront de s'investir dans cette fonction.

Les appels de candidatures pour les présidences de commissions EFPS, Spelunca librairie et CREI sont prolongés jusqu'au 12 mars 2014.

## Appel à candidature pour la présidence de la commission environnement

Le Conseil d'administration procédera à l'élection du président de la commission environnement lors de sa prochaine réunion prévue les 15 et 16 mars 2014.

➔ Les candidatures sont à adresser au siège fédéral 28, rue Delandine 69002 Lyon avant le 12 mars 2014 à minuit, par tout moyen permettant un contrôle précis et rigoureux (remise en main propre contre récépissé, envoi en pli recommandé avec accusé de réception, par fax au 04 78 42 15 98 ou par courriel : [secretariat@ffspeleo.fr](mailto:secretariat@ffspeleo.fr) avec la signature obligatoire du candidat). Il appartient au candidat de présenter la candidature d'un(e) président(e) adjoint(e).

## Appel à candidatures pour trois postes d'administrateurs de la FFS

Trois postes d'administrateurs sont actuellement vacants.

Pour faire acte de candidature, vous devez indiquer vos nom et prénom, fournir une photo d'identité récente et proposer une profession de foi de 250 mots maximum intégrant l'engagement de respecter la charte d'engagement du candidat dans ses termes et son esprit.

Ne peuvent être candidat(e)s que les fédérés titulaires d'une licence depuis au moins 2 ans (soit être dans sa 3<sup>e</sup> année de licence).

La fonction de représentant de CSR ou de CDS à l'Assemblée générale de la FFS est incompatible avec le mandat d'administrateur.

Deux postes sur les trois seront prioritairement attribués à une femme.

Le mandat prendra fin en juin 2016 comme celui des administrateurs élus en 2012.

### ➔ Dépôt des candidatures avant le 7 mai 2014

- Remise en main propre au siège fédéral contre récépissé.
- Envoyées par pli recommandé avec accusé de réception au 28, rue Delandine, 69002 Lyon.
- Envoyées par fax au 04 78 42 15 98 sous réserve de comporter obligatoirement la signature du candidat.
- Envoyées par courriel sous forme d'une pièce jointe dans le format « pdf » comportant obligatoirement la signature du candidat à [secretariat@ffspeleo.fr](mailto:secretariat@ffspeleo.fr)

« La charte d'engagement du candidat au Conseil d'administration de la FFS » et « les missions d'un administrateur » sont consultables sur le site fédéral, espace membre, onglet documentations, rubrique « chartes, définitions et recommandations » :

<http://ffspeleo.fr/chartes-definitions-et-recommandations-126.html>

Ce groupe comprendra les coordinateurs des pôles développement, enseignement et santé secours, le DTN, 1 président de région et 1 président de CDS

**Décision : le président-adjoint prend en charge l'animation de ce groupe.**

### Le label FFS

Ce label des structures professionnelles est revu pour introduire les notions éducatives. Ces structures labellisées seront celles qui seront sollicitées par la FFS, par exemple pour l'encadrement d'activités pendant le temps scolaire.

**Décision : le CA valide à l'unanimité le tarif du label à 100 euros pour 2014.**

Ce point sera inscrit à l'ordre du jour de la prochaine réunion de Bureau lors de la rencontre avec le SNPSC.

### Calendrier des réunions

- 19 et 20 octobre 2013 : bureau fédéral à Lyon.
- 24 novembre 2013 : journées d'étude du pôle enseignement à Reims, réunion des Présidents de régions à Clermont-Ferrand et Spélimages 84 à Courthézon.

Il est proposé de déplacer la réunion des Présidents de régions à Courthézon. Laurence Tanguille prend contact avec Angélique Navarro.

- 30 novembre-1<sup>er</sup> décembre 2013 : Conseil d'administration à Lyon.
- 11 janvier 2014 : réunion Grande Région nord-est, plus réunion du bureau.

- 25 janvier 2014 : réunion Grande région nord-ouest.
- 8 février 2014 : réunion Grande région sud-est.
- 22 février 2014 : réunion Grande région sud-ouest

Le secrétaire général prend contact avec les présidents de régions pour préciser les lieux de ces réunions.

### Le bilan annuel d'activité de club

Comme chaque année vous allez être sollicités dès le début 2014 pour renseigner le BAAC via le formulaire en ligne que vous avez utilisé au début de l'année 2013.

Grandes ou petites, sous terre ou en canyon, d'exploration ou en famille, à -50 ou à -1000, toutes vos activités méritent d'être valorisées à travers votre bilan. Elles contribuent à donner à la fédération les moyens de valoriser la spéléologie et le canyonisme auprès des partenaires locaux ou nationaux.

Nous vous remercions par avance pour le temps que vous consacrerez à remplir le questionnaire.

Dès que le formulaire sera prêt vous recevrez un mail qui vous invitera à renseigner votre BAAC. Une date butoir sera fixée, afin que la synthèse puisse être publiée dans le *descendeur* n°30. »

## Le Congrès Franc-Comtois 2014

accueille l'assemblée générale de la FFS

### Le Comité départemental de spéléologie du Doubs

est heureux de vous annoncer que le Congrès Franc-Comtois se déroulera à l'Isle-sur-le-Doubs les 7, 8 et 9 juin 2014.

Ce congrès Franc-Comtois 2014, c'est avant tout un thème : « Les inventaires spéléologiques » qui donnera l'occasion à tous de débattre de ce qui se fait dans ce domaine en général. Cela permettra aussi d'exposer le travail déjà réalisé dans le Doubs et de

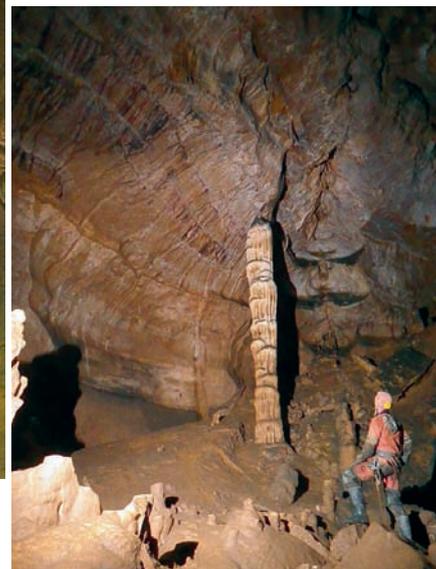
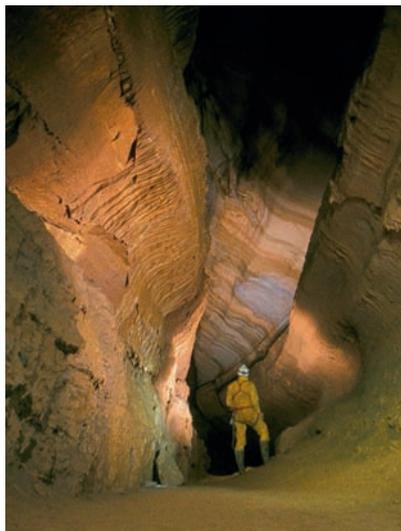
présenter la suite prévue à ces 26 ans de travaux, notamment à travers le développement et l'enregistrement de toutes nos explorations via une base informatique, la BaseKarst. Ce congrès aura aussi le privilège d'accueillir l'assemblée générale de la

Fédération française de spéléologie. Mais ce congrès Doubiste, c'est aussi des rencontres scientifiques, culturelles et sportives, avec des spéléologues venus de toute la France, de Suisse, de Belgique et d'Allemagne.

Et du sport, il y en aura, sans aucun doute, avec l'ouverture de cavités équipées pour l'occasion telles que le gouffre de Pourpeville, la grotte du Crotot... (Pour la suite, c'est surprise, on ne va tout de même pas tout vous dévoiler comme cela !)



