

N°151 • septembre 2018

3^e trimestre 2018

Spelunca

Ultima Patagonia 2017 (Chili)

Histoire de la photographie souterraine

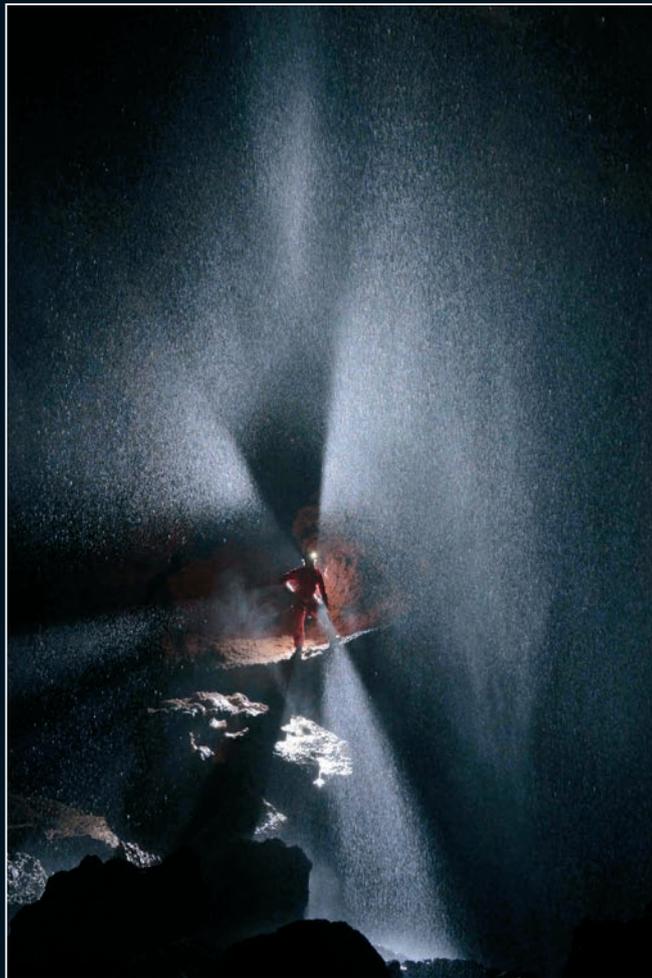
La karstologie expliquée par un nul (la suite)

La grotte Monnard (Bouches-du-Rhône)



Fédération
française
de spéléologie

UN THÈME, TROIS REGARDS ▫ Douche froide



Photographie réalisée
par **Gaëtan Rochez**
Assistance :
Jean-Claude London
et **Luis Alvarez**
Expédition Cascabel 2018
/ GSAB

Cueva Roseta Sistema Oztotl
(Mexique)

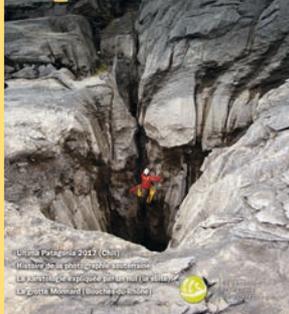
Photographie réalisée
par **Philippe Crochet**
Assistance : Annie Guiraud

Grotte de Mencilis
(Turquie)

Photographie réalisée
par **Romain Venot**
Assistance :
Laurent Basset

Grotte de la Castelette
(France)





Prospection et descente des gouffres sur la Grande Barrière, nord de l'île de Madre de Dios, Chili. Cliché Serge Caillaud / Centre Terre / MDD2017.

RÉDACTION

Directeur de la publication : Gaël Kaneko, président de la FFS
 Rédacteur en chef : Philippe Drouin
 Rédacteur en chef adjoint : Guilhem Maistre
 Coordinatrice du pôle communication et Publications de la FFS : Véronique Olivier
 Bruits de fond : Vanessa Busto
 Canyoniisme : Marc Boureau
 Photographie : Philippe Crochet
 Illustrations en-têtes rubriques : François Genevriev
 Relecture : Marc Boureau (canyoniisme), Jacques Chabert, Philippe Drouin, Christophe Gauchon, Gaël Kaneko, Rémy Limagne, Guilhem Maistre, Jean Servières, Patrick Sorriaux
 Secréariat : 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
 SECÉRIARIAT DE RÉDACTION**

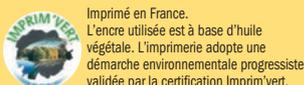
Fédération française de spéléologie
 28, rue Delandine - 69002 Lyon
 Téléphone : 04 72 56 09 63
 E-mail : secretariat@ffspeleo.fr
 Site internet : www.ffspeleo.fr

DÉPÔT LÉGAL : septembre 2018

Numéro de commission paritaire : 0420 G 86838

TARIFS D'ABONNEMENT

25 € par an (4 numéros)
 Étrangers et hors métropole : 34 € par an
 Vente au numéro : 8 €



En ce mois de septembre, nombreux sont les changements.

Madame la ministre des Sports a lancé une réflexion sur la gouvernance du sport, suivie de près par le Comité national olympique et sportif français (CNOSF). C'est au CNOSF, représentant de toutes les fédérations nationales sportives, que la FFS a participé à des travaux pour défendre par exemple, les bénévoles dans leurs missions au sein des fédérations. Ces travaux sur la gouvernance touchent à l'organisation du sport dans ses grandes largeurs.

La FFS, avec son groupe de travail sur sa propre gouvernance, lancé en ce début d'année, suit de près les orientations du ministère et du CNOSF sur ce dossier. Ce groupe doit, entre autres, travailler sur les modèles électifs de la FFS.

Le 4 septembre 2018, madame la ministre, Laura Flessel, a démissionné. Soyez assurés que nous sommes attentifs et vigilants suite aux dernières annonces du gouvernement. Quoi qu'il en soit de l'avenir des travaux qu'elle a impulsés, la FFS continuera sa réflexion afin de soumettre aux grands électeurs des propositions d'ici l'assemblée générale 2019 qui se tiendra à La Ciotat (Bouches-du-Rhône).

Cette année, la campagne d'adhésion a commencé non pas en octobre mais en septembre. Cette évolution répond aux attentes formulées par de nombreux clubs sur le besoin de permettre des inscriptions en phase avec l'année scolaire.

Autre nouveauté, l'assurance individuelle accident, que je vous recommande de prendre, se voit maintenant dotée d'une assistance de rapatriement en France et à l'étranger. Elle était absente de nos contrats, ce qui a posé régulièrement problème, comme récemment dans les accidents survenus en France.

Cette assistance fonctionnera aussi à l'étranger incluant nos pratiques lointaines mais aussi celles de l'autre côté de nos frontières, dans les pays limitrophes de la France : Espagne, Italie, Suisse, Belgique...

Les licences et assurances dirigeants accompagnateurs prennent de l'ampleur. Plus nombreux sont ceux qui ne pratiquent plus et qui peuvent, en prenant cette licence, continuer à œuvrer dans la fédération, ses clubs, départements et régions.

Encore l'année dernière, certains clubs n'ont compté que deux licenciés ce qui ne permet pas à ces clubs, d'être assurés. Je rappelle qu'un club, c'est *a minima* un trésorier, un secrétaire et un président, tous les trois licenciés (quelle que soit la licence souscrite). Il ne sera plus possible d'inscrire des clubs qui n'ont pas ce minima, pour des raisons de responsabilité.

Je parlais de bénévolat ci-dessus. Nous sommes, nous, bénévoles, primordiaux pour la FFS. Des postes sont actuellement disponibles pour vous permettre de partager et d'enrichir vos compétences mais surtout, d'œuvrer pour la fédération et ses fédérés. Il n'y a actuellement plus personne à la tête de la commission communication : sans les personnes adéquates, de nombreuses demandes concernant la communication interne et externe ne pourront se faire. Alors si cela vous intéresse, n'hésitez pas à vous faire connaître et à participer à l'aventure fédérale. Une aventure qui commence par exemple pour Marie-Françoise André-Hautavoine, qui prend la suite de Vanessa Busto au poste de secrétaire générale de la FFS. Je souhaite ici remercier Vanessa qui a toute ma reconnaissance pour ces deux années qu'elle a réussi à mener en parallèle de ses aventures personnelles et familiales.

La FFS est une aventure humaine qui se construit avec l'ensemble des bénévoles et professionnels. Tous tentent de faire au mieux, dans un objectif partagé de consolidation et de maintien de notre fédération dans un environnement toujours en mutation.

C'est dans cette mobilisation que naissent des expériences d'une vie, des amitiés aussi.

À bientôt. Amicalement.

Gaël KANEKO

Président de la Fédération française de spéléologie

sommaire

Échos des profondeurs France	2	Une galerie « critique photo »	36
Échos des profondeurs étranger	3	La grotte Monnard	38
Ultima Patagonia 2017 - Île Madre de Dios (Nord)	5	Paul COURBON	
L'association Centre Terre		Histoire de la photographie souterraine	42
Le karst, plus tu y cherches des réponses et plus tu y trouves des questions...	19	Annie GUIRAUD, Chris HOWES et Philippe CROCHET	
La karstologie expliquée par un nul, par Karst Marx Brother		Enquête sur les porteurs de prothèse articulaire	48
Rios Patagonicos 2018	27	Dr Jean-Pierre BUCH	
Avant tout une aventure humaine extraordinaire		Coin des livres	51
Vincent BLANCHARD, Thomas BRACCINI et Anna REY		Bruits de fond	52
Portfolio Silvia Arrica	32		
Philippe CROCHET et Annie GUIRAUD			





Consignes aux auteurs et contributeurs

Les articles destinés à *Spelunca* sont à envoyer à : **FFS - Spelunca**
28, rue Delandine - 69002 Lyon
secretariat@ffspeleo.fr

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

Les propos tenus engagent leurs auteurs.

Tout article prêt à envoyer pour un *Spelunca* futur doit l'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.

La soumission d'un article suppose que son auteur accepte sa mise en ligne en accès libre sur le site fédéral après un délai minimum de 3 ans suivant la parution papier.

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.

Plus d'informations et conseils aux auteurs ici :

<http://ffspeleo.fr/presentation-spelunca-59-308.html>

Le fait de soumettre à l'auteur une proposition de maquette ne signifie pas un engagement à publier l'article concerné, mais simplement un geste technique pour éviter les retards de publication.

LE COMITÉ DE RÉDACTION

Doubs

Ils célèbrent leur mariage six pieds sous terre !

Dominique Watala, spéléologue au club du GCPM de Montrond-le-Château dans le Doubs, et Anne-Élisabeth Reppert, ont célébré leur union par un instant de prière à six pieds sous terre avec l'abbé Benoît

Decreuse, lui-même spéléologue dans ce même club.

Ils ont échangé leurs alliances dans la grotte de Saint-Vit (Doubs) devant une centaine d'invités, tous casqués et bottés. ■

L'EST RÉPUBLICAIN
Mardi 12 juin 2018

Ils se marient au fond d'une grotte

Dominique Watala et Anne-Élisabeth Reppert se sont mariés dans la grotte de Saint-Vit (25) samedi 9 juin. 120 invités casqués et bottés ont assisté à l'échange d'alliances et à la bénédiction de l'abbé Decreuse.

Lui est spéléologue au GCPM de Montrond-le-Château. Mais c'est elle qui a eu l'idée du cadre insolite de leur mariage.

« Quand j'ai visité cette grotte, j'étais émerveillée. Je viens de Lorraine, je suis plus habituée aux galeries et aux mines qu'à la beauté des stalactites et stalagmites. Alors je lui ai demandé s'il aimerait que la cérémonie ait lieu sous-terre. »

« C'était une énorme surprise, elle a voulu me faire plaisir et ça a marché », dit-il. Leur rencontre déjà était originale : « Je livrais des produits frais et je l'ai ramenée à Moncey dans mon camion », raconte-t-il. Reste à obtenir les autorisations, de la mairie d'abord. « La grotte est ouverte une fois par an au public, elle est praticable, mais c'est un sol naturel, pas un trottoir. On a prévenu les invités de venir avec des bottes et des casques. »

Descente en civière

Gros travail de préparation pour que la féerie opère, mise en lumière, sonorisation, et même l'installation d'une caméra pour permettre aux quelques personnes incapables d'accéder à la grotte, de profiter de la cérémonie.



« Le groupe de spéléo secours du Doubs nous attendait pour nous descendre chacun sur une civière, c'était encore une très belle surprise. » Fabien Thernier, le maire de Moncey, a reçu le consentement d'Anne-Élisabeth Reppert et Dominique Watala. Benoît Decreuse, curé de la paroisse d'Ormans, par ailleurs spéléologue lui aussi, a procédé à la bénédiction. Les alliances avaient été cachées derrière une statue de la Vierge. « C'est sans doute la première fois dans la région, mais il a déjà fait un mariage dans les catacombes à Paris », précise Dominique Watala. Anne-Élisabeth qui a préféré l'ensemble pantalon à la robe à traîne pour l'occasion, frissonne encore au souvenir de ce mariage hors normes. L'Ave-Maria No Morro de Scorpions lui donne encore la chair de poule. « C'était irréel, nous avions l'impression d'être dans un autre monde. » La fête s'est prolongée à l'entrée de la grotte, dans le parc de la Grette, par un barbecue géant...

Catherine CHAILLET

Spelunca

Bulletin d'abonnement

Tarifs valables du 1^{er} octobre 2018 au 30 septembre 2019

Nom Prénom

Date de naissance Adresse mail

Adresse postale

Fédéré oui non Si oui, sous le numéro :

Ci-joint règlement de €

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

ABONNEMENT : 25 € par an (4 numéros)

ABONNEMENT NOUVEL ABONNÉ : 12,50 € (pour les 4 prochains numéros).

Pour bénéficier de cette réduction, la personne ne doit jamais avoir été abonnée à *Spelunca*, ou ne pas l'avoir été depuis 3 ans. Cette réduction ne s'applique pas aux abonnements groupés.

ABONNEMENT ÉTRANGERS ET HORS MÉTROPOLE : 34 € par an

Pour l'abonnement groupé avec *Karstologia*, contactez la Fédération : adherents@ffspeleo.fr

On peut aussi télécharger le bulletin d'abonnement en cliquant sur :

➤ « s'abonner aux revues fédérales » sur la page d'accueil de la FFS : <http://ffspeleo.fr/> (si on n'est pas fédéré) ;

➤ ou s'abonner ou se réabonner en ligne sur AVENS (si on est fédéré ou déjà abonné) : <https://avens.ffspeleo.fr/>



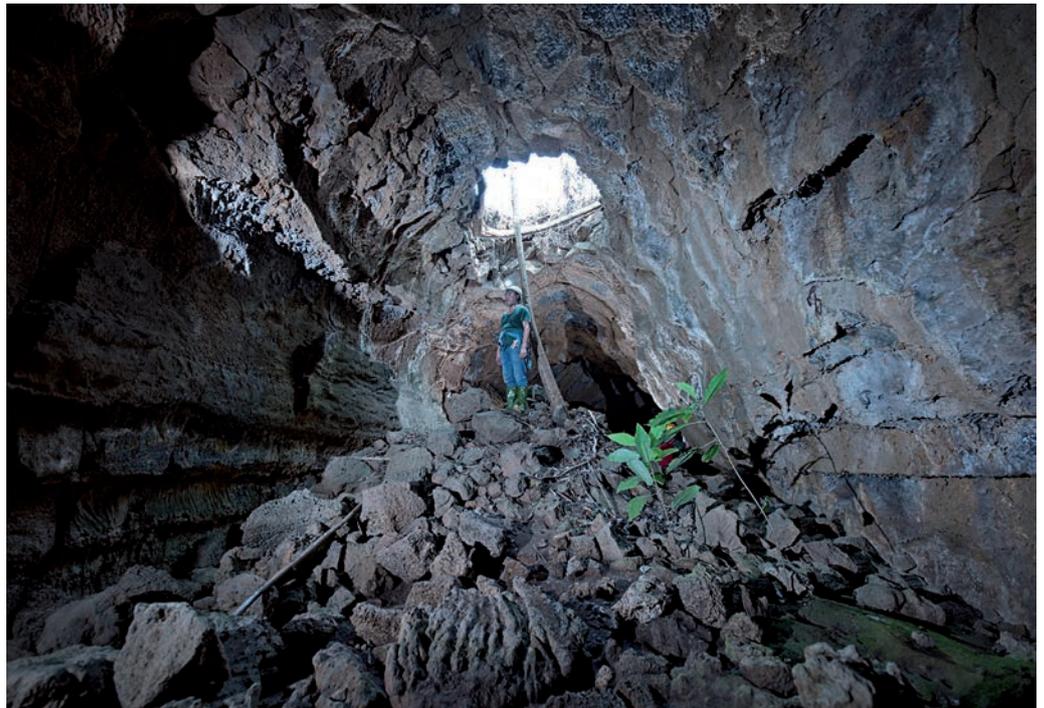
Asie du Sud-Est

Vietnam

Krong No Volcanic Geopark, sud du Vietnam

À l'invitation des autorités de Dak Nong, une expédition spéléologique internationale a exploré le champ de lave autour du volcan Chu B'Luik, dans le Géoparc de Krong No, entre le 21 mars et le 8 avril 2018. Ce projet a été coordonné par le service de topographie géologique vietnamien (VIGMR) et a accueilli des participants du Vietnam, de Hollande, du Japon ainsi que d'Allemagne.

Le secteur comporte les grottes de lave les plus importantes (pyroduits) connues dans le Sud-Est asiatique.



C1 Cave. Cliché Takeshi Murase.

Map And Geosites Of Krongno Volcano Geopark

1 Loi Tho Spring
With the discovery of over 100 different types of hot springs in Chu B'Luik volcanic field, this is a fascinating destination for anyone who is an environmentalist but also not only for those who are interested in geology. Of which, there is a lava cave, the largest one in Southeast Asia (1,000m). Especially, prehistoric human activities are also found in these hot caves.

2 Droyng & Loi Hing Waterfalls
Droyng Waterfall means "Silver Waterfall" by the name of the indigenous people. This waterfall is formed by the beautiful volcanic basalt system and the deep, clear flowing back from East to West. So far, there are 100 different types of National Monument has become the most famous sites in Dak Nong years.

3 Truoi Ho Waterfall (Sea-Waterfall)
This common name is Truoi No Waterfall which is known to be a special feature of the area. This waterfall is a beautiful natural landscape demonstrating the geological structure of the area. This particular geological structure has been recognized by UNESCO since 2007.

4 Dak Nui Archaeological site
This site is a place of archaeological interest. It is a place where the remains of ancient human activities are found. It is a place where the remains of ancient human activities are found.

5 New Village - Red ethnic minority (Cham)
Among ethnic minorities in Central Highlands of Vietnam, Cham people is the ethnicity with the most diverse traditional culture. In which, Cham culture is an outstanding one. This culture has been recognized as a part of the World Cultural Heritage of UNESCO in 2009.

6 Truoi Lake (Small baron Lake) - Cu Tui District (Camping Site)
This is a great camping and resting site for tourists and locals. At Truoi Lake, there is a beautiful view of the lake and the surrounding area. It is a place where the remains of ancient human activities are found.

7 Ho Die National Park
This is a national park located in the southern part of Dak Lak province. It is a place where the remains of ancient human activities are found.

8 West Lake - Dak Mil District
This is a lake located in the southern part of Dak Lak province. It is a place where the remains of ancient human activities are found.

9 Truoi Ho Volcano
This is a volcano located in the southern part of Dak Lak province. It is a place where the remains of ancient human activities are found.

10 Dak Mil Forest - National Historic Site
This is a forest located in the southern part of Dak Lak province. It is a place where the remains of ancient human activities are found.

11 Dak Son Waterfalls
Landscape is the most interesting connection between geological and cultural heritage. The geological site of Dak Son is a volcanic field of 3000 years ago has been found in the hot spring area of the volcanic field of ancient ethnic group.

12 National Historical Monument - Nam Hong - Ba Resistance base
In 1950, the Ba Resistance Base was the Revolutionary Base of the Resistance Force during the American Vietnam war (1954-1975). This resistance base is formed in 1950 in Nam Hong, Nam Ninh Commune (Krong No District).

13 Ho ethnic culture village
For decades, this ethnic group has moved from the Nam to Dak Nong province for work and also brought with them their traditional culture. This group has moved from the north to settle many small and diverse villages of the ethnic group.

14 National Historical Monument - Cuoi Pua At Ho National Park, Dak Song District
In 1960, the area around Cuoi Pua At Ho National Park was a place where the remains of ancient human activities are found.

15 Krong Gai - National Historic Site
This place, located in Buon Chanh Commune, Dak Nong District, is a place where the remains of ancient human activities are found.

16 Namong Mine - Dak Nong District
This is a mine located in the southern part of Dak Lak province. It is a place where the remains of ancient human activities are found.

17 Sapiro seam - previous mine area - Dak Song District
This is a mine located in the southern part of Dak Lak province. It is a place where the remains of ancient human activities are found.

18 Dak Mil District
This is a district located in the southern part of Dak Lak province. It is a place where the remains of ancient human activities are found.

19 Dak Mil District
This is a district located in the southern part of Dak Lak province. It is a place where the remains of ancient human activities are found.

20 Dak Mil District
This is a district located in the southern part of Dak Lak province. It is a place where the remains of ancient human activities are found.

21 Nam Nung Nature Reserve
With an area of 12,307ha, Nam Nung Nature Reserve is a place of biodiversity, landscapes and beauty of animals. Of which, there are species of plants and 231 species of animals. Especially, the biodiversity rich species in the World's 100 Most Endangered Species List. The reserve is a place where the remains of ancient human activities are found.

22 Truoi Nature Reserve
With an area of 22,103 ha and forest area accounting for 86.7%, this place is considered as the lungs of the Central Highlands of Vietnam. Being endowed with diversity of flora and fauna species, Truoi Nature Reserve is the most interesting and beautiful place. Especially, with the formation of hydroelectric reservoirs, the mountains become beautiful islands in Dak Nong Lake, which attracting large numbers of tourists visiting this place.

23 Loi Hing Waterfall
Loi Hing waterfall is a beautiful natural landscape with a height of approximately 100m. It is a place where the remains of ancient human activities are found.

24 Dak Nong Traditional Craft Village
This is a place inhabited by the ancient Cham people. They have traditional crafts and skills. It is a place where the remains of ancient human activities are found.

25 Dak Nong Cultural Village
This is a place inhabited by the ancient Cham people. They have traditional crafts and skills. It is a place where the remains of ancient human activities are found.

26 Loi Hing Waterfall
Loi Hing waterfall is a beautiful natural landscape with a height of approximately 100m. It is a place where the remains of ancient human activities are found.

27 The Loi Hing National Monument (Ba Resistance Base)
This is a place where the remains of ancient human activities are found.

28 Pua Ho Pagoda
Built since 1917, Pua Ho Pagoda has experienced many historical periods and has been restored recently. It is also the place where the remains of ancient human activities are found.

29 Dak Nong National Monument (Ba Resistance Base)
This is a place where the remains of ancient human activities are found.

30 The Museum of Geology, History, Culture and Nature of Dak Nong Geopark
This place contains geological heritage values, results of indigenous activities and biodiversity of Dak Nong Geopark. (Expected to be completed in 2020).



Les expéditions japonaises précédentes ont clairement défini la cavité C7 comme le plus grand reliquat de pyroduits dans le Sud-Est asiatique (1067 m de développement). D'autres cavités importantes avaient également été recensées : C3 + C4 (968 m, en plusieurs segments) et C8 (791 m).

En conséquence, l'administration locale cherche à faire référencer le Géoparc volcanique Krong No en tant que site du réseau global de Géoparks de l'UNESCO. En 2018, les explorations spéléologiques ont été effectuées dans cette perspective, pour cartographier toutes les autres cavités de lave connues jusqu'à présent dans le secteur.

Cet objectif a été atteint: 32 cavités ont été topographiées pour un total de presque trois kilomètres de réseaux. Ceci porte le nombre de cavités connues dans le Krong No à 49 et le total de développement à 10,1 km.

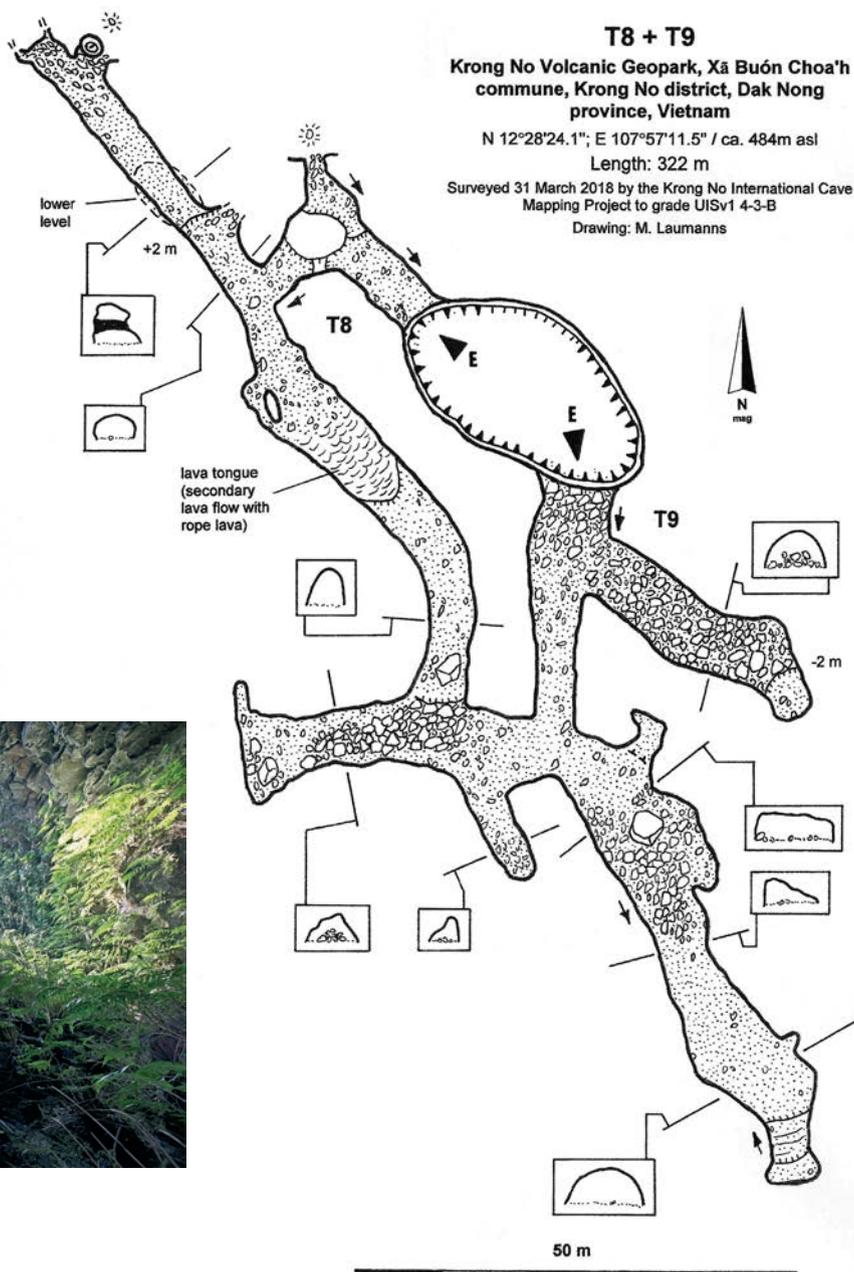
L'expédition de 2018 a également fait de premiers relevés biospéléologiques dans le Géoparc et aurait découvert au moins une nouvelle espèce d'araignée (confirmation par des spécialistes en attente).

L'expédition a reçu le statut de projet EuroSpeleo par la Fédération spéléologique européenne (FSE) et a reçu un fort soutien matériel de la société Scursion (Suisse).

Michael LAUMANN



P8 (2). Cliché Takeshi Murase.



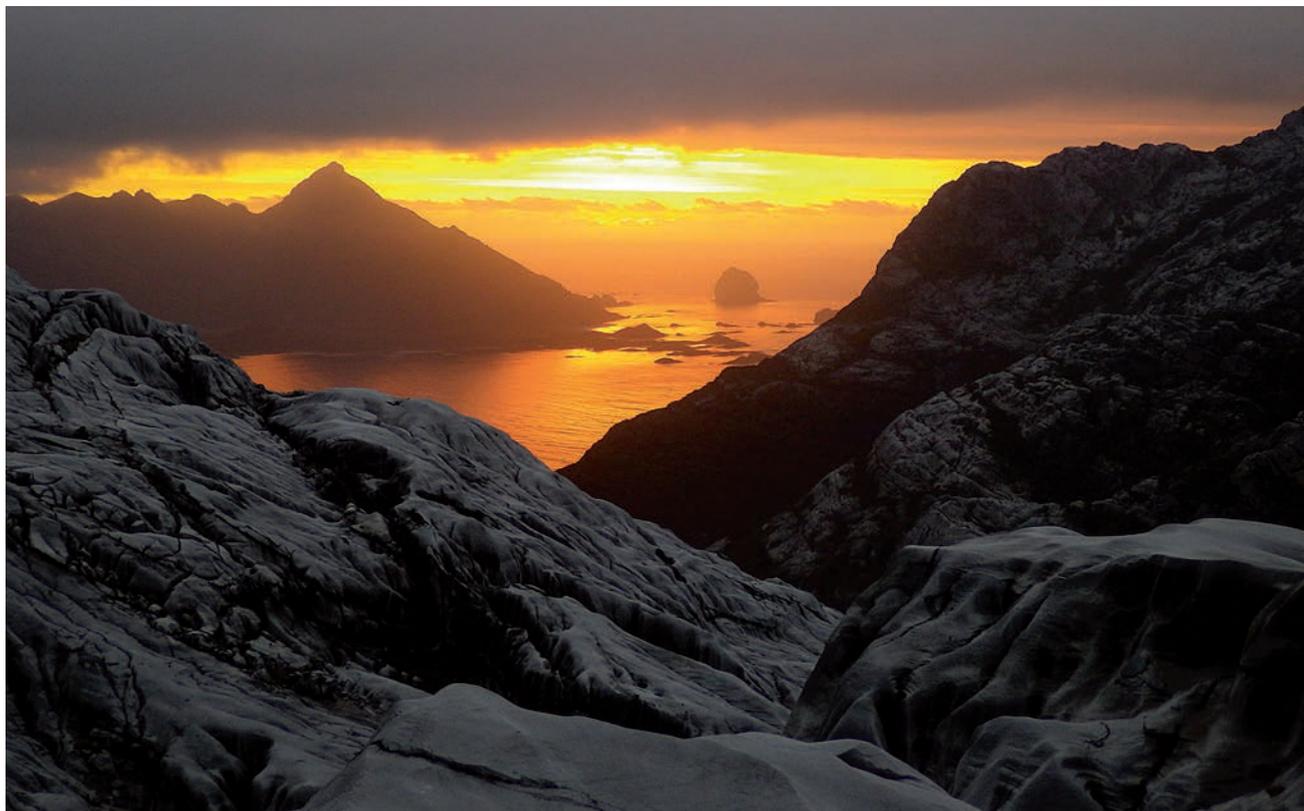
C7 (3) (Takeshi Murase).

ULTIMA PATAGONIA 2017

Île Madre de Dios (Nord)

Expédition nationale FFS

par l'association Centre Terre¹



Coucher de soleil au-dessus du camp nord. Au fond l'entrée du fjord Barros Luco. Cliché Arnaud Malard.

Cette expédition Ultima Patagonia 2017 intervient 22 ans après la première reconnaissance de Centre Terre dans les archipels de la région Magallanes (Diego de Almagro, 1995), et 17 ans après la première grande expédition franco-chilienne de l'an 2000 sur la partie sud de Madre de Dios. L'expédition 2017 répondait à de nouveaux défis : se concentrer sur la partie nord méconnue et sur la Grande Barrière, accéder par la redoutable côte pacifique, construire une base scientifique dans le seno Barros Luco, explorer et reconnaître un maximum d'objectifs, et enfin réaliser un film documentaire de 90 minutes pour France 5. Plus de dix kilomètres de réseaux souterrains ont été explorés et topographiés (dont deux grottes de près de trois kilomètres de développement chacune), des plongées de grandes résurgences ont été réalisées, des sites archéologiques ont été découverts, et nombre de travaux scientifiques ont été conduits : instrumentation d'un micro-bassin versant sur lapiés, prélèvements géologiques, botaniques et zoologiques...

Historique

La partie calcaire occidentale de l'île Madre de Dios a commencé à être étudiée à la fin du XIX^e siècle par le médecin-naturaliste Richard Copping, lors de la croisière du HMS Alert (1878-1882). En 1881, il passe plusieurs mois sur la côte nord de l'archipel au niveau du canal Trinidad. Comme tout scientifique explorateur, il a une vision multidisciplinaire. Il effectue les premières découvertes de grottes-sépultures, notamment dans un petit îlot calcaire situé à proximité de Puerto Rosario. Les ossements ont été conservés au British Museum (Copping, 1883, p. 54, 69-70). Il décrit la géologie (pendage, lithologie, fossiles), mais aussi les formes originales de dissolution karstique (« j'ai remarqué qu'en de nombreux endroits, des ruisseaux courant directement sur la roche avaient creusé de profondes rigoles (...) », p. 68-69). Il signale

aussi les encoches marines soulevées (« les marques d'anciens niveaux marins creusées dans les falaises », p. 70). Il s'intéresse à la botanique et à la zoologie. Dans la première moitié du XX^e siècle, les prospections géologiques montrent l'existence de calcaires purs dans les archipels de Diego de Almagro et Madre de Dios, d'où l'implantation en 1948 de la carrière de Guarello destinée à alimenter en « fondant » les aciéries de Huachipato à Concepción (Compañía de Aceros del Pacífico).

Les recherches scientifiques orientées spécifiquement vers les reliefs karstiques et les grottes n'apparaissent qu'en 2000, par le biais des explorations spéléologiques. Ainsi, les retombées internationales de l'expédition 1997 à Diego de Almagro (autre île calcaire, située plus au sud) et surtout de l'expédition franco-chilienne 2000 à Madre de Dios, expliquent l'arrivée de plusieurs expéditions étrangères, notamment dans la partie nord de Madre de Dios dès 2003 (Polonais et Italiens), puis en 2006 (Italiens), en 2007 (Chiliens et Espagnols) et en 2008 (Anglais, Oxford). Le Polonais Andrzej Ciszewski (2003 et 2005) indique que leur expédition a été décidée « juste après lecture du texte superbement illustré publié par les Français, suite à leur reconnaissance de 1997 ». Il en est de même pour les expéditions italiennes. Massimiliano Piras (2006) décide d'aller sur la côte nord de Madre de Dios : « Au cours de la même période, des résultats encourageants ont également été obtenus lors des expéditions françaises qui se sont concentrées sur la partie sud de l'archipel ».



Une des six entrées fossiles de la grotte littorale de Punta Blanca (développement 2 640 m). Ce réseau fait partie du système du Camp Nord avec le gouffre du Casque (-203 m). Cliché Serge Caillault.

Programme scientifique

Lors de chaque expédition Ultima Patagonia, l'équipe de scientifiques propose un programme d'étude articulé autour des disciplines suivantes : géologie (sédimentologie, dynamique structurale), géomorphologie (paléogéographie, paléoclimat, karstification), hydrologie, climatologie, étude de la faune (terrestre et souterraine) et de la flore. Le programme scientifique UP2017 était coordonné par Richard Maire et Stéphane Jaillet et il rassemblait plusieurs laboratoires et universités, principalement de France et du Chili (EDYTEM, CNRS Bordeaux, Université Lyon 1, Universités de Santiago, École catholique de Concepción, Université de Melbourne, etc.).

Pendant les mois de janvier et février 2017, diverses observations, manipulations et instrumentations sur le terrain ont permis de consolider les connaissances scientifiques sur Madre de Dios. En complément des échantillons de faune, de flore, d'eau et de roches qui ont été collectés sur place pour des analyses plus poussées en laboratoire et qui viendront compléter les inventaires en cours dans les universités chiliennes et françaises, deux prélèvements particuliers ont été réalisés :

- Le prélèvement d'une stalagmite « ancienne » pour datation dans la perte de l'Ojo de la Madre (400 m d'altitude). Cette stalagmite est supposée dater un

événement interglaciaire, probablement la période chaude qui précède la dernière glaciation. Si c'est le cas, des analyses isotopiques (oxygène notamment) sont envisagées afin de retracer l'évolution supposée des températures sur la période interglaciaire.

- Le prélèvement de carottes sédimentaires dans des tourbières à proximité du camp. Le contenu des carottes sera analysé pour retracer la succession des paléo-végétaux et ainsi mieux comprendre la recolonisation post-glaciaire par les espèces végétales.

Sur le même principe que les années précédentes, un suivi météorologique a été réalisé pendant les deux mois de

Cavités explorées	X	Y	Altitude	Dévelop.	Dénivelées
Ojo de la Madre	484150	4446766	406	190	49
Ombiligo de la Madre	484295	4447150	365	283	146
Lágrimas de la Madre	484396	4447498	294	223	116
Cueva Garganta	484595	4448213	180	273	23/-7
Útero de la Madre	484956	4448483	220	694	172
Resurgencia Bahía Blanca	478634	4447073	0	220	24
Gouffre du Totem / Sima del Totem	476555	4442064	?	?	?
Deux grottes (double entrée) / Dos cuevas (entrada doble)	478906	4446437	?	5	?
Chatière qui buffle / Gatera que sopla	?	?	?	100	?
Gouffre de la Grotte / Sima de la Cueva	479065	4447905	436	?	?
Mille et une cascade / Mil y una cascadas	479490	4447336	361	?	?
Gouffre du Camp du nid du condor / Sima del campamento Nido de Cóndor	479389	4447402	311	20	15
Ayayémal / Ayayemal	476491	4441850	292	54	45
Ayayébo / Ayayebo	476217	4441660	314	160	96
Gouffre du Chameau / Sima del Camello	479556	4447204	380	162	113
Perte du Point G / Sumidero del Punta G	478796	4448311	420	35	20
Cueva de la Punta Blanca	478574	4446622	?	2640	14/-44
Gouffre du Ziploc / Sima del Ziploc	476597	4441532	316	44	30
Punta Espolon / Punta Espolón	474766	4451367	ca 50 m	200	??
Cueva Cabo vertical	476133	4447399	39	345	18/-14
Porche de la Coulée blanche/ Boca de la Colada Blanca	?	?	25	245	28/-5
Exsurgence de la Punta Blanca/ Exsurgencia de la Punta Blanca	478753	4446559	0	0	0
Grotte des Canelures / Cueva de las Acanaladuras	478876	4447299	106 max	70	15
Las Duchas de San Pedro	482357	4446971	ca 50 m	268	45 (-41, +4)
Été austral / Vera no Austral	480135	4447658	411	105	83
Trou du Carnet / Agujero del Carnet	480211	4447632	429	20	10
Gouffre du Casque / Sima del Casco	479879	4447862	347	1600	203
Grotte des Trois entrées plus une / Cueva de las Tres Entradas mas Una	485649	4444763	53	2779	48/-54
Grotte des Dauphins / Cueva de los Delfines	481705	4438320	5	325	25
Cueva Harrico / Cueva Haricot	481244	4440093	29	254	+85
Sumidero del Chorizo Plastico	475551	4442964	285	50	30
Madame Café	479547	4447215	384	66	47
Grotte de la Petite Chinoise / Cueva Petite Chinoise	486340	4445620	?	260	-65
				11690	

Liste et caractéristiques des cavités explorées (coordonnées GPS UTM zone 18S).

l'expédition. Thermomètre, anémomètre et pluviomètre ont été installés à proximité de la base scientifique et ont pu enregistrer les paramètres du climat. Au fil des expéditions, Centre Terre dispose maintenant de chroniques longues de plusieurs mois permettant d'analyser le climat sur un plus long terme.

Un partenariat avec l'entreprise Perazio Engineering a permis de réaliser deux études de photogrammétrie :

- le relevé photogrammétrique 3D haute densité des parois ornées de la grotte du Pacifique. Centre Terre dispose maintenant d'un modèle 3D texturé très précis des parois (précision inférieure au centimètre pour le champ orné). Sur la base de ce modèle, nous envisageons de simuler l'exposition à la lumière du jour et son impact sur la conservation des peintures;
- le relevé photogrammétrique d'un bassin versant de cannelures à proximité du camp nord. Cette opération a pour but de simuler ensuite l'écoulement dans le réseau de cannelures via un modèle numérique et de tenter une quantification de l'érosion.

Parallèlement, nous progressons dans la connaissance des structures géologiques complexes de Madre de Dios. Au fil des expéditions, les observations sur le terrain permettent

de proposer des scénarios quant à la mise en place des différents complexes tectoniques. À terme, nous espérons pouvoir proposer une synthèse géologique à l'échelle de l'île.



Le camp nord se situe à la verticale de la grotte de Punta Blanca. Le gouffre du Casque (-203 m) se situe un kilomètre au nord. Cliché Thomas Fischer.

Récapitulatif des cavités explorées

L'expédition 2017 aura permis de répertorier et d'explorer près de 70 cavités, pour un total de plus de 10 km de nouvelles galeries.

