

N°155 • septembre 2019

3^e trimestre 2019

Spelunca

**Ariège : exploration scientifique
au gouffre Georges**

Lot : épandages et méthanisation

Karsteau : un outil fédéral

Les amphibiens cavernicoles



Fédération
française
de spéléologie

Concours photographique du Congrès national de la Fédération française de spéléologie 2019 à la Ciotat

Le grand prix du jury a été publié dans le numéro 154 de *Spelunca*.
Les autres photographies primées sont présentées ci-dessous.



Prix du public: Florian Luciano
Ancienne mine de bitume (Saint-Champ, Ain)



Un autre regard: Florian Luciano
Formations de glace dans une ancienne carrière souterraine de marbre (Chassal, Jura)



Regard sur le siphon et l'eau vive: Thierry Masson
Rivière souterraine des Jonquilles (Corrèze)



Un nouveau regard: Alexandre Lopez
La rivière de platine dans le scialet des Fleurs blanches (Vercors)



Regard sur le canyon: Alexandre Lopez
Canyon près de La Cathédrale (Moyen Atlas, Maroc)



Galerie creusée au contact de la lherzolite et des marbres dans le gouffre Georges (Pyrénées ariégeoises). Vue depuis le bas du P11 vers la Grande galerie. Cliché réalisé par Vincent Guinot. Modèle et assistante : Irène Baïche.

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 : Marie-Françoise André
 Canyonisme : Marc Boureau
 Photographie : Philippe Crochet
 Illustrations en-têtes rubriques : François Genevriev
 Relecture : Marc Boureau (canyonisme), Jacques Chabert, Yannick Decker, Philippe Drouin, Christophe Gauchon, Gaël Kaneko, Rémy Limagne, Guilhem Maistre, Jean Servières, Patrick Sorriaux
 Secrétariat : Chantal Agoune

MAQUETTE, RÉALISATION, PUBLICITÉ

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

ADMINISTRATION ET

SECRÉTARIAT DE RÉDACTION

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

DÉPÔT LÉGAL : septembre 2019

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 €



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

Ce qui nous rassemble nous rend meilleurs.

Même si je suis convaincu des liens qui nous unissent, sans lesquels ce magazine, cette fédération ne seraient pas, nous sommes chaque jour plus sûrs que ces liens seront redoutables pour le développement social, culturel, économique et, pourquoi pas, pour une plus grande ouverture de notre fédération sans jamais renoncer à nos valeurs humaines fondamentales. Plus que jamais, se ressent de part et d'autre, cette envie d'entreprendre ensemble et ce magazine, cette fédération, ne doivent pas y être pour rien.

Beaucoup, n'est pas assez ! Mais assez pour agacer.

Beaucoup, oui beaucoup trop d'incidents, d'accidents depuis ce début d'année aussi bien en spéléologie, en canyon, qu'en plongée ; aussi bien en France qu'à l'étranger, touchant l'ensemble de notre communauté, parfois même nos membres.

Cela nous ramène abruptement vers les fondamentaux de nos écoles de spéléologie, de canyon et de plongée, vers les enseignements qu'elles dispensent. Ne les négligez pas.

Nous avons tous des responsabilités. Il n'est que trop dommageable de devoir vivre avec les conséquences de tels accidents.

Beaucoup, n'est pas assez ! C'est la réforme du sport par l'État, et en ce qui concerne les CSR, CDS et les clubs, le passage du Centre national de développement du sport (CNDS) à l'Agence nationale du sport (ANS).

Dès début septembre, s'ouvre un grand chantier sur le comment, le pourquoi et la réalisation de cette réforme radicale à laquelle nous devons nous adapter.

Un groupe de travail s'est mis en place et se penchera sur la question, mené conjointement par

Marie-Hélène Rey, notre DTN et moi-même, pour la FFS ainsi que les volontaires des CSR, CDS et clubs. Cela va permettre à la FFS de gérer directement les fonds publics avec une obligation de réussite, car 2020 est une année charnière pour tous les élus de nos structures et leurs modes de financement. Cela a déjà commencé en 2018 avec l'appel à projet du Fonds de développement de la vie associative (FDVA) qui a remplacé ce que l'on appelait « l'enveloppe parlementaire ». Tous nos clubs, CDS, CSR peuvent déposer un dossier ; si vous ne savez pas comment faire, rapprochez-vous de votre comité départemental olympique et sportif (CDOS-CRIB), cet organisme est là pour faciliter vos démarches et vous expliquer comment procéder.