Grotte de la Malatière à Bournois (25).  
Clichés Club des spiteurs-fous (GSSF).



Ça y est, vous êtes convaincus ? Alors, allez vite vous inscrire sur :

<http://www.speleo-doubs.com/congres2014/>

## À BIENTÔT À L'ISLE-SUR-LE-DOUBS LES 7, 8 ET 9 JUIN 2014 !



# Compte rendu « Rencontre d'Octobre 2013 »

## 12 et 13 octobre 2013 – Le Châtelard – Massif des Bauges



Photographie 1 : Les participants devant la Maison du Parc, profitant de l'unique rayon de soleil du week-end pour la traditionnelle photo de famille. Cliché Françoise Prud'homme.

### Organisation

La Rencontre d'Octobre annuelle est un rendez-vous prisé des karstologues et des spéléologues, proposé par le Spéléo-club de Paris et accueilli chaque année dans une région karstique différente. Pour sa 23<sup>ème</sup> édition, cet événement se déroulait au Châtelard, au cœur du massif des Bauges (Savoie), parc naturel régional devenu en 2011 le troisième Geopark français pour la mise en valeur de son patrimoine géologique. L'organisation était orchestrée par le laboratoire EDYTEM (Environnements, dynamiques et territoires de montagne, UMR 5204 CNRS / Université de Savoie), avec le soutien du Parc naturel régional du Massif des Bauges qui nous a ouvert les portes de sa Maison pour le week-end. Une solide implication du tout jeune club spéléo de l'Université de Savoie, Spéléus, a permis d'accueillir dans la plus grande convivialité plus de 70 participants (photographie 1).

### Historique des Rencontres d'Octobre

Instaurées en 1991 à l'initiative de Jacques Choppy (1926-2004), « figure emblématique de la karstologie française »<sup>1</sup> et l'un des grands vulgarisateurs de la spéléologie scientifique, les Rencontres d'Octobre ont pour principe de rassembler autour d'un thème des communications basées sur des travaux de recherche récents et de soumettre les observations des intervenants à l'avis des participants. Chaque communication suscite en

effet débat par les regards croisés des spécialistes de diverses disciplines. La vocation des Rencontres, c'est aussi l'échange entre les spéléologues de la région d'élection et des karstologues ou karstophiles de tous horizons. Enfin, la publication des actes dans l'année suivante respecte le souhait de Jacques Choppy et son esprit de rigueur et d'efficacité.

### La Rencontre 2013, soirée d'ouverture

Selon ce canevas bien rodé, la soirée du vendredi a débuté par une conférence publique donnée à la Maison du Parc, en présence du maire du Châtelard et de nombreux habitants des environs. Fabien Hobléa (Edytem), président du conseil scientifique du Parc naturel régional du Massif des Bauges, ouvrait la séance par une

présentation géomorphologique de ce massif des Préalpes, situé entre Annecy, Albertville et Chambéry. Deux grands types de relief marquent le paysage des Bauges : à l'ouest, on retrouve un relief de type jurassien où les synclinaux correspondent aux creux topographiques et les anticlinaux aux croupes (relief « conforme »), tandis que dans la partie est, plus élevée (jusqu'à 2 217 m) et moins humanisée, les anticlinaux ont été évidés en combes et les synclinaux se retrouvent ainsi perchés (relief inverse). Cela s'explique par les effets conjugués de la surrection et de l'érosion de la chaîne alpine, plus marqués dans le secteur oriental des Bauges.

Fabien a ensuite développé les notions de géosite et de Geopark. La labellisation « European and Global

Geopark », soutenue par l'Unesco, contribue au développement touristique et économique d'un territoire autour des richesses de la terre. Il s'agit essentiellement de mettre en valeur des « géosites » remarquables identifiés sur le territoire ainsi que les activités qui leur sont liées<sup>2</sup>.

Les spéléologues savoyards ont pris le relais pour dévoiler leurs dernières explorations des rivières souterraines des Bauges : Olivier Lanet dans les amonts du réseau de Bange-l'Eau-Morte (massif du Semnoz) et Manu Tessane sur les explorations post-siphons de la branche sud du système de Prérougé (massif de Bange-Prépoulain). La topographie du système de Prérougé, ponctué de nombreux siphons, atteint désormais plus de 55 km pour 860 m de dénivelé. Christian Dodelin, président du



Photographie 2 : La salle attentive. Cliché Françoise Prud'homme.

1. cf. article éponyme de MAIRE R. dans *Karstologia* n° 44, 2004, 1-11.

2. cf. HOBLEA F., Karsts et Geoparks : un mariage heureux, *Karstologia* n° 59, 2012, 57-59.



Comité départemental de spéléologie de la Savoie (CDS 73), a ensuite présenté une vidéo sur une crue récente du système de Prérouge et du Chéran, rivière torrentielle traversant les Bauges d'est en ouest.

Lors de cette soirée, les représentants du CDS 73, Christian Dodelin, du CDS 74, Olivier Lanet, et le président du Parc des Bauges, André Guerraz, ont signé une convention destinée à reconnaître et à promouvoir la spéléologie comme pratique permettant d'améliorer la connaissance des karsts des Bauges ainsi que la médiation et la valorisation des géosites souterrains auprès des visiteurs et habitants du Geopark (voir p. 59).

**Le thème de la rencontre 2013**

Présentée par Stéphane Jaillet (Edytem), la thématique inspirant ces rencontres était: Karst, crises et événements extrêmes. « Le karst, formidable enregistreur des variations environnementales est reconnu et utilisé depuis plusieurs années comme indicateur pertinent des reconstitutions du passé. Ces modifications du passé peuvent être lentes ou rapides, s'inscrire dans un continuum ou bien constituer une véritable crise: abaissement drastique du niveau de base (crise messinienne), séisme (bris de concrétions), crue d'occurrence rare (ennoyage de conduits dits fossiles), écroulement d'une galerie (modification aérologique), voire aménagement anthropique.

« Comment le karst réagit-il à ces modifications, avec quelle vitesse, sur quelle durée? Ces questions proposées à la réflexion nourrissent un riche débat sur la thématique des impacts externes et internes dans la lecture que nous avons du karst. Le karst des Bauges est sans doute un des massifs des Préalpes qui a le plus subi les effets de l'englacement alpin du dernier maximum glaciaire, il y a 22 000 ans. Les traces discrètes laissées par cette "crise", que nous avons pu observer en surface et sous terre, ont permis de mêler autour de



Photographie 3: Le groupe devant la résurgence de Prérouge en petite crue. Cliché Jean-Yves Bigot.



Photo 4: Précisions géomorphologiques sur le système de Prérouge par Stéphane Jaillet (à gauche) et Fabien Hobléa (à droite). Cliché Françoise Prud'homme.

cette thématique concepts théoriques et réalité du terrain. » (S. J.) Il fallait bien toute la journée du samedi et un dimanche matin prolongé pour absorber les trente communications proposées par les participants (photographie 2). En maître de cérémonie, Stéphane Jaillet a veillé à ce que les orateurs respectent un temps de parole limité afin de laisser place aux questions de la salle, les moments de pause et de repas permettant de poursuivre les discussions en suspens.

Les communications ont porté sur la spéléogénèse, l'hydrogéologie, l'étude des spéléothèmes, la biospéléologie, la présentation de découvertes ou d'explorations, et jusqu'à la karsto-philatélie, chère à Jacques Chabert.

Citons cinq de ces communications dédiées à des mémoires universitaires soutenus ou en cours, sur les thèmes suivants:

- Gaël Cazes: Mesures paléo-inclinométriques, à partir de spéléothèmes.