Parmi les cavités majeures la grotte des Trois entrées plus une devient la plus longue de Madre de Dios avec 2779 m de développement, et la grotte Punta Blanca et le gouffre du Casque deviennent respectivement la troisième et la quatrième après la perte du Temps, explorée en 2000 (2 650 m), et devant la cueva de Hacienda Salinas (1500 m). Le gouffre du Casque est la cavité la plus profonde explorée en 2017 (-203 m).

D'autres cavités sont tout aussi remarquables en raison des tailles des galeries et des porches d'entrée; c'est le cas notamment de la cueva Garganta, du gouffre, Lagrimàs de la Madre et du gouffre de l'Útero de la Madre - bien que celui-ci ait été découvert avant.

Les grottes de la Petite Chinoise, de la Bahia Blanca et de las Duchas de San Pedro ont été les principaux objectifs plongés de l'expédition. Toutes affichent plusieurs centaines de mètres de développement noyé et des pointes de reconnaissance jusqu'à 40 m de profondeur.



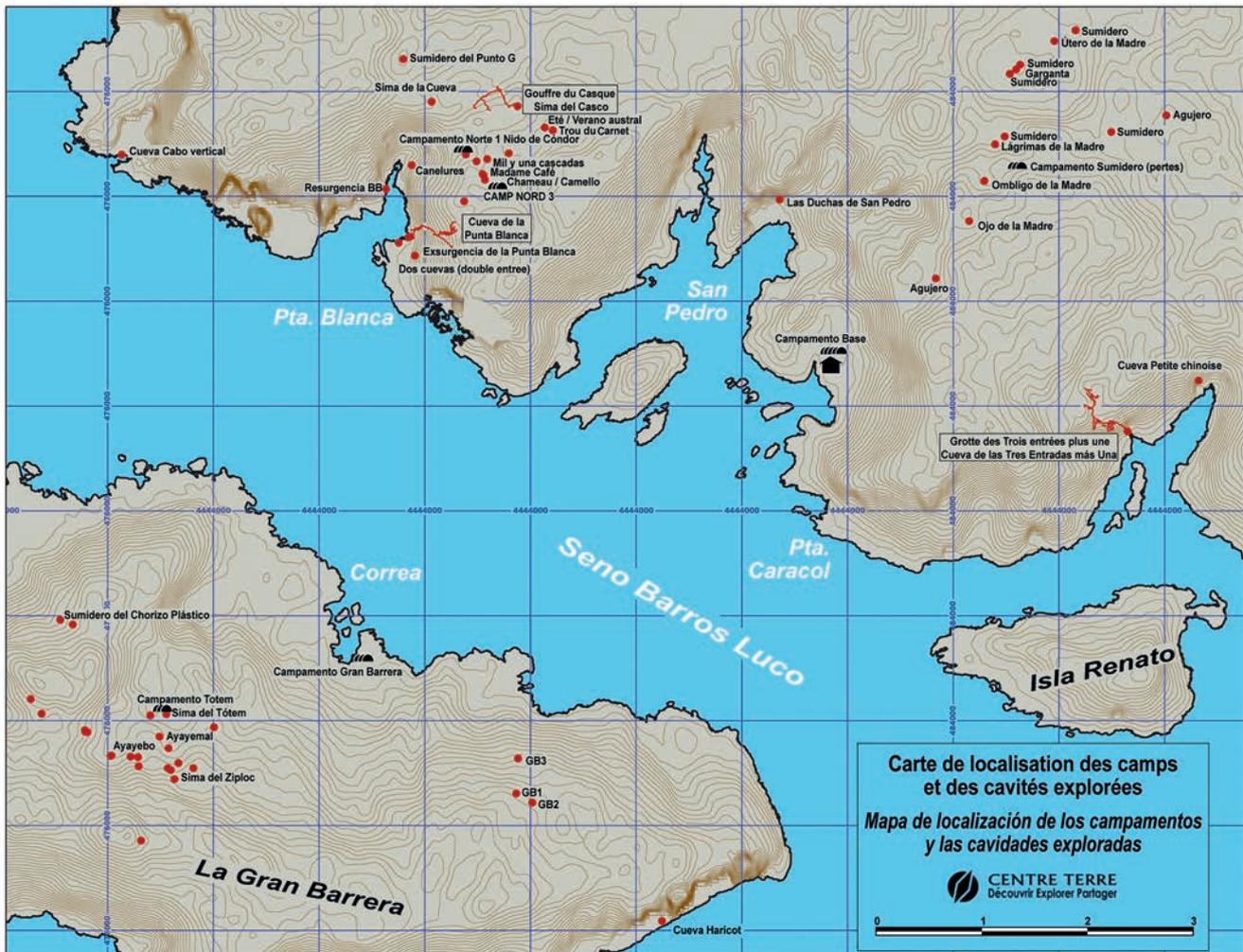
Le gouffre-perte du Totem s'ouvre en zone boisée sur la Grande Barrière. Cliché Serge Caillaud.



Le gouffre-perte de Lágrimas de la Madre s'ouvre au contact des calcaires et des grès dans la zone du camp Sumidero. Cliché Arnaud Malard.



Le karst de la Grande Barrière avec ses strates inclinées de calcaires blancs. Cliché Denis Morales.



Carte de situation des cavités explorées en 2017.

Principales cavités explorées

Cueva de la Punta Blanca

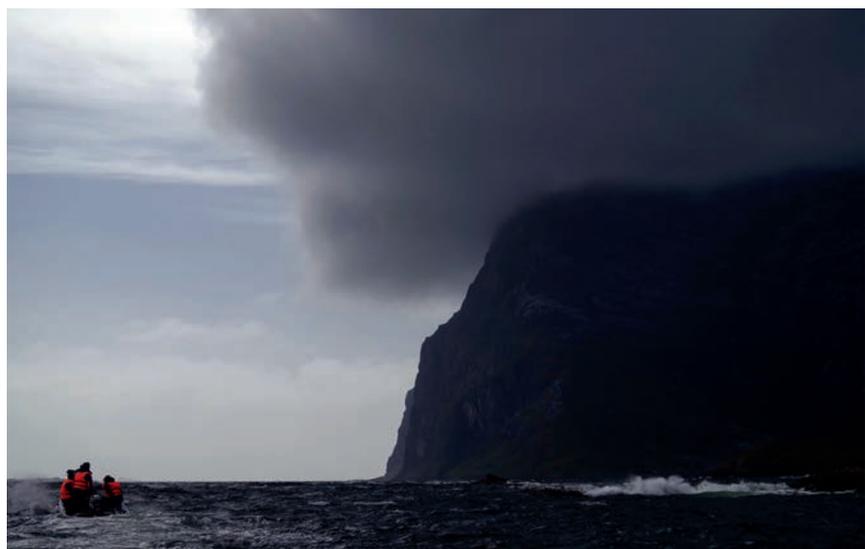
Dans sa partie explorée et topographiée, la cueva de la Punta Blanca se développe suivant une direction principale nord-ouest – sud-est, avec une alternance de zones labyrinthiques sur plusieurs niveaux.

L'accès privilégié pour y pénétrer est un énorme porche visible lorsque l'on navigue vers l'intérieur du seno Barros Luco. Pour s'y rendre, l'idéal est d'amarrer les zodiacs au sud-ouest de la baie de la Bahia Blanca, à l'endroit même où résurge l'actif rencontré dans la cavité. Cette résurgence est située à quelques mètres sous le niveau de la mer, près du rivage. Bien qu'elle semble pénétrable, elle n'a pas encore été explorée. Depuis le débarcadère, grâce à l'ouverture laborieuse d'un sentier dans la végétation, quinze minutes de progression suffisent pour atteindre le porche d'entrée de la cueva.

Il donne sur une grande salle d'environ 30 m sur 30 et d'une vingtaine de mètres

de haut. Au point bas de cette salle ont été découverts des vestiges archéologiques. Ce sont essentiellement des traces caractéristiques d'un abri temporaire,

c'est-à-dire des charbons et des amas coquilliers. Ils ont fait l'objet d'un balisage préventif, pour éviter des altérations en attendant d'éventuelles fouilles à venir.



Progression délicate en Bombard dans le fjord Barros Luco pour atteindre Bahia Blanca, ambiance patagone garantie... Cliché Denis Morales.



Cueva de la Punta Blanca. Remarquable coupe de sédiments varvés marrons attestant l'envoie complet de la cavité lors de la fonte des glaciers il y a 15 000 ans environ. Cliché Serge Caillault.

Pas moins de cinq entrées différentes ont été repérées pour accéder à cette grande salle. C'est une galerie située au nord de ce beau volume qui donne accès à la suite du réseau, sous la forme d'un méandre relativement étroit, s'ouvrant en paroi droite. Une première alternance de passages bas et de belles conduites forcées, avec de nombreux départs de galeries dans toutes les directions, mène au seul point de passage obligé de la cavité qui ne peut être franchi sans corde. C'est un puits de 8 m, qui permet de prendre pied dans ce qui s'est, jusque-là, avéré être la galerie principale de la cueva. Celle-ci est une conduite forcée de 6 m de large sur plus de 10 m de haut en moyenne, se développant vers le sud-est, offrant de fréquents regards sur une galerie active inférieure, et quelques départs de galeries fossiles en étage.

Plusieurs centaines de mètres plus loin, un petit départ sur la gauche de la galerie principale donne accès, après quelques mètres de progression dans un méandre étroit et bas, à une deuxième zone labyrinthique de beaucoup plus grande ampleur, avec des galeries tantôt immenses, tantôt étroites, la plupart du temps de type conduite forcée, étagées sur au moins trois niveaux dont l'inférieur est actif.

Si l'on continue de suivre la galerie principale vers le sud-est, les volumes diminuent et la progression devient de plus en plus aquatique, jusqu'à présenter de gros risques liés aux crues. Les multiples explorations menées dans cette cavité par différentes équipes ont en effet permis de mettre en évidence d'énormes fluctuations du niveau des eaux. Deux anecdotes sont symptomatiques de l'ampleur des crues qui s'y produisent.



Une verticale découverte au cours d'une prospection sur le secteur de la Grande Barrière, île de Madre de Dios nord. Cliché Serge Caillault.

Deux équipes différentes se sont succédé, en passant par des cheminement différents, pour mener les explorations dans la zone nord-est. La première équipe, à la suite de la pointe et de la topographie qu'elle avait effectuées, avait signalé la présence d'un énorme siphon au bout d'une galerie de grande ampleur. À l'issue de cette séance, l'équipe avait effectué une dépose de matériel et de nourriture dans la galerie principale, bien au-dessus du niveau des eaux, près du shunt menant à la zone labyrinthique nord-est. Lors d'une visite ultérieure, ce matériel a été retrouvé éparpillé trente

mètres plus loin, complètement gorgé d'eau, coincé dans diverses anfractuosités d'une galerie latérale menant à l'un des regards. Pour que cela se produise, le niveau de l'eau avait dû s'élever de plus de dix mètres!

Le même jour, après une cinquantaine de mètres de topographie dans une galerie semi-active de l'étage inférieur, les explorateurs de la deuxième équipe se sont retrouvés, sans surprise, au niveau d'un point caractéristique de la galerie du gros siphon terminal. Déroutés par l'absence des repères topographiques qui y avaient été mis en place par la première

équipe, puis par l'absence totale du fameux siphon dans le voisinage, les membres de cette seconde équipe se sont demandé un temps s'ils n'étaient pas en train de faire de la première, tout en doutant que leurs prédécesseurs aient pu passer à côté de tels volumes! Après avoir parcouru la galerie plusieurs fois dans les deux sens et l'avoir même « retopographiée », il a bien fallu se rendre à l'évidence: la galerie était bien la même, mais le siphon avait totalement disparu, sur plus de dix mètres de hauteur, ouvrant la voie à une énorme galerie ascendante menant au pied d'un gros puits remontant actif!

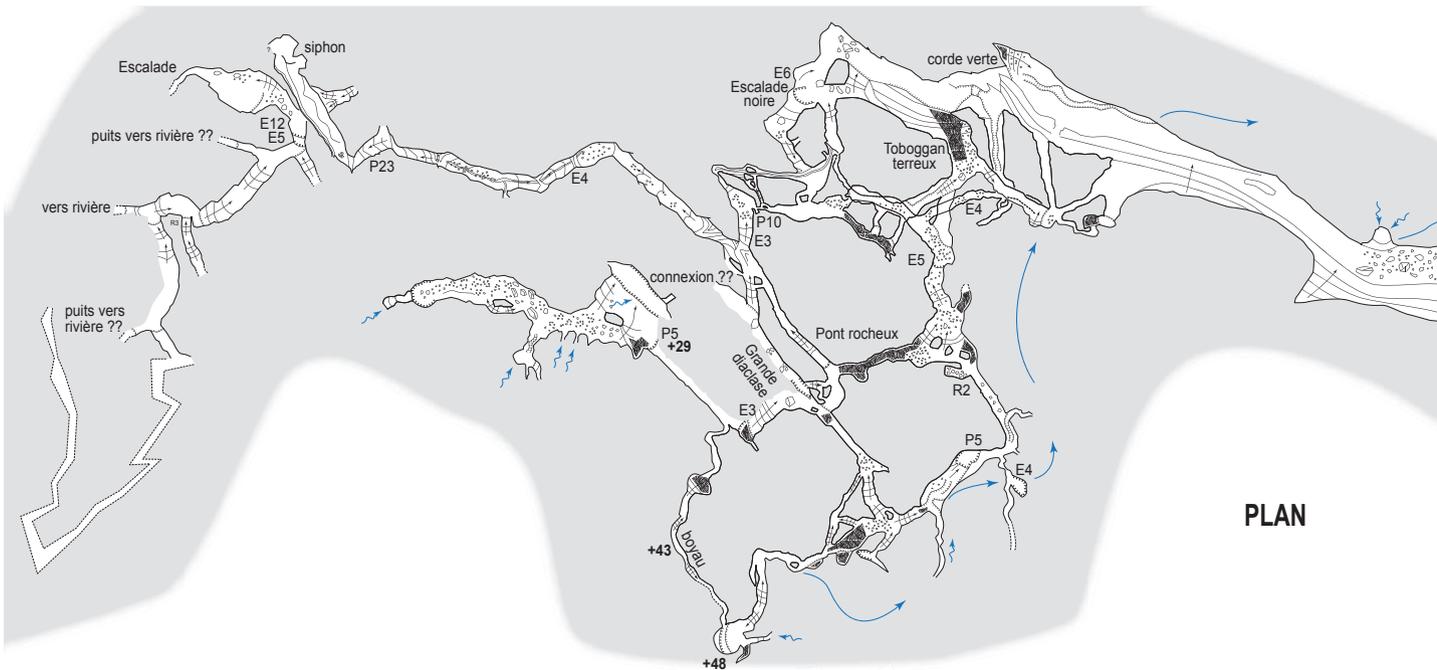
Les cinq séances d'exploration et de topographie de la cueva de la Punta Blanca ont livré plus de 2600 m de développement, sans compter de nombreux diverticules non topographiés. Un certain nombre de points d'interrogation demeurent. Cependant, quelque part bien plus haut sur le massif, s'ouvre indéniablement un gouffre – voire plusieurs – permettant d'accéder aux amonts de ce réseau d'une ampleur peu commune sur l'île Madre de Dios.

Grotte des Trois entrées plus une

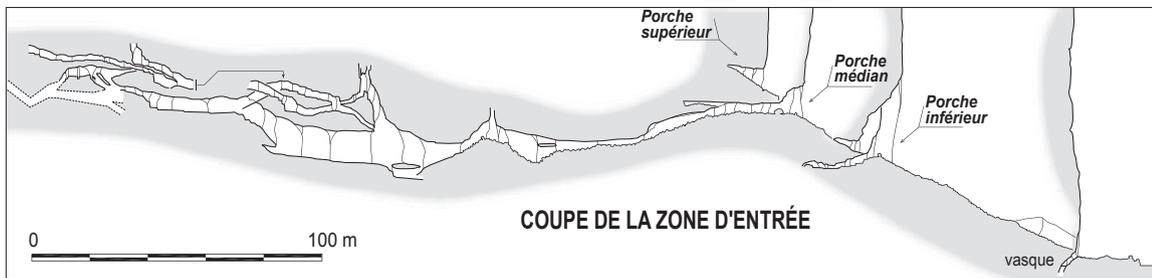
Avec un développement de plus de 2600 m, la grotte des Trois entrées plus une est une des cavités majeures explorées au cours de l'expédition Ultima Patagonia 2017. La zone d'entrée est composée de trois entrées étagées le long



Grotte des Trois entrées plus une (développement 2779 m). Conduites forcées autrefois parcourues par les eaux de fonte glaciaire. Cliché Bernard Tourte.



PLAN



COUPE DE LA ZONE D'ENTRÉE

d'un contact entre 30 et 65 m d'altitude, l'entrée principale, celle du milieu, se situant à 54 m. Le porche inférieur est une cavité modeste d'une vingtaine de mètres de profondeur au fond de laquelle un écoulement d'eau s'entend au-delà d'une fissure étroite. Dans la zone d'entrée, des restes archéologiques ont été reconnus

(aménagement sommaire, foyer, reliefs de repas...). Le porche inférieur est plus ou moins dédoublé d'où le toponyme retenu pour cette grotte. Le porche supérieur est une cavité de très courte dimension rapidement obstruée.

Le porche médian est l'entrée principale donnant accès au réseau

profond. Le courant d'air y est important. Une galerie encombrée de blocs débouche rapidement sur un conduit tubulaire de quelques mètres de diamètre, surcreusé par un méandre ponctuellement pénétrable. Après 150 m de progression, quelques escalades faciles permettent d'atteindre un carrefour. Des



Anciennes conduites forcées dans la grotte des Trois entrées plus une. Cliché Florian Chenu.

Grotte des Trois entrées plus une...

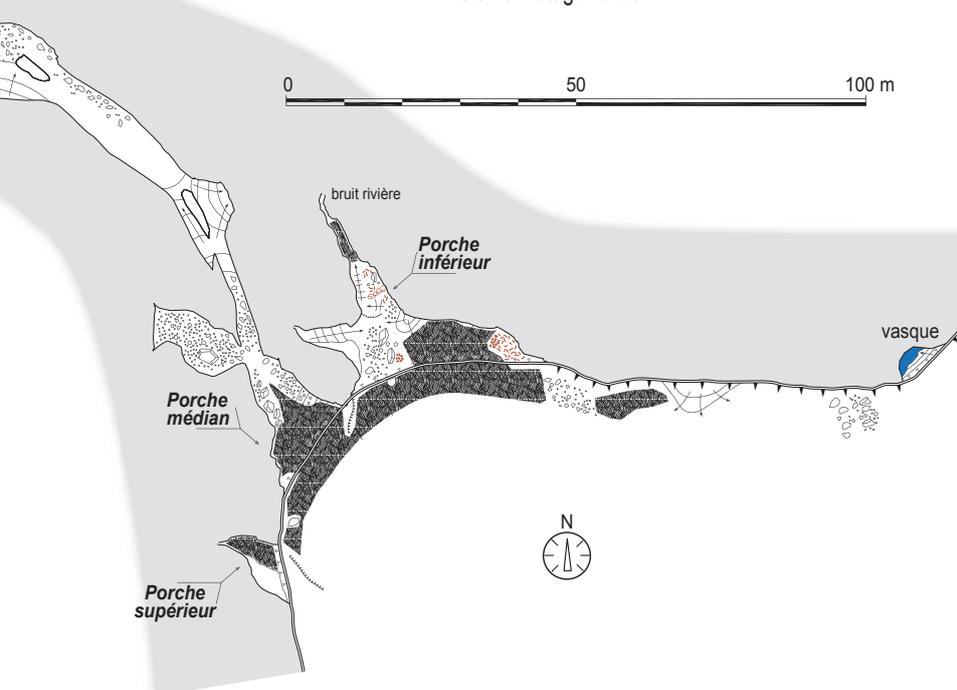
île Madre de Dios

Profondeur : +48/-54

Développement : 2 779 m

Topographie Centre Terre

Ultima Patagonia 2017



cheminées actives apportent l'eau provenant de la surface du plateau situé 200 m au-dessus. Ces écoulements se dirigent vers le nord-est par une série de conduits parfois pénétrables et rejoignent plus en profondeur la zone noyée, qui n'a pas pu être reconnue.

Vers l'ouest, le conduit principal est retrouvé après une série d'escalades. Toujours tubulaire, il donne accès à un puits de 23 m qui permet de retrouver un siphon et le niveau principal des écoulements. De ce point, il est possible de remonter dans le pendage vers le sud jusqu'à atteindre la cote + 44 m. Des départs inexplorés subsistent et laissent supposer une suite en direction de l'amont de cette rivière souterraine sans doute majeure, qui draine une surface de plusieurs kilomètres carrés. Cette grotte pourrait être en connexion avec les plus hautes pertes du massif, telle l'Ojo de la Madre située à 2,5 km au nord-ouest et 400 m plus haut. Malgré le développement important déjà parcouru, nous n'avons pénétré le massif que de 300 m depuis l'entrée, soit 12 %. Le potentiel d'exploration est donc considérable.

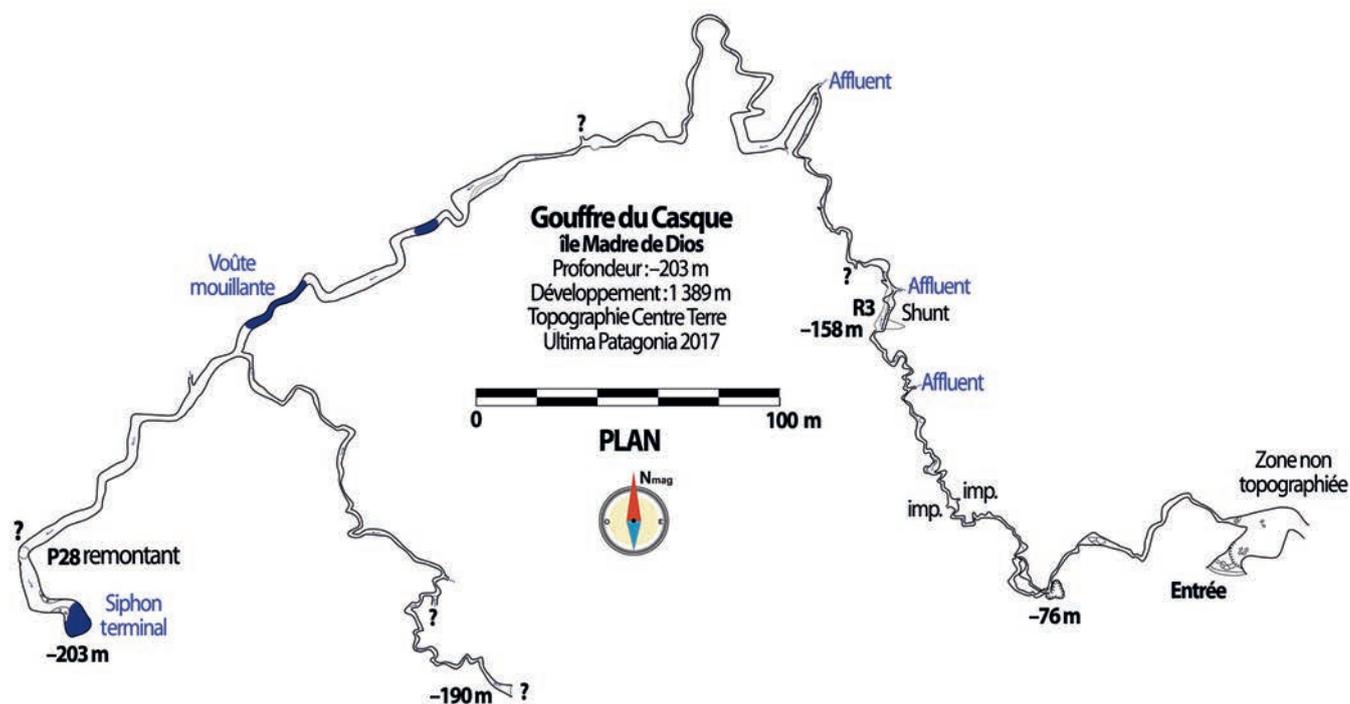
cordes de marine en place montrent que la cavité a été visitée jusqu'à ce point. C'est jusqu'ici qu'une reconnaissance effectuée lors de l'expédition 2008 nous avait conduits.

Au-delà, la cavité peut être divisée en deux parties. Vers le sud, un ensemble de conduits remonte en suivant le contact

géologique principal formant un labyrinthe parfois dédoublé sur deux niveaux. Les conduits de dimension métrique se recoupent fréquemment et permettent de relier des diaclases importantes orientées nord-ouest - sud-est. Au sommet de cet ensemble, à des cotes de 30 à 48 m au-dessus de l'entrée médiane, des

Gouffre du Casque

La cavité est découverte le 7 février par Denis et Lionel. Ils descendent le puits d'entrée puis progressent dans un méandre jusqu'à la tête d'un nouveau puits de 25 m. Le lendemain, Yannick et Anthony lèvent la topographie pendant que Lionel et Denis continuent l'exploration jusqu'à une salle située à la base d'un P20. La suite est un méandre suivi d'un



puits en haut duquel ils s'arrêtent, à la cote -70. Un bruit d'eau provient du fond des puits.

Le 12 février, Lionel, Carlos et Bernard reprennent l'exploration. Ils suivent un méandre et descendent une série de puits. La suite du méandre est propre et sinueuse. L'heure les contraint au retour.

Conclusion

L'expédition Ultima Patagonia 2017 restera gravée dans les mémoires. De toutes celles que Centre Terre a organisées sous les 50^{èmes} hurlants, le cru 2017 aura été celui de toutes les audaces ! Malgré les difficultés rencontrées dans la préparation du projet : éloignement du continent, autonomie complète, problèmes de sécurité pour 41 explorateurs, scientifiques et étudiants, acheminement de 40 tonnes de matériels et de vivres, réalisation d'un film grand format... Malgré les nombreux points d'interrogation tout au long du parcours, Centre Terre a relevé le défi une nouvelle fois, et ramené des résultats à la hauteur des engagements financiers et humains consentis. Vingt-cinq ans après, l'attrait de la fascinante Patagonie reste intact, L'expédition Ultima Patagonia 2019 est sur les rails... !

Le 15, Yann, Thomas et Lucas reviennent. À la suite d'une mauvaise transmission d'informations, ils équipent un autre cheminement mais parviennent dans la même rivière. Ils s'arrêtent à leur tour en haut d'une cascade de 5 m.

Le 16, Denis, Lionel et David équipent les cascades suivantes et débouchent dans le collecteur. La galerie présente maintenant de belles dimensions. Le

lendemain, la même équipe lève la topographie pendant que Yann, Thomas et Lucas poursuivent l'exploration à l'aval sur presque six cents mètres, jusqu'à un siphon. Ils remontent ensuite un affluent jusqu'au pied d'une cascade de 5 m. L'autre équipe explore l'amont du collecteur sur 200 m environ, s'arrêtant dans une zone instable comportant des blocs suspendus.

José Mulot (1957/2018)



José Mulot remonte l'Omblió de la Madre. Cliché Arnaud Malard.

José Mulot nous a quittés en ce mois de janvier 2018 à l'âge de 60 ans, des suites d'une terrible maladie.

Pilier de Centre Terre et compagnon des expéditions depuis maintenant dix ans, nous devons à José la mise en place du projet éducatif avec les établissements scolaires dès 2008, projet qui aujourd'hui connaît un véritable succès. Des milliers d'élèves suivent les aventures de Centre Terre et participent à des concours et des visioconférences avec les explorateurs.

Grâce à ces actions, Centre Terre est désormais détenteur de l'agrément Éducation nationale – une reconnaissance de nos activités pédagogiques auprès du public scolaire que nous n'aurions jamais obtenue sans les efforts et la ténacité de José.

Bibliographie

BIESE, W.B. (1956) : Über Karstvorkommen in Chile.- *Die Höhle*, dezember 1956, p. 91-96.

BIESE, W.B. (1957) : Auf der Marmor-Insel Diego de Almagro (Chile).- *Natur und Volk*, 87, 4, p. 123-132.

CECIONI, G. (1982) : El fenómeno carsístico en Chile.- *Inform. geogr. Chile*, 29, p. 57-79.

CENTRE TERRE (2018) : *Ultima Patagonia 2017*.- Rapport d'expédition, Format A4, 128 pages, 168 photographies et 15 topographies en couleurs.

FAGE, LUC-HENRI ; MAIRE, RICHARD ; PHILIPS, MICHEL (1997) : Les karsts de

l'extrême : Patagonie, une étoile est née.- *Spéléo*, 26, p. 8-15.

FAGE, LUC-HENRI ; MAIRE, RICHARD ; PERNETTE, JEAN-FRANÇOIS (1997) : L'expédition Ultima Esperanza en Patagonie chilienne : les karsts de l'extrême.- *Proceedings of the 12th International Congress of Speleology*, vol. 6, International Union of Speleology, Swiss Speleological Society, p. 43-49.

ESCOBAR, F. (1980) (ED.) : Mapa Geológico de Chile, escala 1/1 000 000 (feuille sud).- *Servicio Nacional de Geología y Minería, Depart. de Geología General*.

FORSYTHE, R. ; MPODOZIS, C. (1983) : Geología del basamento pre-jurásico superior en el archipelago Madre de Dios, Magallanes, Chile.- *Servicio Nacional de Geología y Minería, Chile, Bol. n° 39*, 63 p.

MAIRE, RICHARD ET L'ÉQUIPE ULTIMA ESPERANZA 1997 (1999) : Les « glaciers de marbre » de Patagonie, Chili. Un karst subpolaire océanique de la zone australe.- *Karstologia*, n° 33, p. 25-40.

MAIRE, RICHARD (2003) : Patagonia marble karst, Chile.- *In Encyclopedia of Cave and Karst Science*, J. Gunn ed., Fitzroy Dearborn, p. 572-573.

MARBACH, GEORGES ET AL. (2012) : *L'île aux glaciers de Marbre*.- Édition Centre Terre, 208 pages, 440 photographies en couleurs.

PERNETTE, JEAN-FRANÇOIS ; TOURTE, BERNARD ; MAIRE, RICHARD (2009) : The Centre-Terre expeditions to patagonian karst islands : a historic overview.- *Proceeding of "Karst Horizons" International Congress, UIS, Kerrville, Texas*, vol.3, p. 1860-1865.

ZAMORA, E. ; SANTANA, A. (1979) : Características climáticas de la costa occidental de la Patagonia entre las latitudes 46° 40' y 56° 30' S.- *Anales Inst. Patagonia, Punta Arenas (Chile)*, vol.10, p.109-154.

1. Siège social : Centre Terre Pasquet 33760 Escoussans - Présidence : Bernard Tourte, 25, rue Louis de Broglie, 31100 Toulouse btourte@wanadoo.fr
www.centreterre.fr - www.facebook.com/CentreTerre - https://twitter.com/CentreTerre

Membres de l'expédition

Marcel Agüero, Giselle Astorga, Yann Auffret, Cédric Azemar, Lucas Baldo, Laurence Boudoux d'Hautefeuille, Franck Bréhier, Serge Caillault, Yannick Campan, Georges Castello, Christian Chauvin, Florian Chenu, Jean-François Devaud, Juan Pablo Donoso, Luc-Henri Fage, Fernan Federici, Thomas Fisher, Angel Garcia, Vicente Garcia, Anthony Geneau, Jean-Marc Honiat, Stéphane Jaillet, Vincent Lignier, Richard Maire, Arnauld Malard, Georges Marbach, David Meunier, Denis Morales, Natalia Morata, Laurent Morel, José Mulot, Gonzalo Navarro, Jean-François Pemette, Michel Philips, Carlos Placido, Lionel Ruiz, Gilles Santantonio, Bernard Tourte (chef d'expédition), Jean-Philippe Toustou, Joël Trémoulet, Cecilia Vera.

Remerciements

Les membres de Centre Terre tiennent à remercier les nombreux partenaires qui ont œuvré à la concrétisation du projet Ultima Patagonia 2017.

France

Fédération française de spéléologie, CNES, CASDEN, Solygotrans, Perazio Engineering, Marlink, Bombard, Canyon Forest, Centre de consultations médicales maritimes, Move Solutions, Marchal Bodin, Pôle Sud, Comités de spéléologie régionaux: Midi-Pyrénées, Rhône-Alpes - Auvergne, Edytem (Université de Savoie / CNRS), Genforce, System C Industrie, Comités départementaux de spéléologie: de l'Ariège - de la Haute Garonne - de la Gironde - de l'Aude, du Lot, du Rhône, Spéléo-club d'Airbus, Spéléo-club de Souillac, Société méridionale de spéléologie et de préhistoire de Toulouse, Club spéléo - les Goulus, Spelunca, Acropose

BTP, MTDE, Parsys, l'ARSIP, Laboratoire Ampère, Spéléos de nulle part et d'ailleurs, IUT Lyon 1, Guillaume Boube, kinésithérapeute, boucherie de Martres-Tolosane, communauté de communes de Landry - Peisey-Nancroix, Établissement G. Pivaudran, Domaine Hubert Lignier, Mairies: de Bozouls, d'Escoussans, Parc Tépacap de Mégnac, Groupe d'explorations spéléologiques d'Aquitaine, Club de recherches et d'explorations souterraines, Association de spéléologie et de plongée spéléologique du Libourmais et du Fronsadais, Château Pasquet, Spéléo magazine, Bauer, Cyalume, Handheld, Aqualung, Petzl, Béal, Société Expé, Groupe Katadyn, SI4G, DPAM Saint-Girons, Rectorat de Toulouse, Comarin, Tignol béton et matériaux, Société arboriculture Francis Larroque - Le Rouge gorge, Orion.CS, l'EsSA, Dlr Germany, Mountain Hardware, 2BH Eurl.

Chili

Ministerio de Bienes Nacionales, Intendencia de la Región de Magallanes y la Antártica Chilena, Sernatur Magallanes - Servicio Nacional de Turismo, DSV - Global Transport and Logistics, Mascot Workwear, Iwal Ltda., Puerto de San Vicente, Armada de Chile, Ambassade de France au Chili, CAP - Compañía de Aceros del Pacífico, Imopac, Universidad Andrés Bello-Viña del Mar, Universidad de Concepción, Universidad Austral de Chile, Pontificia Universidad Católica de Chile, Natmor Ltda., Indura Grupo Air Products.

Financement participatif

Alain Teuma, Françoise Magnan, Guy Meunier, Bernard Hautefeuille, Mircea Galu, Jacques Sautereau de Chaffe, Patrick Deriaz, Martine Marien, Jacques Romestan, Marie-

Hélène Fischer, Aline Fichou, François Caille, Dominique Malard, Chile Natmor Ltda, Patrice et Fabienne Meunier, Emmanuel Grosjean, Jean-Pierre Chauvineau, Alain Gouérec, Simon Bédoire, Bernard Abdilla, François Rabut, Jean-Luc Cagnimel, Daniele Cohen, Fred Negny, Christine Caille, Laure de Villepin, Marion Fischer, Luisa Calvo, Jean-Laurent Bonnard, Christine Robert, Cédric Hardouin, Richard Charbouillot, François et Marguerite d'Hautefeuille, François Foret, Stéphane Berton, Jean-Pierre Buch, Joan Clota, Fabien Constant, Richard Ortega, Frank Converset, François Bart, Georges Marbach, Gaëlle Deltour, Rémy Limagne, Fabien Darne, Kristof Chemineau, Alain Saint-Loubert, Fabrice Lehoux, François Nadal, Mathieu Bosq, Bernard Fumeau, Catherine Ferrier, Gilles d'Agostini, Marie-Anne Barthélémy, Éric Boyer, Loïc Mouchard, Diane Caille, Nadia Speleo, Luc-Henri Fage, Franck Fischer, Jérôme Humblot, Nigel Jones, Maria Meunier, Pascal Brehier, Bernard Thomachot, Guillaume Grimaldi, Adriaan Daem, Christine Laidet, Isa Renaux, Laetitia Perdriel-Vaissière, Cécile Perrot, Anaïs Comet, Laurence Boudoux d'Hautefeuille, Yann Couronneau, Dominique Simonneau, Pascale Baillet, Marcela Sepulveda, Mailody Ramphort, Guillaume Rongier, Émilie Balmes, Christel Bonnet, Cécile Roué, Vanessa Blanchet, Jean-Louis Thollon, Hervé Lalanne, Liên Nguyen, Maria Poblete, Ram Shab, Xavier Caille, Yves Daniou, François Barthélémy, Francine Dunand, Louisette Legrand, Angélika Nodari, Arnauld Malard, Jacques Lachise, David Meunier, Édouard Roth, Brigitte Bussière, Marc Roussel, Mailys Sarrazin, Clarisse Brehier, Yves Besset, Olivier Guérand, Mireille Tuffraud.



Les participants d'Ultima Patagonia 2017 au complet, lors du croisement des équipes de janvier et février. Cliché Serge Caillault.

Bilan du projet éducatif de Centre Terre autour de l'expédition Ultima Patagonia 2017

par Vincent LIGNIER et José MULOT



Des visioconférences en direct du camp de base ont été suivies par des centaines de lycéens. En fonction des questions posées, les réponses étaient données par divers membres de l'expédition. Cliché Serge Caillaud.

Un projet éducatif scolaire soutenu par les ministères des Sports et de l'Éducation nationale

Après les expériences positives vécues lors de nos expéditions de 2010 et 2014, Centre Terre a proposé un nouveau suivi d'expédition par les élèves. Il s'est déroulé pendant l'année scolaire 2016-2017, autour de l'expédition réalisée de janvier à février 2017.

Ce projet a été mis en œuvre par José Mulot (ancien enseignant de sciences de la Vie et de la Terre, membre de Centre Terre et conseiller technique sportif (CTS), conseiller technique national (CTN) de spéléologie), missionné par le ministère des Sports pour mettre en avant la plus-value éducative de la spéléologie.

Le rectorat de Toulouse a porté ce projet au niveau national, grâce à son service de la DAAC qui a travaillé en direct avec Centre Terre. Le rectorat de Lyon a également soutenu le projet en mettant à disposition l'un de ses enseignants. Au

vu de la régularité des actions menées à l'attention des scolaires depuis 2008 et de la pertinence de ce nouveau projet, Centre Terre s'est vu octroyer l'agrément national par la ministre de l'Éducation nationale. Comme pour les expéditions précédentes, les valeurs éducatives de la spéléologie inhérentes à l'expédition ont été mises en avant. Les dates de l'expédition, janvier et février, ont été propices à une exploitation pédagogique avant, pendant et après celle-ci. Ce fut un atout important pour les enseignants. Le fil conducteur fut un concours primant des productions de classe relatives à l'expédition.

Des supports et soutiens pédagogiques

Le site Web de Centre Terre

Ce site (www.centre-terre.fr) a mis à disposition des élèves et des enseignants de nombreuses ressources pédagogiques (dont cent fiches pédagogiques) accessibles à l'année et un forum de discussion

avec les explorateurs de Centre Terre durant toute la durée de l'expédition.

Un stage de formation d'une journée

À la Maison de la science de Toulouse, cette journée a permis aux enseignants de l'académie de Toulouse de travailler sur le projet avec des membres de Centre Terre.

Un enseignant mis à disposition

Vincent Lignier, professeur de sciences de la Vie et de la Terre (SVT) au lycée Auguste et Louis Lumière de Lyon, également spéléologue de Centre Terre, a été mis à disposition de l'association par le rectorat de Lyon, au mois de janvier. Il avait pu co-porter le projet avec José Mulot et assurer la liaison pédagogique avec les établissements, depuis la Patagonie au cours de l'expédition.

Il a également intégré ce suivi pédagogique au sein de son lycée dans le cadre des enseignements d'exploration « méthodes pratiques scientifiques (MPS) », en collaboration avec le Comité



Plongée dans le premier siphon de la grotte de la Petite Chinoise. Cliché Jef Devaud.

spéléologique régional Auvergne-Rhône-Alpes et avec le soutien de la région AURA (projet Euréka).

Des rencontres et des échanges avec les scientifiques et les explorateurs franco-chiliens

Un forum de discussion

Une relation de proximité fut établie entre les élèves et les explorateurs par l'intermédiaire du site de Centre Terre pourvu d'un forum de discussion.

Plus de 120 échanges sur 23 listes de discussion ont eu lieu entre des élèves, quelques enseignants et les spéléologues et scientifiques de l'expédition. Ces échanges ont porté sur des sujets très variés : la faune et la flore patagones, le contexte géologique et géographique, les découvertes scientifiques et les explorations, les métiers possibles, mais aussi des questions sur la construction de la base, les conditions de vie sur place, la gestion des dangers potentiels et beaucoup de messages d'encouragement. Certains échanges ont même eu lieu en espagnol.

Des visioconférences en direct de l'expédition en Patagonie

Malgré les difficultés techniques rencontrées, nous avons pu réaliser quatre visioconférences en utilisant des systèmes de communication par satellite.

Le 30 janvier, la première visioconférence a été organisée avec le lycée Peytavin de Mende qui a mobilisé la salle des fêtes du conseil départemental et de la préfecture afin que l'échange avec la Patagonie soit ouvert à tout public. Les élèves de la section sportive de spéléologie ont

même réalisé un film d'appel sur Youtube. Les questions des cinquante élèves ont touché les domaines des sciences et du sport. Madame la rectrice de l'académie de Montpellier a communiqué sur cette visioconférence d'une manière très positive.