2019, autre année charnière que nous vivons en direct, où les appels à projets prolifèrent aussi bien de l'État (ANS, FDVA) que des collectivités territoriales (conseil régional, etc.). Est-ce le devenir ? Si c'est le cas, afin d'y répondre, là encore, il sera nécessaire de se réformer de l'intérieur et de se regrouper ; et que les clubs s'unissent autour de leurs CDS et CSR.

Beaucoup, n'est pas assez, mais :

- assez de prosélytisme en ce monde de lois,
- assez de laxisme au sein de nos structures,
- assez de penser qu'hier était mieux qu'aujourd'hui... pour agacer.

À une époque où certains cherchent à diviser pour essayer de régner, force est de constater au quotidien que nombre d'entre nous créent des ponts entre toutes les composantes de la fédération. La critique objective est l'art de faire progresser.

José Prévôt
 Trésorier fédéral

sommaire

Échos des profondeurs France	2	Une galerie « critique photo »	36
Échos des profondeurs étranger	4	Karsteau, un outil fédéral au service de tous les spéléologues	38
Expédition spéléo-scientifique au gouffre Georges	5	Patrick DEGOUVE, François ICHAS, Pascal MATHELLIER et Joël ROY	
Patrick SORRIAUX, Robert GUINOT, Éric FERRÉ, Michal GALLAY, Jozef ŠUPINSKÝ, Michel de SAINT BLANQUAT, Riccardo ASTI, Flora BAJOLET, Nicolas CLÉMENT, Vincent GUINOT, Irène BAÏCHE, Laurent DANIÈRE, Michel SEGONDY et Maryse GUINOT		Panoplie du parfait biospéléologue	43
L'abîme de Rabanel joue les prolongations, 130 ans après Martel !	14	François PURSON	
Romain TURGNÉ		Chloé Valette, présidente de la commission jeunes FFS	47
Berger 2019	17	Propos recueillis par Grégoire LIMAGNE	
Rémy LIMAGNE		Les ambassadeurs de la mixité de la FFS	49
Qui a dit que la « spéléo » ce n'était que pour les vieux ?	21	Delphine CHAPON	
Juliette RIGOU et Chloé VALETTE		Épandages et méthanisation en milieu karstique : l'exemple du Lot	51
Le gouffre le plus profond du monde	26	Jean-Louis THOCAVEN, Marie-Clélia LANKESTER, Guy BARIVIERA et Joël TRÉMOULET	
Paul COURBON		Les amphibiens cavernicoles	54
Portfolio Mirjam Widmer (Mü)	32	Ruben CENTELLES	
Philippe CROCHET et Annie GUIRAUD		Coin des livres	57
		Bruits de fond	58





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 claudio-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

Marne

Gouffre de la Botte à Baptiste (massif de Trois Fontaines)

Historique

Franck Perrot, agent patrimonial de l'Office national des Forêts, a signalé aux deux clubs, le Groupe d'études et de recherches

spéléologiques meusien (GERSM) et l'Association spéléologique de Haute-Marne (ASHM) une ouverture de gouffre dans la parcelle 218 de la forêt domaniale de Trois Fontaines le jeudi 13 juin 2019. Le lendemain, les deux clubs vont réaliser la sécurisation, l'exploration, la topographie et la prise de photographies.

Anecdote : lors de l'exploration en première par Baptiste, le fond est tellement argileux qu'il ne lui a pas été possible de remonter avec sa botte, ce qui a donné son nom à cette cavité.

Situation

Le gouffre se situe dans la forêt domaniale de Trois Fontaines. Au départ, ce gouffre a été baptisé gouffre de la Coupe 218.

Coordonnées

N : 48° 43' 27.0"

- E : 004 59' 34.2"

Altitude : 205 m

Profondeur : 7,4 m



L'entrée du gouffre lors de sa découverte.