- Morgane Cadoux: Paysage et cheminement: une analyse du tourisme souterrain à Orgnac.
- Benjamin Sadier (et collaborateurs): Il y a 22 000 ans, l'effondrement du porche de la grotte Chauvet (Ardèche).
- Gabriel Hez: L'étagement des cavités dans le massif du Coronat - Pyrénées Orientales: présentation du karst de Villefranche; les huit étages du Coronat.
- Camille Doublet: Contexte hydrogéologique de la source de Massiagio à Salins-les-Thermes

Dimanche, en fin de matinée, les organisateurs ont rapidement décrypté les excursions de l'après-midi: Stéphane Jaillet « La cluse du Chéran, ses grottes et son karst »; Fabien Hobléa « Le système de surveillance et d'observation des crues de la grotte de Prérouge (projet Géovision) ». Dominique Gasquet, de l'Université de Savoie, a évoqué l'histoire de l'orpaillage dans le Chéran, et Gilbert Pion, archéologue, les résultats des fouilles archéologiques menées dans le porche de la grotte de Bange.

Les différents temps de l'excursion se sont déroulés sous une bruine sans surprise et dans la bonne humeur coutumière.

À l'entrée de la grotte, Stéphane Jaillet et Fabien Hobléa ont présenté le système de Prérouge (photographie 3) et les mesures de crues par « vidéo-surveillance » mises en œuvre par le laboratoire Edytem. Compte tenu des pluies incessantes du week-end, nous avons pu constater *in situ* la montée des eaux. Pour la même raison, la grotte de Bange n'a pu être visitée jusqu'au terminus prévu mais un passionnant historique de la cavité et du tourisme souterrain par Christophe Gauchon nous a offert une plongée dans le temps... (photographie 4).

Avant la dispersion, les organisateurs - Edytem, le club Spéléus, et en particulier Marilyne Caillat et José Mulot - ont été remerciés par de vigoureux applaudissements.

Rendez-vous a été pris pour la prochaine Rencontre d'Octobre qui se déroulera en 2014 à Azé (Saône-et-Loire), organisée par Lionel Barriquand.

Comme toutes les Rencontres depuis 1991, cette session donnera lieu à des actes, accompagnés d'un cahier sur l'excursion régionale, à commander au :

- Spéleo-club de Paris,
- adresse postale: Spéleo-club de Paris 5, rue Campagne Première 75014 Paris
- ou par mail à Daniel Teyssier: spelaion@free.fr

Françoise PRUD'HOMME



Photographie 5: Les histoires du professeur Gauchon ont captivé l'assemblée. Cliché Françoise Prud'homme.



# Une convention de partenariat entre le Parc naturel régional du massif des Bauges et les Comités départementaux de spéléologie de Savoie et Haute-Savoie

Le vendredi 11 octobre 2013, lors de la conférence d'ouverture de la 23<sup>e</sup> Rencontre d'Octobre accueillie cette année dans le Parc naturel régional du massif des Bauges, le président du Parc, André Guerraz, Christian Dodelin, président du CDS Savoie et Olivier Lanet représentant Rafaël Chevalier, président du CDS Haute-Savoie, ont signé une convention cadre de partenariat destinée à promouvoir l'activité spéléologique

comme un des leviers de la démarche Geopark, label obtenu par le PNR du massif des Bauges en 2011 (cf. *Karstologia* n° 59 p. 57 pour en savoir plus sur les Geoparks).

Ce partenariat est destiné à favoriser au sein du Geopark du massif des Bauges :

- la connaissance, la préservation et la valorisation des géopatrimoines, en particulier souterrains ;

- la connaissance et le porter à connaissance des ressources en eaux brutes du territoire, notamment les eaux souterraines ;
- le développement durable de la pratique spéléologique.

Les actions envisagées dans ce partenariat, planifiées dans le cadre d'avenants annuels, sont les suivantes :

- exploration et étude des réseaux karstiques ;
- amélioration de la connaissance sur les patrimoines souterrains dans les domaines de la géologie, l'hydrologie, la paléontologie, l'archéologie, la faune cavernicole ;
- participation aux expériences de traçage des sources ;
- actions de valorisation et de sensibilisation aux patrimoines souterrains, notamment auprès des enfants ;
- actions de promotions de l'activité dans le cadre des schémas de cohérences des sports de pleine nature du Parc ;
- appui sur des projets d'aménagement de géosites souterrains.

André Guerraz, président du PNR du massif des Bauges, qui ne perd pas une occasion de fréquenter avec les spéléologues tannes et grottes du

massif, nous livre les motivations et attendus du Parc à propos de cet accord de partenariat : « Le karst du massif des Bauges est au cœur de notre démarche Geopark. Ceux qui participent depuis des années à une meilleure connaissance des chemins secrets de l'eau doivent être reconnus et valorisés dans leur action. Surtout quand celle-ci s'inscrit dans une vraie démarche de développement durable et de pédagogie. La palette de notre tourisme de pleine nature trouve ici un nouveau point d'attrait à côté des pratiquants de haut niveau pour lesquels les Bauges restent un véritable spot pour la découverte. Cette convention est d'abord un encouragement à tout le monde spéléologique dont l'activité est un apport irremplaçable pour notre territoire. » Du côté des CDS concernés, après l'aménagement controversé de la traversée Porte-Cochère-Tanne du Névé, l'attente est forte pour que cette convention permette une réelle gestion concertée du milieu souterrain et des éventuels aménagements prévus sur les géosites karstiques, dans le respect de leur intégrité et de la pratique spéléologique qui a permis de les révéler.

Info et propos recueillis par  
Fabien HOBLÉA



Signature de la convention de partenariat par André Guerraz, président du PNR du massif des Bauges (1<sup>er</sup> plan), Christian Dodelin (CDS 73) et Olivier Lanet (représentant Rafaël Chevalier pour le CDS 74) devant un nombreux public à la Maison du Parc au Châtelard en Bauges. Cliché F. Hobléa.

## Cotiella

### Revista de divulgación científico espeleológica

Publication de l'Asociación Científico Espeleológica Cotiella.

n°1 (2009), 40 p. - n°2 (2010), 40 p. - n°3 (2012), 44 p. - n°4 (2013), 40 p.

Le massif du Cotiella se trouve au nord de la province de Huesca dans les Pyrénées aragnoises. Les points hauts du massif sont le Cotiella (2 912 m) et le Pico d'Espouy (ou Pico de las Bruixas : 2 822 m). Les vallées se trouvant à 700 m d'altitude, des potentiels de plus de 1 400 m de profondeur existent sur ce massif exploré depuis plusieurs années par des groupes espagnols et français, réunis dans une association qui publie régulièrement la revue *Cotiella*.

Le massif est divisé en onze zones d'explorations ; la zone A est la plus riche en cavités avec 169 au compteur dont le A8 - A11 (-601 m). La zone B regroupe une cinquantaine de cavités, dont le B112 ou Sima del Sabbat, exploré pour le moment jusqu'à -765 m. La zone C compte 83 cavités dont le C166 (-550 m). La zone F comporte les exurgences du massif, la plus importante étant la Cueva de los Graneros / Chorro, au développement supérieur à 2 km.

Si le premier numéro de cette revue de synthèse sur le massif était en castillan, les suivants sont bilingues. Même si les résultats purement spéléologiques sont bien présents, la revue est plutôt orientée vers l'exploration scientifique du massif, une grande partie étant consacrée à la compréhension de l'hydrogéologie du massif (installation d'une station météorologique, d'un limnigraphe pour le calcul des débits des exurgences, d'un lurographe pour le suivi des crues et la prévention des accidents).

Au final, un exemple réussi de collaboration à l'étude d'un massif karstique par divers groupes réunis dans une association et par la passion de la découverte.

Philippe DROUIN



➤ Contact et commande sur la messagerie du site internet (où résultats et comptes rendus sont détaillés) : [www.acecotiella.com](http://www.acecotiella.com)

# EXPLO, l'Odyssée souterraine

Jeu de société d'Anne-Sophie Briec et Matthieu Thomas - Edité par la Fédération française de spéléologie

<http://jeu-explo.speleos.org>



Un outil de médiation pédagogique, culturelle et scientifique

Autour d'une bonne table remplie de mets et breuvages succulents, rien de mieux en ce dimanche pluvieux que d'aller faire de l'exploration ! Jouons à Explo !