Le 2 février c'est la classe de MPS du lycée Auguste et Louis Lumière de Lyon qui a été en liaison directe avec l'un de ses professeurs, Vincent Lignier, enseignant et membre de l'expédition. Les questions des élèves ont abordé les conditions de vie, les découvertes et les explorations en plongée.

Enfin, les 20 et 21 février, deux visioconférences se sont déroulées avec les établissements de l'académie de Toulouse. Les 560 élèves ont été regroupés autour de deux plateformes pour échanger. Tous les aspects de l'expédition ont été évoqués.

Des rencontres de la classe au rectorat, des grottes aux salles de cinéma

Avant et après l'expédition, les spéléologues de Centre Terre se sont rendus dans les établissements scolaires inscrits officiellement au suivi de l'expédition pour échanger avec les élèves et les enseignants. Plus de douze conférences ont ainsi été organisées sur tout le territoire français.

Une conférence-rencontre a été organisée, au rectorat de Lyon, à l'occasion de la cérémonie de remise des prix des lauréats des Olympiades des géosciences, en juillet 2017. Ce concours académique et national, créé par le ministère de l'Éducation nationale, vise à développer une nouvelle culture scientifique autour des géosciences et le goût des sciences chez les lycéens. Il ambitionne aussi de mettre en avant la dimension pluridisciplinaire des géosciences et l'éventail des métiers qui leur sont associés.

Les quatre classes lauréates du concours ont pu rencontrer des membres de l'expédition et vivre avec eux une sortie souterraine dans leur région (voir ci-après).

De nouvelles rencontres avec les scolaires ont eu lieu à l'occasion de projections en avant-première du documentaire de 50 minutes réalisé pour France 5. Fin septembre, une projection a rassemblé plus de 150 élèves de l'Académie de Toulouse dans la salle IMAX de la Cité de l'Espace en présence du chef de l'expédition. En décembre, une projection a eu lieu à la Cité scolaire C. Bernard de Villefranche-sur-Saône en présence de trois membres de l'expédition. En janvier 2018, un après-midi projection-rencontre a été organisé



Le camp de base avec sa « base scientifique » en dur construite sur la bordure nord du Barros Luco (Baie de San Pedro). Cliché Jean-François Permette.

au lycée É. Herriot de Lyon avec les élèves de première et terminales scientifiques pour échanger, avec trois scientifiques membres de Centre Terre, sur leur vécu et les opportunités offertes par les métiers des géosciences. Ce fut une occasion idéale pour les scientifiques de Centre Terre de témoigner de leur passion pour leur métier et sans doute susciter des vocations !

Les productions scolaires primées par le concours

Soixante-dix classes totalisant 1667 élèves se sont inscrites officiellement au concours. Toutes ont travaillé à la réalisation de productions relatives à l'expédition mais seulement vingt-deux ont finalisé leur production. Les productions se sont révélées variées et très pertinentes par rapport à l'expédition. Le jury a jonglé entre les pièces de théâtre, les carnets de voyage, les productions scientifiques, des vidéo-reportages bilingues, la représentation de grottes ornées...

Au final les quatre meilleures productions ont été récompensées.

Les classes lauréates

À l'issue du concours, une classe de primaire et une du secondaire ont été primées au niveau national. L'Académie de Toulouse portant le projet, deux classes y ont

également été primées. Les classes lauréates sont les suivantes.

- Au niveau national :
 - Primaire : école Albert Jacquard de Létra (Rhône) ;
 - Secondaire : lycée Claude Bernard de Villefranche-sur-Saône (Rhône).
- Au niveau académique :
 - Primaire : école de Saint-Paul-de-Jarrat (Ariège) comme en 2014. Bravo à Chantal Fabre ;
 - Secondaire : collège Jean-Jacques Rousseau de Labastide-Saint-Pierre (Tarn-et-Garonne).

Des récompenses partagées

Chacune des classes lauréates a été récompensée par un diplôme formalisé par le rectorat de Toulouse et par une journée de spéléologie encadrée par les spéléologues de Centre Terre. Les élèves de l'école de Létra et du lycée de Villefranche-sur-Saône ont parcouru la grotte d'Azé le mardi 20 juin. Voici le retour de Cécile Lioger, l'enseignante de lycée : « Encore un grand merci pour votre disponibilité, votre gentillesse et votre partage de connaissances et d'expériences inédites. Les élèves étaient ravis et les profs aussi ! ».

Ceux de l'école primaire de Saint-Paul-de-Jarrat ont visité la grotte de l'Ermitte le 26 juin et la classe ULIS du collège de Labastide-Saint-Pierre a parcouru la grotte de Barthasse le 14 septembre.

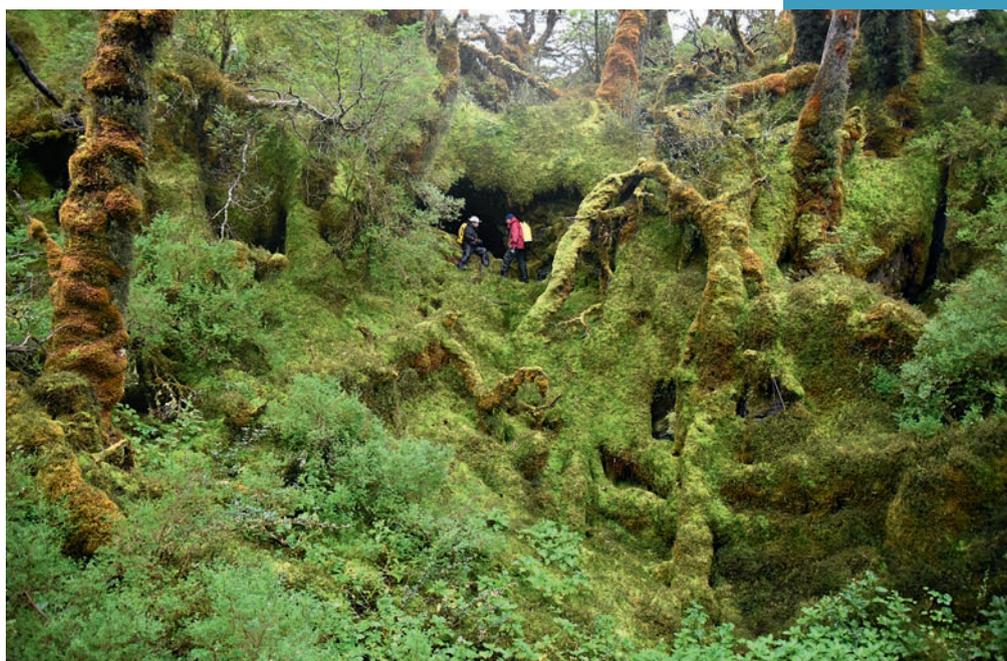
Conclusion

Ce projet éducatif de suivi d'expédition s'est révélé encore une fois très riche d'expériences et de connaissances partagées entre les enseignants, les élèves et les spéléologues de Centre Terre honorant ainsi leur devise « Explorer - découvrir - partager ».

Pour de nombreux élèves, ces partages furent l'occasion d'un éveil, d'une motivation vers les métiers scientifiques, comme en témoignent les nombreux échanges, tant sur le forum qu'à l'occasion des conférences et des projections du film de France 5 en présence des membres de l'expédition. Ce fut aussi une invitation à l'exploration et au dépassement de soi dans la solidarité de l'aventure collective. Ce projet a permis à de nombreuses classes et leurs enseignants de construire des projets pédagogiques multidisciplinaires motivants, de vivre des expériences inédites, originales, à tous les niveaux d'enseignement comme l'ont montré les productions réalisées pour le concours et les retours des enseignants, tel celui de Maryline Puyo, enseignante à l'école de Cintegabelle : « *Votre expédition a été très enrichissante pour mes élèves cette année. Nous vous avons suivi quotidiennement et travaillé toute l'année en mélangeant toutes les disciplines. Nous avons réalisé un film, je suis en train de faire le montage... Quelle motivation pour les élèves ! Ils ont appris énormément de choses et moi aussi par la même occasion. Nous allons faire une journée spéléo le 13 juin en Ariège à la grotte de Siech pour terminer en beauté...* ».

Remerciements

Centre Terre tient à remercier la rectrice de l'académie de Toulouse pour ce partenariat ainsi que le personnel de la DAAC : Brigitte Quilhot-Gesseaume, Delphine Barroul et Vincent Lavenant, pour leur investissement efficace tout au long de l'année. Centre Terre remercie également le rectorat de Lyon, en particulier Myriam Vial (IA-IPR SVT) pour son soutien et la mise à disposition d'un enseignant de SVT.



La forêt magellanique est une forêt primaire unique au monde. Ce site, « El Bosque Encantado », est localisé 1 km au nord-est du camp de base (altitude 350 m). Cliché Jean-François Pernette.

Le karst, plus tu y cherches des réponses et plus tu y trouves des questions...

La karstologie expliquée par un nul,
par Karst Marx Brother



Figure 1 : coloration de la perte du lac de Lignin (alt. 2300 m, Colmars-les-Alpes, Alpes de Haute-Provence), un extrême amont du système fluvio-karstique Coulomp-Chamois. Cliché de l'auteur.

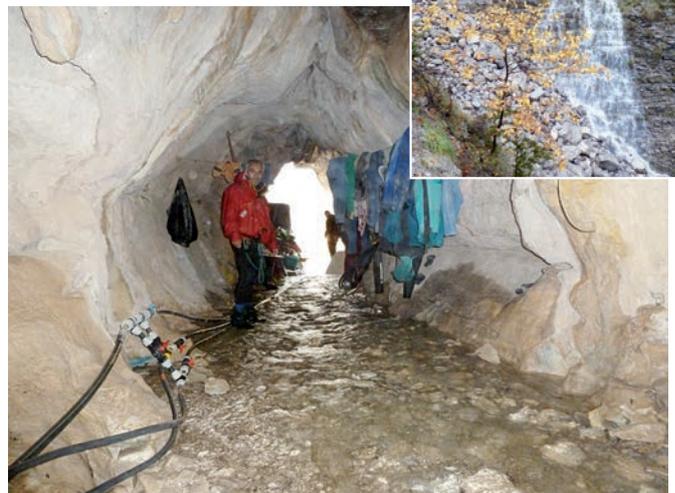
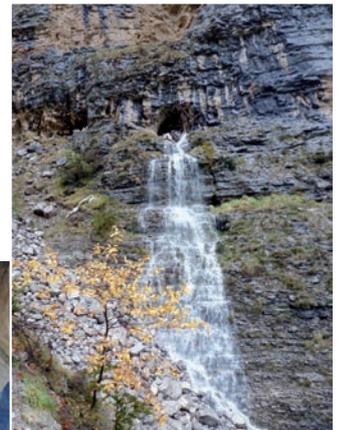


Figure 2 : 900 m plus bas et 5 km plus loin, le Coulomp souterrain. Les bouées, ça fait sourire, mais dans une rivière où le débit d'étiage est de 500 l/s c'est pas si idiot que ça. Cliché J.-Y. Bigot.

Résumé des épisodes précédents

D'abord, on a vu dans les n° 124 et 133 que Martel et Cvijić ont expliqué il y a un siècle comment les grottes et les gouffres se creusent dans le calcaire : c'est l'eau de pluie ou les ruissellements de surface qui s'enfoncent dans les fissures, en corrodant le carbonate grâce à l'acide carbonique (figure 1) ; sous terre, les eaux convergent, forment des rivières souterraines (figure 2) et résurgent dans les vallées (figure 3). Et hop, voilà l'affaire. ↗

Figure 3 : la grotte des Chamois, émissaire fossile de la source du Coulomp, résurgant lors de la crue du 6/11/2011. Vu l'accès scabreux, rares sont ceux qui ont pu assister à ces crevaisons. Clichés Ph. Audra.



Puis dans le n° 144 (« Attention, un karst peut en cacher un autre ») on a vu que dans les années 1970 des margino-karstologues ont commencé à démontrer qu'il existe un autre mode de creusement, par de l'eau qui ne tombe pas SUR le karst mais le traverse PAR-DESSOUS (figure 4); même que dans ces cas-là, parfois, c'est pas du bête acide carbonique qui bouffe le calcaire, mais de l'acide sulfurique indirectement produit par des bactéries zarbies qui se régalent de sulfures et de sulfates. C'est la *spéléogénèse hypogène*.

Après, dans le n° 147 (« Le karst: y'a de l'eau dans le gaz! »), on a vu que depuis une trentaine d'années d'autres margino-karstologues ont aussi montré que les circulations d'air, invisibles contrairement aux circulations d'eau, ont pourtant un rôle bien plus important qu'on l'imagine dans la formation des grottes: en effet, l'air transporte de l'eau et (au moins) du CO₂, tout ce qu'il faut pour bouffer le carbonate. C'est la *condensation-corrosion*: plus y'a de vide et plus y'a d'air, plus y'a d'air plus y'a de condensation, du coup plus y'a de corrosion, total ça fait encore plus de vide (figure 5).

Et puis dans le n° 149 (« Fantôkarst contre Wallon Yard ») on a vu que depuis une vingtaine d'années d'autres margino-karstologues encore ont démontré que certains réseaux ont été initialement créés par aucun de ces processus-là, mais par autre chose, une altération chimique du calcaire sur place sans circulation de fluides et sans création de vides (en tout cas au départ) (figure 6). C'est la *fantômission*.

Du coup, d'article en article, nous sommes tranquillement arrivés aux acquisitions les plus récentes, aux confins de l'univers connu en karstologie... Mais derrière ces limites provisoires de la connaissance, il y a encore beaucoup d'autres processus pour l'instant pas totalement cernés, voire carrément pas connus, qui creusent des trous.



Figure 4: des *folia* dans la grotte de l'Adaouste (Jouques, Bouches-du-Rhône), concrétions rares poussant à l'envers sous les parois déversées, considérées comme caractéristiques de zones noyées de cavités hypogènes où le CO₂ dégaze abondamment. Cliché J.-Y. Bigot.



Figure 5: grotte du Chateau (Maroc); la condensation-corrosion a raboté tous les anciens enduits de calcite jusqu'à éroder l'encaissant sur plusieurs centimètres de profondeur, ne laissant en saillie que quelques moignons des plus grosses concrétions. Cliché M. Renda.



Figure 6: des fantômes recoupés par le front de taille dans la carrière de Peusec (Garat, Charente). Cliché B. Losson.

Sous les pavés la plage, et sous la plage le karst...

Le grand Martel a beaucoup voyagé pour explorer des grottes de toutes sortes; en 1896, le voilà sur Majorque, un gros bloc de calcaire posé au beau milieu de la Méditerranée... Là, dans un village côtier, Manacor, il topographie les *Covas del Drach* qui se développent horizontalement à une vingtaine de mètres sous terre (c'est-à-dire en gros au niveau de la mer) sur deux bornes. Avec une vraie clairvoyance, Martel avait noté qu'on n'y voit aucune morphologie caractéristique du fluvio-karst, et vu qu'elles ne sont qu'à quelques dizaines de mètres de la mer il les avait classées parmi les « grottes marines » : c'était vague (☺) mais c'était bien vu. Bon, ça ne l'empêchera pas d'écrire en 1903 et 1921 que « d'une manière ou d'une autre » (quand on veut absolument y croire...) ces grottes étaient nées d'« anciennes pertes » d'un ruisseau de surface. Fluvio-karst, quand tu nous tiens...

Mais faut bien admettre que dans les massifs littoraux calcaires, à Majorque comme ailleurs, y'en a plein, des grottes pile poil au niveau de la mer (figures 7 et 8). Et puis même on voit souvent, le long des falaises marines calcaires, une encoche nette et continue dans la roche juste au niveau de l'eau (figure 9) : ça fait parfois pas loin du mètre de profondeur et les géomorphologues appellent ça une *encoche marine*. Au début, Martel en tête (☺), ils disaient que grottes et encoches c'était l'érosion due au battement des vagues : les encoches, bon, admettons¹, mais seulement voilà y'a aussi des réseaux littoraux qui se développent horizontalement au niveau de la mer sans aucune ouverture sur la mer, justement comme les *Covas del Drach*, même que c'est ça qui embêtait bien Martel. Tiens, un autre exemple à Majorque : la *Cova des Pas de Vallgornera*, un labyrinthe horizontal de 60 bornes de développement au total où on progresse partout le c... dans l'eau (figures 10 et 11). Pas de courant mesurable et pas d'exutoire connu : ce n'est donc pas une rivière souterraine ; l'eau est saumâtre, mais le réseau se trouve partout à bonne distance de la mer et les faibles variations cycliques de niveau qu'on y relève montrent un impact atténué et déphasé des marées, ce qui indique que la communication avec la mer est diffuse. Là aussi, grotte marine on peut le dire, mais creusée par les vagues sûrement pas ! Non, ce réseau est tout simplement



Figure 7 : une des nombreuses grottes marines des calanques de Cassis (Bouches-du-Rhône). Cliché de l'auteur.



Figure 8 : grotte marine de la Cova del Dimoni (Manacor, Majorque, Espagne), où le ressac est transmis à la nappe d'eau souterraine à travers des fissures noyées : ici, sans être le facteur prépondérant, l'érosion mécanique peut intervenir dans la spéléogénèse. Cliché J.-Y. Bigot.

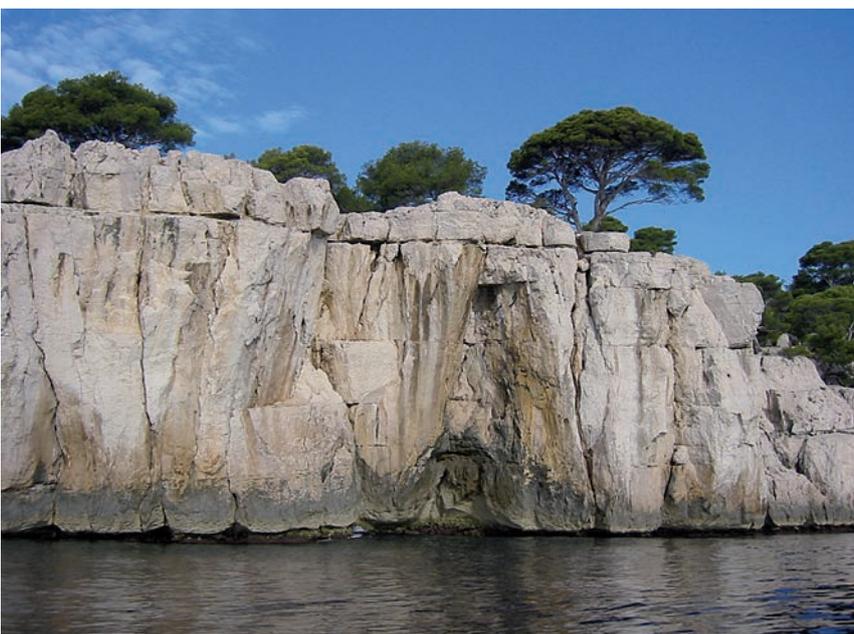


Figure 9 : au pied des falaises des calanques de Cassis (Bouches-du-Rhône), l'encoche marine marque très finement le ras de l'eau : sa formation a donc lieu essentiellement en eau calme, privilégiant un processus de corrosion chimique au détriment de l'érosion par la houle. Cliché de l'auteur.

cénotes où parfois ça fait comme un nuage trouble et sulfureux dans lequel pour le plongeur il ne fait pas bon s'attarder. Tiens tiens, du H₂S... En s'oxydant ça donnerait pas de l'acide sulfurique, ça? Tu m'étonnes que le calcaire soit bouffé! Alors d'où il peut bien venir, cet H₂S?

Ben pour l'instant on n'en est qu'aux hypothèses. Il y a bien en Italie du sud quelques karsts côtiers où une partie de l'eau « douce », d'origine profonde, est sulfureuse, ce qui donne une « grotte marine hypogène » comme la Cala Fetente en Campanie; mais il semble bien que dans d'autres cas, au niveau du mélange

des eaux, il se passe que des bactéries qui vivent là métabolisent les sulfates de l'eau de mer, du CO₂ et des matières organiques (et sûrement d'autres choses qu'elles ont à grignoter) pour fabriquer de la matière vivante, et qu'elles libèrent en sous-produit du H₂S (et parfois aussi des oxydes de fer). Mais dans ce domaine, en vrai, presque tout reste à découvrir!

Ça peut paraître un peu « marginal » (c'est vrai, tous les karsts ne sont pas au bord de la mer), mais c'est pas aussi négligeable qu'on pourrait le croire. D'abord parce qu'on a un paquet de réseaux de

plusieurs dizaines de kilomètres qui se sont formés comme ça. Et puis aussi parce que, au fait, quand on y réfléchit... Dans le passé géologique lointain, certains de nos calcaires aujourd'hui perchés n'ont-ils pas été à un moment ou à un autre au bord d'une mer? Et les tout premiers creusements, du coup, selon quel processus s'y sont-ils produits à l'origine? Fantômisation, corrosion par mélange ou autres processus ont probablement fait naître plus souvent qu'on ne peut le soupçonner les cavités qui, hors de leur contexte d'origine, semblent aujourd'hui plus ou moins conformes au modèle « académique »...

The Invaders!

Lorsqu'on a parlé de la corrosion « normale » du calcaire, on a vu que le CO₂ qui donne l'acide carbonique est produit dans le sol par les bactéries qui y vivent.

Lorsqu'on a parlé de la corrosion sulfurique, on a vu que l'hydrogène sulfuré qui en est à l'origine est largué par des bactéries spécifiques qui se nourrissent de matière organique et de gypse.

Lorsqu'on a parlé de la condensation-corrosion, on a vu que le processus est dopé par des enduits bactériens sur les parois et par la fermentation (bactérienne pour l'essentiel) des guanos.

En 2011, dans sa thèse sur le karst de Charente, Grégory Dandurand a montré que les fantômes eux aussi sont farcis de bactéries, qui interviennent probablement dans le processus d'altération.

Ces dernières années, les karstologues italiens ont travaillé sur les grands réseaux de l'Auyan Tepui vénézuélien avec des microbiologistes italiens et australiens; et ils commencent à y voir que les processus d'altération qui creusent des grottes dans ces quartzites (en principe pas du tout karstifiables) et les concrétions insolites qu'on y trouve sont clairement en rapport avec des communautés de bactéries, dont ils pensent que d'une manière ou d'une autre elles utilisent le silicium dans leur métabolisme, et dont beaucoup sont sans doute nouvelles pour la science.

Et voilà maintenant que dans la *mixing zone corrosion* aussi les bactéries semblent avoir un rôle pas bien cerné mais de toute évidence significatif et peut-être même essentiel...

ARRRGH! Damned, mais elles sont donc partout, *PARTOUT!* Personne ne les voit, mais elles ont bel et bien envahi



notre planète... Un soir qu'il s'était perdu à la recherche d'une galerie qu'il ne trouva jamais, Karstic Vincent, lui, les a vues: LES BACTÉRIES!

Des bactéries, enfin des trucs microscopiques vivants, y'en a partout, y compris dans les endroits où apparemment rien ne devrait vivre: comme *Pyrococcus CH1*, une archée (bactérie primitive) qu'on a trouvée prospérant peinard à 100 °C et

sous une pression de 1200 bars dans une source hydrothermale océanique, ou bien *Sulfolobus acidocaldarius* qui pourrait vivre dans l'acide de la batterie de ta bagnole s'il y faisait au moins 60 °C, ou encore *Ferroplasma acidarmanus* qui bouffe de la pyrite et pisse de l'acide sulfurique. Des bactéries *stricto sensu*, aussi, comme *Desulforudis audaxviator* qu'on a trouvée dans une mine à 3 km de fond, se gavant de sulfate dans de l'eau à 60 °C pourrie d'uranium. Et encore, celles-là c'est celles qu'on connaît parce qu'on est tombés dessus... Parce que pour détecter des trucs qu'on voit même pas, mon gars, faut carrément du bol! Maintenant qu'on a des microscopes électroniques, on en trouve même fossilisées dans les roches sédimentaires, entre autres du genre *Desulforudis* justement (probablement responsables de

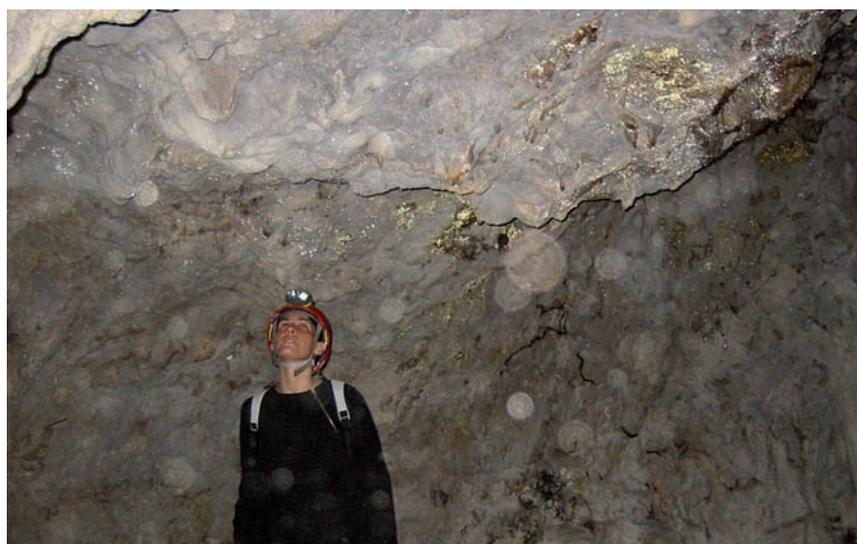


Figure 12: chrysophycées et cyanophycées sur la voûte de la Baume obscure (Tourrettes-sur-Loup, Alpes-Maritimes). Tous les spéléologues en ont vu, mais il y a peu d'études et encore moins de publications sur ces algues primitives dont on sait peu de choses sur leur interaction avec la roche... Cliché de l'auteur.

la formation de la pyrite contenue dans ces roches). Mais c'est sûr qu'il y'en a plein qu'on n'a jamais vues ni étudiées, dont on ignore tout des interactions sur leur environnement. Surtout quand leur environnement est salement inaccessible. Les archées et les bactéries en géologie, c'est *Terra incognita*...

Tout ce qu'on sait sur les algues et bactéries en grottes (figure 12), c'est qu'elles sont à la base de la chaîne alimentaire cavernicole: bon, pour savoir ça, pas besoin de les connaître, il suffit de voir que des organismes (à peine) supérieurs s'en nourrissent; mais au-delà de cet aspect « biospel », on commence à comprendre que leurs interactions avec la spéléogénèse sont nombreuses, importantes et complexes, beaucoup plus qu'on pouvait l'imaginer. Il existe toute une floppée de bactéries, dites *chimiolithotrophes*, qui n'ont besoin ni de lumière ni de matière organique pour fabriquer leur propre matière, elles se débrouillent très bien juste avec du CO₂ (ou des carbonates) et des matières inorganiques ou minérales comme des nitrates, des sulfures, du soufre ou du fer: elles sont responsables d'une partie (qu'on ne sait pas encore mesurer) de l'altération des calcaires. En plus, d'autres (ou parfois les mêmes) participent aussi au remplissage (figure 13)...



Figure 13: *pool fingers* ou « baguettes de gours », concrétions sur filaments bactériens poussant sous les margelles de gours, ici asséché, dans Carlbud Cavern (Nouveau-Mexique). Ce type de concrétions passe souvent inaperçu mais est assez répandu. Ces bactéries créent du remplissage. Cliché de l'auteur.

Les indices qu'elles laissent permettent d'entrevoir des cycles complexes liant la roche encaissante, les remplissages, les apports chimiques et organiques transportés par les eaux de surface et eaux profondes, et les gaz corrosifs biogéniques (figures 14a & 14b)... Pour avoir la connaissance précise de ces processus il

faudrait connaître chaque bactérie planquée dans les fissures des massifs, et avec son CV encore, et ça on en est très loin! Il faudra donc que Karst Marx Brother revienne sur ce sujet... dans quelques dizaines d'années! Parce que pour l'instant, on est vraiment ici à la frontière de la connaissance...



Figures 14a et 14b: cet aven du Vaucluse (aven du Chat, Lagnes, Vaucluse) est un ancien conduit hypogène; des bactéries y ont exploité des sulfures ou sulfates de fer dissous, formant ces *pool fingers* d'oxyde de fer et libérant alors de l'hydrogène sulfuré: c'est une des phases de la spéléogénèse hypogène sulfurique. Cliché de P. Audra. L'échantillon provient d'une autre ancienne cheminée hydrothermale recoupée par un front de carrière à Malacoste (Vaucluse). Cliché de l'auteur.

Maintenant y'a plus karst conclure...

Au long de ces six articles, on a vu que le modèle de spéléogénèse inspiré par Martel, qui a pourtant fait consensus pendant un siècle, est loin de décrire tout ce qui peut se passer dans un karst: ce n'est en réalité qu'une des modalités de creusement dans le calcaire, la plus visible peut-être mais en fin de compte peut-être même pas majoritaire! Il suffit d'aller ailleurs que dans nos causses et nos montagnes calcaires, dans des régions où le modèle épigène « classique » n'est pas dans ses conditions idéales, pour voir à l'œuvre d'autres processus. D'ailleurs, lorsqu'on lit l'œuvre de Martel, on s'aperçoit qu'en fait ce *globe-trotter* de la spéléologie avait tout vu ou presque: même s'il s'est un peu colleté avec Daubrée et Meunier à ce sujet, les remontées d'eaux profondes, d'hydrogène sulfuré ou de gaz carbonique, il sait que ça existe (par ex. *L'évolution souterraine*, Flammarion 1908, pp. 43-46); la condensation-corrosion, il en a peut-être eu l'intuition (par ex. *La Spéléologie*, Scientia 1900, p. 25), et de la fantômisation il n'en était peut-être pas loin (par ex. *La Spéléologie*, Scientia 1900, p. 27); simplement voilà, il était sur un terrain totalement vierge et ne pouvait pas tout mettre en système. En faire un qui tienne debout même s'il affirme beaucoup et n'explique pas tout, c'était déjà pas si mal...

Mais dis donc... **Un siècle de karstologie coïncé dans un modèle** sans que personne ne s'aperçoive qu'il était trop étroit... C'est énorme, non? Ça ferait pas un peu réfléchir sur la façon dont se construit la Science, ça?

La Science c'est l'ensemble des explications que nous collons sur ce que nous observons; Yves Coppens écrit dans *Origines de l'Homme, origines d'un homme*: « *la science, c'est la description du monde, or le monde est compliqué, la science est donc compliquée mais, pour avancer dans sa compréhension, il faut oser des interprétations, des anticipations, des spéculations bien au-delà des données, quitte à les abandonner pour en proposer d'autres, si elles sont infirmées.* »: la science est donc *fabriquée*, c'est une production intellectuelle, nécessairement façonnée dans les codes culturels de son auteur... Finalement ce n'est que le reflet des mythes d'une époque! Du coup, la Science, c'est p'tête

ben la vérité, mais p'tête pas toute la vérité, et pis même des fois p'tête pas du tout la vérité... Pour la Science, la Terre a longtemps été plate, et puis après non, plutôt ronde mais quand même au centre de l'univers, y'a un minimum... De la trop idéale civilisation minoenne d'Evans à la génétique kolkhozienne de Lyssenko, la pensée scientifique a connu pas mal d'errements liés aux convictions culturelles, philosophiques, politiques ou religieuses du lieu et du moment.

Replaçons-nous dans le contexte de la naissance de la karstologie, à la fin du XIX^e siècle: on est en pleine révolution industrielle, en plein mythe de l'ingénierie triomphante et de la Science dominant une Terre qu'on croyait alors pas beaucoup plus compliquée qu'une locomotive à vapeur. Le savant passait pour le détenteur éclairé d'un savoir définitif et bientôt total qui, grâce au génie et à la technique, allait assurer à l'Homme la maîtrise du Monde (depuis il y a eu les perturbateurs endocriniens et les bactéries antibio-résistantes). Jules Verne, témoin de l'esprit de ce temps, postulait avec son capitaine Nemo, son ingénieur Cyrus Smith et autres Robur qu'on pouvait faire ce qu'on voulait de la Nature (figure 15) avec un peu d'intelligence, une bonne grosse chimie de cuisine et de la physique à la truelle (depuis il y a eu Tchernobyl et Fukushima). Du coup, à l'époque de Martel, un modèle de creusement unique

et mécaniste, qui aujourd'hui paraîtrait réducteur et plutôt simpliste, était intellectuellement parfaitement satisfaisant.

Intellectuellement satisfaisant même si la théorie ne s'appuyait que sur des exemples qu'on a généralisés, en négligeant le fait qu'il n'y avait pas de raison que toutes les cavités se forment de la même manière.

Satisfaisant même si, parce que les promoteurs de la spéléologie scientifique ont longtemps été français, c'est le mode de formation le plus visible en France et alentours qui a été admis comme LA norme. Il y avait bien des trous ailleurs, dans des déserts, dans des îles, mais là-bas il n'y avait pas de karstologues à l'époque.

Même si (et ce n'est qu'aujourd'hui qu'on commence à le comprendre) en tous domaines (météorologie, économie, biologie, médecine...) et en particulier dans la nature, les interactions entre des facteurs qui semblent impondérables sont bien plus complexes et conséquentes qu'on ne l'imaginait: courants marins, vents, gaz minoritaires, micro-particules, bactéries, sont en même temps à l'origine de modifications du milieu et influencés par ces changements, ronde dialectique qui tourne en cercles soit vicieux soit vertueux, ça dépend... Cette même complexité se révèle dans le fonctionnement intime du karst.

Le karst a donc encore beaucoup de secrets, et bien fol qui prétend le connaître! Les karstologues (les vrais, pas les amateurs éclairés à l'acéto dans mon genre), que j'ai un peu moqués (toujours amicalement) dans ces pages mais qui m'ont permis d'entrevoir à leurs côtés toute cette complexité, le savent bien. Sur la base de cet héritage martélien du XIX^e siècle, patiemment, chacun avec son expérience et son expertise, ils font ensemble avancer leur science avec une ouverture et une richesse intellectuelle qui n'ont pas fini de nous nourrir, nous, spéléologues passionnés par notre domaine d'élection. Alors: abonnez-vous à *Karstologia*!



Figure 15: Le capitaine Nemo concrétise le fantasme de Jules Verne et de son temps: dominer la Nature la plus indomptable grâce à la Science et l'ingénierie au service de l'Homme élevé au rang de Maître du Monde (gravure Gustave Doré).

Mais au fait... Qui donc est Karst Marx Brother?

Certains des personnages qui apparaissent sur les photographies, connus dans la communauté « karsto », ont été suspectés de se planquer derrière ce pseudo ; un certain Philippe par exemple, avec qui j'ai pas mal traîné mes bottes et qui figure souvent sur mes clichés... Il a largement assez d'humour pour avoir osé écrire tout ça et ça l'a même amusé qu'on le croie (ouf...), mais bon, voilà, c'est pas lui, il ne peut pas être en même temps l'auteur du cliché et le sujet du cliché !

En vrai, de qui est Karst Marx Brother on s'en fout, c'est pas ça qui compte. D'abord, je suis juste un spéléologue comme vous (et moi, du coup) ; je ne suis ni universitaire ni chercheur, je n'ai rien créé rien trouvé, j'ai juste participé au travail des vrais karstologues : j'ai été sur le terrain avec eux, j'ai observé, j'ai écouté, j'ai compris (pas tout mais quand même),

et après j'ai écrit ce que j'avais compris, voilà tout. Finalement, Karst Marx Brother c'est un peu comme le mathématicien poldève Nicolas Bourbaki, qui vers 1935 a déclassé les maths avec ses publications novatrices... Et qui en réalité n'existait pas : c'était un collectif de 9 mathématiciens de Normale Sup qui ont inventé un auteur (et un pays, la Poldévie) pour publier leurs travaux. Un canular de génies, quoi. Là je parle de Bourbaki, évidemment.

Ce qui compte c'est que mes grosses bottes pleines de la boue des grottes d'un peu partout aient mis un petit coup de pied dans les vieux clichés sur la formation des grottes que je lisais partout, alors que je voyais tout autre chose sur le terrain... Même si vous n'êtes pas des scientifiques estampillés, conservez toujours une part d'esprit critique, gardez par rapport à ce qu'on vous explique (même si c'est Karst

Marx Brother qui le fait!) une marge de prudence intellectuelle : après tout, pour dire la messe, pas besoin de comprendre le latin, il suffit d'apprendre le missel par cœur, alors ceux qui vous le récitent ne sont pas forcément investis de la Divine Connaissance ! « Science sans conscience n'est que ruine de l'âme », disait Rabelais : la science devient une ornière lorsqu'elle reste dans les salles ou dans les livres ; apprenez, bien sûr, mais aussi observez, mettez à l'épreuve du terrain ce que vous avez lu dans les bouquins, voyagez, parlez avec les spéléologues d'ailleurs, voyez d'autres karsts, d'autres grottes (figures 16, 17, 18). Et surtout, n'ayez peur ni de douter, ni de penser : car la Science est dans les livres, mais la vérité est sur le terrain ! Et sur le terrain, vous, vous y êtes...

Remerciements :

Je remercie l'équipe rédactionnelle de notre super-canard qui a su gommer quelques rugosités que j'ai pu parfois commettre... Je remercie aussi et surtout les hommes et femmes de savoir (notamment ceux dont les noms sont cités dans les articles et dont on voit souvent les bobines sur les photographies qui les illustrent) qui m'ont accueilli dans leurs travaux et sur le terrain, qui me font partager tant de richesses intellectuelles, tant de calendos et tant de gros rouge qui tache. Et tant d'amitié. Car, et ça c'est vraiment essentiel, un(e) karstologue c'est avant tout un(e) spéléo.



Figure 16 :
spéléologie alpine
(France).
Cliché P. Zaoui.



Figure 17 :
spéléologie
méditerranéenne
(Sicile).
Cliché J.-Y. Bigot.

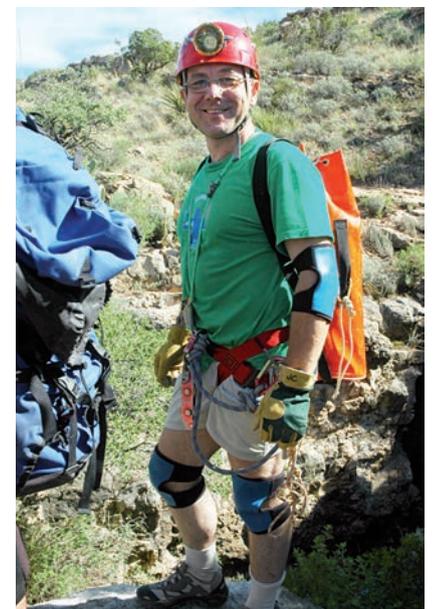


Figure 18 :
spéléologie désertique
(Nouveau-Mexique).
Cliché L. Bruxelles.

1. En fait non, c'est essentiellement un cas particulier de corrosion par mélange, dans ce cas entre l'eau de mer et les eaux météoriques dans la zone de surface où les secondes rencontrent nécessairement la première.
2. Vallgomera présente en certaines parties du réseau beaucoup d'indices de dégazages importants au sein de la nappe d'eau : à titre d'hypothèse et par défaut d'autre explication, ces dégazages ont été supposés liés à des arrivées d'eaux hydrothermales. Pour probable qu'elle soit, cette hypothèse n'est pas démontrée. Si la *mixing zone corrosion* possède une composante biologique encore peu connue, ces dégazages pourraient aussi être d'origine biochimique. En fait, on n'en sait rien, quoi.

Rios Patagónicos 2018

Avant tout une aventure humaine extraordinaire

par Vincent BLANCHARD, Thomas BRACCINI et Anna REY

Les membres de l'association Regard sur l'aventure sont de nouveau partis en expédition cette année ! C'est au Chili que l'aventure s'est déroulée, et 32 canyons ont été ouverts dans une ambiance d'exploration fort sympathique !

Juin 2017, mail général... il est grand temps de prendre notre billet d'avion ! C'est génial, le projet est enfin concrétisé, nous partons le 7 janvier 2018 !

Marine, Pauline, Anthon et Bruno partent avant pour « préparer le terrain » et ils rejoignent Mathias, qui vit sur place. Quatre jours avant, c'est le temps de faire les courses, de « trouver » des cartes et de repérer un peu les lieux. Ils s'imprègnent du Chili en allant de Santiago, la capitale où il fait chaud, à Puerto Montt, notre point de rendez-vous où la température n'est pas la même.

Le reste de l'équipe (Thomas, Anthony, Vincent, Régis, Henri, Simon, Bastien, Claude, Thierry, Anna) a pris le même vol à partir de Rome et après 15 h d'avion, tout le monde hallucine du confort des bus *semi-cama* qui nous emmènent jusqu'aux

amis déjà sur place. L'accueil est chaleureux et nous nous retrouvons enfin tous ensemble à l'autre bout du monde. C'est l'occasion de gérer un peu le « matos » et de discuter de l'organisation du séjour. La Patagonie étant réputée pour offrir à ses hôtes un climat capricieux, nous nous étions préparés à subir. On nous promettait le déluge. Zeus, Éole et Poséidon, déterminés, nous y attendaient... Contre toute attente, c'est un grand et beau soleil qui nous a régallés durant tout le séjour. Température extérieure clémente, en moyenne une vingtaine de degrés, et pour ne rien gâcher, coucher du soleil vers 22 heures... bref, ambiance estivale.