Spelunca

Bulletin d'abonnement

Tarifs valables du 1^{er} septembre 2019 au 31 août 2020

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).

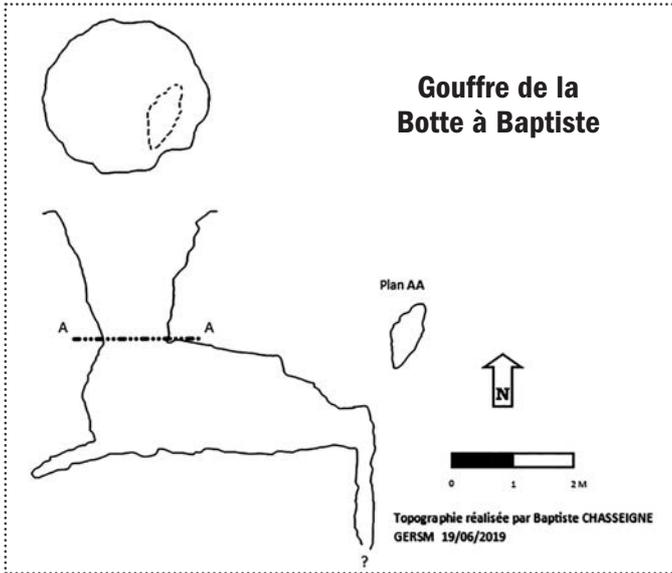
Pour bénéficier de cette réduction, la personne ne doit jamais avoir été abonnée à *Spelunca*, ou ne pas l'avoir été depuis 3 ans. Cette réduction ne s'applique pas aux abonnements groupés.

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 : <https://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/>



Gouffre de la Botte à Baptiste

Géologie

Il est situé au-dessus des galeries du gouffre de la Beva, donc tributaire de ce dernier. Au point de vue géologique le gouffre s'est ouvert sous les argiles barrémiennes dans les calcaires à spatangues.

Topographie et exploration : Baptiste Chasseigne (GERSM), Claude Fournier (ASHM).

Jean-Marie GOUTORBE (GERSM) et Vanni (Giovanni) FRANZ (ASHM)

Haute-Marne

Quelques découvertes de la faune glaciaire en forêts de Jean-d'Heurs et de Trois Fontaines

- Une molaire lactéale et fragment de défense de mammouth ; dent de lait de petit mammouth, encroûtée dans du tuf calcaire.

- Un biface, outil taillé par *Homo erectus* (âgé de plus de 300 000 ans) avec une patine colorée à l'oxyde de fer et au manganèse ayant, d'après Madame Guillaume de la Direction régionale des affaires culturelles de Metz, passé les deux dernières glaciations (Riss - Würm); trouvé en forêt de Trois Fontaines (Marne) dans une perte alimentant la rivière souterraine de La Béva.
- Un morceau de molaire de mammouth, trouvé dans la cavité souterraine de La Béva (amont du Rupt-du-Puits).
- Huit molaires de rhinocéros tichorhinus (*Coelodonta antiquitatis*, ou rhinocéros laineux) dans le Rupt-du-Puits (Meuse); du même animal, une corne de 35 cm, légèrement arquée, initialement jetée après avoir été prise pour un morceau de bois mais de densité plus importante.
- Deux canines d'*Ursus spelaeus* (ours des cavernes) trouvées dans le Rupt-du-Puits et La Béva, découvertes effectuées par Jean-Luc Armanini et Alain Gelot, membres de l'ASHM; les pièces

sont visibles à L'Isle-en-Rigault (téléphone: 03 29 75 98 67).

- Deux vertèbres de *Bison priscus* (bison des steppes) avec apophyse (L'Isle-en-Rigault, Meuse).
- Deux vertèbres et dents de *Bison priscus*.
- Depuis une cinquantaine d'années de nombreux silex taillés du Moustérien, outils appartenant à l'homme de Néandertal, dont un biface façonné par *Homo erectus*.