Explo est un jeu de stratégie et de coopération à plateau évolutif dans l'univers de la spéléologie pour 1 à 6 joueurs de 12 ans et plus, d'une durée de 45 à 90 min.

Le jeu Explo est né dans l'univers de la spéléologie, créé par des spéléologues. Si le principe du jeu est simple : explorer une grotte, l'exploration en elle-même demande de la préparation, de l'entraide, de la prudence dans ce milieu hostile semé d'obstacles (voûtes mouillantes, étroitures, trémies). Le climat (crue, présence de CO<sub>2</sub>) peut également mettre en difficulté l'équipe de spéléologues qui va devoir fréquemment réfléchir et prendre des décisions au vu de l'évolution de l'exploration. Les spéléologues vont-ils atteindre leurs objectifs ?

## Le jeu de société et la pédagogie active

Le caractère pédagogique du jeu de société n'est plus à démontrer. En dématérialisant des situations, en inventant un imaginaire autour d'une action, il permet de progresser sereinement, sans risque, stress ou fatigue dans une activité. Cette dernière peut être renouvelée à souhait, permettant de gagner de l'expérience partie après partie. L'approche ludique via le jeu de société permet un confort, une bonne humeur permettant l'attrait au jeu de société lui-même ou à l'activité qu'il représente. Il permet un éveil et une curiosité accrue pour cette dernière.

Le jeu de société mis dans son carcan de règles est un outil d'expérience illimité, on teste des situations, on déroge les règles permettant de faciliter la réussite... ou pas ! C'est là l'essence même de la pédagogie active.

Le jeu de société par sa popularité grandissante est un outil de diffusion et de partage des connaissances indéniable. Il permet à des disciplines mal connues ou méconnues de se faire connaître et apprécier tout en s'amusant.

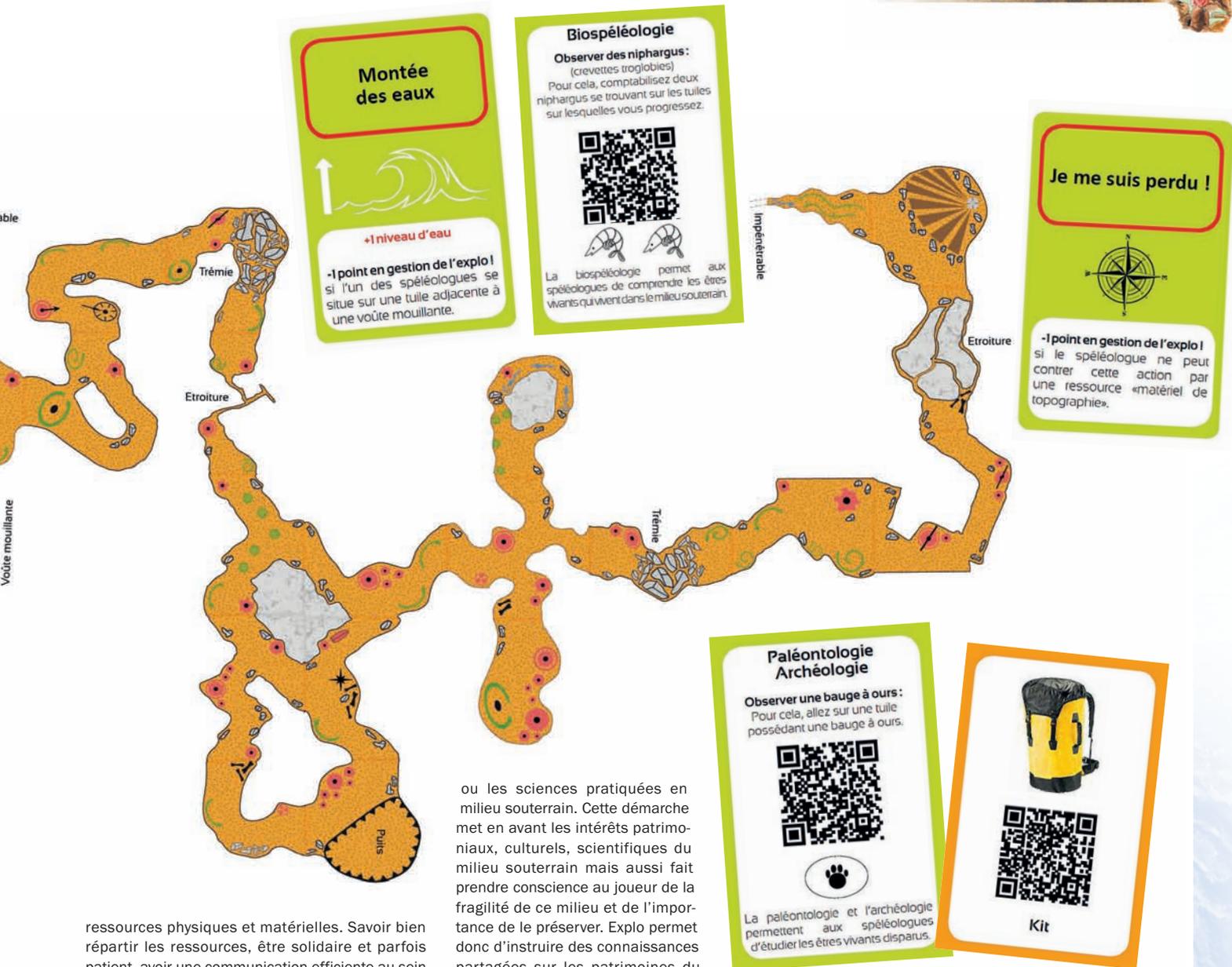
## Explo est un jeu évolutif, coopératif et réaliste

En créant par une mécanique de jeu très simple une grotte qui se construit au fur et à mesure du jeu et qui est nouvelle d'une partie à une autre et en laissant faire le hasard du tirage des cartes Action, les spéléologues devront se concerter et faire preuve de stratégie pour prendre continuellement les décisions qui leur semblent les meilleures. Ainsi, Explo se veut un jeu unique et captivant par son caractère évolutif à chaque partie.

Dans l'esprit de l'activité de la spéléologie où nous descendons sous terre en équipe pour nous permettre d'aller plus loin grâce à une entraide légendaire, Explo est un jeu coopératif où les joueurs s'associent pour découvrir le plus long parcours dans la grotte ou atteindre d'autres objectifs tout en luttant ensemble contre les éléments.

Lorsqu'un spéléologue évolue sous terre, son corps consomme de l'énergie et réclame de s'hydrater, de s'alimenter et bien d'autres choses encore. De même, le matériel est sollicité et nécessite d'être rechargé en piles par exemple. Par une mécanique de jeu via des cartes Action, de nombreux événements « ordinaires » que nous rencontrons en pratiquant notre activité sont également présents dans Explo. Jouer à Explo stimule l'apprentissage de la gestion de





ressources physiques et matérielles. Savoir bien répartir les ressources, être solidaire et parfois patient, avoir une communication efficace au sein de l'équipe, prendre conscience de ses limites et de l'évolution de la cavité, savoir renoncer et faire preuve d'une audace mesurée sont des qualités, des gages de réussite pour terminer avec succès une partie d'Explo. Ces aptitudes ne sont-elles pas également essentielles lors d'une réelle sortie ? L'esprit spéléo et tous les apprentissages à caractère réaliste que véhicule Explo contribuent à faire de ce jeu de société un outil de médiation éducatif et pédagogique.