La première zone faisant l'objet de notre attention se situe à proximité de Puelo et dès notre premier trajet jusque là-bas, nos yeux pétillent à la vue de ces

paysages grandioses et de ces superbes volcans tels que l'Osorno.

Nous établissons notre premier campement chez Ricardo, le sympathique propriétaire, selon ses dires, du meilleur camping au monde... Qu'à cela ne tienne, nous prendrons le temps de vérifier la véracité de cette affirmation puisque nous séjournerons ici près d'une semaine. Force est de constater qu'effectivement le lieu correspond tout à fait à ce que nous recherchons et pour ne rien gâcher, une quantité non négligeable de creusements verticaux et sinueux dans la montagne (avec de l'eau dedans) jouxtent le camping dans un rayon d'une trentaine de kilomètres.

Nous ne perdons pas de temps pour réaliser un premier repérage des canyons environnants... Tout en prenant contact

Partis nombreux, revenus soudés !

Qui aurait parié qu'être quinze en expédition fonctionnerait si bien ? Une grosse équipe, ça peut faire peur ! Des personnalités fortes, des modes de vie différents, des habitudes alimentaires propres à chacun, des « maniaqueries », des « névroses », bref, ce n'était pas gagné, et pourtant ! L'aventure humaine que nous avons vécue au Chili a été d'une facilité et d'une richesse incroyables ! Tout le monde a donné ce qu'il avait à donner et nous revenons tous avec des souvenirs de partage extraordinaires. Nous avons



aussi pu profiter d'être nombreux pour faire trois équipes d'ouverture de canyons et revenir le soir avec plein d'anecdotes à raconter. Comme Bruno (notre chef d'expédition) l'a si bien résumé en répondant à la question « Qu'est-ce qui t'a le plus marqué, jusqu'à maintenant dans cette expédition ? » : « *La cohésion du groupe ! Tout le reste ce n'est rien.* ». Certes, nous sommes partis au Chili faire du canyon, mais ce qu'il reste surtout, c'est l'aventure humaine que nous avons vécue là-bas et c'est inoubliable !

Cliché Thierry Aubé.

avec les propriétaires pour avoir l'autorisation d'accéder aux canyons, nous découvrons les problématiques de marche d'approche avec une végétation très dense composée principalement de bambous aux abords des torrents.

Certains canyons sont majeurs (encaissement, niveau d'eau soutenu et verticalité), notamment Bamboubach, Escala, Geologuo... Bien évidemment, nous levons à chaque fois la topographie (que nous mettons au propre) et réalisons un compte rendu et descriptif d'accès accompagnés de la trace GPS. Nous testons également beaucoup de matériels « canyon » : baudrier Mazerin AV (Aventure verticale), de nouveaux sacs Résurgence, des sur-pantalons ACS (Atelier combi spéléo)...

Pour accéder aux canyons, nous marchons souvent entre deux et quatre heures en prenant entre 300 à 600 m de dénivelé. Les descentes dans ces superbes *barrancos* chiliens se font pour la plupart dans une roche granitique mais nous trouvons quelques canyons comme le Rulito dans une roche volcanique.

L'équipe se met doucement en place, avec un collectif très dynamique. Pendant que certains vont faire des courses de ravitaillement, d'autres remettent au propre la topographie du canyon ouvert la veille... Nous sommes comme chez nous dans ce camping tenu par Ricardo. Au bout de huit jours, nous décidons de descendre vers le sud et c'est Hornopiren, haut lieu touristique, qui sera notre deuxième camp de base.

Nous trouvons un « mix » entre cabaña et camping chez Laura où dès le début notre équipe a bien fait délirer toute la famille au vu de nos capacités à installer rapidement un campement aussi bien bordélique qu'organisé ! Les canyons environnants sont pour la plupart assez intéressants et notamment le Blanco qui demande toute notre attention au vu d'un débit très important !

Nous réalisons de superbes images (photographies et films) à l'aide de Thierry Aubé, notre photographe préféré, qui prend beaucoup de temps pour les traiter.

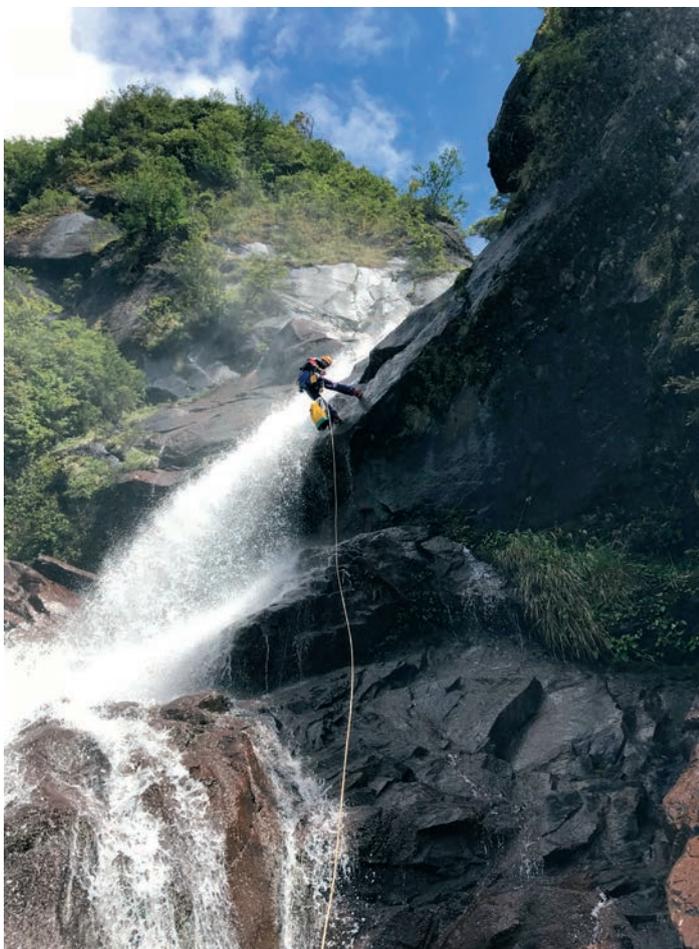
Une équipe part vers le sud pour réaliser un repérage... deux jours après, en prenant quelques bacs (bateaux permettant de traverser des bras de l'océan Pacifique) nous les rejoignons à Chaïten situé dans la région des lacs. Cette petite ville n'est pas très prometteuse pour nous, alors, pour continuer notre périple vers le sud, nous devons prendre



Camp de base chez Ricardo. Cliché Thierry Aubé.

un nouveau bac pendant 7 heures afin d'éviter une piste de 150 km qui a été fermée à cause d'une coulée de boue. Une fois sur le bateau, la nuit tombe, nous découvrons la salle commune qui ne fait pas trop envie car tout le monde y est entassé. Nous choisissons de dormir sur le pont mais la houle est sévère et nous nous faisons chambouler de droite à gauche pendant une nuit agitée mais avec une séquence comique !

Fatigués de notre nuit, un lever de soleil de toute beauté et quelques dauphins nous accueillent à l'arrivée sur la terre ferme. À l'aide de nos véhicules bien adaptés pour ça, nous enchaînons des kilomètres de piste pour installer notre nouveau camp de base à la Junta. La machine de Regard sur l'aventure se met en marche : installation du camp, prospection, contacts avec les propriétaires... Nous nous rendons bien compte qu'ici il y



Redj dans Tronador supérieur. Cliché Henri Pyka.

a beaucoup de canyons à ouvrir mais nos difficultés restent les accès : soit trop loin, soit un lac à traverser (difficile de trouver des canoës à louer)... Nous décidons de ne pas ouvrir un canyon pourtant *a priori* magnifique car le propriétaire utilise l'eau pour y fabriquer de la bière artisanale. De ce fait, nous repartirons de chez lui avec quelques caisses de bières...

Nous réalisons quand même quelques belles ouvertures dans un coin qui nous plaît bien ! Nous continuons notre avancée vers le sud essentiellement par des pistes pas toujours de tout repos. La traversée de la réserve nationale *Lago Las Torres* est splendide et c'est au bout d'une bonne journée de voiture que nous arrivons sur Puerto Aisen. Nous savons que pour cinq membres de l'équipe, c'est la dernière halte avant de remonter vers Santiago...

Après avoir traversé cette ville pas plus sympathique que ça, nous prenons place dans un camping assez spacieux au bord d'une rivière. Au repérage, nous nous enfonçons dans cette vallée perdue, très sauvage, appelée Tabo. Au bout de la piste, nous arrivons sur une ferme où tout de suite des hommes nous accueillent chaleureusement. Ils connaissent bien la montagne environnante car ils ont une structure d'accueil, ils ouvrent des sentiers, emmènent des gens en excursions afin de développer le tourisme... en tout cas, ce lieu nous plaît bien, l'idée de faire notre dernière soirée tous ensemble autour d'un



Recherches cartographiques avant repérage et exploration. Cliché Thierry Aubé.

asado (barbecue) prend forme. Ils nous indiquent même deux cascades à ouvrir tout près d'ici... finalement, un vrai beau canyon aquatique avec un débit soutenu sera ouvert par l'équipe.

Ce jour-là, nous repérons le *barranco del Tronador* dans une roche rouge et avec un débit soutenu. Nous voyons bien que c'est un gros morceau, alors nous décidons de mettre en place une stratégie :

- Jour 1, nous partons à trois équipiers pour ouvrir le bas du canyon histoire de voir à quoi s'attendre, pendant ce temps une équipe part ouvrir une trace de 800 m de dénivelé pour accéder au départ du canyon. Le bilan de la journée est : une roche rouge qui glisse à mort, un débit important, un bassin versant

énorme avec un lac, même de la neige sur les hauteurs... un canyon majeur mais évidemment engagé !

- Jour 2, histoire d'être chauds, nous ouvrons quelques jolis canyons dans les environs notamment le Barranco de la Virgen, très court, mais avec un encaissement certain. Aussi, nous préparons le « matos » pour l'assaut du lendemain.
- Jour 3, une première équipe de pointe part tôt et une deuxième suit deux heures après, dans le but de rejoindre l'équipe 1 et finir l'ouverture ensemble !

L'équipe : l'hétérogénéité au service de l'unité

La tribu participant à l'expédition s'est composée autour de fortes personnalités. Voici un petit focus sur sa composition :

Les vieux : rompus à l'exercice, aguerris, ils sont en quelque sorte les métronomes. Points forts : anticipation, expérience. Points faibles : se couchent tôt, ronflent et se lèvent tôt.

Les jeunes : certains d'entre eux cumulent ! Fougueux et pour quelques-uns, déjà pas mal d'expéditions au compteur. Points forts : infatigables. Points faibles : infatigables !

Les filles : bienveillantes, joie de vivre, toujours en action donnant l'illusion d'avoir trouvé la clé du mouvement perpétuel. Points forts : efficacité, bonhomie. Points faibles : néant.

Les profanes : participaient à leur première expédition. Ne savent pas ce qui les attend mais sont très très contents d'en être. Points forts : candeur, « carpe diemistes ». Points faibles : ne veulent plus rentrer.

Le photographe : obsédé et hanté du matin au soir en recherche incessante du cliché parfait. Ce qui est compliqué avec les puristes c'est que même la perfection devient perfectible. Points forts : immortalise et sublime de belles séquences de vie. Points faibles : ne te lâche pas tant que ce n'est pas dans la boîte.



Anna dans le canyon de la Virgen. Cliché Henri Pyka.

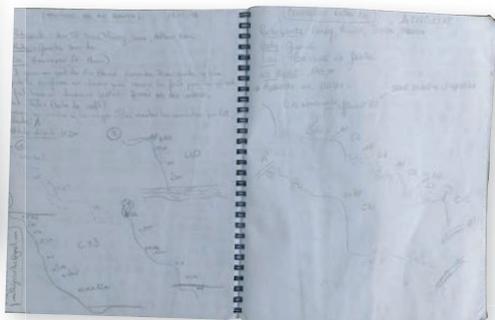
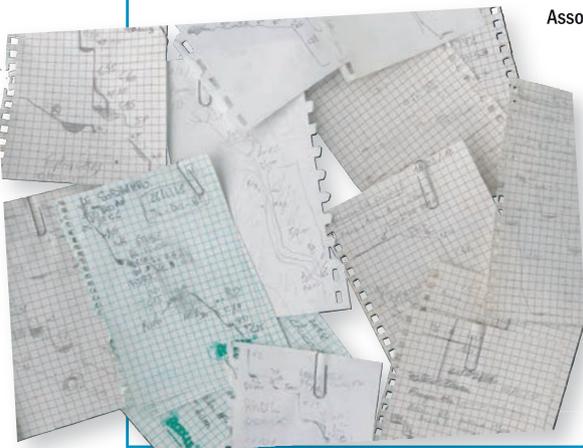
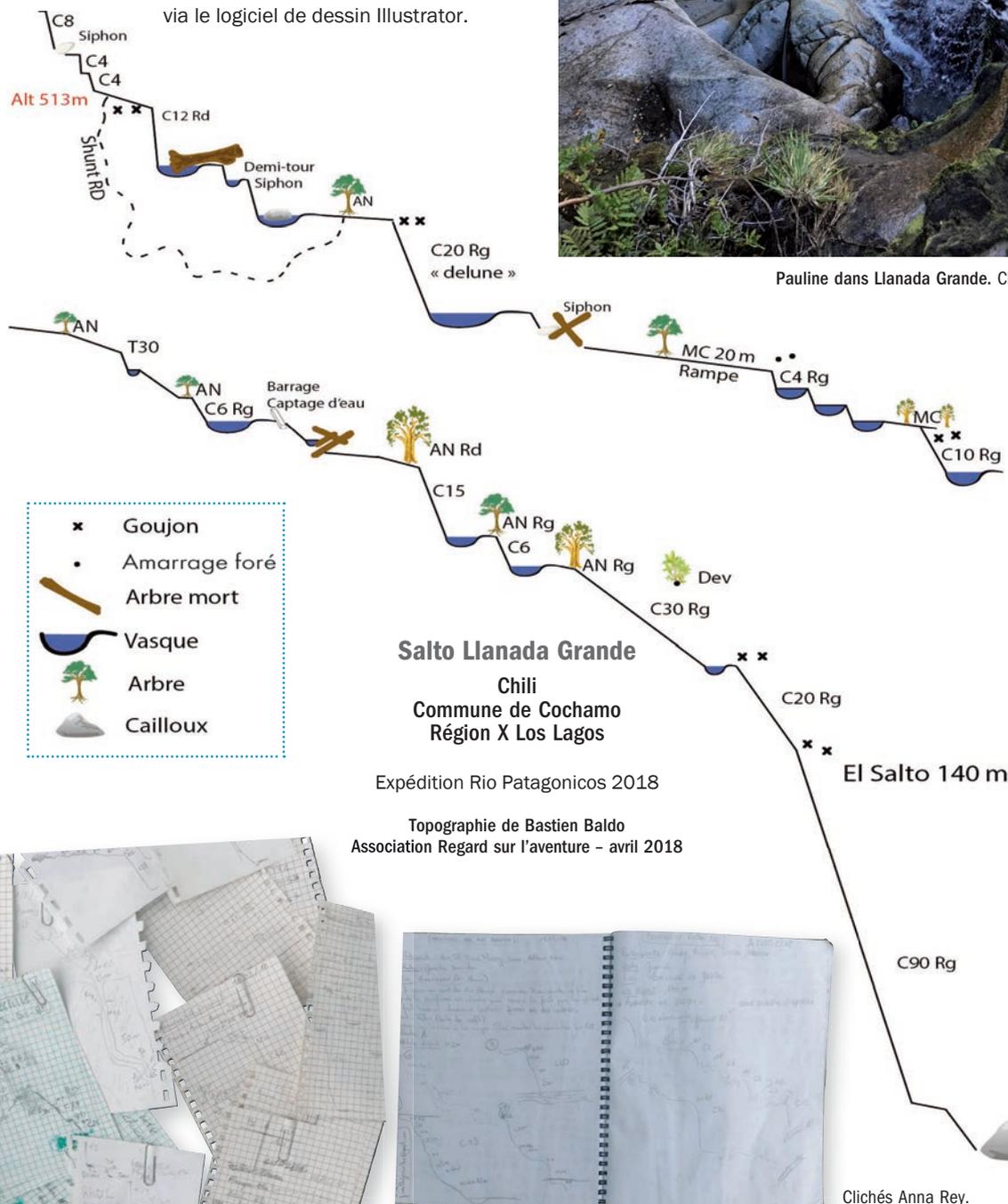
À l'eau, topo, dodo!

L'objectif de l'exploration des canyons chiliens était de pouvoir fournir aux personnes qui le désirent les informations concernant les zones explorées, les contacts des propriétaires, les accès aux départs et les chemins de retour. En plus d'avoir réalisé les topographies de tous les canyons, chacun des membres de l'équipe a contribué à l'écriture d'un compte rendu de la journée. Nous nous sommes tenus à réaliser un gros job de terrain suivi d'un long travail informatique et le rendu est disponible sur demande.

Les premiers relevés ont été effectués *in situ* dans les canyons puis ils ont ensuite été relevés au propre et consignés dans un carnet de bord durant l'expédition pour être enfin repris informatiquement via le logiciel de dessin Illustrator.



Pauline dans Llanada Grande. Cliché Henri Pyka.



Ce jour-là, tout ne se passe pas comme prévu car la météorologie n'est pas terrible, voire pourrie. Nous ne lâchons rien, la trace ouverte par les copains est à l'image du canyon, c'est-à-dire longue et aérienne, mais la pluie s'intensifie! Une fois sur le plateau, nous découvrons une rivière calme... la verticalité du canyon se fait progressivement, les obstacles deviennent de plus en plus soutenus et on voit bien que le niveau d'eau est plus important que le jour 1!

Avec comme excuse l'économie d'ancrage, Thomas équipe un obstacle pas du tout confort à passer, ce qui nous fait perdre pas mal de temps! L'encaissement devient important et après une période d'accalmie, la pluie s'intensifie, ça va mal! Nous continuons notre progression mais le temps passe, nous découvrons une cascade de 35 m de toute beauté avec ensuite une gorge serrée! Au vu de l'heure tardive, de la météorologie qui ne s'arrange pas et de la configuration du canyon, il faut se rendre à l'évidence: il nous reste 250 m de dénivelé à descendre avant de rejoindre l'échappatoire ouvert jour 1! Nous décidons donc de quitter le canyon en équipant une ligne sur une dalle parallèle à cette cascade de 35 m.

Une fois en bas, les copains partent ouvrir une trace dans la forêt dense... Certains attendent et reconnectent avec la deuxième équipe qui est en train de récupérer un kit boule au fond d'une vasque (nous sommes perpétuellement en contact radio avec la deuxième équipe ainsi que notre équipe « sécu » restée au gîte). Le retour se fait en mode sanglier avec quelques descentes en rappel au milieu de la forêt...

Bien fatigués, nous rentrons au gîte tout de même contents de notre journée au cours de laquelle ce canyon du Tornador, qui veut dire tornade nous aura donné du fil à retordre.

Le lendemain, nous plions le camp pour aller manger un asado à Tabo. Ce soir-là, l'ambiance est au rendez-vous et c'est à une heure tardive accompagnée de pas de danses anarchiques que l'expédition s'achève pour cinq membres de



Bastien dans Tornado Inférieur. Cliché Régis Paquet.

l'équipe. Ceux-ci embrassent toute l'équipe avant de prendre pistes, bacs et bus pour quatre jours en direction de Santiago...

Les dix membres de l'équipe restés sur place reprennent leur route vers le sud et partent à l'assaut de la vallée de « los exploradores ». C'est là que les glaciers envahissent les paysages. L'eau a l'air froide et tout le monde est émerveillé par les points de vue extraordinaires. Le temps se rafraîchit et quelques gouttes de pluie commencent à arriver. Peu importe, le potentiel est trop beau. Après avoir trouvé un petit camping, les explorations reprennent et trois magnifiques canyons sont ouverts dans la vallée, chacun ayant des particularités distinctes. L'équipe est encore aux anges et personne ne regrette d'avoir fait tant de route.

Après avoir ouvert El Marmolito, dans du marbre et Tchao Pata, une deuxième équipe commence à repartir vers le nord et cinq membres restent encore un peu pour remonter plus tranquillement en essayant d'ouvrir quelques canyons laissés de côté sur la descente. Malheureusement, la pluie se mêle au voyage et plusieurs journées de route sont pluvieuses. Qu'à cela ne tienne, ça ne les empêche pas d'ouvrir El Condor, repéré pendant la descente, et d'aller visiter Futalefu, haut lieu de kayak et de rafting. Encore six canyons sont ouverts par la dernière équipe et ce n'est qu'en arrivant de nouveau à Puerto Montt que l'on se rend compte que c'est la fin du voyage...

Ce pays est fantastique autant d'un point de vue des paysages que des canyons et de l'accueil offert par les autochtones...

la météorologie a été finalement plutôt correcte et notre équipe s'est sacrément bien entendue tout au long du voyage.

En relation avec la CONAF, structure de l'État chilien gérant les espaces naturels du pays, notre association envisage de participer à un projet de développement touristique.

Nous remercions énormément toutes les personnes qui nous ont aidés et soutenus à réaliser ce projet: amis, familles, fabricants de matériel, structures fédérales, etc.

Canyon de Sin Bemol. Cliché Anthony Geneau.



Membres de l'expédition : Marine Fernandez, Thomas Braccini, Yannick Baux, Anthony Geneau, Vincent Blanchard, Régis Paquet, Anna Rey, Bruno Fromento, Henri Pyka, Simon Bédouire, Pauline Chauvet, Mathias Rosello, Bastien Baldo, Claude Sobocan, Thierry Aubé et la patate !

Pour nous contacter : association Regard sur l'aventure
www.expedition-canyon-speleo.com
rslaventure@gmail.com
06 08 23 93 00



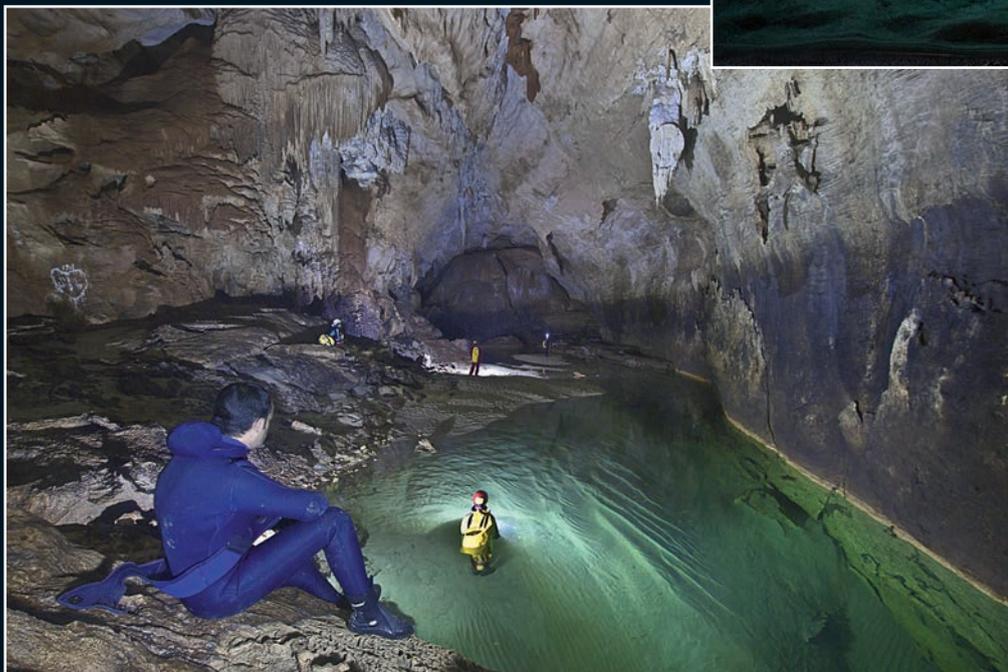
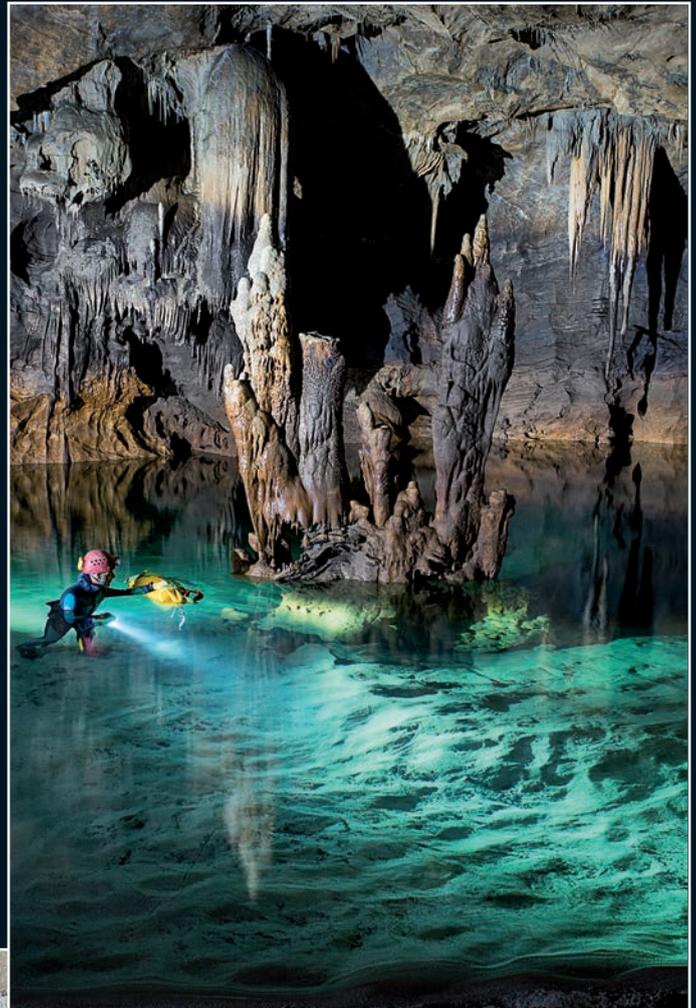
Silvia Arrica



Nous connaissons Silvia Arrica depuis de nombreuses années car elle a participé aux trois dernières Rencontres des photographes du monde souterrain en Italie, en Turquie et aux États-Unis. Nous avons toujours apprécié ses talents de photographe, en particulier pour les grands volumes qu'elle parvient à éclairer magnifiquement. Son terrain de jeu favori est les cavités sardes, où l'eau constitue un des attraits principaux. Ses derniers clichés de Sardaigne ont fini de nous convaincre de la nécessité de lui consacrer un portfolio.

Philippe Crochet et Annie Guiraud

Je suis une spéléologue sarde de 46 ans. Cela fait 20 ans que je pratique la spéléologie, principalement en Sardaigne où j'habite, mais aussi à l'étranger. Je fais partie du bureau de la Société spéléologique italienne et je suis la rédactrice en chef de *Speleologia*, la principale revue italienne sur le monde souterrain. Toutes les photographies de ces pages ont été faites en Sardaigne. J'ai commencé la spéléologie en 1998 avec le club local, où j'ai rencontré mon mari, Gianluca Melis. Pendant de nombreuses années, je me suis consacrée à l'exploration des cavités sardes. En 2010, j'ai participé à une expédition à l'étranger, ce qui m'a donné l'occasion de découvrir d'autres réalités que celles auxquelles j'étais habituée. J'ai commencé à m'intéresser à la photographie, non plus en tant qu'assistante, mais en tant que photographe. Pour des raisons géographiques, mes photographies sont principalement prises en Sardaigne, mais j'ai aussi fait des photographies de grottes au Mexique, aux Philippines, en Chine, aux USA, en Espagne, en Turquie. Mes sujets préférés sont les grands volumes et l'eau qui rend les paysages souterrains si fascinants. C'est grâce à l'aide précieuse de Gianluca et des nombreux amis qui m'accompagnent sous terre que je peux faire des photographies. Je n'utilise pas de flashes, mais des lampes LED puissantes, qui fonctionnent très bien et présentent l'avantage d'être assez légères. L'équipement prend ainsi peu de place, ce qui est très appréciable lorsqu'on bivouaque sous terre et qu'on doit transporter beaucoup de matériel.



Bue Marino.

Dans cette grotte, la progression se fait en alternant les zones sèches et les passages aquatiques où il faut nager. L'eau est transparente et on peut voir les rides du sable lorsqu'on éclaire le fond.

Bue Marino.

La marque des anciens niveaux d'eau est clairement visible sur le côté droit de la galerie.

Su Palu - Le Nil bleu.

Une particularité de cette cavité est l'eau du Nil bleu, qui est un affluent du lac.

Su Palu - Le lac.

Su Palu appartient à cette catégorie de cavités où vous découvrez quelque chose de nouveau chaque fois que vous y allez. C'est un paradis pour photographes car elle est très variée. Son principal point d'intérêt est le lac, en réalité un siphon qui la connecte à la grotte de Monte Logos, située en aval. Ce siphon a été plongé pour la première fois par le français Patrick Penez en 1981. Il a débouché de l'autre côté et a continué l'exploration sur environ un kilomètre, puis a marqué d'un cairn le point final de sa première. Quatre ans plus tard, des spéléologues venant de Monte Logos ont trouvé ce cairn, ce qui a montré que les deux cavités étaient bien connectées. C'est à partir de ce moment-là qu'est né le système karstique de Codula Ilune.





Perresoli. Ce nom signifie « rayon de soleil » en dialecte sarde. En été, quand le soleil est haut dans le ciel, il illumine la salle principale.

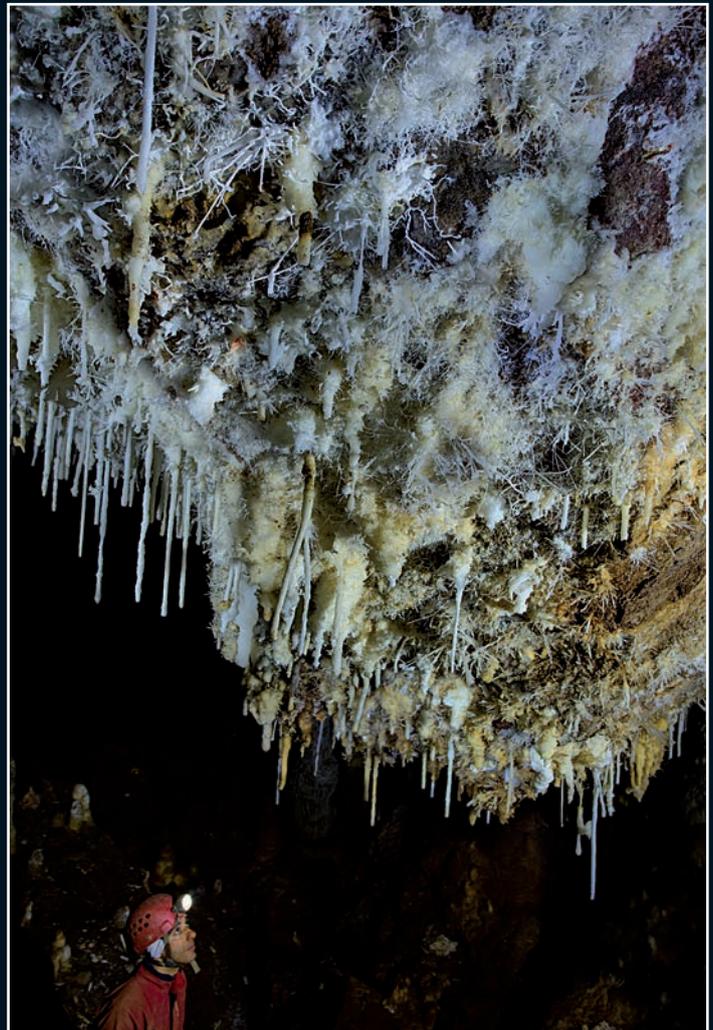


Bue Marino. Les Cyclopes. C'est une des concrétions caractéristiques de cette grotte, ainsi nommée à cause de sa taille.



Su Clovu.

Cette cavité s'ouvre dans une doline envahie par les eaux lors des crues. Après une succession d'étroitures et de passages aquatiques, on débouche dans la salle finale, dont le plafond est recouvert de fistuleuses.



Grotta del Cannello.

La région de Sulcis - Iglesias, dans le sud-ouest de la Sardaigne, est une des anciennes zones karstiques d'Europe. Elle est riche en mines exploitées depuis l'ère romaine et en cavités bien concrétionnées, comme celle de Cannello. Cette grotte est ainsi nommée car pendant longtemps elle a été fermée par une porte. Elle n'est pas très grande mais elle comporte une salle finale très décorée.

Une galerie « critique photo »

Cette « galerie photo » vous permet de publier vos clichés favoris.

Si vous avez de belles histoires à partager sur une séance de prise de vue, n'hésitez pas, envoyez votre cliché. Le principe est le suivant:

- Vous envoyez une ou plusieurs photographies au format numérique JPEG de meilleure qualité possible avec les informations concernant les intervenants (nom du photographe et des assistants), les aspects techniques (boîtier, objectif, vitesse, diaphragme, matériel d'éclairage) ainsi qu'une présentation de la cavité et le déroulement de la séance photo (environ 2 000 caractères).
- Dans chaque numéro, il sera sélectionné une photographie qui fera l'objet d'une critique. Celle-ci ne sera ni un jugement ni un verdict, juste un avis personnel, sans concession, mais obligatoirement subjectif et lui-même critiquable.
- Il convient de vous assurer de l'accord des modèles pour que leur image soit publiée.
- Les plus belles photographies pourront être retenues pour une couverture de *Spelunca*.

Les fichiers sont à envoyer à l'adresse courriel suivante : secretariat@ffspeleo.fr avec copie à contact@philippe-crochet.com

Photographie réalisée par Romain Venot (Société spéléologique de Fontaine-de-Vaucluse (SSFV))

■ **Cavité** : Trou du Pic (Doubs) ■ **Assistants** : Mickael Crotti (GSAM) ■ **Appareil** : Olympus OM-D E-M10 Mark II (capteur micro 4/3 de 16 millions de pixels) ■ **Objectif** : Olympus M. Zuiko 9-18 mm f4.0-5.6 (focale de prise de vue : 9 mm, soit 18 mm en équivalent 24 x 36) ■ **Éclairage** : Cinq flashes Yongnuo YN-560 III avec contrôleur TX (trois en contre-jour sur trépieds au ras de l'eau, un dans un snoot et un dernier placé latéralement à gauche pour éclairer le premier plan) ■ **Exposition** : 1/200^{ème} de seconde à f4 pour une sensibilité de 400 ISO - Enregistrement du fichier en format RAW Olympus (ORF) et post-traitement sous Adobe Lightroom CC.

Le GSAM (Groupe spéléologique et archéologique de Mandeuve), club dont je suis sympathisant depuis quelques années, organise un samedi de mars 2018 une sortie au trou du Pic et par chance je suis dans le Doubs à cette date alors que je vis principalement dans le Vaucluse. C'est donc une sympathique séance photographique qui s'annonce dans la belle et atypique galerie de cette cavité. La météo nous joue des tours : beaucoup de neige attendue, verglas et alerte météorologique sur le département. Mais rien ne nous arrêtera. Je retrouve Mickael ce matin-là, dans 10 cm de neige en sous-bois. Le reste du club sera de la partie l'après-midi. Ainsi soit-il, nous serons deux à aller nager dans l'eau glaciale de la Sapoe souterraine. Le club local (Groupe spéléologique Marcel Loubens) nous ouvre la cavité (un grand merci à eux). Grandiose spectacle avec beaucoup de spots photographiques : de l'eau, des concrétions, des excentriques, des canyons... et des kayaks. Oui, des kayaks. Forcément, un tel moyen de locomotion souterrain sera notre sujet photographique principal. La première difficulté est pour le modèle : tenir sans chavirer sur le kayak. Fous rires garantis ! La seconde, pour le photographe : tenir sur le kayak sans chavirer lui-même et surtout sans faire chavirer le matériel... Quelques minutes suffisent à me convaincre que mon bateau « transporte-bonhomme-et-matériel » sera une chambre à air de tracteur.

Fiers corsaires, nous arrivons dans un lieu propice à la photographie. En effet, il y a ici peu d'eau, ce qui me permet de rester facilement assis dans la rivière et de placer trois flashes en contre-jour sur trépied, au ras de la surface de l'eau. Le courant y est perceptible mais non gênant, et il est possible de faire des demi-tours facilement compte tenu de la largeur de la rivière. Et les allers-retours seront nombreux. Les premiers ajustements se font sur le contre-jour, chose non aisée avec un modèle mobile. Je dois donc gérer ses déplacements et compenser en me déplaçant moi aussi latéralement dans un mètre d'eau. Une fois nos marques prises, je cherche à gérer l'éclairage global de la scène en ajoutant des flashes d'ambiance, tout en évitant de trop monter en ISO. Cela dit,

la salle étant plutôt grande, je n'ai guère le choix, ce sera 400 ISO. Les allers-retours s'enchaînent et les flashes crépitent. La difficulté réside désormais dans la posture d'action du modèle, le cadrage global à réaliser très rapidement, tout en gardant le bon contre-jour en me déplaçant. Ces paramètres apparaissent indissociables et me donnent du fil à retordre. Une ou deux glissades dans l'eau me causent quelques sueurs froides, et je préfère éviter de penser à l'équilibre précaire des flashes sur leurs trépieds, à 20 cm au-dessus de l'eau quelques dizaines de mètres plus loin... Mickael me propose alors de donner le top à tous ces coups de pagaie. Et à partir de là, la phase « Action » du cliché est bien meilleure. Je voulais obtenir l'effet d'eau projetée, pour faire ressortir le mouvement, et ne pas tomber dans le cliché « posé ». Certaines photographies offrent un bien meilleur halo autour du modèle que d'autres, mais l'action et l'effet d'éclaboussures de l'eau sont moins bons. Et inversement. Le froid se faisant sentir, nous décidons d'avancer vers la suite du réseau, tout aussi magnifique. Les clichés sont ensuite retravaillés dans Lightroom : exposition amplifiée, hautes lumières baissées, ombres légèrement débouchées, recollement des blancs et des noirs et retouches locales sur le modèle. Un léger vignettage est également ajouté au cliché final.

Analyse critique de la photographie par Philippe Crochet

Évacuons tout d'abord l'aspect technique : vos paramètres de prises de vue constituent un bon compromis compte tenu du volume à éclairer, la profondeur de champ n'est pas un souci avec le capteur de votre appareil et l'exposition finale, après post-traitement, est irréprochable. De même, le cadrage adopté et la pose du modèle conviennent parfaitement au sujet et vos contre-jours sont bien positionnés et bien dosés. Le format large met bien en valeur les dimensions de la galerie mais le sujet principal (le spéléologue dans son kayak) se



trouve un peu perdu au milieu. Un cadrage plus serré au format 3:2, avec le kayak au tiers inférieur (en pointillés sur le cliché du bas), donnerait plus de force et d'impact à la photographie.

Mais je tiens surtout à vous féliciter pour votre démarche exemplaire : vous aviez un magnifique sujet compte tenu de son originalité et vous avez poursuivi la séance photographique jusqu'à obtenir le meilleur résultat, malgré des conditions de prise de vue difficiles. J'ai ainsi mis les deux photographies que vous m'avez envoyées

pour que les lecteurs apprécient la différence entre une première photographie déjà réussie et la photographie finale plus aboutie. Vous avez notamment compris sur place que l'eau projetée par la pagaie apporterait un plus indéniable au cliché, et vous vous êtes organisés en conséquence pour capter ce moment. Dernier point, le sourire du modèle est parfait et indispensable pour traduire son plaisir d'être dans ce milieu de rêve (pour un spéléologue bien entendu). Chapeau, on en redemande.

La grotte Monnard

Un vestige enfoui du patrimoine marseillais

par Paul COURBON

Ces images insolites pour qui connaît le quartier actuel des Trois Luc, nous feraient presque dire : c'est Marseille-en-Périgord !



Marseille est l'une des communes de France les plus étendues : presque deux fois et demie la superficie de Paris. C'est encore aujourd'hui un ensemble de villages qui ont été réunis par l'urbanisation. Que vous alliez à La Valentine, Endoume, ou Château-Gombert, vous retrouvez la vieille place centrale du village avec son église... et son bar. En 1831, Marseille ne comptait que 145 000 habitants. On passa à 376 000 en 1886 et 800 000 en 1931. Mais, il n'y avait pas encore tous les lotissements et villas actuels, l'habitat était beaucoup plus regroupé. Les Trois Luc n'avaient pas encore été mités par des lotissements sans caractère et comptaient encore de nombreux espaces en culture. C'est dans ce contexte encore rural et villageois que la grotte de la Marianne avait eu une exploitation touristique.

Aujourd'hui

Pour des questions de sécurité, l'accès à la grotte a été muré. Son orifice s'ouvre en terrain privé, dans les espaces verts de la résidence de la Marianne, au fond d'une petite excavation de 4 m de profondeur. Deux noms ont été donnés à la cavité : grotte Monnard, du nom de son ancien propriétaire, ou grotte de la Marianne du nom du lieu-dit où elle s'ouvre. Nous retrouverons donc ces deux toponymes dans les écrits qui s'y rapportent.