Jean-Luc ARMANINI
Association spéléologique de la Haute-Marne (ASHM)

Pyrénées-Atlantiques

La perte active de la Cuarde (Accous)

La perte active de la Cuarde (Accous) a été explorée en 1970 par l'équipe toulousaine de Jacques Jolfré, jusqu'à un siphon à -347 m (galerie des Gours).

En 1976, le Groupe spéléologique des Hautes-Pyrénées explore plusieurs gouffres sur ce massif de Lhers.

En 1980, le gouffre glacé C20 est exploré par le Groupe d'études et de recherches spéléologiques de la Meuse, jusqu'à -145 m.

Après deux traçages en 1981, la résurgence les Ueilhs est localisée (Jean-Pierre Besson, Serge Sampéré), puis une importante expédition est organisée en 1982 et 1983 par les Belges et les Palois: elle permet la découverte d'un deuxième réseau, les Univers parallèles.

Depuis 2015, la Société spéléologique et préhistorique des Pyrénées-Orientales (SSPPO) reprend l'exploration au-delà du siphon de -347 m (Fred Aragon).

Ce programme de prospection et de désobstruction de trous soufleurs est mené avec l'accord du Parc national des Pyrénées.

Serge SAMPÉRÉ
SSPPO





Asie

Laos

Expédition Khammouane 2019 (K 19)

À la demande des gestionnaires de l'Aire naturelle protégée de Hin Nam No, située sur la partie est du karst du Khammouane, et avec l'appui logistique de GIZ (ministère allemand de la coopération), l'association Explo-Laos a été chargée de l'exploration et de la réalisation d'un inventaire de biodiversité « biospéléologique » des cavités du parc dans le but de proposer l'inscription de la zone au patrimoine mondial (UNESCO). Cette troisième mission de l'association dans la région, parrainée par la Fédération française de spéléologie, s'est déroulée du 22 février au 16 mars 2019. Y ont participé Alexis Augustin, Terry Bolger, Didier Gignoux, Basile Gignoux, Aude Hourtal, Bernard Lips, Josiane Lips, Benoit Martinez, Jean-Michel Ostermann, Daniel Pioch. Les explorations se sont déroulées dans les zones de Ban Vangmaner, puis Ban Nong Ping. Une troisième semaine a été consacrée à rétablir des contacts sur la vallée de la Nam Hin Boun précédemment explorée, et poursuivre les investigations dans la province de Salavanne.

Dans la région de Ban Vangmaner, au nord de l'aire naturelle, poursuivant les explorations de K16 et K18, douze cavités ont été visitées, dont Tham Kway (belle cavité de 2 443 m de longueur), Tham Saphong (558 m). Plusieurs autres cavités d'intérêt plus limité ont été explorées sur indication des villageois. L'accès au grand poljé au sud-est de la zone a été reconnu pour de futures prospections. Une zone karstique près de la frontière vietnamienne a été reconnue (plusieurs exurgences impénétrables avec courant d'air, une cavité active de 175 m, Tham Koun Huay, d'intérêt archéologique). Dans la région de Ban Nong Ping où nous avons séjourné en 2007 et 2008 pour explorer la Xé Bang Fai

souterraine, huit cavités situées en aval de la résurgence ont été explorées dont Tham Hoï (650 m), Tham

Yeung (791 m) et Tham Khiewkout (140 m). Un raid de deux jours dans le poljé en amont de la résurgence

de la Xé Bang Fai a permis un nouvel accès à l'immense rivière souterraine (Tham Kuankhiew ; développement :

603 m ; dénivelée : -149 m) via une grande salle concrétionnée. Par contre le puits soufflant Hou Inkeo, repéré à la fin de K18, n'a pas débouché sur des galeries pénétrables (développement : 150 m ; dénivelée : -50 m). L'expédition K19 a permis de lever la plupart des points d'interrogation laissés au cours de K18 (hors siphons), et de topographier 4 800 m de galeries nouvelles.

Durant toutes les explorations, un important matériel biologique a été recueilli, et permettra certainement encore la découverte de nouvelles espèces comme en 2016.