### Explo est un jeu pédagogique, éducatif et interactif

En jouant à Explo, nous sommes sensibilisés à l'esprit de la spéléologie, nous prenons également connaissance du matériel de base et de son utilité, nous apprenons à gérer une progression souterraine, à nous déplacer dans une cavité et à faire face aux éléments naturels. La simple petite boîte du jeu Explo nous enseigne donc par le ressenti, sans oublier le côté ludique, à être un spéléologue. Ainsi Explo se veut être un outil de médiation à destination du grand public pour la sensibilisation au milieu souterrain, la compréhension et la prévention des risques naturels.

A cela s'ajoute un enseignement via l'outil multimédia. Grâce à des codes-barres que nous pouvons scanner avec nos Smartphones ou autres tablettes, le jeu nous guide vers un site internet dédié où se situe une mine d'informations concernant le matériel

ou les sciences pratiquées en milieu souterrain. Cette démarche met en avant les intérêts patrimoniaux, culturels, scientifiques du milieu souterrain mais aussi fait prendre conscience au joueur de la fragilité de ce milieu et de l'importance de le préserver. Explo permet donc d'instruire des connaissances partagées sur les patrimoines du milieu souterrain ainsi qu'un comportement responsable envers cet environnement spécifique.

### Comment sont introduites les notions scientifiques ?

Parce que la spéléologie n'est pas qu'un sport (Jaillat - Spelunca n°128), il nous est paru fondamental d'intégrer des notions scientifiques. Ainsi, un troisième temps est consacré à l'atteinte d'objectifs liés à des disciplines scientifiques : cartographie, topographie, géologie, géomorphologie, hydrogéologie, biospéléologie, paléontologie et archéologie. Par ce biais, il est porté à la connaissance des novices l'étendue des domaines qu'étudient les spéléologues afin de faire prendre conscience aux joueurs que le milieu souterrain n'est pas qu'un terrain de jeu, il est surtout un terrain d'étude fragile qu'il est nécessaire de préserver.

Un aspect environnemental est également suggéré notamment par la carte action « *J'ai des déchets, il me faut les sortir de la cavité* ». Par ailleurs, nous avons choisi, dans l'air du temps, de ne pas introduire d'éclairage à acétylène (évitant ainsi chaux et mouchetages).

### Comment se déroule une partie ?

L'ensemble des joueurs d'une partie forme une même équipe. À l'aide de tuiles sur lesquelles sont représentés les galeries mais aussi les obstacles de la cavité à explorer, les joueurs agrandissent et

inventent le plateau tour après tour. À la suite d'actions proposées par le jeu à l'équipe de spéléologues, le joueur avance son pion afin d'explorer au plus loin la cavité. Mais attention, pour gagner, il est nécessaire que l'équipe de spéléologues sorte au complet de cette grotte. Elle pourra ainsi retourner dans la cavité pour l'étudier.

### 1<sup>ère</sup> phase : la préparation de l'exploration

Chaque exploration débute par la préparation du matériel spécifique à l'activité spéléologique. Lorsque les joueurs ne connaissent pas le matériel utilisé en milieu souterrain, il est conseillé d'en prendre connaissance en visualisant les cartes Matériel avant de commencer la partie. Puis, un membre de l'équipe détient l'ensemble des cartes Matériel sans les divulguer aux autres joueurs. L'équipe de spéléologues dispose de 1 min 30 s pour choisir l'équipement qu'elle emportera sous terre. Le détenteur des cartes les distribue au fur et à mesure qu'elles sont citées. Ces cartes restent en possession de l'équipe durant l'ensemble de l'exploration. Elles sont en relation directe avec les ressources dont va pouvoir disposer l'équipe. Ainsi, si durant la préparation des kits, l'équipe a oublié de citer la ressource « eau », elle fera l'ensemble de la cavité sans eau. Seules les ressources citées peuvent être distribuées. Les spéléologues se les répartissent entre eux comme ils le souhaitent.

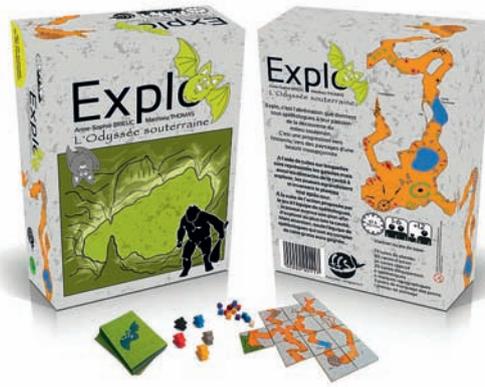
**2<sup>ème</sup> phase : l'exploration**

Les spéléologues jouent chacun leur tour. C'est le plus poilu d'entre eux qui a l'honneur de débiter la partie, puis il est respecté le sens des aiguilles d'une montre. A son tour de jeu, le spéléologue doit effectuer les actions suivantes :

1. tirer et poser une tuile ;
  2. tirer ou échanger une carte Action ;
  3. jouer cette carte Action, une carte de sa main ou aucune ;
  4. déplacer ou non son pion d'une seule tuile (ou de deux s'il possède une carte Action « Vive la première facile, j'avance de 2 tuiles ! »).
- A noter : lors du deuxième tour de jeu, il est possible d'échanger 1 carte Action avec un autre joueur situé sur la même tuile. Dans ce cas, le spéléologue ne pioche pas de carte Action.

**3<sup>ème</sup> phase : les objectifs scientifiques**

Heureuse d'être sortie au complet, l'équipe de spéléologues, assoiffée de savoir veut retourner sous terre étudier cette cavité fraîchement découverte. Les cartes Action, les ressources et le plateau de points remis à l'initial, chaque spéléologue pioche au hasard deux cartes dans les cartes Objectif. En concertation avec l'équipe, chaque spéléologue va choisir un seul objectif parmi les deux cartes qu'il aura piochées. Les objectifs choisis sont mis en commun, ainsi un spéléologue peut accomplir l'objectif d'un autre membre de l'équipe. Une fois les objectifs sélectionnés, l'équipe s'engouffre de nouveau dans la cavité pour aller chercher les différents glyphes qui permettent de



valider les objectifs. Le déroulement du jeu se faisant comme auparavant, la validation finale de cette troisième phase du jeu se fait lorsque l'équipe est sortie au complet de la grotte en ayant atteint ses objectifs.

A noter : à ce stade du jeu, il est possible que toutes les tuiles soient posées. Dans ce cas, poursuivre le déroulement du jeu sans tirer et poser une tuile.

**Quelles sont les aptitudes que sollicite « Explo » ?**

Ce jeu de société spéléologique développe :

- **la mémorisation** : les novices de la spéléologie font davantage d'efforts en amont de l'expédition lors de la préparation des kits. Les joueurs se concentrent pour se souvenir de l'équipement nécessaire à emporter lors d'une sortie souterraine.
- **la coopération** : c'est l'esprit d'entraide : je gagne si les autres joueurs gagnent aussi. Ici, « les adversaires » sont les conditions météorologiques (montée des eaux et augmentation du niveau de CO<sub>2</sub>) et les spéléologues eux-mêmes s'ils n'ont pas su faire

demi-tour tant qu'ils avaient suffisamment de ressources. Ainsi, une mauvaise préparation de l'expédition et une trop grande fatigue peuvent mettre l'équipe en grandes difficultés voire même la faire perdre.

■ **la réflexion** : « Explo » est un jeu de stratégies où les joueurs élaborent un plan d'actions et le repensent fréquemment au vu de l'évolution du jeu et de la configuration de la grotte. Les stratèges résident également dans la répartition des tâches, la gestion des ressources, la mise en place de réponses adaptées aux situations rencontrées. Adopter les bons comportements face à la défection de matériel ou face à ses propres défaillances contribue à rendre le jeu pédagogique.

■ **l'observation** : outre le fait que les spéléologues considèrent la morphologie de la grotte pour le franchissement d'obstacles, les nombreux signes de la cartographie, les glyphes de la faune cavernicole, d'ossements et autres invitent les joueurs à observer en détail chaque tuile pour atteindre les objectifs de la troisième phase de jeu.