Il nous a paru intéressant de faire revivre ce patrimoine enfoui en réécrivant son histoire. Mais, outre la recherche de documents, cette histoire demandait une visite pour cadrer au mieux avec la réalité. Cette visite a été rendue possible grâce à l'amabilité de la Société des Eaux de Marseille, lors du chômage (appellation donnée à l'opération de curage du canal) du 20 octobre 2017.

Géoréférencement entrée grotte et regard 610

Carte IGN 3145 ET (Marseille)		UTM 31
X= 699,880	Y= 4798,590	Z= 162
X= 699,821	Y= 4798,599	Z= 160

Le canal de Marseille

L'histoire de la grotte Monnard est liée à la construction du canal de Marseille (Courbon, 2016). Décidé après les épidémies de choléra de 1834-1835,

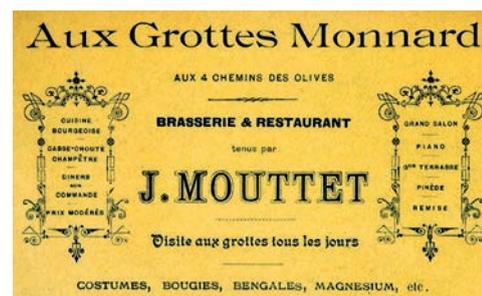
l'aménagement du canal, qui captait les eaux de la Durance, va commencer en novembre 1839. Bien que l'eau arrive au plateau Longchamp en 1849, les travaux vont se terminer en 1854 avec la construction de deux immenses réservoirs de décantation sous le jardin Longchamp. En 1848, lors de l'aménagement de l'une des branches de desserte de l'agglomération, un tunnel de 1 130 m dut être creusé pour traverser le plateau de la Marianne. Au bout de 600 m, la galerie tomba sur deux grands vides qui nécessitèrent la construction d'un aqueduc souterrain. Ces deux cavités furent évidemment explorées, la seconde, jusqu'à un vaste lac souterrain. Mais sans qu'une topographie en soit dressée. Aujourd'hui la première salle traversée s'appelle salle du Chômage et la seconde salle du Canal.

L'exploitation touristique

En 1888, lors de l'exploitation d'une petite carrière, les ouvriers mirent au jour une cavité qui communiquait avec la salle du Canal et le lac souterrain. C'est à ce moment que le propriétaire, M. Monnard pensa à une exploitation touristique de cet ensemble hypogé (Fournier, 1887 ; Ruat, circa 1899 ; Gavet, 1900). Dans cette région encore champêtre, on vit se construire une maison-auberge avec la grande inscription « Les Grottes », nous étions à Marseille-en-Périgord !

Les brasseries Phénix

Mais, la présence d'arrivées d'eau abondantes alimentant un vaste lac à près de 60 m de profondeur allait changer le destin de la grotte. À près de trois kilomètres de là, à la Valentine, les brasseries Phénix connaissaient un grand développement nécessitant un abondant approvisionnement en eau pure. En effet, en été les brasseries produisaient jusqu'à 150 000 bouteilles de bière par jour ! En 1914, les brasseries achetaient la grotte à M. Monnard. Un tunnel de près de 2,5 km était creusé pour amener l'eau de la grotte à la brasserie et un dispositif de captage était aménagé dans la grotte. L'exploitation de la grotte par la brasserie dura jusqu'en 1970. Les Grands moulins Maurel, situés sur le trajet, auraient aussi été alimentés par le tunnel. Aujourd'hui, Phénix a été absorbé par Heineken. La brasserie de la Valentine est la troisième brasserie de ce groupe en France et produit 1 100 000 hectolitres par an !



But de notre exploration de la grotte

Aujourd'hui, la grotte ayant perdu ses destinations premières, son accès touristique a été condamné et le tunnel de la brasserie est en partie effondré. Seul accès encore possible: par le canal de Marseille, en partant du début du tunnel, à 631 m en amont.

Il nous a paru intéressant de faire revivre l'histoire de ce patrimoine englouti de Marseille, beaucoup mieux que de nombreux sites Internet qui lui ont consacré des lignes incomplètes, reproduisant les mêmes erreurs. Nous nous sommes alors tournés vers la Société des Eaux de Marseille (SEM), qui gère le canal de Marseille depuis 1943 et qui assure toute l'alimentation en eau de la grande agglomération. À des intervalles d'un ou deux ans, est réalisé un curage du canal, appelé « chômage », au cours duquel l'eau ne coule plus.

Visite du 20 octobre 2017

Le chômage du 20 octobre 2017 était le premier depuis deux ans. Ces opérations de curage sont très rapides et nous n'avions que 3h30 pour visiter la grotte à partir de l'entrée du tunnel, ce qui limitait notre temps au strict minimum. Entre la visite de tous les diverticules de la cavité, la prise de nombreuses photographies et les mesures pour compléter, corriger et préciser la topographie faite par Jules Gavet en 1900, nous avons dû faire des choix pas toujours faciles.

Ces deux photographies prises dans la partie sud asséchée de la salle du Lac, montrent bien le pendage et l'effondrement des strates du plafond, avec des natures de roche différentes.



Débouché dans la salle du Canal, alors que l'eau a été coupée.

Description de la cavité

Paul Ruat (circa 1899) et Jules Gavet (1900) nous ont gratifiés de descriptions détaillées, qui malgré quelques embellissements et excès concernant le concrétionnement, sont proches de la réalité. De plus Gavet a dressé une topographie détaillée qui ne révèle que peu d'inexactitudes. On peut consulter son ouvrage Gavet (Gavet, 1900) à la bibliothèque de l'Alcazar à Marseille.

Nous ne reprendrons pas ces descriptions, nous limitant aux caractères généraux de la grotte. Les photographies compléteront nos lignes. De plus, pressés par le temps, nous n'avons pas tout exploré: nous n'avons pas vu les salles du Four et des Cristaux, ni le boyau des Commandeurs, ou la petite galerie des Coraux. Le lac étant à sec, nous n'avons pas eu le temps de fouiller en détail les grands espaces ainsi libérés, d'un parcours rendu malaisé par les blocs rocheux et la glaise. Mais, nous avons pu parcourir la majeure partie de la cavité.

Dans son ensemble, la cavité est surtout intéressante par les hypothèses liées à sa formation. Ici, il n'y a pas la richesse en concrétions, coulées et formations de calcite que l'on rencontre non loin, aux grottes Loubière. Les sites Internet font souvent des mélanges peu sérieux et sur la grotte Monnard, ils fournissent deux photographies de concrétionnements que nous n'avons pas vus et qui doivent se trouver à la grotte Loubière!

Approche géologique

D'après la carte géologique, la cavité se développe dans les calcaires triasiques moyens du Muschelkalk. Le rapport Ineris de 2015, malgré ses imperfections, cerne bien la genèse de la cavité, liée à la dissolution d'une poche de gypse. Cette dissolution est attestée par l'analyse de l'eau que nous verrons un peu plus loin.

Comme c'est souvent le cas, cette dissolution de poches ou de lentilles de gypse a créé des vides générateurs d'effondrements. Il est difficile de dire comment se sont répercutés ces effondrements sur la formation de la cavité. Cela mériterait une étude précise de la stratification et des fractures dans la grotte. Nous ne croyons pas au schéma trop simpliste de « cloche d'effondrement » qui a été évoqué. Tout d'abord, une salle en cloche imposerait un cône d'éboulis, ce qui n'est pas le cas ici. Ensuite, bien que le pendage des strates de la salle du Canal et de la salle du Lac soit très proche, on constate entre ces strates un décrochement de plus de 20 m marqué par la Descente infernale. Dans le parcours du canal, la salle du Chômage qui précède



celle du Canal sans communication avec elle, n'a pas un prolongement équivalent à l'altitude du lac.

Les gros bancs de calcaire dolomique du Muschelkalk, au sein desquels s'est formée la grotte, ont une stratification bien marquée d'un pendage de l'ordre de 30 degrés. Le sol est encombré par

toutes les strates qui se sont effondrées du plafond et qui parfois forment des blocs monumentaux comme dans la salle du Canal. Ces blocs ont parfois un caractère massif et d'autres fois friable. La hauteur des plafonds ne dépasse que rarement 4 ou 5 m et dans de nombreux passages elle ne fait que 2 m. En plusieurs endroits,

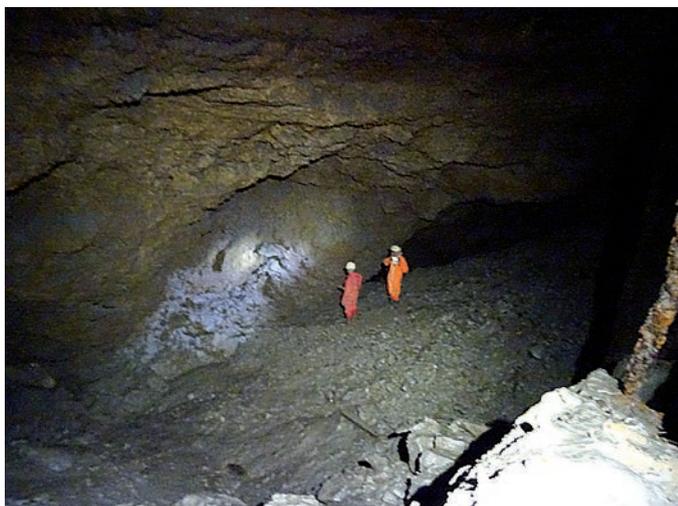
des piliers maçonnés ont été élevés pour éviter les effondrements.

Signalons que dans le Var proche, nous avons de nombreux exemples de poches de gypse dont la dissolution a créé de vastes effondrements en surface (Courbon, 2012). Mais, nous n'y connaissons pas de cavité liée à ce phénomène.

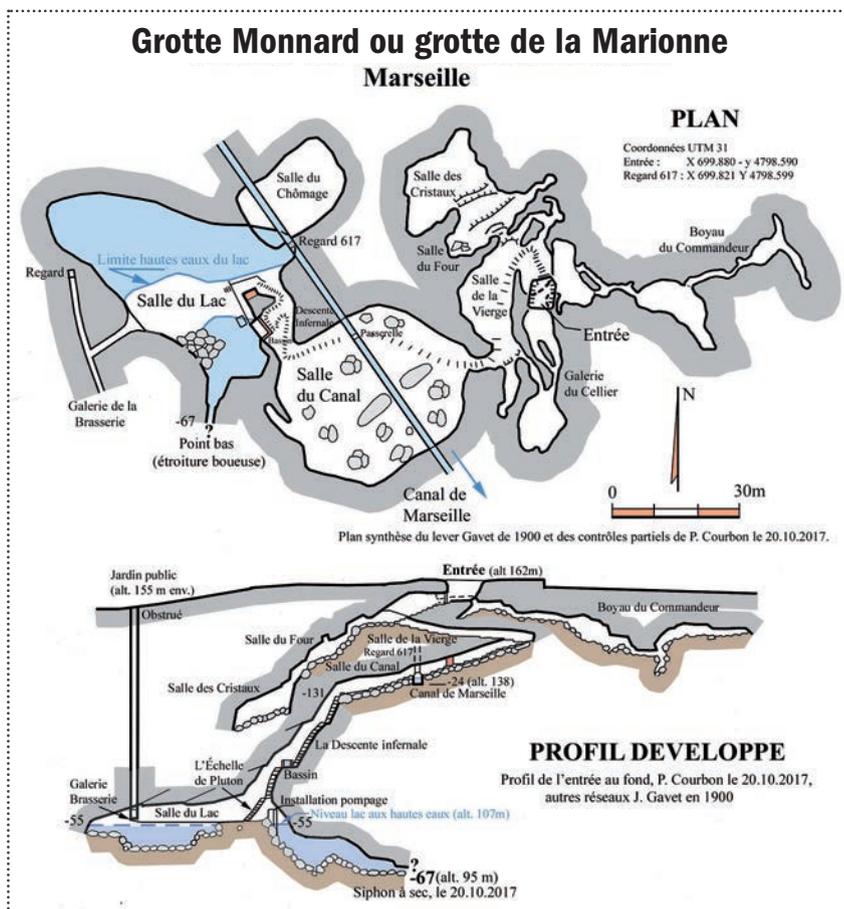
Le fait majeur de l'exploration du 20 octobre 2017

À notre grande surprise, arrivés au fond de la cavité, plus de lac, plus la moindre cuvette ou la moindre mare. Nous avons pu ainsi atteindre le point le plus profond de la cavité, 12 m au-dessous du niveau des hautes eaux, ce qui n'avait jamais été fait auparavant. Les photographies et le plan parleront plus que toute description.

Dans sa description de la grotte, Jules Gavet mentionne bien que l'eau pouvait baisser de plusieurs mètres en saison sèche, mais, il ne parle pas d'assèchement total. D'ailleurs, s'il y avait eu des périodes d'assèchement total, les brasseries Phénix auraient-elles entrepris les investissements



Le siphon terminal, désespérément sec le 20 octobre 2017.



Deux repères de nivellement IGN, situés de part et d'autre du tunnel, ont permis de caler l'altitude du canal. Regard du point 617 (en réalité 610), qui a permis de caler le lever souterrain sur la topographie extérieure. Le regard débouche en surface par une petite tour de 2,5 m de haut.

coûteux des dispositifs de pompage et du creusement d'un tunnel de 2,5 km. D'après certains documents, on pouvait pomper jusqu'à 50 à 60 m³/h, ce qui est considérable et montre l'importance de la nappe phréatique. Le témoignage de divers explorateurs des années 1980 mentionne que si la partie nord du lac pouvait se trouver presque à sec, ce n'était pas le cas de la partie sud qui descend plus profondément.

Nous avons donc fait des recherches sur la pluviométrie à Marseille. Il est vrai que depuis plusieurs années, nous connaissons une période particulièrement sèche. La moyenne de la pluviométrie marseillaise sur 30 ans est de l'ordre de 540 mm/an. Or, d'octobre 2015 à octobre 2016, il est tombé 286 mm d'eau à la station de la Corniche, puis 360 mm d'eau d'octobre 2016 à octobre 2017. Mais cette amélioration est due à une pluviométrie exceptionnelle limitée à mars 2017, car du 1^{er} mai au 1^{er} octobre, il n'est tombé que 30 mm, juste de quoi mouiller la terre superficiellement, sans aucune infiltration. Si le réchauffement climatique se confirme, il y a de quoi se faire du souci.

Digression sur l'analyse de l'eau du lac

Le rapport Ineris de 2015, cite des archives donnant une teneur de gypse dissous de 1 g au litre. Cette teneur se rapproche de celle constatée à la Foux de Draguignan (Var) (Courbon, 2012) où le taux de CaSO_4 mesuré en 1986, était de 1,04 g/l (1,8 g/l avec les chlorures). Ce taux est peu éloigné du taux de saturation du gypse (1,7 g/l à 0 °C).

Cependant, cette trop forte teneur n'a pas permis d'utiliser les eaux de la Foux pour l'alimentation de Draguignan (teneur maximale autorisée: 0,25 g/l). Pourtant, les truites de l'élevage piscicole qui fut abandonné vers 1990, la supportaient sans problème!

On est étonné que les brasseries Phénix aient voulu utiliser cette eau pour leur bière... Est-ce la teneur maximale fixée légalement à 0,25 g/l qui amena l'abandon du captage en 1970? Cette question en génère une autre: le canal de Marseille, amenant une eau abondante passait non loin de la Valentine, qu'est-ce qui a amené les brasseries Phénix à creuser un tunnel de 2,5 km de long pour capter l'eau du lac?

Questions sur la nappe phréatique

La nappe phréatique à laquelle on accède par le lac est exceptionnelle pour Marseille. Jules Gavet nous cite l'expérience qui aurait été faite en 1895: *Le service du canal résolut d'utiliser cette cavité comme déversoir éventuel. À cet effet, deux vannes furent construites et les eaux s'y précipitèrent pendant cinq jours, avec un débit de 2 m³/sec. Durant cette expérience, le niveau du lac ne subit aucune modification et l'on ne sut jamais*

Un spéléologue méconnu: Jules Gavet

Pour les spéléologues français, le grand nom de la spéléologie est Édouard-Alfred Martel. Par le nombre et l'étendue de ses explorations, les méthodes employées et l'ampleur de ses écrits, il éclipse tous les autres.

Qui connaît Jules Gavet (1875-1916)? Ses écrits et ses conférences, montrent l'étendue du savoir de l'enseignant qu'il était. De plus, il complétait ses explorations de topographies souvent de bonne qualité. On lui doit l'exploration de plusieurs cavités de la région marseillaise (Gavet, 1900) et des Alpes-Maritimes (Gavet, 1901). Il mourut dans l'Aisne, au « champ d'honneur » de l'une des plus grandes manifestations de la monstruosité humaine: la guerre « 14-18 ». Son article de dix pages sur la grotte Monnard commence par le rappel de l'excursion qu'il y organisa le 12 juillet 1900: 80 personnes dont des femmes et des jeunes filles y participèrent! Étant donné les tenues vestimentaires de l'époque, le spectacle devait être croquignolet!



Les participants de l'exploration du 20 octobre 2017. Alignés dans un ordre militaire, par taille croissante: Paul Courbon, Hervé Tainton, Gérard Acquaviva et Jean-Paul Foucard.

par où avait fui cette masse liquide. Si ce témoignage que rapporte Gavet est exact, on serait en présence d'un réseau noyé exceptionnel.

Dans la région, plusieurs sources sous-marines hors normes sont connues, celles de Cassis en particulier. Pourrait-on envisager une liaison avec notre lac. Dans les rivières souterraines de Port Miou et de Bestouan, des capteurs pour analyser l'eau ont été posés pour le compte de l'Université de Marseille. Nos contacts avec Bruno Arfib, chercheur qui suit le dossier, n'ont pas confirmé la présence de sels liés au gypse.

Faut-il se référer à Émile Dujardin-Weber (1936) qui cite des émergences d'eau douce au large des îles d'If et de Ratoneau?

Crédit photographique

Photographies de Hervé Tainton et Jean-Paul Foucard.

Remerciements

Nous remercions en premier lieu la Société des Eaux de Marseille (SEM), dont la directrice Mme Catherine Aagyriadis et Mr Jean-Michel Reynes, chef du service adduction, contactés par Gérard Acquaviva, nous ont donné l'autorisation d'accéder à la grotte par le canal, le jour du chômage 2017.

BIBLIOGRAPHIE

COURBON, PAUL (2012): Les mégadolines du Var.- *Spelunca*, n° 127, p. 3-9.

COURBON, PAUL (2016): Le canal de Marseille, quand Massalia dépasse Rome.- *XYZ (revue AFT)*, 1^{er} trimestre 2016, p.66-71.

DUJARDIN-WEBER, ÉMILE (1936): *Communication au congrès de Marseille de l'Association française pour l'avancement des sciences*, p. 13-30.

FOURNIER, EUGÈNE (1887): Les cavernes des environs de Marseille.- *Mémoires de la Société de spéléologie*, tome 1, n° 9, p.52.

GAVET, JULES (1900): *Quelques excursions dans les grottes des environs de Marseille*.-Imprimerie du Journal de Marseille, 50 p.

GAVET, JULES (1901): *Essai sur la spéléologie des Alpes-Maritimes*.- Imprimerie Malvano (Nice), 23 p. dont 6 de planches.

RAPPORT INERIS (2015): non publié.

RUAT, PAUL (circa 1899): Notice sur les grottes Monnard.- *Extrait des Excursions en Provence (4^{ème} série)*, Librairie Paul Ruat.

L'inventaire des cavités des Bouches-du-Rhône, réalisé par le CDS 13, mentionne plusieurs autres titres, mais avec des références incomplètes.

Plusieurs sites d'Internet ont été rédigés sur la cavité, mais qui reproduisent souvent les mêmes inexactitudes.

Histoire de la photographie souterraine

Les flashes existeraient-ils sans la spéléologie?

par Annie GUIRAUD¹, Chris HOWES², Philippe CROCHET¹

La spéléologie et la photographie sont toutes les deux nées au milieu du XIX^e siècle et leur histoire est indissociable. Les grottes vont en effet jouer un rôle essentiel dans le développement des éclairages artificiels en mobilisant des esprits inventifs et entreprenants. Dès le début, les photographes se sont efforcés de trouver un éclairage adéquat pour leurs portraits en studio et l'expérimentation des différentes sources de lumière les a amenés à tester leurs inventions dans l'obscurité souterraine.

Le temps des découvertes 1839 - 1861

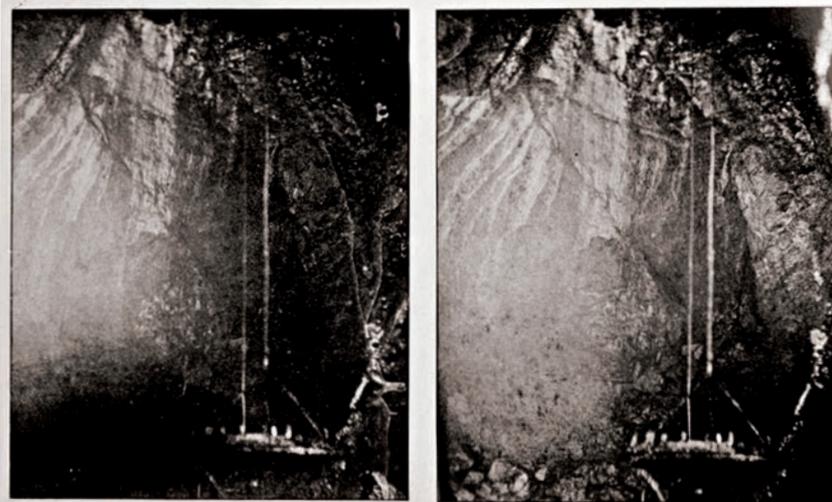
C'est en France, en 1839, que Louis Daguerre invente le premier appareil photographique, le daguerréotype, une boîte munie d'une lentille qui permet de produire une image sur une plaque métallique. Le procédé connaît un succès immédiat et tout le monde se précipite dans les studios des photographes pour se faire tirer le portrait. Dès cet instant, il devient nécessaire de trouver un système d'éclairage autre que la lumière du jour et de multiples procédés sont ainsi testés : le gaz de charbon, utilisé pour l'éclairage des rues, est peu commode en studio car il produit trop de chaleur et prend feu facilement. Il est également expérimenté une lumière émise par du carbonate de calcium chauffé, mais sa principale utilisation se limite à l'éclairage des théâtres. La lumière obtenue par la combustion de gaz d'hydrogène est utilisée pour les portraits, mais les contrastes sont violents et le résultat peu convaincant. Les feux de Bengale, obtenus par un mélange de produits chimiques, sont mis au point par John Moule en 1857. Ils deviennent d'un usage commun dans les grandes cavités connues, Blue John Caverns en Angleterre et Mammoth Cave

aux États Unis : l'explosion d'une quinzaine de secondes produit une lumière bleue capable d'éclairer de grands volumes avant que la fumée n'envahisse tout.

Félix Nadar est le premier à se lancer dans des expériences inédites. Dans son studio, en 1851, il est le seul à réaliser des portraits éclairés à l'électricité à l'aide d'un système d'arc électrique. Il fait aussi les premières photographies en ballon. C'est un homme déjà très populaire grâce à une clientèle riche, aimant le panache et la publicité, qui se lance dans une nouvelle expérience en 1861 pour accroître sa popularité et faire fructifier son commerce : il photographie les catacombes de Paris avec son système d'arc électrique, voyant là l'occasion d'impressionner le public, alors friand d'histoires sordides et de décors macabres. La mise en œuvre s'avère très lourde et très compliquée : les énormes batteries alimentant sa lampe à arc électrique doivent rester à l'extérieur car elles sont trop encombrantes et les produits chimiques nécessaires pour imprégner les plaques sensibles sont préparés par avance et emportés dans des bouteilles. Le temps d'exposition très long de dix-huit minutes ne permet pas

d'avoir des modèles humains, si bien que ceux-ci doivent être remplacés par des mannequins. Enfin, les gaz émis par le système d'éclairage manquent d'intoxiquer plusieurs de ses assistants. Nadar trouve une solution à chaque difficulté grâce à sa persévérance et son inventivité. Au final, il produit vingt clichés de bonne qualité. Fort de ce succès, il perfectionne sa technique dans les tout nouveaux égouts de Paris, puis reprend ses expériences en ballon. Il est l'homme à la mode du moment et on se bouscule dans son studio. Il se glorifie d'être le seul à produire des photographies « dans l'air et sous terre ». Ses expériences sont restées uniques pendant longtemps.

Pendant cette même période, en Angleterre, la recherche avance. Il est hors de question pour les photographes de répéter les expériences de Nadar et d'autres sources de lumière sont recherchées. C'est Alfred Brothers, photographe anglais, par ailleurs membre de la Société photographique de Manchester à la pointe de l'innovation à l'époque, qui a le premier l'idée d'utiliser le magnésium. C'est un métal nouvellement raffiné qu'on commence à peine à produire



Première photographie de grotte connue : grotte touristique Blue John Caverns (Castleton, Royaume-Uni) photographiée par Brothers en 1865. Il s'agit d'un cliché stéréoscopique de la grande salle équipée d'un imposant chandelier.

industriellement. On s'aperçoit bien vite que du magnésium enflammé peut produire une lumière plus puissante que tout ce qu'on connaissait auparavant et donc que la photographie est le débouché évident de ce produit. Brothers mène des expériences d'éclairage avec des fils de magnésium pour prendre des clichés dans l'obscurité. Puis, pour prouver définitivement la supériorité de ce procédé, il décide de tenter une expérience sous terre. Il choisit les grottes touristiques de Blue John Caverns à Castleton. C'est ainsi qu'en 1865, il parvient à prendre une photographie stéréoscopique d'une grande salle au plafond de laquelle est suspendu un imposant chandelier. Il s'agit de la toute première photographie de grotte jamais prise.

Au même moment, un de ses compatriotes, Charles Piazza Smyth, tente lors d'une expédition en Égypte, une série de photographies de la salle du tombeau de la grande pyramide de Gizeh. Ne pouvant bénéficier des expériences de Brothers qui se déroulent en son absence, il lui faut tout inventer. Là aussi, les obstacles sont nombreux : la chaleur, la poussière, la foule de visiteurs munis de bougies qui envahissent les lieux, l'air chargé de gaz carbonique dû à la mauvaise ventilation, le manque de coopération et l'incompréhension des Égyptiens qui l'accompagnent, tout cela fait que tous ses premiers clichés sont des échecs. Après des semaines de travail, il parvient à produire quelques clichés corrects. À son retour, ses communications dans les différentes sociétés savantes du pays, ses conférences et divers articles dans les magazines photographiques lui apportent la notoriété. C'est aussi une publicité pour le magnésium, qui quoique cher, est

considéré dorénavant comme la source de lumière par excellence des photographes.

Aux États-Unis également, le magnésium commence à être produit industriellement à Boston. Le marché des studios photographiques et théâtres de New York est immense. En 1861, la guerre civile a anéanti l'économie des États du Sud et le Kentucky, où se trouve Mammoth Cave, n'a pas été épargné. Le propriétaire, un nommé Proctor, doit trouver un moyen de relancer son affaire. La photographie est la solution : il faut produire des images

montrant la grotte de façon à attirer les touristes. Un photographe de Cincinatti, Charles Waldack, censé connaître en théorie l'usage du magnésium, est employé. Plusieurs expéditions sont organisées au cours desquelles les 60 kg de matériel sont transportés assez loin dans la cavité. Les temps de pose sont très longs et un seul cliché est possible à chaque lieu à cause des fumées qui envahissent l'air et obscurcissent la vue. D'autres expéditions suivent qui permettent à Waldack de mettre au point sa technique : il utilise des réflecteurs, mais surtout repense l'emplacement de la source de lumière qu'il met sur le côté plutôt que derrière l'appareil. Pendant des mois, il dépense énormément de magnésium mais produit suffisamment d'images stéréoscopiques pour une diffusion commerciale. Ses photographies sont ensuite publiées et exposées à New York, lui assurant la gloire et la prospérité. Waldack n'est plus jamais retourné sous terre après ses expériences à Mammoth Cave, mais il a jeté les bases de la photographie souterraine.



Mammoth Cave, « Deserted Chamber », l'une des plus anciennes photographies de Charles Waldack. On voit le nuage de fumées dégagées par la combustion des rubans de magnésium.

La course au profit favorise la photographie spéléologique

En Europe, les expériences photographiques se multiplient avec le magnésium dont le prix baisse. De nombreux propriétaires de grottes touristiques vendent l'exclusivité des droits photographiques dans le but d'attirer de plus en plus de touristes. C'est ainsi que des photographes sont faites et commercialisées à Postojna et à Han en Belgique, où un certain Armand Dandoy, en quinze jours de travail acharné avec 2500 kg de matériel, parvient à produire des clichés qui lui valent la médaille d'or à l'exposition internationale de Paris en 1878.

Aux États-Unis, Timothy O'Sullivan est chargé par le gouvernement de ramener des clichés des nouveaux territoires de l'Ouest en vue de faire des cartes géologiques. Cela l'amène à photographier les mines et à montrer les conditions de travail des mineurs. Par ailleurs, le chemin de fer poursuit son expansion et les compagnies font de la publicité pour les grottes touristiques afin d'inciter les voyageurs à les visiter. Là aussi des photographes sont employés pour fournir des clichés.

Dans les années 1880, beaucoup de photographies sont produites, notamment en Afrique du Sud, en Hongrie et en Tchéquie (à l'époque empire austro-hongrois). En Australie et Nouvelle-Zélande, le gouvernement sponsorise des expéditions géologiques et topographiques dans des grottes présentant un intérêt touristique. Les photographes font partie des équipes et ramènent de très beaux clichés qui sont utilisés pour illustrer des topographies et des guides. La photographie spéléologique est ainsi bien avancée dans les années 1880.

Jusqu'à la fin du XIX^e siècle, la production photographique est énorme. On publie des photographies de grottes touristiques dans des livres, des guides et sur des cartes postales. Il devient commun de faire des photographies sous terre, mais la technique d'éclairage stagne : on utilise toujours le ruban de magnésium, peu pratique car il produit beaucoup de fumée.

Le temps de la spécialisation avec une invention capitale : le flash

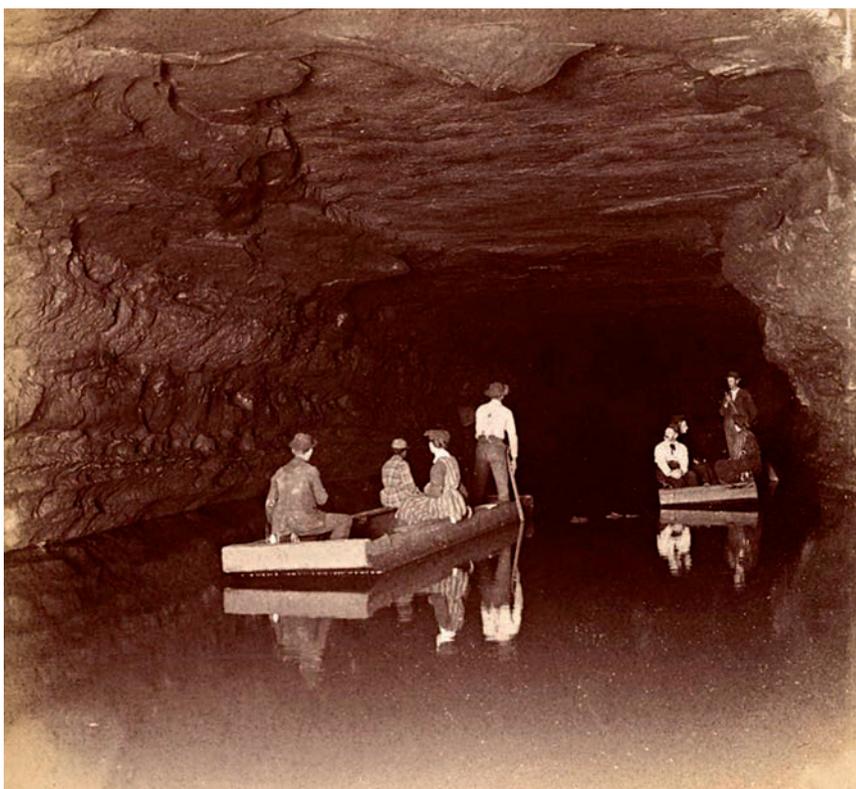
Des changements importants interviennent à partir des années 1880. Les appareils sont plus petits et maniables car les plaques sensibles sèches, de taille plus réduite, ont remplacé les anciennes plaques humides enduites de collodium. De plus, l'usage intensif du magnésium en fait baisser le prix.

Un nouvel éclairage est mis au point pendant cette période : les poudres explosives. Le principe consiste à mélanger de la poudre pure de magnésium avec du sable et de souffler ce mélange sur une flamme, produite par une lampe à pétrole ou à alcool, pour l'enflammer. La demande étant très forte, des dizaines de modèles de lampes sont inventées pour être utilisées en studio. Puis, certains associent à cette poudre différents agents explosifs (le nitrate et le salpêtre qui rentrent dans la composition de la poudre à canon). L'éclair violent qui en résulte est très brillant, mais la poudre, hautement explosive, est dangereuse à manipuler et les fumées posent toujours problème. Au bout de quelques années d'expérimentation, deux Allemands, Adolf Miethe et Johannes Gaedike, mettent au point le premier véritable flash, la « poudre

à éclairs » constituée par un mélange explosif fait de magnésium, de chlorate de potassium et d'antimoine. En 1887, leur invention est aussitôt saluée par les journaux spécialisés qui déclarent qu'enfin, il a été trouvé une méthode permettant pour la première fois d'obtenir des clichés nets de sujets en mouvement. Ils avaient raison : **le flash était né.**

Il s'ensuit une période d'usage expérimental de ce procédé : des pistolets tirant des cartouches de magnésium sont utilisés. Ils créent la terreur non sans raison car ils provoquent des accidents : explosions, incendies, dommages matériels et corporels, voire même décès de quelques infortunés photographes. Différents appareils à produire des éclairs de magnésium sont inventés, l'un des plus performants étant l'appareil de Max Müller, du nom d'un photographe allemand qui étudie avec précision tout le processus, depuis la quantité de poudre de magnésium requise, jusqu'aux calculs d'ouverture en fonction de la distance.

Ainsi, dans la dernière décennie du XIX^e siècle, les photographes ont à leur disposition divers procédés d'éclairage qu'ils peuvent choisir selon leurs

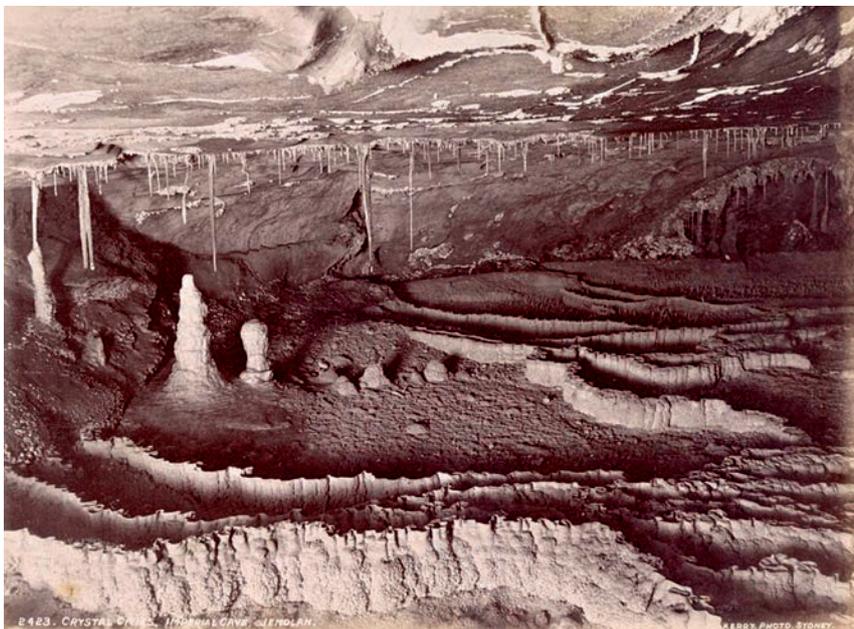


Bateaux sur Echo River dans Mammoth Cave en 1889. Photographie de Ben Hains. Le fait que le mouvement soit figé indique clairement qu'un flash à poudre de magnésium a été utilisé.

Crystal Cave, Jenolan (Australie) photographie de Charles Kerry. Ce dernier était non seulement photographe et homme d'affaires, mais il s'intéressait aux grottes en elles-mêmes et a découvert et exploré de nombreuses cavités de Jenolan.

besoins : le ruban de magnésium, la poudre de magnésium ou le flash. L'intérêt du public pour la photographie stéréoscopique ne faiblit pas, bien au contraire. Pour répondre à la demande toujours croissante, de nombreux photographes se spécialisent dans les sites touristiques, y compris les grottes. En général, ils produisent des images pour illustrer des livres, des dépliants publicitaires ou des cartes postales, mais ne s'intéressent pas particulièrement aux cavités dans lesquelles ils ne remettent plus jamais les pieds après les avoir photographiées.

Cependant, deux spécialistes émergent qui portent un intérêt aux cavités en elles-mêmes : Ben Hains aux USA qui allie photographie et topographie de Mammoth Cave. Il produit énormément de clichés stéréoscopiques d'une grande qualité, signés « Hains, photographe de grottes »,



qu'il vend avec succès. Le second, Charles Kerry, éminent photographe et homme d'affaires de Sydney en Australie, se spécialise dans la grotte de Jenolan. Il effectue un des premiers reportages photographiques d'exploration, transportant non

sans peine son matériel dans des puits et des passages difficiles. Ses photographies sont publiées sous forme de cartes et dans un ouvrage dédié à la grotte de Jenolan. Il domine pendant longtemps la photographie souterraine en Australie.

De la recherche scientifique à la communication avec Martel

À partir de la fin du XIX^e siècle en France, on commence à s'intéresser aux grottes non seulement pour leur exploitation commerciale mais également pour leur exploration et leur intérêt scientifique. É.-A. Martel commence des expéditions sur les Causses dès 1888. Il explore pour la première fois l'abîme de Bramabiau, la grotte de Dargilan et Baumes-Chaudes. Ce sont de véritables expéditions d'étude suivies de publications où les photographies servent à authentifier et appuyer les observations scientifiques. Ses associés, Gabriel Gaupillat et Joseph Vallot, sont chargés de la réalisation des clichés photographiques dans l'équipe. Mais si le matériel est disponible, les savoir-faire acquis au cours de la deuxième moitié du XIX^e siècle dans d'autres pays sont mal connus car ils n'ont pas été largement diffusés. Il faut donc se faire sa propre expérience. C'est ainsi que les premiers essais de Gaupillat et Vallot sont des échecs. Ils ne parviennent pas à maîtriser l'émission de fumées et les longs temps d'exposition, si bien que leurs photographies sont sombres et floues.

Les choses évoluent grâce à Vallot qui met au point une nouvelle lampe

permettant d'utiliser une quantité optimale de magnésium. Il communique et publie ses méthodes, et au cours des années 1890, d'autres personnes prennent des photographies sous terre, en particulier Paul Nadar (fils de Félix), contribuant ainsi à améliorer les techniques d'éclairage.

É.-A. Martel domine l'exploration souterraine pendant la décennie suivante et fonde la Société de spéléologie en 1895. La photographie permet non seulement de communiquer des connaissances, mais c'est aussi un moyen de promouvoir cette nouvelle discipline qu'est la spéléologie. C'est alors qu'intervient un nouveau critère : la photographie ne doit pas être seulement scientifique mais esthétique. Martel impose ses conceptions : il faut qu'il y ait un personnage donnant l'échelle. Ceci d'ailleurs amène une nouvelle difficulté car les modèles sursautent à l'explosion de la poudre de flash ! Au début, il laisse le soin à ses coéquipiers de photographier, puis, à l'occasion de l'Exposition universelle de 1899, il se lance dans cette discipline. Il profite de l'expérience de ses prédécesseurs, mais il est bien conscient que la photographie

souterraine est une discipline ardue, où les échecs sont plus nombreux que les succès. Il perfectionne et simplifie les méthodes utilisées et au bout de quelques années, en 1903, il publie le premier livre tiré de ses expériences, *La Photographie souterraine*, contenant vingt-sept reproductions de photographies. Cela permet de diffuser les connaissances en la matière, non seulement en France mais à l'étranger.

En revanche, Martel instaure des règles très strictes. Par exemple, il considère qu'il faut obligatoirement n'utiliser qu'une seule source de lumière et que celle-ci doit être placée derrière l'appareil, à une distance de moins d'un mètre. Il maintient que plusieurs sources de lumière rendent le cliché incompréhensible ! La technique Martel marque son époque. Tous les clichés faits dans cette période en France se ressemblent... et manquent cruellement de contraste. À l'instar de son approche de l'hydrogéologie karstique, Martel réproue toute nouvelle idée mettant en question ses conclusions si bien que sous son influence, en France, les techniques se figent et évoluent peu voire plus du tout.

Le temps de la diffusion et de l'expansion

Grâce à Martel, la spéléologie en tant que science se développe en France et toutes les conditions sont réunies pour que la photographie souterraine suive cet essor. Mais l'atmosphère est bien différente outre Manche, où les nouvelles techniques photographiques sont encore inconnues.