**Remerciement**

Un grand merci à Michel Ribera pour le travail d'info-graphisme et sa confiance renouvelée après avoir longuement travaillé sur le livret pédagogique « Les petits sportifs découvrent la spéléologie ». Merci également à Laurent Mangel pour la création et la gestion du site Internet dédié au jeu. De chaleureux remerciements à Sophie Holher, Françoise Dorez et Philippe Hausselman pour les traductions en anglais et en allemand des règles du jeu. Enfin, merci à l'ensemble des testeurs, spéléologues ou pas, joueurs ou non, qui, par leurs nombreuses critiques, ont contribué à l'amélioration des mécanismes de jeu. Explo, l'Odyssée souterraine est l'aboutissement de plus de deux ans de travail qui n'aurait peut-être pas vu le jour sans la participation de la FFS en tant qu'éditeur. Que notre Fédération soit ici remerciée.

**Explo est un mémoire instructeur**

Dans une dynamique de valorisation du caractère d'expert du monde souterrain, ici, via l'outil de médiation qu'est le jeu de société, et par la forte connotation éducative d'Explo, Matthieu Thomas, a soutenu publiquement son sujet de travail de recherche et d'habilitation du brevet fédéral d'instructeur lors du congrès de Millau le 10 juin 2013 sur le stand de l'École française de spéléologie. Ce fut l'occasion de mettre en avant les qualités du jeu, de discuter avec d'autres instructeurs de la portée pédagogique du sujet et de rendre compte d'un travail commun entre auteurs et éditeur pour permettre à tout un chacun d'acquiescer cet outil de médiation pédagogique, culturelle et scientifique.

Anne-Sophie BRIEUC et  
Matthieu THOMAS

## La face cachée des Enfants de la Lune

Depuis 2003, le Groupe spéléologique valentinois organise un week-end annuel de découverte de la spéléologie avec les Enfants de la Lune.

Ces enfants et adolescents sont atteints du Xeroderma pigmentosum, une maladie génétique orpheline très grave qui induit une prédisposition aux cancers de la peau induits par les ultra-violetts (UV) solaires. Un enfant atteint, non protégé, a une espérance de vie d'une dizaine d'années. Seule la non-exposition aux UV du soleil et des éclairages, retarde la dégradation de la santé.

Les malades ne peuvent donc vivre qu'à l'intérieur, en choisissant des éclairages qui n'émettent pas d'UV et en filtrant les fenêtres. Ils ne sortent à l'extérieur que badigeonnés de crème solaire écran total, équipés d'un masque de ski pour protéger leurs yeux et d'une combinaison spéciale en tissu de la NASA... Chaque endroit qu'ils fréquentent, que ce soit chez eux, chez des amis, à l'école, à la cantine ou dans des centres d'activité de loisirs, doit être

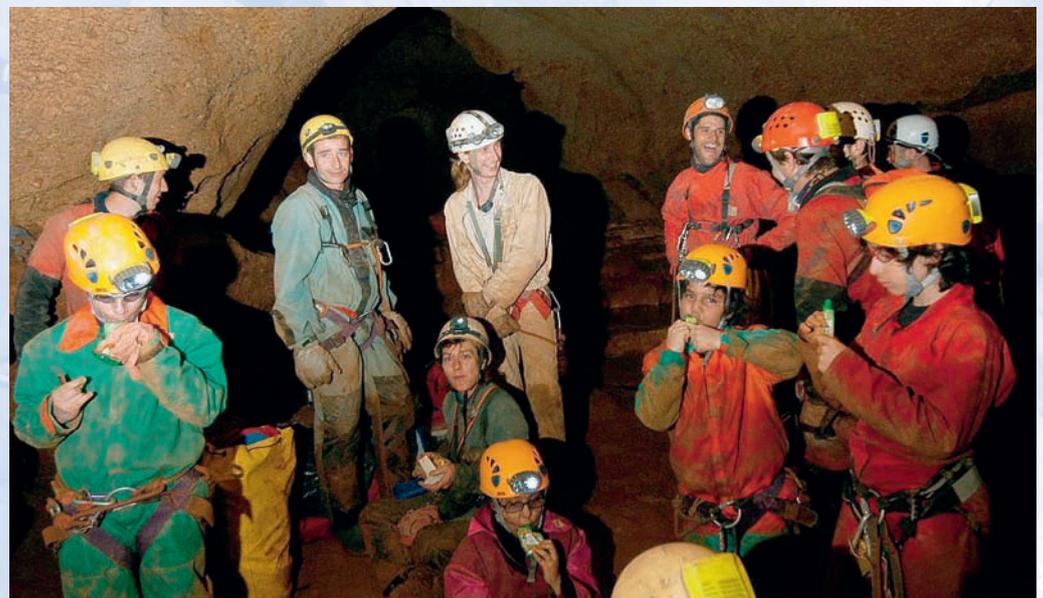
impérativement protégé des rayons ultra-violetts du soleil.

Le milieu souterrain est donc parfaitement adapté pour ces enfants. Ils

peuvent, dans ce milieu unique, oublier les contraintes de leur maladie et leur quotidien difficile, pour partager pleinement leurs aventures

avec les spéléologues et leurs frères et sœurs.

Au fil du temps, un lien très fort entre le Groupe spéléologique valentinois



Credit photographique Serge Caillault.



et l'association des Enfants de la Lune s'est établi. Les enfants ont pu chaque année, le temps d'un week-end, retrouver la liberté à l'abri du soleil dans les prestigieuses cavités qu'ils ont visitées. Cette opération est devenue très connue en France dans la communauté spéléologique bien sûr, mais aussi bien au-delà. Elle a souvent franchi les frontières du fait de conférences et autres articles et reportages. Le GSV est très fier d'avoir pu médiatiser ces événements et contribué à faire connaître ces enfants qui ont une vie si difficile. Pour fêter et retracer les dix ans de ces aventures souterraines, le Groupe spéléologique valentinois, avec l'aide

du photographe Serge Caillault, a réalisé un ouvrage dont les bénéfices de la vente sont entièrement destinés aux enfants malades. Ce livre, qui a obtenu une aide du « Fonds d'aide aux actions locales » de la Fédération française de spéléologie, comporte 192 pages couleurs avec environ 350 photographies, des topographies et 30 dessins originaux réalisés par un membre du Club. Les récits de cet ouvrage sont divers et racontent, au fil des années, avec optimisme chaleur et humour, ces péripéties souterraines riches en émotions et l'amitié qui s'est tissée entre Enfants de la Lune et les spéléologues.

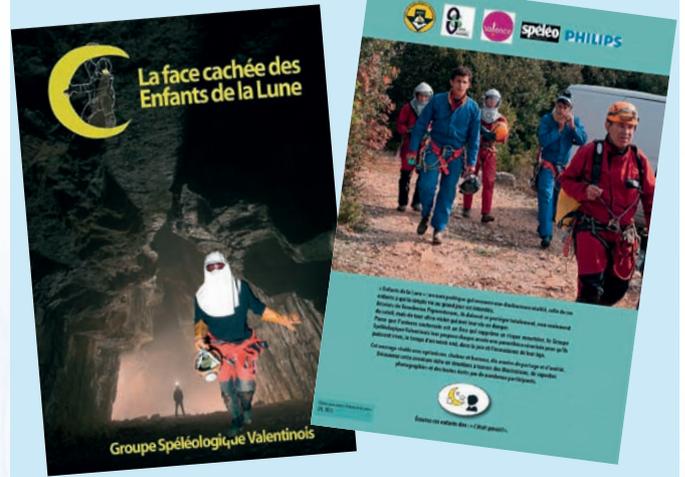
« Enfants de la Lune » : un nom poétique qui recouvre une douloureuse réalité, celle de ces enfants à qui la simple vie au grand jour est interdite. Atteints de Xeroderma pigmentosum, ils doivent se protéger totalement, non seulement de soleil, mais de tout ultra-violet qui met leur vie en danger. Parce que l'univers souterrain est un lieu qui supprime ce risque meurtrier, le Groupe spéléologique valentinois leur propose chaque année une parenthèse sécurisée pour qu'ils puissent vivre, le temps d'un week-end, dans la joie et l'insouciance de leur âge.

## La face cachée des Enfants de la Lune

Par le Groupe spéléologique valentinois, Éditions Enfants de la Lune.

À commander sur les sites : <http://asso.orpha.net/AXP/debut.htm> ou <http://speleogsv.free.fr/GSV/Accueil.html>

Prix 24, 90 € + 7, 00 € de frais de port.



Découvrir la spéléologie et le milieu souterrain, partager, se former, se perfectionner, ou encore valider ses compétences, durant une semaine, dans de bonnes conditions et dans une région au caractère unique et aux possibilités multiples, c'est ce que vous proposent l'École française de spéléologie et le Comité régional de spéléologie de Midi-Pyrénées !

## Larzac 2014

- Stage national initiateur ■ Stage perfectionnement
- Stage découverte du milieu souterrain

Du samedi 1<sup>er</sup> mars au samedi 8 mars 2014

Ces stages se dérouleront au hameau de Moulès, Fondamente, Aveyron. C'est au cœur du Parc naturel régional des Grands Causses, et au pied du Larzac. <http://www.accueilgroupesaveyron.com/>

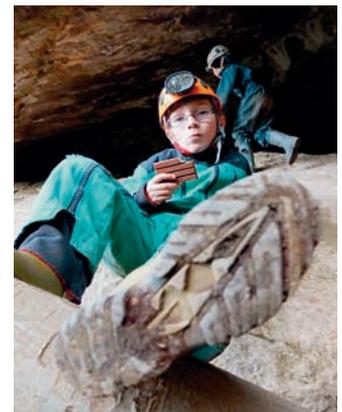
L'abîme du Mas-Raynal, la grotte de la Cabane de Saint-Paul-des-Fonts, l'aven de la Portalerie, l'aven des Pauvres, les avens de la Bise n° 1 et n° 2, l'aven de l'Ouragan, l'aven du Sot du Merle... et bien d'autres, sont les cavités belles et variées, connues et moins connues, qui nous accueilleront et nous offriront de nombreuses opportunités de découverte et d'apprentissage.

Une chance pour toutes celles et tous ceux qui souhaitent découvrir le monde souterrain et ses paysages, ou désirent se perfectionner techniquement (être de plus en plus autonome dans tous types de progression, savoir équiper dans différents contextes et situations, connaître et essayer les techniques

d'auto-secours, préparer l'initiateur...); ainsi que pour tout spéléologue souhaitant valider ses compétences par l'obtention du diplôme fédéral d'initiateur. N'attendez pas pour en faire la promotion auprès des jeunes et des moins jeunes des EDS, clubs, CDS et CSR, ainsi qu'auprès de vos proches et amis.

Tout plein d'informations sur le contenu des stages ici : <http://efs.ffspeleo.fr/les-stages>

► Membres de la FFS, vous pouvez bénéficier d'aides financières pour participer à ces stages. Renseignez-vous auprès de votre club et de vos comités départemental et régional.



Les stages de spéléologie : c'est le pied !  
Cliché Pascal Bêteille.



Même pas peur ! Abîme du Mas-Raynal.  
Cliché Vanessa Kysel.



Point topographie. Cliché Matthieu Thomas.



Aven de la Portalerie. Cliché Estelle Grandsagne.



Séance topographie. Cliché Matthieu Thomas.

### CONTACT ET INSCRIPTIONS

Laurent Prodeau  
132, rue Principale  
82270 Le Bourg  
06 26 17 01 43  
[laurent@pistil.org](mailto:laurent@pistil.org)

Maurice est décédé le 2 juin 2013 à l'âge de 92 ans. Lors de la cérémonie d'adieu, la parole a été prise pour rappeler son apport essentiel à la spéléologie, aussi bien suisse qu'internationale.

## Maurice Audétat le spéléologue

En 1970, de retour à Genève où j'ai passé mon enfance, une des choses que je fais sans tarder est de prendre contact avec la Société suisse de spéléologie. Mes six ans passés en France m'ont en effet permis de pratiquer intensément l'exploration souterraine et de m'y former au sein de la Fédération française.

Maurice, alors président central, est un des premiers avec qui je rentre en contact dans le cadre des stages de la SSS à Môtiers. La rencontre est étonnante : il est suisse et très attiré par la France ; je suis français et reviens m'installer en Suisse pour longtemps (j'y suis encore). Nous aimons tous deux parler et ne nous privons pas de débats hauts en couleurs, voire de joutes oratoires, qui parfois surprennent nos amis des premiers jours, Pierrot Cattin et Bernard Dudan en particulier. Nous formons tous les quatre et quelques autres une belle équipe et nous retrouvons à Môtiers pour l'encadrement des quatre stages qu'y organise chaque année la SSS.

La différence d'âge est importante : Maurice a 25 ans de plus que moi, comme ma fille à 25 ans de moins. Inutile de nier que cet écart d'une génération fait de lui plus un père en spéléologie qu'un compagnon d'exploration. Nos activités communes et nos complicités sont d'un autre ordre : la formation des spéléologues d'abord, au plan national puis international, la topographie souterraine, la karstologie, les publications, les congrès, l'animation de la Société suisse et, beaucoup plus tard, l'ANARCH, Association nationale des anciens responsables de la SSS dont il est l'un des trois inventeurs.

Et je laisse dans l'ombre notre goût commun pour le maquettisme ferroviaire, nos interminables séances à jouer comme deux gamins autour de son réseau lausannois, sous les voies du vrai chemin de fer, notre adulation de la vapeur et du charbon...

J'ai souhaité parler d'abord de notre amitié car c'est elle qui m'a poussé à vous parler cet après-midi, même si je prends un peu la parole au nom de la confrérie spéléologique tout entière. Parlons maintenant de Maurice exclusivement et laissez-moi esquisser pour vous sa remarquable trajectoire parmi les découvreurs et explorateurs de grottes et de gouffres.

Originaire de Couvet, sa première grotte est celle de Môtiers, à l'âge des culottes courtes, et mieux que Jean-Jacques Rousseau qui s'est contenté de l'ombre de l'entrée et des embruns de la cascade, le jeune Maurice s'enfonça loin sous terre et y découvre l'un des principaux fils conducteurs de sa vie : il sera spéléologue.



Maurice Audétat lors d'une réunion de l'ANAR en juin 2000.

Il est très vite à bonne école : Jean Schnörr et Édouard Gruet seront ses maîtres au sein du Club jurassien.

Il prend un peu plus tard contact avec la toute jeune Société suisse de spéléologie, devient l'un des compagnons du Genevois Georges Amoudruz et découvre sa première vocation de spéléologue : être l'archiviste des grottes de Suisse. Cette conviction que les seules grottes dont on peut être fier d'être le découvreur sont celles dont on a levé le plan ne le quittera jamais et il livrera la quintessence de son travail dans ce domaine en publiant en 1960 *l'Essai de classification des cavernes de Suisse*, précurseur de *l'Inventaire spéléologique de la Suisse*, dont il sera bien plus tard co-auteur du tome concernant l'ouest du Jura vaudois.