Jusqu'au jour de 1895 où Martel, à l'occasion d'un congrès de géographie à Londres auquel il est convié, profite de l'occasion pour entreprendre une exploration souterraine à Gaping Gill dans le Yorkshire. Sa descente dans le gouffre connaît un grand retentissement dans la presse et marque le début de la spéléologie britannique. Des sportifs initialement passionnés de montagne ou d'escalade entrevoient un nouvel univers à découvrir et à explorer : les grottes.

Aussitôt, des photographes (Herbert Ernest Balch en particulier) s'intéressent aux grottes dans la région de Mendip. Vers 1900, de véritables explorations se déroulent dans des cavités verticales du Derbyshire. Des amateurs passionnés, souvent grimpeurs, commencent à explorer des grottes « pour le plaisir ». Dès le début, les photographes font partie des équipes d'explorateurs. Les techniques apportées par Martel évoluent afin de

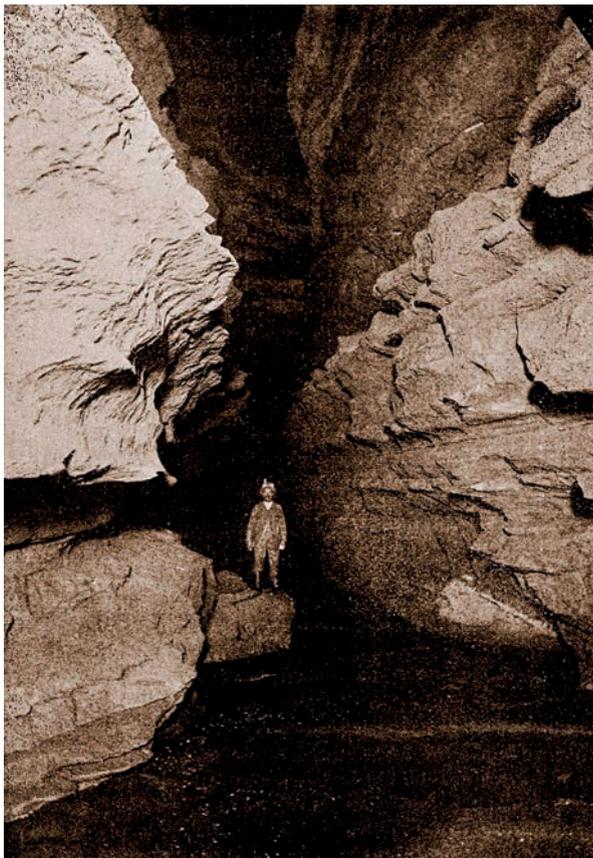
s'adapter aux conditions particulières des grottes britanniques, plus humides et plus confinées. On utilise fréquemment des brûleurs de calcium pour éclairer les cavités, en particulier les grands volumes, ce qui permet de préparer le cadrage et la composition de l'image. Ensuite, le magnésium est utilisé pour la prise de vue, soit en poudre, soit en flash. Cette technique est en particulier développée par Harry Bamforth et produit d'excellents résultats. Ce dernier innove également en plaçant plusieurs sources lumineuses dans le cliché, sur les côtés ou en contre-jour.

À partir des années 1901-1902, de nombreuses cartes postales de paysages souterrains sont commercialisées en Grande-Bretagne. C'est un marché lucratif et en pleine expansion qui permet aux photographes spéléologues de vivre de leur passion et attire d'autres photographes vers le monde souterrain dans le seul but de faire des profits. La mode de la carte postale reste florissante jusqu'à la fin de la Première Guerre mondiale. De ce fait, les propriétaires de grottes touristiques n'hésitent pas à utiliser ce support comme publicité, tout comme autrefois les photographes stéréoscopiques. Alors que les Français ont mis au point des règles

avant les Britanniques, ceux-ci évoluent en s'adaptant à la spécificité de leur milieu.

Mais il reste encore de nombreux défis à relever, en particulier celui de photographier une grotte des USA, Bat Cave dans la région de Carlsbad. En 1917, un certain Jim White, paysan local, est un des premiers à explorer les grottes de la région peuplées de grandes colonies de chauves-souris. Il est ainsi le seul à connaître l'existence de formations de calcite de toute beauté, mais lorsqu'il raconte cela, il passe pour un fou et personne ne le croit. Il voudrait bien exploiter ces cavités dans un but touristique, mais personne ne s'y intéresse. Il lui faut donc des photographies. C'est Ray V. Davis, modeste photographe de la petite ville de Carlsbad, qui est sollicité. Après une première visite plus qu'éprouvante, il revient à plusieurs reprises et découvre de vastes salles avec des colonnes géantes. Il est subjugué et décide de faire connaître ces merveilles au monde entier. Au fil de ses nombreuses expéditions, il améliore son matériel qui est très lourd, fabrique un réflecteur et met au point une lampe à flash adaptée aux grands volumes. Il expose ses premiers clichés dans sa boutique, ce qui produit l'effet escompté et amène les premiers visiteurs dans la grotte. De fil en aiguille, la publicité porte ses fruits et l'affaire se développe. Mais son objectif est plus ambitieux : il veut non seulement promouvoir sa cavité, mais conscient de son exceptionnelle beauté, il veut aussi la protéger. Après plusieurs années d'intense production photographique et de publications, il parvient à contacter le Bureau national de géologie, et en 1923, le président Coolidge crée le Carlsbad Caverns National Monument. Peu de temps après, des photographies sont publiées dans *National Geographic*. Sans la publicité faite et l'officialisation de sa protection, la nouvellement nommée grotte de Carlsbad aurait été probablement détériorée par les collectionneurs et pilleurs de cristaux. **Un nouveau concept est né : celui de la photographie comme outil de protection.**

Davis devient le spécialiste incontournable de la photographie souterraine et travaille sans relâche dans les grottes de Carlsbad et d'ailleurs. Il utilise de grandes quantités de poudre de flash, ce qui n'est pas sans danger. La manipulation de ce mélange hautement explosif continue en effet à causer régulièrement des accidents.



Padirac. Photographie De É.-A. Martel. Ce cliché, très peu contrasté, très clair au premier plan et sombre en fond, est caractéristique du « style Martel » qui n'utilisait qu'une seule source de lumière placée derrière l'appareil.

L'après-guerre : de nouvelles techniques et de nouveaux concepts

Les techniques font un bond considérable après la Seconde Guerre mondiale : les appareils photographiques deviennent bon marché et les pellicules en cellulose remplacent depuis longtemps déjà les plaques de verre. Le matériel est ainsi plus léger et maniable. Par ailleurs, les émulsions deviennent plus sensibles, réduisant de ce fait les temps d'exposition à des fractions de seconde. Toutefois, l'éclairage n'a pas suivi une évolution aussi rapide. Pourtant, l'intérêt porté aux grottes en général et à la photographie spéléologique en particulier connaît un essor dans le monde entier.

À l'occasion de diverses expérimentations en Angleterre et en Allemagne, l'éclairage évolue dans les années 1920. L'idée est de contenir les fumées émises par le magnésium tout en permettant à l'éclair d'être visible. Il faut pour cela l'enfermer dans un globe de verre rempli d'oxygène et déclencher l'allumage électriquement. Alors que les premières tentatives remontent à la fin du XIX^e siècle, ce n'est qu'en 1925 qu'un scientifique allemand, Paul Vierkötter, invente la première ampoule de flash électrique. Son invention va être améliorée et brevetée par un autre scientifique allemand, Johannes Ostermeyer. En 1927, General Electric en Angleterre est la première société à fabriquer des ampoules de flash (ampoules Sashalite). Ces ampoules à usage unique produisent un éclair à partir de la combustion d'un agglomérat de feuilles et de fil très fin d'aluminium contenu dans de l'oxygène pur. La combustion est instantanée et déclenchée par l'énergie d'une simple batterie. Puis en 1929, les ampoules de flash sont également commercialisées en Allemagne et aux USA.

Pourtant au début, les photographes sont réticents à utiliser ces ampoules : ils les trouvent encombrantes et fragiles et il faut jusqu'à dix grosses ampoules pour produire un éclair équivalent à celui obtenu par une once de poudre de flash. Aussi, après la Deuxième Guerre mondiale, comme les fabricants d'ampoules américains ont du mal à vendre leur produit, ils lancent une campagne publicitaire. Cela donne une idée au photographe professionnel Ennis Creed Helm, alors propriétaire d'une petite boutique de photographie à Carlsbad. Depuis des années il a le projet de prendre en photographie la grande salle de Carlsbad. Vu ses dimensions (54 m de haut, 182 m de large et presque 800 m de long), il lui faut une énorme quantité de lumière. En 1950, il contacte donc l'entreprise Sylvania qui commercialise les ampoules de flash. Ce projet ambitieux est pour Sylvania l'occasion de promouvoir son produit, si bien que la firme accepte de sponsoriser Helm en lui fournissant 2 400 grosses ampoules. Ce n'est qu'en 1952 que l'expérience peut avoir lieu, après une longue préparation. Les ampoules reliées par un fil de cuivre sont disposées par groupes autour de la salle sur des réflecteurs d'aluminium. Dix-huit appareils photographiques, chacun ouvert à un diaphragme différent, sont installés sur une grande planche, 50 réflecteurs en aluminium sont placés dans tous les coins de façon à diffuser la lumière et enfin, 150 habitants de Carlsbad sont utilisés comme modèles pour donner l'échelle. Dans la nuit du 19 août à 1 h 30 du matin, tout est enfin prêt, Helm déclenche tous les flashes et obtient un magnifique cliché de la grande salle, dont la qualité reste à ce jour inégalée.

Le flash électronique, dernière étape de l'évolution de l'éclairage

L'apparition du flash électronique constitue la dernière étape de l'évolution technique du matériel. Ce dernier procédé consiste à produire un éclair en faisant passer à travers un fort courant électrique dans une ampoule contenant un gaz électroluminescent. Bien que mis au point pendant la Seconde Guerre mondiale, le flash électronique ne devient accessible aux photographes amateurs que dans les années 1960. En effet, il faut attendre la miniaturisation des transistors et des thyristors pour créer les premiers flashes électroniques portables pour le grand public. Cependant, ceux-ci ne détrônent pas immédiatement les ampoules magnésiques traditionnelles qui continuent à être utilisées avec la plupart des appareils photographiques bon marché produits de 1960 jusque dans le milieu des années 1970. Ces appareils utilisent souvent des systèmes à flash multiples comme par exemple des cubes de plastiques jetables à quatre ampoules (Magicube).

À partir de ce moment-là, les spéléologues disposent d'un matériel pratique leur permettant, avec l'évolution parallèle des appareils photographiques, de ramener des clichés de qualité de leurs explorations. Cette démocratisation va déboucher sur une approche plus esthétique, voire artistique, de la photographie souterraine, qui va contribuer à mieux faire connaître la spéléologie.

Depuis le début, la photographie souterraine a ainsi accompagné la naissance et le développement de la photographie et elle a permis la production industrielle des flashes. En cela, son histoire est une longue suite d'obstacles vaincus et de défis gagnés. Elle a révélé la faculté humaine à s'adapter et innover sans relâche. Elle a par ailleurs contribué à la connaissance des grottes, à leur promotion et à leur protection.

1. Membres individuels de la Fédération française de spéléologie.

2. Membre de la British Cave Research Association, auteur du livre *To photograph darkness - The history of underground and flash photography* (1989) qui a été utilisé comme référence pour cet article.

Enquête sur les porteurs de prothèse articulaire en spéléologie et canyonisme

par Dr Jean-Pierre BUCH¹

Avertissement : les commentaires en italique insérés dans le texte sont du Dr Jean-François Bataille, chirurgien orthopédiste sur Avignon, qui a bien voulu nous apporter son expérience et compléter notre analyse.

Le nombre de prothèses articulaires est en forte augmentation depuis quelques décennies. Progrès dans le matériel et les techniques chirurgicales, allongement de l'espérance de vie sans invalidité, avec pour corollaire un vieillissement de la population mais un maintien très significatif des activités sportives, tout concourt à rencontrer des pratiquants ayant été opérés.

On pose effectivement de plus en plus facilement, et pour des patients de plus en plus jeunes, des prothèses articulaires, notamment grâce à l'amélioration des implants en termes de résistance à l'usure et de fixation à l'os. Les implants permettent des récupérations d'amplitudes physiologiques et les progrès des techniques chirurgicales (techniques mini-invasives et d'épargne musculaire), associées aux protocoles de réhabilitation rapide, permettent un retour à une fonction normale en quelques semaines. C'est pourquoi en face d'une demande fonctionnelle de plus en plus exigeante de la part de patients actifs, le chirurgien ne va pas hésiter à proposer une intervention d'arthroplastie qui satisfera durablement son patient.

Il n'est plus rare d'en croiser parmi nos collègues spéléologues et canyonistes et il nous a semblé très intéressant de lancer une enquête auprès d'eux afin de déterminer les caractéristiques et l'influence que cette pose de prothèse a pu avoir sur leur pratique sportive.

Après avoir développé un questionnaire et l'avoir mis en ligne, un appel à volontaires a été lancé sur les listes Internet fédérales en novembre 2016 avec une relance en avril 2017.

Il est difficile de préciser le nombre de prothèses articulaires posées en France. Une recherche sur Internet donne les résultats suivants : hanche de 140 000 à 150 000 par an, genou de 80 000 à 90 000 par an, épaule environ 12 000 par an et coude environ 400 par an. Pour les implants du rachis, 35 000 en 2011 (cage, coussinet, cale).

Si l'on calcule le pourcentage brut de ces prothèses sur la population française, on a un résultat de 0,043 % de personnes opérées par an. Si l'on prend les résultats de notre enquête, 42 réponses pour 7 600 fédérés, on a un résultat de 0,056 %. Ne s'agissant pas d'un chiffre annuel, il est impossible de savoir si notre échantillon est représentatif ou non.

Données générales

■ **Nombre de réponses au questionnaire : 42.** Il est cependant fort probable que des pratiquants ayant arrêté toute activité, donc qui ne seraient plus fédérés, aient échappé à l'enquête.

Nous avons mis de côté une réponse déclarant 11 prothèses, sans commentaires pouvant nous éclairer. Elle apparaît comme tout à fait exceptionnelle, si elle est bien réelle, et elle pouvait fausser l'analyse globale, l'anonymat de l'enquête ne nous ayant pas permis de contacter la personne.

■ **Sexe :** 37 hommes (88 %), 5 femmes (12 %).

■ **La moyenne d'âge des répondants** est de 57 ans, avec des extrêmes à 29 et 80 ans.

■ **La moyenne d'âge des hommes** est de 57,5 ans et celle **des femmes** est de 58 ans. Pour mémoire, l'âge médian des fédérés en 2017 est de 43 ans (45 ans pour les hommes et 36,3 ans pour les femmes).

■ **Type de pratique :** 28 personnes font de la spéléologie (65 %), 3 du canyonisme (7 %), 10 pratiquent spéléologie et canyonisme (25,5 %), 1 fait de la plongée spéléologique.

- **Intensité de la pratique** (laissée à l'appréciation de la personne): importante 12 (28 %), moyenne 19 (44 %), faible 12 (28 %).
- **Ancienneté de la pratique**, 31 ans en moyenne, avec des extrêmes de 7 et 56 ans.

Types de prothèses

- **Hanches**, 30 prothèses (56,6 % des cas) dont 20 pour la hanche droite (17 totales et 3 partielles) et 10 pour la hanche gauche (10 totales).
- **Genoux**, 12 prothèses (22,6 % des cas) dont 6 pour le genou droit (2 totales et 4 partielles) et 6 pour le genou gauche (4 totales et 2 partielles).
- **Épaules**, 3 prothèses (5,6 %) dont 1 épaule droite et 2 épaules gauches.
- **Coudes**, 1 prothèse partielle du coude gauche (1,8 %).
- **Poignets**, aucune prothèse.
- **Chevilles**, 2 prothèses (3,7 %) dont 1 cheville droite et 1 cheville gauche.
- **Rachis**, 5 prothèses (9,4 %). Rachis lombaire dans les 5 cas (4 arthrodèses, 1 cimentoplastie).

On parlera plutôt d'ostéosynthèse rachidienne car les interventions citées pour le rachis comme étant des prothèses, qui par définition remplacent une articulation et permettent de conserver une mobilité articulaire, sont des arthrodèses qui bloquent l'articulation.

Il est intéressant de noter que 53 prothèses ont été posées, pour 42 personnes répondantes.

On compte des interventions bilatérales dans 6 cas pour la hanche, 2 pour le genou.

L'association hanche et genou se retrouve dans 1 cas, les autres associations possibles restent du même niveau, comme par exemple hanche et rachis.

Données complémentaires

1. Types de prothèses selon le sexe

Les 5 femmes ayant répondu ont signalé 3 prothèses totales de hanche (60 %) et 2 prothèses de genou (40 %) dont 1 totale et 1 partielle.

Les 37 hommes ayant répondu ont signalé 27 prothèses de hanche (73 %), 10 prothèses de genou (27 %), 6 prothèses autres (épaule, coude, cheville) (16 %) et 5 du rachis (13 %).

On retrouve donc une petite différence avec plus de prothèses de genou chez les femmes et plus de prothèses rachidiennes chez les hommes, ce qui n'est pas surprenant *a priori*.

2. Nombre de prothèses selon la pratique

Les 11 personnes ayant une pratique importante ont eu 13 prothèses.

Les 19 personnes ayant une pratique moyenne ont eu 23 prothèses.

Les 12 personnes ayant une pratique faible ont eu 17 prothèses.

Si une corrélation inverse peut paraître exister entre intensité de pratique et pose de prothèse, il semble très aventureux de faire ce lien en l'absence de précisions.

3. L'âge de la pose

L'âge au moment de la pose de la prothèse varie selon les localisations. Pour les hanches la moyenne est de 53 ans, pour les genoux 53 ans, pour les épaules 37 ans, pour les coudes 60 ans, pour les chevilles 40 ans, pour le rachis 43 ans. Ces différences très nettes laissent supposer que hanche et genou sont plutôt d'origine dégénérative alors que les autres localisations semblent plutôt d'origine traumatique.

L'âge moyen est anormalement bas notamment pour les épaules et les chevilles : deux types d'opérations qui ne sont pas habituellement indiquées avant l'âge de 70 ans. Les pratiquants qui ont répondu à l'enquête auraient pu confondre la présence de matériel d'ostéosynthèse dans les suites d'une fracture avec une prothèse articulaire (méprise fréquente dans la population).

Reprise après la pose de prothèse

Toutes réponses confondues, la majorité des personnes a repris une pratique (40 personnes soit 95 %), 2 n'ont pas repris (5 %). Sur les 95 % de reprise, 12 en font moins (30 %), 25 en font autant qu'avant (63 %) et 3 en font plus (7 %).

Une mauvaise récupération est citée deux fois, sans plus de précisions.

⇒ Selon les activités pratiquées :

- pour la spéléologie (28 réponses), 2 ne pratiquent plus (7 %), 26 ont repris (93 %). Parmi ceux-ci, 60 % pratiquent comme avant, 40 % pratiquent moins ;
- pour le canyon (3 réponses), 3 reprises comme avant (100 %) ;

- pour spéléologie et canyon (10 réponses), 2 ne pratiquent plus (les mêmes que pour la spéléologie), 8 ont repris des activités, 80 % comme avant, 20 % pratiquent moins ;
- pour la plongée spéléologique, 1 reprise comme avant.

⇒ Selon les types de prothèses :

- pour la hanche, que la prothèse soit totale ou partielle, les reprises sont du même ordre que sur le total avec 58 % de pratique comme avant, 30 % moins et 12 % plus ;
- pour le genou, c'est un peu moins bon pour les prothèses totales où 50 % ont repris pareil qu'avant et 50 % en font moins ;
- pour le rachis, 67 % en font moins et 33 % pareil. C'est ici que l'on constate le plus mauvais score, pouvant être associé à des douleurs résiduelles ;
- pour les autres prothèses, il ne semble pas y avoir de conséquences notables et la reprise se fait pareil qu'avant.

⇒ Autres éléments :

- la moyenne d'âge pour ceux qui ont repris l'activité comme avant est de 56 ans, pour ceux qui en font plus elle est de 46 ans, et ceux qui en font moins de 59 ans. L'âge est donc un facteur net pour la reprise des activités.
- l'importance de la pratique avant l'intervention favorise la reprise après intervention. En effet, parmi ceux qui ont repris pareil qu'avant, 43 % avaient une activité importante, 35 % une activité moyenne et 22 % une activité faible. Ceux qui en font moins après l'intervention avaient une pratique importante dans 9 % des cas, moyenne dans 55 % et faible dans 36 % des cas.
- selon le sexe : il ne semble pas y avoir de différence, mais l'échantillon de cinq femmes n'est pas suffisant pour en tirer des conclusions.

La reprise d'activités comme la spéléologie ou le canyoning ne pourra s'envisager qu'après un délai raisonnable ayant permis une récupération complète de la tonicité des muscles péri-prothétiques.

On ne pourra que conseiller de reprendre, après la rééducation de base, des activités de type randonnée, au préalable, pour parfaire sa condition physique.

Des délais de 3 à 6 mois pour la hanche et de 6 mois à 1 an pour le genou permettront de limiter les risques.

Traitements complémentaires

Le recours au psychologue est cité 6 fois (14 %), sans précisions.

Un seul traitement médicamenteux est cité, par *Oxynorm*[®] (morphinique).

Les remarques des répondants

Il est signalé une perte de souplesse, de rares raideurs articulaires pouvant gêner la pratique (les oppositions ou l'appui sur les genoux par exemple) et des douleurs résiduelles survenant lors de chocs ou de sauts.

La majorité des personnes a repris l'activité comme avant voire parfois beaucoup mieux car les douleurs se sont largement améliorées ou ont le plus souvent complètement disparu depuis l'intervention, le confort articulaire ayant été restauré.

Certains prennent soin de ne pas trop solliciter la prothèse: pas de sauts, limitation du port de charge (les kits), pas d'opposition large, dans le but de faire durer le plus longtemps possible les effets bénéfiques de la prothèse. De toute façon, l'âge aidant, les sollicitations sont parfois plus légères: cavités moins engagées, moins profondes, reprise de la prospection ou pratique plus importante d'une autre activité comme la randonnée et/ou le vélo.

Les risques liés aux prothèses

L'usure des matériaux est bien moindre qu'avant et la durée de vie des prothèses s'est considérablement allongée, dépassant souvent les 20 ans.

Si l'on exclut d'emblée les complications post-chirurgicales comme les infections locales, les thromboses veineuses et les algodystrophies, les risques à distance sont très rares:

- le descellement de la prothèse demandera une ré-intervention pour la refixer;
- la fracture de la prothèse est un accident exceptionnel surtout avec les matériaux modernes, qui peut survenir suite à un traumatisme important (accident de la voie publique, chute de hauteur);
- une fracture de l'os implanté peut survenir, surtout en cas d'ostéoporose importante;
- la luxation de la prothèse concerne essentiellement la hanche, lors d'un mouvement forcé au-delà des limites articulaires

physiologiques, qui va faire sortir la tête fémorale de la loge du cotyle, nécessitant une réduction sous anesthésie. On peut rencontrer ce type d'accident lors des chutes et traumatismes corporels violents, mais aussi sur des glissements comme une opposition large ou glissante. La prudence reste donc de mise dans ces situations.

Mais il faut rassurer les pratiquants, aucun accident de ces types ne semble avoir été déclaré en spéléologie ou canyon, ce qui n'exclut pas qu'il puisse y en avoir...

Avec une prothèse de hanche on peut tout faire, le risque de luxation qui était le risque majeur il y a quelques années avec ces implants est rendu quasiment impossible avec les prothèses dites à double-mobilité. Avec les prothèses de genou, le patient a moins souvent une articulation oubliée et certains verrous physiologiques (parfois psychologiques) peuvent empêcher la course ou les sauts. La sensibilité de la peau sur la face antérieure du genou reste souvent désagréable et interdit chez de nombreux patients la position à genoux ce qui peut être une limite pour la pratique de la spéléologie. En ce qui concerne les prothèses d'épaule ou de coude, il faudra être très prudent avec le port de charges lourdes ou les tractions qui pourraient entraîner des luxations ou des descellements précoces.

Le risque majeur de toutes ces prothèses reste la fracture péri-prothétique qui nécessitera une ré-intervention avec parfois changement de l'implant et traitement de la fracture par ostéosynthèse. Une mise en décharge ou une immobilisation prolongée sera ensuite nécessaire entraînant à terme un résultat fonctionnel nettement moins bon que lors d'une primo opération. Donc attention aux chutes et glissades diverses.

L'autre risque important est la survenue d'une infection tardive de la prothèse: toute plaie non suffisamment prise en compte (notamment dans ces activités de pleine nature) sera une porte d'entrée pour des germes pathogènes qui par voie hématogène atteindront la prothèse et se développeront à son contact en l'absence de défense immunitaire sur ce corps étranger que constitue l'implant.

Conclusion

Malgré le petit nombre de réponses, cette enquête nous donne des renseignements intéressants. Les prothèses les plus rencontrées sont la hanche, le genou et le rachis, comme dans la population courante. La grande majorité des pratiquants a repris son activité après l'intervention, en général comme avant. On ne constate que deux arrêts de la pratique sur les 42 réponses.

Il y a peu de séquelles, bien que certains puissent changer leur pratique en évitant les trop fortes sollicitations, ce qui semble légitime. Cette enquête originale nous permet donc d'être optimistes sur le devenir des pratiquants devant se faire implanter d'une prothèse articulaire. Elle nous permet également de rassurer les médecins et les pratiquants pour la signature du certificat médical en présence d'une atteinte articulaire traumatique ou dégénérative.

Cet article reflète bien la réalité actuelle qui veut que l'on puisse reprendre n'importe quelle activité de loisir ou professionnelle avec sa prothèse articulaire.

Aujourd'hui, on peut considérer qu'il n'y a pas de réelle contre-indication à quelque pratique que ce soit, du moment que le patient est capable de la pratiquer.

À la réserve près cependant, que ceux qui ont arrêté leur activité et ne se seraient plus fédérés, ont échappé à cette enquête et que les réponses ne reflètent naturellement que ceux qui ont bien voulu répondre, ce dont nous les remercions.

J'adresse mes remerciements aux membres de la CoMed qui ont participé à l'élaboration de cette enquête et à sa relecture, et tout particulièrement au Dr Raoul Duroc, notre webmestre, qui a réalisé la mise en ligne et l'extraction des données.

Je remercie tout particulièrement le Dr Jean-François Bataille pour sa collaboration et la rapidité de sa réponse.

1. Médecin fédéral national, CoMed.



L'aven de la Leicasse

Publication du GERSAM
(Groupe d'études et de recherches
spéléologiques et archéologiques
de Montpellier)

2018, 128 p., plan et coupe en
dépliants hors texte.

Commande auprès de Didier Laurès,
16, avenue des anciens Combattants,
34190 Ganges. 25 € + frais d'envoi
(7 € pour la France, Andorre et
Monaco, 4 € pour l'Union européenne
et la Suisse, 6 € pour le reste du
monde).

Chèque à l'ordre du GERSAM. Pour les
commandes de plusieurs exemplaires,
contacter Didier : did.lapiaz@free.fr et
(33) 6 01 44 24 71.



250 m. Quatre ans encore et on est
à -357 m...

Préfacé par Richard Maire, cet
ouvrage montre à la fois l'obstination
des spéléologues du GERSAM et leur
focalisation sur l'étude scientifique
de la cavité au plan karstologique.
La croisée de l'exploration et de la
science, en quelque sorte.

Le 2 janvier 1983, un minuscule
trou souffleur est découvert dans un
thalweg au cours d'une prospection.
L'entrée est agrandie aussitôt et les
explorations débutent. Quelque trois
mois plus tard, le réseau développe
cinq kilomètres et est profond de

Dès les premières explorations, les
Gersamiens ébauchaient la mono-
graphie de cette cavité majeure du
massif de la Séranne (Hérault). Las,
les explorations bousculaient tout, et
l'ouvrage était sans cesse remis en
chantier. Pire, le Diplôme d'études
Profondies puis la thèse d'Hubert
Camus permettaient de préciser une
chronologie et une spéléogénèse
de la cavité. Mais cela prenait du
temps et les résultats modifiaient
sans cesse ce qu'on avait déjà écrit.
Aujourd'hui, les Gersamiens font
une pause et livrent une luxueuse
monographie destinée, on l'espère,
à devenir vite caduque !

Le plan de l'ouvrage est tout à
fait classique ; localisation (on est
à Saint-Maurice-de-Navacelles),
accès, toponymie, historique de la
découverte émaillé de croustillantes
histoires de piratage et autres anec-
dotes, émouvant récit d'Edmond
Milhau, « cabrier » local né en 1897...

La partie suivante est consacrée à
la description précise de la cavité,
illustrée de topographies partielles et,
bien entendu, de nombreuses photo-
graphies d'archives ou récentes,
toutes en couleurs et des meilleures
mains. La troisième et dernière partie
est consacrée à la spéléogénèse,
enrichie d'un glossaire de 55 entrées
et d'une bibliographie de 31 titres. On
finit par les crédits photographiques
d'usage.

Le GERSAM nous livre au final un bel
ouvrage relié, modèle de la monogra-
phie spéléologique, alliant historique
des découvertes et compréhension
d'une cavité complexe, en poussant
la coquetterie jusqu'à n'indiquer nulle
part quel est le développement actuel
de la cavité ! On leur pardonnera
volontiers car à peine imprimé, ce
chiffre aurait été obsolète : la cavité
est en cours d'exploration et la fête
continue...

Philippe DROUIN

Sommaire des derniers numéros de Karstologia parus

Karstologia n° 67 (1^{er} semestre 2016)

P. SORRIAUX, M. DELMAS, M. CALVET, Y. GUNNELL, N. DURAND et E. PONS-BRANCHU - Relations entre karst et glaciers depuis 450 ka dans les grottes de Niaux-Lombrives-Sabart (Pyrénées, p. 3-16).

K. GÉNUITE, J.-J. DELANNOY et S. JAILLET - Reconstitution des paléogéographies karstiques par l'approche cartographique 3D (Ardèche, p. 17-24).

P. MONTEIL - L'étagement des cavités du serre du Barri (Gard, p. 25-30).

D. TODISCO, J. RODET, C. NEHME, F. MARTIN et L.A. BORRERO - Les cavités du Cerro Benitez (Patagonie, Chili, p. 31-42).

J. KUNAVER - Origine et distribution des arêtes de pente (*skedenj*), des chaudrons à neige (*kotlich*) et des puits à neige, versant sud-est du massif du Kanin (Slovénie, p. 43-52).

A. DEVOS, G. FRONTEAU, N. BOLLOT, V. BARBIN, S. DUCHÈNE et L. CHALUMEAU - Un paléokarst « supra-pergélisol » dans les calcaires lutétiens (Soissons, France, p. 53-58).

T. DAMIEN, G. PIERRE, A. DEVOS, O. LEJEUNE et B. JAVAUX - Typologie des karsts de la côte d'Île-de-France entre Sézanne et Reims (p. 59-64).

Karstologia n° 68 (2^{ème} semestre 2016)

P. AUDRA, L. BARRIQUAND, J.-Y. BIGOT, D. CAILHOL, H. CAILLAUD, N. VANARA, J.-C. NOBÉCOURT, G. MADONIA, M. VATTANO et M. RENDA - L'impact méconnu des chauves-souris et du guano dans l'évolution morphologique tardive des cavernes (p. 1-20).

L. BRUXELLES, M. JARRY, J.-Y. BIGOT, F. BON, D. CAILHOL, G. DANDURAND et C. PALLIER - La biocorrosion, un nouveau paramètre à prendre en compte pour interpréter la répartition des œuvres pariétales : la grotte du Mas d'Azil en Ariège (p. 21-30).

C. PALLIER, M. JARRY, F. BON, H. CAMUS, M. RABANIT et L. BRUXELLES - Évolution karstique, enregistrements sédimentaires et occupations humaines de la grotte du Mas d'Azil (Ariège, France, p. 31-38).

L. BARRIQUAND, O. KAUFMANN, B. AUBOEUF, D. BLANCHARD, J. DECEUSTER, S. DECHAMPS et L. GUILLOT - Analyse par tomographie électrique du site et de la Grotte Préhistorique d'Azé (Saône-et-Loire, France, p. 39-48).

Karstologia n° 69 (1^{er} semestre 2017)

L. BRUXELLES - Des fantômes et des hommes. Le rôle de la fantomisation dans la formation des karsts à hominins d'Afrique du Sud (p. 1-8).

É. HUSSON, H. CAMUS et O. CABARET - Les karsts de la bordure NE du Bassin aquitain : une histoire polyphasée à l'origine d'une organisation complexe (p. 9-18).

D. CAILHOL - Observations sur les processus d'altération et leur influence dans la structuration locale du karst et des aquifères. Les exemples du Doubs et de la Dordogne (p. 19-28).

Y. QUINIF - Les couloirs endokarstiques. Éléments structurants d'une cavité (p. 29-32).

Y. QUINIF - Fantomisation et spéléogénèse : implications et questionnement (p. 33-46).

L. MAGNE, N. LECOQ, J. RODET, S. CHÉDEVILLE, C. FOURNIAL et J.-P. VIARD - Les inversions des circulations d'air dans une grotte de la craie à une entrée. Exemple de la grotte des Petites Dales (Normandie, France, p. 47-56).

J. RODET - La grotte, fruit d'une longue gestation appelée karstification (p. 57-64).

Karstologia n° 68 (2^{ème} semestre 2017)

S. VERHEYDEN, J. JAUBERT, D. GENTY, M. SOULIER, C. BURLET, H. CAMUS, H. CHENG, S. DELABY, D. DELDICQUE, L. R. EDWARDS, L.-H. FAGE, C. FERRIER, F. LACRAMPE-CUYAUBÈRE, J.-C. LEBLANC, F. LÉVÊQUE, C. LÉZIN, F. MAKSUD, P. MORA, X. MUTH, T. PELLISSÉ, É. RÉGNIER, J.-N. ROUZAUD, F. SANTOS et D. SOULIER - Grotte de Bruniquel (Tarn-et-Garonne, France) : éléments de datation complémentaires (p. 1-14).

G. DANDURAND, P. PAILLET et E. MAN-ESTIER - Spéléogénèse et évolution géomorphologique

de la grotte ornée de Fronsac (Dordogne, France, p. 15-22).

C. FERRIER, A. BELLIVIER, D. LACANETTE, J.-C. LEBLANC, J.-C. MINDEGUIA et F. SALMON - L'utilisation du feu dans l'endokarst au Paléolithique : approche interdisciplinaire et expérimentale (p. 23-32).

N. VANARA et G. THOMAS - Carrières et catacombes de Paris : historique des exploitations, risques induits, mise en valeur touristique et enjeux patrimoniaux (p. 33-42).

A. HILI et Y. EL KHALKI - Les paysages karstiques du parc national de Tazekka (Moyen Atlas nord oriental, province de Taza, Maroc, p. 43-52).

F. BENSOUOLA, M. ADJIM, B. BENAZZOUZ, O. KHATIR, M.A. BOUCHAMA, M. HARKAT et H.-S. FELLAH - Vulnérabilité et risque de pollution du système karstique de Ghar Boumaza (Monts de Tlemcen, Nord-Ouest algérien, p. 53-62).

Karstologia n° 71 (1^{er} semestre 2018)

J.-Y. BIGOT - Les aménagements préhistoriques de l'aven de Sot Manit (Saint-Maurice-Navacelles, Hérault, p. 1-10).

V. BIOT et J.-P. HOLVOET - La formation de cadres de la FFS : une contribution à l'étude du milieu souterrain (p. 11-16).

C. GAUCHON - Émile Delacroix, 1847, la première thèse de karstologie ! (p. 17-22).

C. BERDUCOU, G. CAZENAVE, M.-C. DELMASURE, L. DEHARVENG, É. de VALICOURT, P. FOSSE et N. VANARA - Jean-Pierre Besson (1940-2014) (p. 23-32).

Ph. HÄUSELMANN - Le Réseau Siebenhengste-Hohgant (Suisse, p. 33-44).

E. PONS-BRANCHU et Y. QUINIF - La chronologie des spéléothèmes par les séries de l'uranium appliquée aux enregistrements par l'endokarst (p. 45-52).

B. COLLIGNON - L'aquifère karstique, objet d'études mathématiques ou naturalistes ? (p. 53-60).



Compte rendu de la réunion du Conseil d'administration des 1^{er} et 2 septembre 2018

Présents : Marie-Françoise André Hautavoine, Vincent Biot, Delphine Chapon, Jean-Noël Dubois, Robert Durand, Jean-Michel Hautavoine, Gaël Kaneko, Marie-Clélia Lankester, Viviane Le Lan, Grégoire Limagne, Nathalie Loza, José Prévôt.
Excusés : Bernard Lips, Vanessa Busto, Véronique Olivier, Thomas Soulard.
Pouvoirs : Bernard Lips à Nathalie Loza, Véronique Olivier à Marie-Clélia Lankester, Vanessa Busto à Gaël Kaneko, Thomas Soulard à Jean-Michel Hautavoine, Delphine Chapon à Vincent Biot (dimanche).
Président d'honneur : Jean-Pierre Holvoet.

Présidents de région : Hervé Tainton (Provence Alpes Côte-d'Azur), Benjamin Piau (Bretagne et Pays de la Loire), Paul Rabelle (Normandie).
Présidents de commission : Henry Vaumoron (commission financière et statistiques), Raymond Legarçon (commission de surveillance des opérations électorales), Michel Luquet (commission audiovisuelle), Bertrand Laurent (École française de canyon, EFC), Bernard Tourte (Spéléo-secours français).
DTN : Marie-Hélène Rey.
Invité : Yanis Rung (Syndicat national des professionnels de la spéléologie et de canyon).

1. Secrétariat général

Gaël Kaneko présente les démissions de Vanessa Busto de son poste de secrétaire générale, ainsi que de Michel Ribera et Céline Milaszewicz des postes respectifs de président et présidente adjointe de la commission communication.

Marie-Françoise André Hautavoine se propose au poste de secrétaire générale.
 → 13 voix pour et 2 abstentions.
 Elle est élue.

2. Tarifs fédéraux

Le conseil d'administration de mars a voté une augmentation annoncée de l'assurance Individuel accident inférieure à 8 € pour l'intégration dans le contrat de l'assistance rapatriement en France et à l'étranger.

Vote pour l'augmentation du tarif des coupons initiations qui passe de 5 € à 6 € pour les coupons « 1 jour » et de 10 € à 13 € pour les coupons « 3 jours ».
 → 15 votants : 14 pour et 1 contre.

Vote pour l'uniformisation des tarifs à 7 € pour l'ensemble des options assurance.
 → 15 votants : 10 pour, 4 contre et 1 abstention.

Un comparatif entre l'ancienne version et la nouvelle version de la couverture assurance est à fournir par le délégué assurance. Paul Rabelle et Jean-Pierre Holvoet se chargent de rédiger un texte simple et clair pour expliquer les nouvelles évolutions.

3. Charte éthique et de déontologie, comité d'éthique et de déontologie.

La charte d'éthique et de déontologie amalgame l'ensemble des chartes déjà adoptées par la FFS.

La version proposée intègre un chapitre sur les partenaires et leur obligation de respecter les valeurs de la FFS.

→ Par 6 voix pour, 2 contre et 8 abstentions, le conseil d'administration décide de maintenir ce chapitre.

→ Le conseil d'administration, par 14 voix pour, 1 contre et 1 abstention, fait sienne cette charte et la soumet au vote des grands électeurs comme décidé lors de l'assemblée générale.

4. Point commissions

Intervention Michel Luquet, commission audiovisuelle

La commission participe à Spélimage, est partie prenante sur les congrès Auvergne-Rhône-Alpes et Rassemblement caussenard, elle réalise et diffuse des vidéos. Elle est également impliquée dans le colloque sur la désobstruction aux grottes

d'Azé, elle prépare un listing qui pourrait être diffusé largement sur la liste des adhérents.

Elle tient à disposition une photothèque. Il est proposé que l'ensemble des photographies prises dans le cadre des stages soient mises à disposition de la FFS et qu'elles soient libres de droit.

Les responsables de stages devront faire une information en début de stage ou d'expédition, à l'ensemble des participants pour recueillir les droits d'image et droits d'auteur. La coordinatrice du pôle enseignement reliaera cette information aux écoles qui en informeront les organisateurs de stage entre autres.

Intervention Bertrand Laurent, commission canyon

La direction nationale de la commission canyon réalise un travail actif d'information et de sensibilisation aux risques liés à la pratique suite aux différents accidents de ce début de saison 2018.

Un nouveau membre se charge de finaliser le nouveau site internet de l'EFC. Le RIC (Rassemblement interfédéral de canyon) se déroule actuellement dans le Tessin. L'assemblée générale de la Fédération internationale de canyoning (FIC) était électorale. Marc Boureau ne s'est pas représenté, c'est Sony Lawrence qui a été élu président de la FIC. Jean-Louis Giardino est donc proposé comme représentant de la FFS, Bertrand Laurent étant son adjoint.