Les neuf années de présidence de la SSS par Maurice seront celles de la structuration de la société. Il dirige la SSS d'une main ferme : certains l'ont même traité, plus ou moins cordialement, de dictateur, ce dont il était somme toute assez fier. Maurice a fondamentalement compris l'importance d'une structure fédérale, basée sur les sections régionales dont il s'active à augmenter le nombre par d'inlassables contacts avec tous ceux dont on lui dit qu'ils pratiquent l'exploration souterraine. Il stimule aussi la formation de commissions spécialisées qui, à l'échelle nationale, ont pour mission de développer un aspect spécifique de notre activité pluridisciplinaire. La Commission formation et la Commission scientifique verront le jour durant ses



années de présidence. Puis il inventera en 1975 la Commission de protection de cavernes, devenue commission du patrimoine, et sera l'un des initiateurs de la Commission des techniques et du matériel en 1979. Pour mémoire, rappelons qu'il a été fondateur et responsable du Fichier central de 1951 à 1964, puis simple archiviste national sans discontinuer.

Maurice ne s'est pas contenté d'être l'un des plus célèbres spéléologues suisses, il s'est aussi construit une brillante renommée internationale. Il participe à tous les congrès internationaux sans exception, dès le premier en 1953 à Paris, avant même que ne naisse l'Union internationale de spéléologie. C'est dans ce cadre qu'il établit de précieux contacts et noue de solides amitiés. Maurice l'autodidacte est bien vite reconnu et respecté par ses pairs universitaires, et il a de quoi en être fier. Il est le seul Suisse à avoir été nommé membre d'honneur de la Fédération française de spéléologie. Ainsi reconnu, il collabore étroitement à la mise en place d'un système international de signes conventionnels pour la topographie souterraine. Il occupera de nombreuses années le poste de secrétaire adjoint de l'Union internationale, dont il deviendra vice-président en 1977. C'est alors qu'on lui demande de mettre en place un Département de l'enseignement spéléologique, tâche qu'il assumera avec brio, avec la collaboration de quelques-uns de ses amis fidèles, ici présents cet après-midi.

Comme dans toutes les amitiés exigeantes et de longue durée, il y a parfois des brouilles, brèves ou plus tenaces. Il faut dire que, du côté du caractère, Maurice n'a jamais fait dans la dentelle... et moi non plus. Nous étions faits pour nous entendre souvent, et nous affronter parfois. C'est ainsi qu'il arborait parfois ostensiblement son insigne de la Fédération française quand il était d'humeur à critiquer la Société suisse, c'est-à-dire chaque fois qu'on parlait de toucher à ce qu'il considérait

comme un acquis fondamental de la SSS, sa SSS. Mon plus beau souvenir de cette belle quarantaine d'années d'amitié, parfois orageuse, comme tout ce qui est vivant, est peut-être le moment où l'assemblée annuelle de la SSS, réunie au Val de Travers, m'a permis de me retrouver enfin dans la même catégorie que Totor : président d'honneur comme lui, mais avec 34 ans de retard. J'ai donc suivi ses traces dans cette aventure-là aussi !

Jean-Claude Lalou  
6 juin 2013





## ULTRA VARIO

---

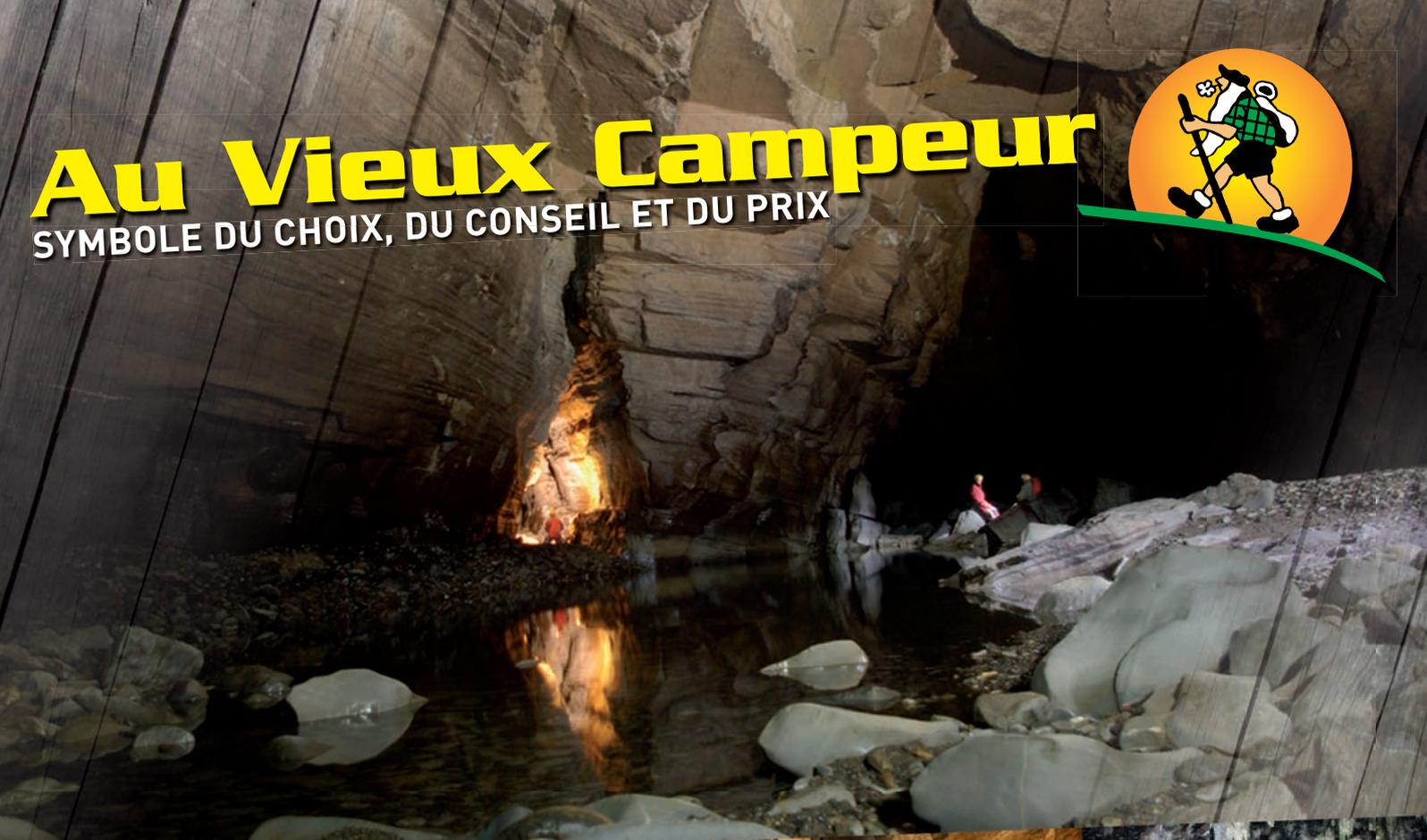
Trois faisceaux. La vision HD pour l'homme des cavernes.



[www.petzl.com/ULTRA-VARIO](http://www.petzl.com/ULTRA-VARIO)

# Au Vieux Campeur

SYMBOLE DU CHOIX, DU CONSEIL ET DU PRIX



## Carte Cadeau



Soyez certain de faire plaisir en offrant ce choix avec notre carte «cadeau» utilisable en boutique ou sur notre site Internet.

## Carte Club



**10% de remise** sur certains achats et parfois mieux... Comme par exemple 15 % de remise, sur le matériel de montagne (famille 21)...c'est possible avec la Carte Club Au Vieux Campeur.



Credits photos : Spéleo en Chine 2009 - Péloé en Indonésie, Spéleo Bornéo 2007

PARIS QUARTIER LATIN • LYON • THONON-LES-BAINS • SALLANCHES  
TOULOUSE-LABÈGE • STRASBOURG • ALBERTVILLE • MARSEILLE • GRENOBLE  
• LE COIN DES AFFAIRES DU VIEUX CAMPEUR À CHAMBÉRY

[www.auvieuxcampeur.fr](http://www.auvieuxcampeur.fr)



Avec notre application, retrouvez l'intégralité des 6 Tomes de notre catalogue. Vous pourrez consulter en permanence plus de 3000 pages de produits qui vous passionnent.