La commission canyon envisage de travailler sur la création de référentiels internationaux avec la création d'un cahier des charges retraçant les besoins pour l'encadrement de stage à l'international en lien avec le délégué assurance. L'objectif est plus large que l'EFC, il pourrait permettre de développer l'enseignement à l'international. Le conseil d'administration donne son aval à cette étude à l'unanimité (16 voix).

À l'heure actuelle, est initié le développement d'un référentiel compétition dans la FIC. Les représentants FFS demandent donc l'avis du conseil d'administration pour participer à ce groupe de travail en tant que spécialistes de l'activité et en observateur afin d'analyser l'évolution des pratiques.

Le conseil d'administration appuie l'EFC dans l'intégration au groupe de travail de la Fédération internationale de canyoning sur la compétition en canyon.

→ 14 pour, 1 contre et 1 abstention.

Le conseil d'administration missionne le pôle enseignement sur un travail

d'observation et d'analyse des pratiques compétitives existantes en spéléologie et en canyonisme. Ce point sera mis à l'ordre du jour des journées d'études 2018.
 → 13 pour, 1 contre et 2 abstentions.

5. Création d'un poste de délégué à la Fédération internationale de canyoning

→ Le conseil d'administration à l'unanimité se positionne pour la création d'un poste de délégué à la FIC (16 voix pour).

Un prévisionnel est demandé par le trésorier pour ce poste. Un seul représentant par réunion sera défrayé.

Jean-Louis Giardino est élu à l'unanimité par le conseil d'administration au poste de délégué FFS à la FIC avec Bertrand Laurent comme adjoint.

6. Point collectes de dons

● Carrière des Maquisards :

Il y a 10954 €, soit 151 donateurs à ce jour sur le site HelloAsso ; un contact est en cours avec un donateur à hauteur de 8000 €.

Paul Rabelle demande que l'appel à dons reste ouvert au moins jusqu'en décembre 2018.

● Laurent Rouchette :

Il y a 455 € soit 16 donateurs à ce jour sur HelloAsso, plus 990 € de chèques et 965 € par virement, soit un total de 2410 €. Une relance avec bouclage de l'appel à don autour du 20 septembre sera réalisée.

7. Acquisition du puits de Beaudemont

Rencontre en septembre avec les parties prenantes pour discuter de la faisabilité.

8. Désignation d'un référent développement durable pour la mise en œuvre de la charte des 15 engagements éco-responsables

Le 11 juin 2018, la charte a été signée à Paris en présence de la ministre des Sports et d'Isabelle Autissier, présidente de WWF France.

Sidonie Chevrier, présidente de la commission environnement, Gaël Kaneko, président de la fédération, et Marie-Hélène Rey, directrice technique nationale, ont ainsi pu rencontrer Laura Fleysse et avoir des échanges constructifs avec la ministre.

Au travers de cette charte, la FFS se fixe des objectifs ambitieux pour faire du respect de l'environnement une condition d'organisation de ses grands événements internationaux, comme le

congrès UIS 2021, et de ses manifestations nationales.

Une déclinaison en actions concrètes des 15 engagements est à réaliser par la commission environnement en lien avec le référent développement durable de la fédération.

La première manifestation au cours de laquelle seront testées les premières déclinaisons des engagements pour la FFS sera le congrès national de la FFS à La Ciotat en 2019 qui a pour thématique la médiation et l'éducation à l'environnement.

Le conseil d'administration nomme Marie-Clélia Lankester, coordinatrice du pôle patrimoine, sciences culture et environnement de la fédération comme référente développement durable de la FFS pour la mise en œuvre de la charte des 15 engagements éco-responsables des organisateurs d'événements, avec l'accompagnement technique de Sidonie Chevrier.

→ 13 pour, 0 contre et 2 abstentions.

9. UIS 2021 et Euro Speleo Project 2021

Karst 2018 : lors de la réunion de la communauté scientifique autour du karst, aucun leader ne s'est positionné.

Depuis, Christophe Gauchon a été nommé comme référent sur l'organisation scientifique du symposium de l'Union internationale de spéléologie (UIS) 2021.

→ Le conseil d'administration missionne Christophe Gauchon comme président du comité scientifique de l'UIS 2021 (15 pour et 1 bulletin nul).

→ Le conseil d'administration missionne Laurence Tanguille comme présidente du comité d'organisation d'UIS 2021 (12 pour, 3 contre et 1 bulletin nul).

La Fédération spéléologique européenne (FSE) demande que l'Euro Speleo Project puisse se tenir en même temps que le congrès UIS 2021.

Le conseil d'administration reporte ce vote en décembre afin d'avoir des précisions sur les attentes et les engagements de la FSE.

10. Rangement sous-sol

Jean-Michel Hautavoine pilote un groupe de travail pour le rangement et la maintenance du sous-sol.

11. Collection fédérale

Les pièces anciennement détenues chez Patrick Pallu sont actuellement au sous-sol du siège de la fédération. Il reste à effectuer une liste de l'ensemble de ces pièces pour lesquelles nous avons reçu deux projets d'exposition.



12. Point budget réalisé

Aujourd'hui la comptabilité fait apparaître : 451K€ en entrée soit 41 % du budget prévisionnel et 395K€ en sortie soit 36 % du budget prévisionnel.

Les abandons de frais représentent 12 838,88 €. À la même époque l'an passé nous étions aux alentours de 20 000 € pour finir aux alentours de 44 000 €.

Nous avons une entrée exceptionnelle de 10954 € de dons pour la grotte des Maquisards.

Nous n'avons toujours pas eu de nouvelles pour la subvention du ministère de l'intérieur au SSF à hauteur de 15 000 €.

Le montant de la convention d'objectifs est de 200 000 € et pas encore perçu. Pour les adhésions, nous avions projeté 300K€ pour un réalisé de 297K€.

Pour les instances, l'assemblée générale a coûté un peu moins cher que prévu, les dépenses de bureau et du conseil d'administration sont en très légère diminution et les coûts de fonctionnement des locaux et les salaires sont conformes au prévisionnel.

Nous restons sur beaucoup d'incertitudes car il y a beaucoup de variables qui arrivent en fin de bilan.

La commission finance s'est réunie vendredi midi pour débattre sur le fait qu'il y a des doubles remboursements de grands électeurs à l'assemblée générale. Une réflexion commune a abouti sur le fait que cette année les choses resteraient en l'état, mais qu'un règlement pour les notes de frais sera rédigé et que plus généralement le règlement financier sera toiletté.

→ Le conseil d'administration intègre au budget de la commission Spelunca librairie, le remboursement de la note de frais incluant l'achat d'un ordinateur par 5 voix pour, 4 voix contre et 7 abstentions. Afin de clarifier les modalités d'achat de matériel informatique, il est convenu que désormais toute demande d'achat devra être préalablement inscrite au budget prévisionnel des commissions avant sa survie. Par ailleurs, cette demande doit être validée techniquement par le responsable informatique de la FFS et être inscrit à l'inventaire du matériel informatique fédéral.

José Prévôt indique que le portable de la commission médicale sera disponible prochainement au siège pour les éventuels besoins des commissions et des élus. Il a été acheté il y a quelques années un poste fixe dédié au Centre national de documentation spéléologique.

13. Présentation du poste de directeur(trice) administratif(ive)

Le ministère des sports précise qu'il n'est plus possible de cumuler les postes de directeur administratif et de directeur technique national.

La fonction du directeur administratif sera de coordonner les salariés du siège, de faire le lien avec les élus et les salariés, et de rechercher de financements. Une présence physique plus régulière au siège est également nécessaire.

Le bureau s'attelle à rédiger une fiche de poste pour un éventuel recrutement. Le coût prévisionnel d'un mi-temps de directeur administratif est à l'étude auprès des trésoriers fédéraux et de notre comptable. La décision d'une telle

embauche ne sera prise qu'en décembre. Le contrat serait un contrat à durée indéterminée avec 6 mois de période d'essai. Sur le principe, le conseil d'administration valide la création d'un poste de directeur administratif à temps partiel (20 à 24 h) à compter de janvier 2019.

→ 15 voix pour et 1 abstention.

14. Écriture inclusive

Le conseil d'administration exclut d'adopter l'écriture inclusive dans ses textes.

→ 8 voix contre et 8 abstentions.

15. Gouvernance fédérale

Hervé Tainton nous présente le groupe de travail qui s'est constitué, sur demande du conseil d'administration de mars 2018, pour émettre des préconisations quant à l'évolution des modes de gouvernance de la FFS.

Jean-Pierre Holvoet, responsable de la commission statuts et règlements fédéraux, Olivier Garnier, Jean-Marc Garcia et Olivier Collon, représentants des présidents de départements, Marie-Françoise André Hautavoine, administratrice fédérale, Marie-Hélène Rey, directrice technique nationale, Paul Rabelle, Bernard Lebreton et Hervé Tainton, représentants des présidents de régions, Annie Legarçon, représentante des présidents de régions.

Les propositions doivent être rendues en mars 2019, un point intermédiaire sera proposé en décembre 2018.

Ce groupe de travail synthétisera les propositions que les fédérés pourront soumettre, ainsi que les propositions ministérielles ou les modèles des autres fédérations et fera des propositions quant à la gouvernance de la fédération.

Le conseil d'administration reconnaît le droit de réponse directe du groupe de travail sur la gouvernance lors des messages sur ce thème.

Hervé Tainton informe également de l'avancée du groupe de travail sur la thématique de la légitimité de la dénomination d'expert, des spéléologues. Une rencontre de juristes est prévue. Olivier Caudron, conseiller technique national, est mobilisé sur la question. Bruno Bouchard a rencontré la direction régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement Bourgogne - Franche-Comté, à ce sujet. Il serait intéressant de le contacter.

Démonstration d'un exercice secours spéléo pour le ministère de l'Intérieur

Gérard Collomb a souhaité qu'une démonstration d'un exercice secours spéléo lui soit faite.

Cette dernière a eu lieu sur la structure artificielle de Méaudre - Autrans dans le courant de l'été.

Cette rencontre avec le ministre de l'Intérieur a permis de présenter l'organisation de secours au sein du SSF.

16. L'épandage de digestats issus d'unité de méthanisation en milieu karstique

Intervention Marie-Clélia Lankester

Les commissions locales de suivi et de concertation de méthanisation se sont tenues à la préfecture en association avec le Comité départemental de spéléologie du Lot (CDS 46). Un groupe de travail sur les épandages en milieu karstique a été constitué au sein du CDS 46 et Jean-

Louis Thocaven est son représentant. Son objectif est d'informer sur les risques des épandages, tout particulièrement de digestats de méthanisation, en milieu karstique.

La FFS a adressé début août aux ministères de la Transition écologie et solidaire, de l'Agriculture, de l'Alimentation, de la Solidarité et de la Santé un courrier sollicitant la mise en place d'un groupe de travail interministériel sur la question de l'épandage de digestats sur le milieu karstique et sur l'écosystème souterrain. Ce groupe de travail serait chargé d'apporter son expertise pour accompagner les prises de décisions au niveau local sur les modalités de gestion des digestats en milieu karstique. Il a bien entendu été demandé que la FFS soit associée à ce groupe de travail national et qu'il fasse l'objet de déclinaisons départementales.

17. Création d'un comité technique international de normalisation dans le domaine du karst

Dans le cadre du Programme international des géosciences sont financées des actions de recherche fondamentale en géosciences. Le programme met l'accent sur 5 thèmes d'étude :

- Ressources de la Terre
- Changement climatique
- Géorisques
- Hydrogéologie
- Contrôle géodynamique.

En 2017, 35 projets ont été déposés dont "The Critical Zone In Karst Systems". Suite à la première réunion de ce groupe de travail et à une étude comparative qui demande l'établissement de norme, la Chine s'est portée chef de file pour mener une normalisation dans le domaine du karst :

- terminologie ;
- développement durable des ressources karstiques ;
- management environnemental du milieu souterrain ;
- méthodes de modélisation et cartographie des systèmes karstiques.

Le conseil d'administration mandate Vincent Biot et Marie-Clélia Lankester pour suivre le dossier et participer si possible aux réunions ad hoc et faire un point au conseil d'administration de décembre.

18. Sentez-vous sport et les Journées nationales de la spéléologie et du canyon (JNSC) d'automne

Nous avons demandé au Comité national olympique et sportif français de labelliser les Journées nationales de la spéléologie et du canyonisme comme journées « Sentez-vous sport ». Cette demande a été accordée et donne une visibilité supplémentaire à nos actions.

Il paraît nécessaire de construire un binôme avec la secrétaire de direction, pour piloter le programme JNSC tout au long de l'année. Viviane Lelan, administratrice fédérale, est d'accord pour occuper cette fonction.

19. Spelunca

Le profil des abonnés à Spelunca fait apparaître un intérêt croissant pour la revue en fonction de l'âge.

Il faut donc se questionner sur ce qui intéresse dans Spelunca, et sur la manière de faire connaître notre revue à l'extérieur. Il

convient également d'offrir la possibilité de s'abonner lors des différents moments de l'année plutôt que seulement lors de la prise de licence.

Une vulgarisation régulière de *Karstologia* est décidée pour parution dans Spelunca. Il est proposé de constituer un groupe de travail pour réfléchir au potentiel de redynamisation de Spelunca. En tant que coordinatrice de pôle communication, Véronique Olivier souhaite intégrer ce groupe de travail. Robert Durand également.

20. IFREEMIS (Institut de formation, de recherche et d'expertise sur les milieux souterrains)

L'assemblée générale constitutive de l'association de préfiguration d'IFREEMIS s'est tenue en juillet 2018. Le conseil d'administration et le bureau ont été désignés. Ce dernier se compose d'un président (Paul Lavie, ancien maire de Saint-Remèze) et de 6 vice-présidents. Vincent Biot dispose d'une place au conseil d'administration et Marie-Clélia Lankester au bureau, en tant que vice-présidente, pour représenter la fédération. Un salarié du SMERG (Syndicat mixte Espace de restitution de la grotte Chauvet - Pont-d'Arc), Christophe Vigne en assure l'animation. Un plan d'action a été validé lors de l'assemblée générale. Une prochaine rencontre est prévue en septembre. Cette rencontre permettra de définir la gouvernance d'IFREEMIS et de se positionner sur la mise en œuvre des différents volets du plan d'action.

La communication autour du projet doit être forte.

Il convient d'informer et présenter ce projet dans la Lettre à l'élu.

21. Délégation de gestion aux comités départementaux ou régionaux : point reporté car pas suffisamment avancé.

22. Point DTN

Intervention Marie-Hélène Rey

Convention d'objectifs ministère des Sports - FFS

La FFS a reçu une notification annuelle de financement émanant du ministère des Sports, lequel s'éleva à 200 000 € pour l'année 2018. Cette somme devrait être stable pour les années 2019 et 2020, puisque la convention signée engage le ministère à reconduire ce financement sur trois années consécutives. Il conviendra cependant de rester vigilant quant aux coupes budgétaires qui seront annoncées dans le courant du mois de septembre suite aux arbitrages interministériels fixant les budgets de chaque ministère.

Point d'information sur l'encadrement des tunnels de lave sur l'île de la Réunion

Depuis 2011, la FFS est sollicitée, au titre de sa délégation pour l'organisation de la pratique de la spéléologie, sur la situation particulière de l'encadrement des visiteurs des tunnels de lave de l'île de la Réunion. Un rapport d'expertise a été produit en 2011 par la FFS et la direction technique nationale (DTN), confortant la classification en environnement spécifique de ce milieu naturel souterrain. En 2016, le maire de la commune de Sainte-Rose, sur laquelle se trouve la coulée datant de 2004 utilisée à des



fins de développement touristique par des encadrants professionnels, sollicite les institutions pour permettre aux jeunes de sa commune d'accéder aux métiers d'encadrement du public dans les tunnels de lave. Un certain nombre d'incohérences dans ce dossier génèrent des conflits d'idées entre acteurs locaux et nationaux. La DTN de la fédération est saisie par le cabinet de la ministre des Sports pour poser un avis technique sur le sujet, avis déposé à l'issue de nombreuses visites sur site en novembre 2017 et d'entretiens téléphoniques (Direction de la Jeunesse, des Sports et de la Cohésion sociale, Centre de ressources, d'expertise et de performance sportives de La Réunion, Office national des forêts, Parc national, mairie de Sainte-Rose, ligue régionale de la FFS, Syndicat national des professionnels de la spéléologie et du canyon). Des concertations ont encore lieu à ce jour entre les financeurs, les organismes de formation concernés, les acteurs environnementaux et les niveaux territoriaux et nationaux de la fédération. La DTN de la fédération a préconisé, en fonction des éléments dont elle disposait, d'ouvrir :

- dans un premier temps, une pré-formation pour rencontrer les publics intéressés par l'encadrement du public dans les tunnels de lave et permettre une mise à niveau technique et un positionnement ;
- dans un deuxième temps, une formation de niveau 5 (BAPAAAT ou Brevet d'aptitude professionnel d'assistant animateur technicien), en contingentant le nombre de personnes entrant en formation, pour éviter un effet de sur-fréquentation de ce milieu naturel. Le niveau de formation a été choisi pour permettre la meilleure réussite du public visé, non pratiquant et en voie d'insertion professionnelle (information émanant du maire de Sainte-Rose).

Label scolaire de la FFS

Il s'agit d'accompagner des établissements scolaires qui mettent en place des cycles de formation dans le domaine de la spéléologie et du canyoning.

En 2017-2018, 5 établissements scolaires ont été labellisés par la FFS, 3 établissements étant suivis par la fédération sans être labellisés.

La dynamique d'activités de l'année scolaire 2018-2019, particulièrement les rencontres nationales de spéléologie scolaire, ont créé ou renforcé des liens étroits entre la FFS et 4 nouveaux établissements scolaires, mais également un important dispositif éducatif académique de spéléologie incluant 12 établissements scolaires. En juin 2018, une courte enquête menée auprès des établissements scolaires labellisés par la FFS a été réalisée afin de préciser les attentes des porteurs de projet quant à l'accompagnement adossé à ce label.

Il est proposé d'arrêter le financement systématique et de proposer un accompagnement individualisé progressif des établissements labellisés. Il s'agira notamment de permettre la prise en charge de l'assurance individuelle accident option 1 et d'offrir la licence fédérale pour élèves et les enseignants des établissements labellisés, qui ne se licencient pas habituellement.

Le conseil d'administration se positionne à l'unanimité pour que la direction technique nationale engage une évolution du financement forfaitaire systématique dans le cadre du label scolaire en ouvrant un accompagne-

ment individualisé et adapté à chaque établissement. Une phase expérimentale de deux ans est lancée pour ce dispositif...

Enquête sur la perte de licenciés de la FFS par le pôle ressources national des sports de nature. Ce dossier est suivi par Bernard Lips et Marie-Hélène Rey. La FFS et le pôle ressource national des sports de nature du ministère des Sports se sont associés pour mieux connaître les raisons pour lesquelles les ex-licenciés de la fédération ne reprenaient plus leur licence (période allant de 2013 à 2017).

Sur 3 655 anciens licenciés auxquels un questionnaire a été envoyé, nous avons reçu plus de 400 réponses, soit un taux de retour de près de 11 % quarante-huit heures après l'envoi du questionnaire. Deux relances sont prévues.

Une restitution des résultats de l'enquête est prévue lors des réunions de grandes régions, en assemblée générale, et un point intermédiaire sera proposé au conseil d'administration de décembre.

Par ailleurs, une enquête auprès des clients des professionnels de la spéléologie est en cours afin de connaître la clientèle, faire évoluer les offres. Restitution en assemblée générale des professionnels début décembre.

Point ressources humaines DTN

L'année 2018 est la première où l'équipe direction technique nationale est complète depuis deux ans. Deux départs en retraite de conseillers techniques nationaux (CTN) sont annoncés pour fin 2019, début 2020.

Les postes de CTN seront ouverts aux fonctionnaires de catégorie A, titulaires d'une licence STAPS (sciences et techniques des activités physiques et sportives) ou d'un DES JEPS (diplôme d'État supérieur jeunesse éducation populaire et sport) spéléologie. Toutes les candidatures ou manifestations d'intérêt pour ces postes peuvent être signalées à la directrice technique nationale, pour anticiper et préparer les recrutements à court ou moyen termes.

23. Questions diverses

Agrément environnement

L'agrément environnement de la FFS a été renouvelé le 12 août 2018 suite au dossier de demande rédigé par Sidonie Chevier.

Notre interlocuteur au ministère de la Transition écologique, Jean-Marc Fernandez, nous fait savoir qu'il faudrait renforcer nos actions en matière de protection de l'environnement, notre rapport d'activités ne mentionnant pas suffisamment d'actions.

L'agrément environnement permet notamment de pouvoir être non seulement reconnu comme association de protection de la nature. La FFS, pour rappel, est également agréée par le ministère des Sports et par le ministère de l'Intérieur au titre de la protection civile. Ces agréments sont intéressants pour poursuivre notre effort de positionnement vis-à-vis des administrations.

Démission d'office de Thomas Soulard

Conformément à l'article 12 des statuts, Thomas Soulard est démissionnaire d'office, suite à trois absences consécutives au conseil d'administration.

→ Par 12 voix pour, 1 contre, 1 abstention, 1 blanc et 1 nul, le conseil d'administration valide cette démission.

APPEL DE CANDIDATURES POUR LA PRÉSIDENTE DE LA COMMISSION COMMUNICATION

Suite à la démission du président et de la présidente adjointe de la commission communication, le Conseil d'administration procédera à l'élection du président de cette commission lors de sa réunion des 1^{er} et 2 décembre 2018.

Les candidatures doivent parvenir au siège de la fédération, 28, rue Delandine - 69002 Lyon **avant le 29 novembre 2018 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 0 478 421 598 ou par courriel : secretariat@ffspeleo.fr avec la signature du candidat.

Pour être recevable, conformément à l'article 31 du règlement intérieur de la FFS, la candidature doit être accompagnée de celle d'un président adjoint chargé de le remplacer temporairement ou définitivement en cas d'absence ou d'indisponibilité. **Le binôme ainsi proposé doit OBLIGATOIREMENT être mixte.**

APPEL DE CANDIDATURES AU CONSEIL D'ADMINISTRATION DE LA FFS

Le conseil d'administration de la FFS, élu en juin 2017, doit renouveler deux postes d'administrateur (Une femme et un homme) au sein du collège I. L'élection se déroulera suivant un scrutin uninominal majoritaire à un tour. Les nouvelles candidatures seront proposées aux grands électeurs lors de l'assemblée générale 2019.

Conformément à l'article 11 des statuts fédéraux, ne peuvent se présenter au conseil d'administration que les personnes licenciées à la FFS depuis plus de deux ans (donc dans leur troisième année de licence) et majeures, sous réserve qu'elles n'aient pas été condamnées à une peine qui ferait obstacle à leur inscription sur les listes électorales.

La fonction d'administrateur fédéral est incompatible avec le mandat de représentant à l'assemblée générale. La nouvelle équipe fédérale souhaite que les personnes qui s'engagent au sein du conseil d'administration, s'investissent dans la vie fédérale, en étant force de proposition et en prenant en main la gestion des dossiers pour lesquels elles ont des compétences ou un intérêt particulier.

Vous êtes donc invités à poser votre candidature dans les meilleurs délais et impérativement **avant le 27 avril 2019**, par lettre recommandée avec accusé de réception ou tout autre moyen permettant un contrôle précis et rigoureux.

Le dépôt d'une candidature n'est recevable que si cette dernière est accompagnée :

- de la profession de foi, en deux cent cinquante mots maximum,
- du numéro de licence et/ou de la photocopie recto verso de la licence en cours de validité,
- d'une attestation sur l'honneur, signée par le candidat certifiant qu'il jouit de ses droits civiques au sens de l'article 11 des statuts,
- d'une photographie d'identité.

La commission de surveillance des opérations électorales émet un avis sur la recevabilité des candidatures avant envoi aux grands électeurs.

Marie-Françoise ANDRÉ
Secrétaire générale

ERRATUM

À la suite d'une erreur dans *Spelunca* de mars (n° 150), le relevé de décisions du conseil d'administration de mars 2018, point 4, ne correspond pas à la version votée par les membres du conseil d'administration concernant le point « méthanisation et pollution Pissevieille ».

Voici le contenu du procès-verbal voté par le conseil d'administration le 7 juin 2018 :

Présentation du cas de la pollution du canyon de Pissevieille survenue en mars 2018.

Le CDS du Jura a déposé une plainte pour atteinte grave à l'environnement et dégradation du site de pratique du canyoning. Le délégué juridique a suivi ce dossier et un courrier de dépôt de plainte porté par la FFS est prêt à être envoyé. Robert Durand confirme qu'il est nécessaire de porter plainte dans ce cas.

Par ailleurs, un courrier adressé au préfet du département a également été préparé par le délégué juridique, ce dernier préconisant de valoriser au travers de la mise en place de processus de méthanisation ces volumes conséquents de lisiers. La FFS poursuit son travail de positionnement sur le sujet de la méthanisation notamment en lien avec la note demandée lors du conseil d'administration de mars 2018 à la commission environnement et avec le groupe de travail méthanisation du Lot. Il nous semble donc important de prendre du recul vis-à-vis des modalités de mise en œuvre des épandages de digestats. Cette méthode pourrait cependant permettre d'éviter un certain nombre de pollutions aux effluents agricoles.

Il semble important que la FFS soit associée au groupe de travail méthanisation en lien avec la problématique de l'épandage des digestats en milieu karstique notamment

pour apporter son expertise sur la mise en place d'un suivi de l'impact de ces apports sur la qualité de l'eau souterraine ainsi que sur la faune souterraine.

La question des pistes de financements pour ce type d'étude se pose.

Marie-Françoise André confirme l'intégration de ce projet dans le plan d'action fédéral.

Vote : la FFS se positionne pour être dans le groupe de travail méthanisation en tant qu'expert de ses milieux de pratique, pour en garantir leur protection et la sécurisation des pratiques.

→ Pour : 16 Contre : 0 Abstention : 0

Vote : une plainte sera déposée par la FFS en soutien au CDS contre la pollution du ruisseau de Pissevieille.

→ Pour : 16 Contre : 0 Abstention : 0

Il est convenu que dans le courrier adressé au préfet, il n'y aura pas de paragraphe sur la méthanisation.



Constitution de l'association de préfiguration d'IFREEMIS

Le 6 juillet 2018 s'est tenue l'assemblée générale de constitution de l'association de préfiguration de l'Institut de formation, de recherche et d'expertise des milieux souterrains (IFREEMIS) appelé Centre de ressources et d'expertise sur les milieux souterrains.

Historique

Depuis 2008, la FFS mène une réflexion sur la pertinence et les moyens nécessaires à la création d'une structure d'expertise dans le domaine du milieu souterrain afin de valoriser et partager sa connaissance et ses savoir-faire.

Avec la réalisation et l'ouverture au public de la Caverne du Pont-d'Arc (restitution de la grotte Chauvet) et le classement de la grotte Chauvet au patrimoine mondial de l'UNESCO, les acteurs territoriaux (Région Auvergne Rhône-Alpes et Conseil départemental de l'Ardèche) ont initié une dynamique autour du patrimoine karstique dont un des volets concerne la structuration d'un centre de ressources scientifiques, techniques et de formation sur les milieux souterrains (IFREEMIS). La FFS a tout de suite porté un intérêt à ce projet et a souhaité contribuer à sa mise en place.

Ainsi, IFREEMIS est un projet qui bénéficie de financements de la Région Auvergne Rhône-Alpes pour sa préfiguration et sa phase de mise en œuvre. Le projet a bénéficié d'une phase de conception préalable portée par le Syndicat mixte espace de restitution de la grotte Chauvet - Pont-d'Arc (SMERGC) et l'Université Savoie Mont-Blanc (USMB) et une mission de préfiguration est initiée depuis le printemps 2017 par le SMERGC. Bien que centré sur le territoire de l'Ardèche, ce projet à une vocation nationale et à terme internationale.

Constituée sous forme d'une plateforme collaborative, le centre de ressources et d'expertise sur les milieux souterrains se veut mobilisateur autour de projets communs pluridisciplinaires en favorisant les échanges et les collaborations entre les différentes catégories d'acteurs concernés par les milieux souterrains à différentes échelles territoriales.

La création dans un premier temps d'une association de préfiguration vise à mobiliser les partenariats nécessaires à la constitution du centre de ressources et s'inscrire dans les réseaux d'acteurs concernés. C'est ainsi une large palette d'acteurs qui est rassemblée autour de ce projet parmi lesquels des universités et laboratoires de recherche, des acteurs du tourisme souterrain, les instances de conservation et de mise en valeur des patrimoines souterrains, des gestionnaires d'espaces naturels protégés, d'un établissement de formation, des instances fédérales délégataires de la pratique de la spéléologie et enfin d'un cluster de développement des technologies numériques.



Conseil d'administration d'IFREEMIS.

Quatre objectifs à la démarche :

- Contribuer à l'amélioration de la connaissance scientifique des milieux souterrains de leurs ressources en favorisant l'interdisciplinarité et approches globales.
- Contribuer à la diffusion et au partage de l'information, à la sensibilisation et la formation des acteurs des milieux souterrains.
- Favoriser l'émergence de nouveaux modes de gestion et usages prenant mieux en compte la protection des ressources et les milieux.
- Œuvrer à l'amélioration de la connaissance, à la conservation et à la valorisation des patrimoines naturels et culturels souterrains en lien avec des projets de territoire.

L'association de préfiguration est constituée de cinq collèges d'acteurs :

Collège A Collectivités territoriales

- SMERGC: Hervé Saulignac (suppléant: Laurent Ughetto).
- SMERGC: Isabelle Massebeuf (suppléant: Jean-Claude Flory).
- Commune de Vallon-Pont-d'Arc: Pierre Peschier (suppléant: Max Divol).
- Orgnac: René Ughetto (suppléant: Rachel Pelletier Muscatelli).
- SGGA: Christine Malfoy (suppléant: Sabine Bourret).

Collège B Organismes de formation et de recherche

- USMB: Jean-Jacques Delannoy (suppléant: Denis Varaschin).
- UGA: Pascal Mao (suppléant: Pierre Antoine Landel).
- CREPS: Thierry Bedos (suppléant: Vincent Rouyer).

- BRGM: Stéphane Buschaert (suppléant: Ariane Blum).
- IMT Alès: Anne Johannet Bertin (suppléant: Marc Vinches).

Collège C - Autres organismes à but non lucratif

- FFS: Vincent Biot (suppléant: Marie Clélia Lankester).
- ANECAT: Laurent Garnier (suppléant: Roselyne Aulner).
- CEN: Jean-Yves Chetaille (suppléant: Benoît Pascault).
- Tétraktys: Gilbert Mantovani (suppléant: Raphaël Trouiller).
- RNF: Pierre Eymard Biéron (suppléant: Charlotte Meunier).

Collège D Organismes à but lucratif

Collège vacant pour le moment.

Collège E Individuels

Paul Lavie.

Représentant du Bureau de l'association de préfiguration de l'Institut de formation, de recherche et d'expertise des milieux souterrains (IFREEMIS)

- **Président**: Paul Lavie.
- **Vice-président secrétaire**: Pierre Peschier.
- **Vice-président secrétaire adjointe**: Isabelle Massebeuf.
- **Vice-président trésorier**: Gilbert Mantovani.
- **Vice-président trésorier adjoint**: Hervé Saulignac.
- **Vice-président**: Jean-Jacques Delannoy.
- **Vice-présidente**: Marie-Clélia Lankester.

Programme d'actions prévisionnel pour 2018-2019

Volet ressources : création d'un hôtel à projets pour les activités de formation et de recherche, mise à disposition d'un espace documentaire mutualisé, accompagner la mise en place d'une méthodologie de documentation des cavités, évènementiel, observatoire tourisme souterrain.

Volet formation : certification universitaire de l'offre de formation existante, offre de formation en direction des personnels des cavités touristiques et des gestionnaires d'espaces naturels, conception d'un programme de formation ouverte (MOOC) dans le cadre d'un projet européen Erasmus.

Volet expertise : élaboration d'une offre de service, mission d'accompagnement à l'élaboration d'un nouveau projet de valorisation et de redynamisation touristique de site.

Actions transversales : communication, mobilisation des réseaux d'acteurs, construction budget et recherche de financement.

Une première réunion du conseil d'administration et du bureau se tiendra courant septembre 2018. Il ne tient désormais qu'à l'ensemble des collaborateurs de mobiliser les financements nécessaires, définir et lancer un certain nombre d'actions de préfiguration et enfin préciser le modèle économique et le statut juridique du portage d'IFREEMIS à l'issue de la phase de préfiguration.

Marie-Clelia Lankester :
Pôle patrimoine, sciences et environnement, FFS - 06 09 28 69 19
marie-clelia.lankester@ffspeleo.fr

Vincent BIOT et Marie-Clelia LANKESTER

Le label scolaire

Le label scolaire de la Fédération française de spéléologie met en valeur le développement de projets éducatifs innovants de spéléologie et/ou de canyoning dans les établissements scolaires tout en concrétisant les relations de coopération existantes entre la FFS et les structures de l'Éducation nationale.

Le label scolaire de la FFS est un outil d'identification et de valorisation des projets de spéléologie ou de canyoning scolaire de qualité.

Pour la FFS, le but de ce label est à la fois de faciliter la création, le développement et la pérennisation de projets scolaires de spéléologie ou de canyoning tout en structurant un réseau d'acteurs développant ce type de projet.

L'objectif visé par la fédération est de développer les pratiques de spéléologie et de canyoning chez les jeunes. Il en résulte que le but est de permettre aux élèves de découvrir ces activités dans le cadre scolaire tout en structurant des passerelles afin de faciliter la poursuite des pratiques dans le milieu fédéral.

Pour les établissements scolaires, l'intérêt du label scolaire est de bénéficier d'une mise en valeur des projets éducatifs par l'intermédiaire de la FFS tout comme d'une reconnaissance qualitative des activités proposées en spéléologie et en canyoning. Ce label permet également aux structures de l'Éducation nationale de s'appuyer sur un réseau d'encadrants bénévoles qualifiés et d'encadrants professionnels labellisés par la FFS tout comme de l'accompagnement, pour la structuration, le développement et la pérennisation de ce type de projets, d'un conseiller technique national placé auprès de la FFS. La FFS soutient également la mise en œuvre des projets de spéléologie ou de canyoning scolaire.

Le label scolaire de la FFS est accordé sur demande du chef d'établissement, porteur du projet éducatif. La demande est instruite par la FFS au regard du cahier des charges du label scolaire et du respect des règles techniques et d'encadrement des publics scolaires. Le label est attribué pour une année scolaire.

Projets éducatifs labellisés : une scolarisation singulière

À la fois sport et science, la spéléologie et le canyoning sont des activités à fort potentiel éducatif. La pratique de la spéléologie à l'école permet la pratique d'un sport de nature original caractérisé par l'entraide entre élèves et le développement de projets pluridisciplinaires innovants. Ces spécificités permettent à la spéléologie et au canyoning scolaire de s'intégrer au sein de projets éducatifs variés en étant à même de viser différents objectifs :

- L'acquisition de compétences motrices nécessaires à la progression en milieu naturel, contribuant ainsi à une éducation à la sécurité.
- Une éducation scientifique et culturelle, à l'environnement et au développement durable par l'étude du milieu et l'expérimentation de terrain.
- Contribuer au développement personnel de l'élève en visant l'amélioration de la connaissance de soi et de la confiance en soi, la valorisation des compétences et des potentiels contribuant ainsi à l'amélioration de l'intégration de l'élève au sein de l'institution scolaire.

De ce fait, la spéléologie et le canyoning scolaire permettent de contribuer à la « réussite éducative », champ d'action prioritaire du ministère de l'Éducation nationale.

De projets labellisés portés par des établissements... à l'émergence de dispositifs territoriaux

À ce jour, les projets scolaires de spéléologie et de canyoning labellisés sont structurés dans l'enseignement du second degré à l'échelle d'établissements scolaires. La force de ces projets, labellisés

par la FFS, est de parvenir à s'intégrer au sein de dispositifs éducatifs et pédagogiques existants et variés de l'Éducation nationale : activités des associations sportives, sections sportives scolaires, enseignements « pratiques interdisciplinaires », enseignements d'exploration comme, par exemple, l'enseignement « méthodes et pratiques scientifiques », travaux personnels encadrés ou bien des actions spécifiques liés aux projets des établissements.

Fort de la réussite des projets éducatifs de spéléologie et de canyoning réalisés à l'échelle d'établissements scolaires, un dispositif éducatif académique utilisant la spéléologie a été mis en place par la délégation académique de l'éducation artistique et culturelle de l'Académie de Nice en partenariat avec la FFS et de nombreux autres partenaires. À ce jour, ce dispositif éducatif, ouvert à l'ensemble des établissements scolaires des académies de Nice et d'Aix-Marseille, fédère plusieurs établissements scolaires autour d'un projet éducatif de spéléologie : le dispositif « eaux souterraines ».

Dans une dynamique similaire, le Conseil départemental de l'Isère a mis en place le dispositif éducatif « je découvre le monde souterrain » au sein du Pass isérois du collégien citoyen en partenariat avec l'Éducation nationale, la FFS et les professionnels labellisés par la FFS.

À l'échelle nationale, c'est le suivi pédagogique de l'expédition Ultima Patagonia, porté par l'association Centre Terre, structure agréée par le ministère de l'Éducation Nationale et la FFS, qui est à l'origine de projets éducatifs innovants tout en faisant rayonner la spéléologie au sein des établissements scolaires du premier et second degré de tout le territoire national. Le suivi de cette expédition, qui

a le statut d'expédition nationale de la FFS, permet un travail interdisciplinaire dans les écoles : enseignements scientifiques mais aussi sciences humaines, lettres, éducation artistique ou éducation physique et sportive. Il contribue au développement de la culture scientifique et technique à l'école, à l'éducation au développement durable, en permettant aux élèves de participer pleinement à cette aventure et aux valeurs humaines qui y sont associées.

Dépôt des candidatures pour l'année scolaire 2018-2019

Les candidatures au label scolaire de la FFS sont à déposer avant le 15 octobre 2018.

Si vous êtes porteurs d'un projet de spéléologie ou de canyoning scolaire... Rejoignez le collectif des établissements labellisés !

Nouvel établissement scolaire candidat au label en 2018-2019 :

- Lycée Desfontaines - Melle (Deux-Sèvres)



Projet de spéléologie et de développement personnel : projet « Estime de soi ».
Cécile Proust :
cecile-proust@club-internet.fr

Les dispositifs éducatifs territoriaux mis en place par des structures partenaires

Dispositif académique Éducation nationale – DAAC académie de Nice

Projet de culture scientifique et technique : Eaux souterraines



Douze établissements scolaires participants aux dispositifs en 2017-2018 :

Collège Pierre de Coubertin (Le Luc-en-Provence), Collège Jean Giono (Le Beausset), Collège Peiresc (Toulon), Collège des Seize fontaines (Saint-Zacharie), Collège des Hauts de l'Arc (Trets), Collège Yves Montand (Vinon-sur-Verdon), Collège Guy de Maupassant (Garréoult), Lycée Jean Moulin (Draguignan), Centre international de Valbonne, Collège Jean Moulin (Brignoles), Collège Jean Rostand (Draguignan), Collège Vallée du Gapeau (Solliès-Pont).

<http://www.eauxsouterraines.eu/>
Fabrice Mourau
Fabrice-Benjami.Mourau@ac-nice.fr

Les projets éducatifs labellisés en 2017-2018

- Lycée Peytavin - Mende (Lozère)
Projet scientifique : Live on Karst
Alain Jacquet :
alainjacquet48@hotmail.com



- Lycée Peytavin - Mende (Lozère)
Section sportive scolaire de spéléologie et multi-sports de nature
Fabien Kopp : fabienkopp@gmail.com



- Collège Pierre de Coubertin de Le Luc-en-Provence (Var)
Projet scientifique : Eaux souterraines
Fabrice Mourau :
Fabrice-Benjami.Mourau@ac-nice.fr



- Collège Henry Ageron Vallon-Pont-d'Arc (Ardèche)
Section sportive scolaire de spéléologie
Cédric Thomine : Cedric.Thomine@ac-grenoble.fr



- Lycée Déodat de Séverac de Céret (Pyrénées-Orientales)
Projets scientifiques de spéléologie et canyoning
François Masson : francois.masson0832@orange.fr



- Lycée Aristide Maillol de Perpignan
Projets de spéléologie en pratique sportive adaptée
Jean-Yves Bort : jybort@wanadoo.fr



- Collège Jean Moulin de Trévoux (Ain)
Projet scientifique et sportif : Eau secours, c'est urgent
Natacha Bellod : natbellod@gmail.com



Pass isérois du collégien citoyen -
Conseil départemental de l'Isère



« Je découvre le monde souterrain »
Projet scientifique, sportif et culturel
Sept établissements participant au dispositif
en 2018-2019.
<https://www.isere.fr/sites/default/files/pass-iserois-collégiens-citoyens-college-public-2018-19-guide.pdf>
Damien Chigot:
damien.chigot@ffspeleo.fr

Suivi des expéditions Ultima Patagonia - association Centre Terre
Trente-huit établissements scolaires lors de l'expédition Ultima Patagonia 2017.
<http://www.centre-terre.fr/projet-scolaire-sommaire.php>
Bernard Tourte - btourte@wanadoo.fr



Pour plus d'informations sur le label scolaire

Sur le site internet de la FFS :
<https://ffspeleo.fr/httpsffspeleo.frespace-scolaire-label-scolaire-.html-276.html>
Secrétariat fédéral : 0472563571
secretariat@ffspeleo.fr
Damien Chigot : 0652326542
damien.chigot@ffspeleo.fr

Promotion de la spéléologie dans les établissements scolaires : suivi de l'expédition spéléologique Ultima Patagonia 2019!

L'académie de Toulouse, l'association Centre Terre agréée par le ministère de l'Éducation nationale et la Fédération française de spéléologie proposent à tous les établissements scolaires de France de suivre l'expédition Ultima Patagonia 2019 qui se déroulera sur la partie encore vierge de l'île de Madre de Dios au Chili. Le suivi de l'expédition Ultima Patagonia 2019 permet de créer des projets éducatifs innovants, tout en faisant rayonner la spéléologie au sein des établissements scolaires auprès d'un large public. Le suivi de cette expédition, qui a le statut d'expédition nationale de la FFS, permet un travail interdisciplinaire : enseignements scientifiques, mais aussi sciences humaines, lettres, éducation artistique ou éducation physique et sportive. Il contribue au développement de la culture scientifique et technique, à l'éducation au développement durable, en permettant aux élèves de participer pleinement à cette aventure et au travail des scientifiques. Enfin, il véhicule des valeurs de solidarité et de dépassement de soi inhérentes au projet.

Test de matériel au féminin

Le groupe Féminixité de la FFS a organisé le samedi 19 mai 2018 sur la tour José Mulot sa première journée de tests de matériel au féminin, lors du rassemblement national annuel de la Fédération française de spéléologie.

Pour ce premier événement « Test de matériel au féminin », le groupe avait choisi d'organiser un temps d'échange et de partage sur un des plus essentiels de nos équipements, commun à toutes nos activités au sein de la FFS : le harnais (et le torse pour la spéléologie).

Afin de disposer d'un panel de harnais et de torses suffisant pour réaliser nos tests en milieu artificiel, nous avons contacté des fabricants et des fournisseurs.

Nous avons convenu ensemble de l'enjeu du partage, des échanges entre fabricants, utilisatrices et utilisateurs, sur l'usage et les évolutions possibles de ces matériels ; notre spécificité étant la présence privilégiée de femmes sur ces tests.

Nous avons accueilli sur la journée 31 testeurs dont 22 femmes.



Chacun a reçu son autocollant et les plus chanceux peuvent désormais porter le T-shirt du groupe Féminixité. Notre objectif, nous le rappelons, était de rassembler un public de femmes et ou de spéléologues/canyonistes sensibles à la place des femmes dans nos activités, de réfléchir et de s'exprimer sur les pratiques entre « soi » et avec les fabricants. Et c'est ce que nous avons vécu ! Les résultats des tests selon les questionnaires recueillis, complétés selon une grille préétablie, sont des résultats subjectifs du ressenti avec le matériel testé à l'instant T. Notre échantillon (non significatif aux yeux des statisticiens) et le nombre

de questionnaires exploitables, ne permettent pas de fournir des résultats comparatifs fiables. Nous n'avons pas non plus poussé l'analyse jusqu'à croiser les avis/ressentis avec les gabarits des testeuses/testeurs pour les mêmes raisons.

Nous tenons toutefois les résultats à disposition si vous souhaitez plus d'informations.

Encore une fois, nous tenons à remercier chaleureusement toutes les personnes qui ont bien voulu mettre à disposition des torses et des harnais, parfois même des prototypes. Merci à celles et ceux qui ont fait le déplacement et qui ont participé activement à l'évènement en jouant le jeu des tests et des réflexions quant à l'amélioration des harnais et des torses, à ceux qui ont pris le temps de partager sur papier leurs idées d'amélioration(s).

Merci également aux organisateurs, à ceux qui ont aidé et porté la manifestation tout au long de la journée et n'oublions pas, les participantes et les participants !

Donc pas de frustration quant à l'absence de publication des résultats, mais un souhait de progression dans les années à venir avec un échantillon plus représentatif et pour qui pas des tests version GET (groupe d'étude technique) au féminin.

Le groupe Féminixité



Test de matériel sur la tour José Mulot par une administratrice fédérale, membre du groupe Féminixité.



Pour les collectionneurs de T-shirt, de nouvelles impressions vont être prochainement disponibles

→ Pour toute commande, pour vos clubs, vos régions, vos représentants ou pour toute manifestation, contactez Delphine Chapon : delphine.chapon@ffspeleo.fr

Clichés Delphine Chapon



Compte rendu de la visite de Gérard Collomb, ministre d'État, ministre de l'Intérieur

Vers le 10 août, la préfecture de l'Isère me contacte pour préparer la visite de Gérard Collomb, ministre d'État, ministre de l'Intérieur. Ils ont besoin de propositions pour une démonstration de secours en spéléologie.

Nous tombons d'accord sur le site: la tour José Mulot à Méaudre. La manœuvre proposée comporte de nombreuses configurations rencontrées en secours spéléologique. Au programme, un brancardage en galerie basse suivi d'une montée en contrepoids et reprise, puis une main courante qui s'enchaîne avec une tyrolienne et enfin un brancardage jusqu'à ambulance.

Le vendredi 17 août, tout le monde est convié à 6h45 et nous démarrons la journée par un café-brioche dans un gymnase tout proche car l'ambiance est humide. Nous enchaînons 4 tours de chauffe, la fluidité des manœuvres s'améliore à chaque passage.

Un appel m'apprend alors que la démonstration canyon qui a lieu au Furon est écourtée pour cause d'orage et que le convoi arrive dans trente minutes. Tout le monde descend et fait une pause d'un quart d'heure. Puis chacun retourne à son poste. Le ministre descend de sa voiture, il salue ceux qui vont lui faire une démonstration puis il a une présentation de matériel et techniques par les unités de secours en montagne et le GRIMP (Groupement de reconnaissance et d'intervention en milieu périlleux). C'est alors le tour d'un officier qui dirige le CODIS (Centre opérationnel départemental d'incendie et de secours) de présenter

le traitement d'une alerte spéléologique. Et nous prenons le relais.

Gaël et moi faisons partie de la délégation qui accueille le ministre. Nous nous sommes réparti les interventions. Gaël présente la tour José Mulot, il remercie le ministre pour son soutien lors du secours en Thaïlande. Je présente la 3SI et commente la démonstration. Elle se déroule sans incident et la civière est déposée au pied du ministre une fois la tyrolienne détendue. Le ministre se dit impressionné. Il nous demande à quel âge nous avons commencé la spéléologie et dans quelles circonstances.



Gaël Kaneko présente la tour José Mulot au ministre et aux élus d'Autrans - Méaudre-en-Vercors.

Sauveteurs Spéléo secours français et GRIMP en manœuvre.



Un repas en comité très restreint se déroule à l'Auberge de la Croix Perrin. Le ministre s'en va vers 15h30 pour rejoindre son hôtel.

Quatorze membres de la FFS ont participé à cette joyeuse aventure: le président de la FFS, un CTN, deux SSF 26 et dix 3SI-SSF38. Ils étaient accompagnés de cinq membres du GRIMP 38.

Cette visite ministérielle a été bénéfique à plusieurs titres. Pour la FFS d'abord, Gaël a fait partie de la délégation qui a accueilli le ministre et il a pu lui présenter la FFS, la tour José Mulot. Ce jour-là, peu de personnes ont eu un tel temps de parole en présence de Gérard Collomb. Le SSF ensuite, mis dans la boucle dès que possible et représenté par Didier, il a bénéficié d'une visibilité sans précédent en présence du ministre. Le président de la fédération a pu présenter en quelques mots le SSF et insisté sur ses nombreuses compétences. L'affaire thaïlandaise a été évoquée.

La 3SI-SSF 38 enfin, qui a su se mobiliser à un moment où de nombreux sauveteurs sont en congé. C'est un de ses conseillers techniques qui a été chargé de la présentation de la démonstration. L'association en ressort renforcée vis-à-vis des autorités locales, des services préfectoraux et des élus du Vercors. Trois départements voisins ont été sollicités: le SSF 26 a fourni 2 sauveteurs, le SSF 69 et le 73 n'ont pu venir.

Thierry LARRIBE



Thierry Larribe commente la démonstration en présence du ministre et du préfet de l'Isère. Les clichés sont de Serge Loac (3SI-Spéléo secours de l'Isère).



DEJEPS et projets fédéraux

Le cursus de formation des Diplômes d'État de la Jeunesse, de l'Éducation populaire et du Sport (DEJEPS) est organisé autour de 4 groupes de compétences :

- UC1 : être capable de concevoir un projet d'action.
- UC2 : être capable de coordonner la mise en œuvre d'un projet d'action.
- UC3 : être capable de mettre en œuvre une action de perfectionnement dans l'activité.
- UC4 : être capable d'encadrer l'activité en sécurité.

Les UC1 et 2 sont validées par la présentation d'un document écrit personnel (DEP) retraçant la conception et la conduite d'un projet en lien avec l'activité. Les trois grands thèmes de projets sont :

- Projet d'installation personnelle.
- Projet de développement de l'activité au sein d'une structure existante.
- Projet de développement structurant de l'activité.

Ces projets doivent répondre aux attentes de la certification, être réalisés (au moins en grande partie) dans le temps de la formation (en général entre 12 et 18 mois pour le canyon, 18 mois voire 24 mois pour la spéléologie) et présenter un aspect professionnalisant (professionnel de l'activité ou agent de développement). Jusqu'à présent, le thème majoritairement choisi était l'installation personnelle même si en canyon la pérennisation de sites de pratiques (rééquipement, nettoyage, organisation des accès, gestion des parkings, gestion des conflits d'usage...) était un sujet récurrent, et que certains projets originaux ont vu le jour : livret formation canyon, Spéléocampus... Pour les promotions 2017-2018 et 2018-2019 les choix de nombreux stagiaires se sont portés sur des projets de développement structurant de l'activité. Ainsi plusieurs sujets concernent directement la fédération : suivi qualité des stages, analyse de

l'accidentologie, développement de la commission Jeunes, création de clubs universitaires, artificialisation de la pratique, développement de matériel technique, gestion d'accès à une cavité... D'autres projets sont encore en cours de maturation.

Les conseillers techniques nationaux, en fonction de leurs missions, accompagnent ces projets en collaboration avec les formateurs du Centre de ressources, d'expertise et de performance sportive Auvergne-Rhône-Alpes.

Les projets menés actuellement par les stagiaires des DEJEPS spéléologie ou canyonisme ont plutôt un rayonnement national car ils sont essentiellement proposés et accompagnés par la Direction technique nationale.

De nombreux projets locaux pourraient émerger de besoins de comités territoriaux et favoriser la collaboration entre les futurs professionnels et les bénévoles de la FFS.

La constitution d'une base de sujets de développement issus des comités pourrait faciliter l'orientation, par les organismes de formations ou la DTN, de certains stagiaires vers des projets structurant au service de tous les pratiquants. La thématique est très large : gestion des accès aux sites de pratiques, mise en place d'un plan de rééquipement, création d'écoles départementales de spéléologie sentier karstique, le développement de structure artificielle d'entraînement, projets scolaires...

Si vous pensez qu'un projet que votre comité souhaite porter pourrait correspondre aux attentes des DEJEPS, n'hésitez pas à contacter le conseiller technique national en charge de ce dossier :

Olivier CAUDRON
olivier.caudron@ffspeleo.fr
06 82 65 47 57

SURICATE Tous sentinelle des sports de nature



Suricate est un système d'alerte concernant les sites de pratique de sports de nature. Administré par le Pôle ressource national sports de nature (PRNSN), il permet de signaler toutes les difficultés rencontrées par les pratiquants. Cet outil collaboratif met en relation les usagers des sites de pratique des sports de nature avec les services de l'État (Pôle sport des Directions départementales de la cohésion sociale (DCS) ou Directions départementales de la cohésion sociale et de protection des populations (DCSPP), le service en charge des sports de nature du Conseil départemental et la fédération en charge de la discipline concernée par l'incidence sur la pratique.

La résolution des problèmes rencontrés sur le terrain (conflit d'usage, aspects environnementaux, défaut de balisage, incident impactant la sécurité des pratiquants) est gérée de manière collégiale par les différents partenaires en fonction de leur responsabilité par rapport à l'activité : gestionnaires d'espace, délégataire de la pratique, représentant de l'État...

Suricate a pour objectifs :

- De recenser les problèmes rencontrés sur le terrain par les pratiquants de sports et de loisirs de nature.
- De mutualiser les informations relatives à la connaissance et à la résolution des problèmes.
- D'évaluer et d'optimiser la politique de développement maîtrisé des sports de nature pour le plus grand nombre.

Pourquoi utiliser Suricate ?

La FFS gère en interne de nombreux problèmes environnementaux, d'accès aux sites ou de conflits d'usage. En signalant sur le site les problèmes rencontrés et leur résolution, les actions fédérales sont comptabilisées par le PRNSN. Le travail réalisé, au quotidien, par les bénévoles de la Fédération française de spéléologie est valorisé au niveau national.

La mise en réseau présente un aspect facilitant pour les bénévoles qui peuvent rapidement trouver un relais auprès des services de l'État ou des collectivités territoriales. La DTN de la FFS reçoit directement les alertes et peut également assurer le suivi du traitement de ces problèmes en lien avec nos partenaires.

Ce travail en réseau, généré par le système d'alerte, permet, le cas échéant, d'établir des liens avec les

services de l'État dans les départements ainsi qu'avec les collectivités territoriales, voire d'autres partenaires en fonction de la structuration locale de la gestion des sports de nature.

Les liens :

- **Pôle ressources national sports de nature :**
<http://www.sportsdenature.gouv.fr/>
- **Dispositif Suricate :**
<http://sentinelles.sportsdenature.fr/>

En 2017, 2 728 signalements concernant 21 activités sur 98 départements.

Les signalements concernent des défauts de balisages (46 %), des problèmes de sécurité (19 %), des problèmes environnementaux (29 %) ou des conflits d'usage (6 %) – 1 seul « incident » signalé pour la spéléologie en 2017...

Focus sur l'application Suricate

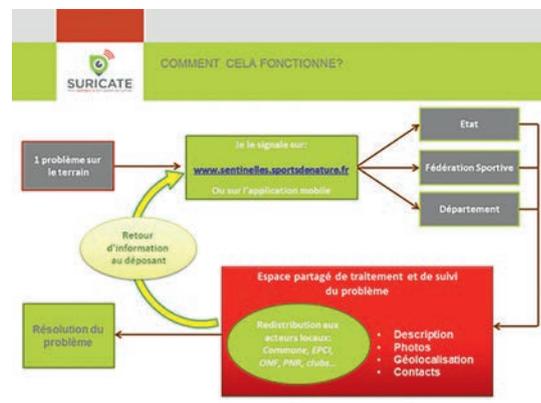
Pourquoi une application ?

- Faciliter utilisation sur mobile.
- Faciliter la prise immédiate de photographie.
- Faciliter la géolocalisation.
- Permettre d'enregistrer un signalement hors réseau.

Olivier CAUDRON
olivier.caudron@ffspeleo.fr
06 82 65 47 57



Affiches d'information créées par la FFS en partenariat avec le PRNSN - 2018.





RIF cantalou 2018

Nous vous l'avions dit : on ne vous promet pas la Lune, juste le Mars ! C'était un pari un peu hasardeux que de proposer un RIF au fin fond du Cantal, une région peu connue, loin de tout et sans canyons majeurs ou d'envergure.

En ce début de saison, les conditions météorologiques rendaient difficile la pratique du canyonisme, partout ? Non ! Tel un célèbre village gaulois, une région résistait aux éléments, ou plus précisément, la géomorphologie permettait aux plus audacieux de visiter les canyons du Cantal. Avec des bassins d'alimentation relativement petits, une roche volcanique (unique en métropole) et de fait des encaissements peu prononcés, pas ou peu de bassins sujets à mouvement d'eau, les canyons du Cantal étaient la meilleure option pour rassembler les passionnés de cascades et de nature. Si le canyon est l'élément fédérateur, un bon rassemblement ne peut s'organiser sans les soutiens locaux, et c'est sans compter que nous avons pu solliciter les élus et les habitants du Falgoux (116 habitants) ainsi que des communes de la vallée du Mars (200 habitants). Ce lieu perdu est un paradis en toute saison.

Pour cette édition 2018, les fédérations avaient opté pour un retour à l'essentiel : des canyons et de la convivialité.

Côté logistique

La commune du Falgoux a mis à la disposition de l'organisateur une grande salle pour les inscriptions et les stands (fédéraux, de matériel et de produits artisanaux) ainsi que la salle des fêtes toute neuve et équipée pour les projections et la buvette. La rue principale a été barrée pour organiser la partie protocolaire et festive. Après les discours, l'apéritif offert par les communes de la vallée du Mars a été animé par Jean-Antoine Salesse et son ensemble de musique traditionnel. Les Tontons Zicos ont accompagné le repas et une fois les tables écartées, leur musique à fait danser les « rifteurs » jamais fatigués. Et comme toute fête gauloise, le cochon a été de la fête et il a longuement tourné sur la broche...

Côté chiffres

150 participants payants dont 75,4 % de fédérés et 24,6 % de non fédérés. Pour les fédérés : - 55 % FFS ; - 29 % FFCAM ; - 16 % FFME. 214 repas servis le samedi soir, repas auquel ont participé les élus des communes de la vallée du Mars mais aussi Bruno Faure, président du Conseil départemental et Josiane Costes, sénatrice du Cantal. Les deux canyons majeurs ont connu des fréquentations records sur le samedi et le dimanche : L'Espinasse avec 17 groupes et Ricou La Peyre avec 18 groupes. Une mention particulière pour le canyon de l'Impradine qui a accueilli deux sorties de sensibilisation à l'environnement animées par des spécialistes du milieu. Le rideau est tombé sur le RIF 2018, ce fut une belle édition, place à l'édition 2019...

Marc BOUREAU
Commission Canyon FFS,
pour le collectif d'organisation



Rappel guidé dans le Biaguin. Cliché Marc Boureau.



Discours de Gaël Kanéko président de la FFS.

Ambiance à l'apéro.

Clichés Marc Boureau.



Remerciements : Louis Chambon (maire du Falgoux), Josette Méhat (1^{er} adjoint du Falgoux), Christian Toumier (Maire du Vaulmier), Jean Rodde (maire de Saint-Vincent-de-Salers), Cécile Rigall (communauté de communes pays de Salers), Sabine Vielteuf (office de tourisme pays de Salers), Eve Alcaide (SMPNRVA), Clément Vantal (Grand site du Puy Mary), Guillaume Blanc, Franck Chauvin, Karim Hérida, Fabien Tricoche, Olivier Peyronel (Syndicat de gestion des gorges de l'Ardèche - SGGGA), Benoît Pascault (Conservatoire d'espaces naturels Rhône-Alpes), Thierry Masson, Angélique Navarro, Thierry Valencourt, Hélène Vidal, Fabrice Duffault, Cécile Manem, Christophe Blanchet, Olivier Gil (PGM), Philippe Viette, Nibert Apicella, Didier Rappin, Résurgence, Guara, J.-F. Delhom, les artisans de la vallée du Mars, les habitants du Falgoux, les Tontons Zicos, Jean-Antoine Salesse et ses musiciens, le petit cochon (traiteur), Petzl, Ikor international et surtout Mauricette et Gilles Moutin (président CDSC78).

La commission Jeunes « Canyon » !

Tant attendue, elle s'est déroulée dans le Cantal pendant le RIF. Après plusieurs tentatives où les jeunes n'étaient pas disponibles, cette année ce fut un succès !

Une vingtaine de jeunes entre 18 et 26 ans se sont retrouvés pour aller faire trempette dans les canyons cantaloux. Une grande majorité, pour ne pas dire une totalité, de spéléologues pour lesquels la pratique du canyonisme n'est qu'à son début. Grâce à nos gentils cadres fédéraux, nous avons pu patauger en toute sécurité ! Qui dit jeunes dit bruyants, débiles, affamés et convivialité. Bref, nous avons bien mangé entre la plancha-du-top-du-top de chef Beber et le repas de gala du RIF. Nous avons tous pu faire du canyon sous le soleil, ce qui n'était pas donné vu la localisation géographique du Cantal. En résumé un très bon rassemblement avec gens chouettes du RIF et les copains de la commission Jeunes !

Chloé VALETTE - Commission Jeunes
Clichés Fraisouille pour la commission Jeunes



La commission Jeunes attentif au cours de bêtétologie.



Ils se perdirent dans la forêt.



Les médailles en spéléologie et descente de canyon

Ce dispositif, mené en partenariat avec le Syndicat national des professionnels de la spéléologie et du canyon (SNPSC), s'inscrit dans un plan de développement partagé de la pratique de la spéléologie et la descente de canyon. Il a pour but de valoriser la formation, particulièrement des jeunes.

Ces médailles viennent récompenser les différentes étapes de la formation menant le pratiquant à l'autonomie.

Elles valorisent les parcours des pratiquants dans le cadre :

- Des actions organisées par la Fédération française de spéléologie (FFS);
- formations organisées par les écoles de la FFS : École française de spéléologie et École française de canyoning;
- cursus mis en place par les comités régionaux, départementaux ou les clubs affiliés à la FFS;
- pratique scolaire dans les établissements labellisés par la FFS;
- Des actions d'encadrements organisées par les professionnels labellisés par la FFS ou adhérents du SNPSC.

Les cinq niveaux, s'échelonnent de l'autonomie en progression dans une cavité à tendance horizontale ou dans un canyon sans difficulté technique (1/1/1)¹ à l'équipement d'une cavité à tendance



verticale (classe 3) ou d'un canyon de cotation 3/3/1.

Les médailles s'organisent en 1^{ère}, 2^{ème} ou 3^{ème} chauves-souris ou salamandre et chauve-souris ou salamandre d'argent ou d'or.

Les cadres actifs de la Fédération française de spéléologie, les présidents de clubs ou les professionnels labellisés ou membres du SNPSC (Syndicat national des professionnels de la spéléologie et du canyon) ainsi que les enseignants - référents des établissements scolaires labellisés par la FFS peuvent attribuer ces médailles. Elles s'accompagnent d'un diplôme signé par la personne qui

attribue la médaille après vérification des niveaux de pratique (grilles de compétence à compléter conjointement par le pratiquant et l'encadrant).

Une charte validée par la FFS et le SNPSC organise les modalités d'attribution, les prix de vente et les conditions d'achat. Les médailles sont vendues aux commanditaires 4 euros et revendues aux récipiendaires 5 euros.

Lors de l'achat des médailles, le commanditaire s'engage à respecter cette charte. Les médailles peuvent être commandées auprès du secrétariat des formations de la FFS (formation@ffspeleo.fr / 04 72 56 35 72) pour les organisateurs des activités

fédérales ou les établissements scolaires labellisés par la FFS - ou du SNPSC (snpsc@free.fr / 04 75 05 50 69) pour les professionnels de l'activité.

CTN référent : Olivier Caudron
olivier.caudron@ffspeleo.fr
06 82 65 47 57

Lien site FFS : <https://ffspeleo.fr/medailles-speleo-canyon>

1. Pour plus d'informations sur les cotations en canyon : <https://www.ffme.fr/uploads/federation/documents/reglements/canyonisme/canyonisme-classement.pdf>

Stage commission Jeunes découverte, perfectionnement et préparation initiateur en spéléologie

Du 20 au 27 octobre 2018 sur le plateau d'Albion (ASPA, Vaucluse)

La commission Jeunes vous propose un stage multi-niveaux : de la découverte, au perfectionnement en passant par une préparation au brevet d'initiateur, en octobre, nous débarquons dans les gouffres profonds du plateau d'Albion !

Renseignements :
Charles Lecoq
(06 43 96 84 79
charl.lecoq@gmail.com);
Florian Rives
(06 35 37 69 14
florian.rives1@gmail.com)

À très vite

La commission
Jeunes FFS

Stage commission Jeunes

Prépa-initiateur, perfectionnement et découverte de la spéléologie

Du 20 au 27 octobre – ASPA (Plateau d'Albion, Vaucluse)

Clôche : Adrien Gaubert

FFS
Fédération Française de Spéléologie



KARST 2018 - 40 ans de l'Association française de karstologie, hommage à Richard Maire

Le colloque international de karstologie « Karst 2018 : 40 ans de l'Association française de karstologie, hommage à Richard Maire » a été organisé par le laboratoire Edytem de l'université Savoie Mont-Blanc. Il s'est déroulé à Chambéry du 27 juin au 1^{er} juillet 2018.

La Fédération française de spéléologie était partenaire de ce colloque et a participé à ces journées.

Un accueil des plus chaleureux autour d'un café et de mignardises, la retrouvaille entre anciens qui ne s'étaient vus depuis longtemps et le colloque démarre tambour battant par le discours des officiels. Plusieurs orateurs se relayent avant le temps intemporel de Richard Maire avec un retour vers le présent de sa carrière, de ces moments forts parfois très forts avec ses collègues, ses copains de terrain, ses amis de découvertes, un come-back plein d'humour et d'anecdotes.

L'après-midi se poursuit par des communications en plénière sur le thème « karsts, paléogéographie et paléoenvironnement ». L'assemblée générale de l'Association française de karstologie (AFK) a clôturé en soirée cette journée très chargée.

L'excursion de terrain du jeudi nous a menés sur le massif des Bauges à la découverte du plateau de Revard, de la grotte de Banges et de la résurgence des Préruges où les différents intervenants ont levé les secrets de ce karst savoyard. Le vendredi, retour à l'amphithéâtre du pôle universitaire de Savoie Mont Blanc, où de nouvelles communications abor-



Remise des actes du colloque à Richard Maire. Cliché José Prévôt.

dant les thèmes « karsts, spéléogénèse et processus » et « Karst, hommes et environnement » ont permis aux intervenants de présenter leurs travaux.

L'après-midi se déroula à la présidence de l'université de Savoie à Chambéry où une cérémonie fut organisée pour la remise à notre ami Yves Quinif de la médaille de l'université Savoie Mont-Blanc. Cette belle

journée s'est achevée par un barbecue des plus chaleureux dans le parc de Buisson rond à Chambéry.

Le thème du samedi, « Karsts, histoire des explorations et histoire des sciences », a été l'occasion pour Vincent Biot, au titre de le FFS, de présenter une communication sur « la formation de cadres de la Fédération française de spéléologie :

une contribution à l'étude du milieu souterrain ».

Ce colloque s'est clôturé par une seconde excursion qui conduisit les participants sur le karst de Flaine et du désert de Platé, terrain de prédilection de Richard Maire pour sa thèse. Son travail donna lieu à la publication du *Karstologia Mémoires* n° 3 : *La haute montagne calcaire*.

Plus d'une trentaine de communications et une vingtaine de posters ont nourri ces journées. Remercions ici nos amis d'Edytem pour cette initiative qui a permis de rassembler la communauté scientifique mais également spéléologique autour de Richard, un personnage qui a œuvré aussi bien pour la Fédération française de spéléologie que dans le domaine de la recherche scientifique.

Ce colloque a donné lieu à la publication d'actes qui prennent la forme de 5 numéros, 67 à 71, de la revue *Karstologia* et du numéro 20 de *Karstologia Mémoires*.

Ces ouvrages sont disponibles auprès de la Fédération française de spéléologie à Spelunca Librairie.

Vincent BIOT et José PRÉVÔT



Grotte de Banges. Cliché José Prévôt.



Douzième Eurospeleo Forum à Ebensee (Autriche) du 22 au 27 août 2018

Le trajet pour Ebensee représente pour un Lyonnais la même durée que pour rejoindre la Bretagne, à travers la Suisse et l'Allemagne, pour atteindre l'Autriche dans une très belle zone montagneuse parsemée de lacs. Les reliefs culminent souvent entre 2000 et 3000 m dans cette région même si les montagnes environnantes sont à Ebensee entre 1000 et 2000 m.

Les calcaires rhétiens sont ici salifères (proximité de Salzbourg) et les mines de sel y seraient exploitées depuis 7 000 ans (données pour les plus vieilles au monde à Hallstatt).

Nos collègues autrichiens ont bien fait les choses : un beau cadre, la proximité des karts du Dachstein et un site bien organisé avec quatre salles de conférences (une au musée local, une un peu excentrée), un grand camping et deux salles de cinéma dont une grande pour les rassemblements importants et les belles projections en 3 D de collègues tchèques et de l'association internationale La Salle.

Ernest Geyer, Johannes Mattes et leur équipe n'ont pas ménagé leur peine pour mener à bien ce rassemblement européen 2018, faisant suite à celui du Yorkshire en août 2016. Les prochains auront lieu en

Bulgarie (2019) en Espagne (2020) puis à Lyon en même temps que le congrès UIS en 2021.

Environ 700 congressistes se sont rencontrés sur ce site où la restauration était assurée par de petits fast-foods sur place (dont le chalet du spéléo-bar) et dans le restaurant tout près du Post-hôtel d'excellente qualité pour 12 € le repas.

Le bureau de l'Union internationale de spéléologie a pu se réunir trois fois pour les affaires en cours dont l'organisation du congrès UIS 2021 à Lyon. Laurence Tanguille s'était déplacée pour l'occasion. Ont été évoquées aussi les normes ISO en spéléologie (demande chinoise) qui font l'objet d'un suivi de dossier. La prochaine réunion de bureau devrait se tenir aux Philippines, durant un congrès 2019.

Nous avons pu tant bien que mal communiquer sur le congrès UIS de Lyon-Villeurbanne 2021 grâce à un poster en cours d'évolution et nous devons mobiliser plus de troupes pour le faire systématiquement lors de toutes les prochaines manifestations mondiales. L'assemblée de la Fédération spéléologique européenne, organisatrice de cet euro spéléo avec symposium sur



Le Traunsee au nord d'Ebensee. Cliché Bernard Chirol.

la protection du karst et des grottes, s'est tenue sous la présidence de Ged Campion. Marie-France Bernstein et Michel Isnard étaient présents.

Plus de 100 communications et une vingtaine de posters ont été présentés. J'ai personnellement réactualisé ma conférence sur « les femmes dans les cavernes » et parlé des pertes du Rhône. Les actes de très bonne facture (plus de 150 pages) faisaient partie de la valise du congressiste, bien garnie.

Nous avons pu visiter grâce à Friedrich Oedl, l'Eisriesenwelt, plus grande cavité glacée au monde faisant partie des 29 cavités aménagées pour le tourisme en Autriche, ainsi que la mine de Hallstatt et son musée pédagogique sur l'exploitation du sel (classé UNESCO).

Des camps ont été très actifs durant ce forum grâce au dynamisme spéléologique autrichien et à la richesse de son sous-sol (avec le plus profond gouffre européen atteignant depuis cette année 1 730 m de

profondeur au Lamprechtsofen. C'est la cinquième cavité la plus profonde au monde après celles du Caucase). Philippe Crochet et Annie Guiraud ont obtenu le premier prix du concours photographique (catégorie unique décernée par le public). Concernant le concours de films, nos collègues allemands Oliver Schöll et Uwe Krüger ont obtenu les deux premières places avec respectivement « Voica Romania » et « Unter mir gibt es nichts », tandis que Philippe Crochet et Annie Guiraud remportaient la troisième place avec un diaporama sur la grotte de Clamouse (« Réflexions »). J'ai par ailleurs particulièrement remarqué les œuvres de Taraneh Khaleghi dans l'exposition d'art.

Au cours de ce congrès, sortie de deux magnifiques œuvres :

- le livre de J. Mattes et Dietmar Kuffner sur le Gasseltropfsteinhöhle (Développement de 6088 m pour 164 m de dénivellée) « Höhlenluft und Wissenraum » ;
- le film de présentation des travaux menés par les équipes de « La Venta », qui fête ses 25 ans.

Ce congrès bien mené dans une ville de 8000 habitants est source de leçons pour organiser celui de Lyon-Villeurbanne en 2021 et nous remercions nos amis spéléologues autrichiens pour leur gentillesse, leur simplicité et leur accueil exemplaire.

Bernard CHIROL
Délégué FFS auprès de l'UIS



Photographie de groupe du congrès Eurospeleo. Cliché Philippe Crochet.



L'École française de plongée souterraine de la Fédération française de spéléologie

propose une conférence sur la préparation, les risques, l'aptitude aux plongées souterraines profondes

le samedi 24 novembre 2018 de 9 h 30 à 17 h à Villeneuve-lez-Avignon (Gard)

au centre YMCA 7a chemin de la Justice

De nombreux experts seront présents :

- Dr es Sciences Bernard Gardette (directeur scientifique COMEX) ;
- Dr Vincent Lafay (cardiologue, coordonnateur « Cœur et plongée », participation aux recherches Hydra 10 COMEX) ;
- Dr Mathieu Coulange (médecin hyperbare, co-coordonnateur « physiologie et médecine de la plongée », vice-président MEDSUBHYP...);
- Frédéric Swierczynski (plongeur spéléologue grande profondeur...);
- Emmanuel Dugrenot (doctorant au laboratoire ORPHY, président Tek Diving) ;
- Alexis Blasselle (ingénieure en mathématiques appliquées, Tek Diving).

Attention, limité à une centaine de places, sur inscription, et nous organisons un buffet pour midi.

La participation aux frais est de 25 euros par personne.

⇒ Les informations et inscriptions se font à l'adresse suivante :

<http://efps.ffspeleo.fr>

⇒ N'hésitez pas à me joindre directement

par téléphone : 06 87 47 05 47 ou

par courriel : philippe.bertochio@ffspeleo.fr

Nous serions honorés de vous compter parmi nous et que vous vous fassiez l'écho de cette manifestation.

Philippe BERTOCHIO

Journées nationales de la spéléologie et du canyonisme automne 2018

Une belle aventure à vivre en famille !

Les JNSC d'automne se sont déroulées les 6 et 7 octobre derniers. Fortes de 9033 participants en 2017 et de 318 participants pour l'édition estivale 2018, cela a été l'occasion de faire découvrir, une nouvelle fois, à un large public, la pratique de la spéléologie et du canyonisme et de faire valoir nos activités.

Ces journées d'octobre ont reçu le label « Sentez-vous sport » du Comité national olympique et sportif français.

Sentez-vous sport est une opération nationale de promotion du sport pour tous. C'est l'occasion d'encourager tous les publics à pratiquer une activité physique et sportive. Cette opération s'associe pleinement avec la Semaine européenne du sport (EWoS), première initiative d'une telle ampleur qui devrait devenir un outil important dans la promotion du sport et la place de l'activité physique dans nos sociétés et dans notre quotidien.



<https://jns.cffspeleo.fr>



Stéphane Verdot

C'était le 10 juin 2018, Stéphane Verdot s'est définitivement retiré, terrassé par une maladie impitoyable. De coups de téléphone en coups de téléphone, la nouvelle s'est répandue avec des larmes dans la voix et des images dans les yeux.

Aujourd'hui, c'est au nom de l'ensemble de la communauté spéléologique que nous nous adressons à sa famille.

En parlant de Stéphane, on peut dire qu'il y avait d'abord l'homme.

L'homme toujours au service des autres, soucieux des copains, le confident de ses amis mais aussi le papa. Il était fier de sa famille.

Mais Stéphane, c'était aussi et surtout sa gentillesse, sa bonté, sa préoccupation de l'autre, son désir de bien faire mais toujours avec cette volonté de construire, ce désir d'avancer, de faire progresser les choses avec un enthousiasme exceptionnel.

Et puis il y a le spéléologue.

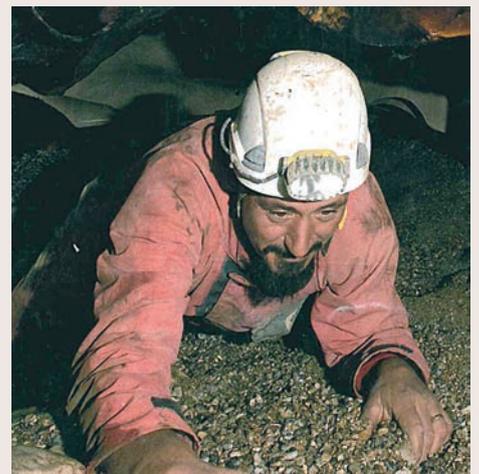
Nos chemins se sont croisés sur un chantier dans le Diois à Saint-Nazaire-le-Désert, Stéphane avec sa ceinture et ses grappins pour monter aux poteaux et moi Jacques avec mon tractopelle pour faire les fouilles des poteaux.

Au fur et à mesure des chantiers, Stéphane et moi commençons à parler de nature, de vastes étendues calcaires et c'est là que progressivement Stéphane finissait par prendre goût à la spéléologie. Je l'ai emmené au scialet de l'Orage, à la grotte de Bournillon, après Pra-Courrier, le scialet de la Souche, le Roux, le Robin, et enfin les Chuats qu'il affectionnait tout particulièrement.

Il me disait : « Jacques, viens dans mon club », mais je ne l'ai jamais intégré parce que le spéléologue que je suis est bien trop solitaire.

Nos pensées émues accompagnent sa famille et ses nombreux amis. Et merci à toi, Stéphane.

Jacques ROBIN



SPÉLIMAGES

La 12^{ème} édition se déroulera le 24 novembre 2018 à Courthézon en Vaucluse

Cette soirée offerte par le comité départemental de spéléologie de Vaucluse et sa commission audiovisuelle, est encore organisée cette année par le Comité club spéléologique Ragaïe de Courthézon.

Chaque année pour cette grande manifestation audiovisuelle nationale gratuite, plus de 500 passionnés de l'image du monde souterrain, se retrouvent pour ce rendez-vous incontournable !

Les meilleures réalisations nationales et internationales y seront présentées par leurs réalisateurs !

→ **OUVERTURE DES PORTES DÈS 15 H** (dédicace de livres, expositions photographiques, spéléo-bar).

→ **À 17 H DÉBUT DES PROJECTIONS** suivi de l'apéritif offert.

→ **À 19H30 REPAS CONVIVAL SUR RÉSERVATION** auprès de **Jean-Claude Boutin**: spelimages@orange.fr (15 €, 220 places maximum!).

→ **À 20 H 30 SOIRÉE DE GALA** reprise des projections, avec l'invité d'honneur 2018, la tombola gratuite, le prix du public, le prix du jury Spélimages, sans oublier la traditionnelle collation de fin offerte à tous.

Soirée offerte par le Comité Départemental de Spéléo de Vaucluse
Organisée par le club SPÉLÉO RAGAÏE de Courthézon

SPÉLIMAGES

12^e rencontre
de l'image et du film spéléo

COURTHÉZON

samedi 24 novembre 2018
salle polyvalente

Caves de Saucisson - Soirée à manger - Cliché: Serge CALLAUT

Ouverture des portes à partir de 15 heures. Expo photos. Dédicaces de livres. Spéléo-bar
Début des projections à 17 heures: suite en soirée à 20h30



Contact: **Daniel Penez** : daniel.penez84@orange.fr - spelimages@orange.fr - **06 74 125 127**

Rencontres audiovisuelles nationales FFS

La 9^{ème} édition des rencontres audiovisuelles de la commission nationale de la FFS se dérouleront à Courthézon le samedi 24 novembre de 9 heures à 17 heures et le dimanche 25 novembre le matin. Repas sur place samedi et dimanche midi sur réservation.

→ **OUVERTES À TOUS DÉBUTANTS ET CONFIRMÉS**, on retrouvera au programme: exposés, ateliers techniques, démonstration de matériel, analyses de vidéos et diaporamas.

→ **LES RÉALISATEURS DE VIDÉOS COURTES**, de moins de dix minutes « youtubeurs » et autres, y compris celles réalisées dans le style du « tourné monté » sont invités à proposer leurs réalisations.

Les participants aux rencontres sélectionneront pour sa valeur artistique ou autre l'une d'elles pour être projetée au cours de la soirée Spélimages.

Contacts et inscriptions: Michel Luquet,
président de la commission audiovisuelle de la FFS
06 47 49 97 46 - michel.luquet@ffspeleo.fr

9^{èmes} Rencontres Audiovisuelles Nationales

de la Fédération Française de Spéléologie

le rendez-vous annuel de l'image et du son

Courthézon

24 & 25 novembre 2018

Ouvert à tous
Spéléos
Photographes et Vidéastes
Débutants ou Confirmés

Au Programme

Exposés, ateliers, présentation de matériel
visionnage et analyse de vidéos et diaporamas
Concours de la meilleure réalisation audiovisuelle courte (moins de 5 minutes)
Thématique "Le monde souterrain"
(Présentation de la réalisation primée à Spélimages)

Renseignements et Contacts
Michel LUQUET Président de la Commission Audiovisuelle de la F.F.S.
06 47 49 97 46 michel.luquet@ffspeleo.fr





DUO S

1100 lumens pour éblouir la galerie.
Pas les autres.

Lampe frontale puissante, rechargeable et étanche dotée d'une fonction anti-éblouissement.

Ultra-puissante, DUO S fonctionne sur batterie rechargeable. Étanche et robuste, elle est idéale pour les sports exigeants tels que la spéléologie. Dotée de la fonction anti-éblouissement FACE2FACE brevetée Petzl, DUO S permet de se faire face sans s'éblouir et rend l'exploration en groupe plus confortable. Puissance maximum : 1100 lumens (mode BOOST).

www.petzl.com



Access
the
inaccessible®