Dans la province de Salavanne, en troisième semaine (écourtée pour cause de problème de véhicule), l'équipe réduite à cinq participants a été très bien accueillie par les autorités locales au plus haut niveau (gouverneur). La recherche de nouvelles entrées du magnifique réseau de Tham Din (exploré au cours des deux précédentes expéditions sur 3 800 m, maintenant ouvert au public) n'a pas donné de résultat, mais une perte a été repérée en fin d'expédition. Des escalades (environ 80 m) ont confirmé la présence d'un réseau fossile (exploration à venir...).

Des contacts fructueux ont été pris afin de permettre la poursuite des explorations dans le Khammouane, ainsi que pour le stockage du matériel laissé sur place.

Les explorations n'ont été possibles que grâce à l'hospitalité sans faille des habitants des différents villages, des autorités locales, et l'efficacité des rangers de l'aire naturelle, que tous soient remerciés.

Jean-Michel OSTERMANN
pour l'équipe d'Explo-Laos



Le siphon de Tham Pha Taek. Cliché Jean-Michel Ostermann.



Escalade dans Tham Don. Cliché Alexis Augustin.



En exploration dans Tham Kuankhiew. Cliché Alexis Augustin.

Expédition spéléo-scientifique au gouffre Georges

Relevé 3D de la Grande galerie

par Patrick SORRIAUX¹, Robert GUINOT¹, Éric FERRÉ², Michal GALLAY³, Jozef ŠUPINSKÝ³, Michel de SAINT BLANQUAT⁴, Riccardo ASTI⁵, Flora BAJOLET⁴, Nicolas CLÉMENT^{6,1}, Vincent GUINOT¹, Irène BAÏCHE¹, Laurent DANIÈRE¹, Michel SEGONDY¹, Maryse GUINOT¹

Le gouffre Georges est situé à proximité immédiate de l'étang de Lers (Pyrénées ariégeoises), qui est un site géologique mondialement connu grâce à la roche à laquelle il a donné son nom, la fameuse lherzolite. Cette roche n'est que très rarement observable directement à la surface, car c'est une roche d'origine très profonde qui s'est formée dans le manteau supérieur, sous la croûte terrestre, à une profondeur d'au moins 30 km, et qui est montée jusqu'à la surface il y a une centaine de millions d'années lors d'une phase de déchirure continentale et d'extension (rifting), juste avant le début de la formation des Pyrénées. Une partie du gouffre se développe au contact de la lherzolite, et depuis 1990 l'accès à l'un des contacts, le plus intéressant et le plus continu, se fait facilement par l'entrée du Tube.

L'expédition s'est déroulée l'été dernier sur deux jours (4 et 5 août 2018) à l'initiative de Éric Ferré professeur à l'Université de Louisiane à Lafayette aux USA, et avait pour objectifs une étude structurale préliminaire de la zone de contact entre les marbres et la lherzolite, l'échantillonnage des zones de transition et l'acquisition d'un modèle 3D pour situer dans l'espace les observations et les résultats d'analyse.

Localisation

Le gouffre Georges est situé dans les Pyrénées ariégeoises à proximité de l'étang de Lers (ou Lherz ou L'Hers dans les toponymies anciennes) où a été découverte à la fin du XVIII^e siècle une roche essentiellement constituée d'olivine et de pyroxène que les géologues de l'époque ont baptisé lherzolite du nom de l'étang mais dont l'origine est longtemps restée une énigme géologique. L'étang couvre environ sept hectares et ses eaux se perdent au contact des calcaires pour ressortir quatre kilomètres plus loin, à la résurgence des Neuf Fontaines à Aulus-Bains (figure 4). Plus de 150 cavités, dont le gouffre Georges, s'ouvrent sur les flancs du mont Béas (1903 m) qui surplombe l'étang à l'ouest (figure 1).



Figure 1: vue sur l'étang de Lers et le mont Béas dans lequel se développe le gouffre Georges (entrée historique A1).

Cadre géologique

Le massif de lherzolite de l'étang de Lers est le plus grand (1800 x 900 m) des Pyrénées où l'on en dénombre plus de quarante [4] [10]. La lherzolite lui doit son nom depuis 1797 (Jean-Claude de Métherie 1743-1817) après avoir été découverte une dizaine d'années plus tôt par un géologue (Claude-Hugues Lelièvre 1752-1835) [5]. À l'époque, on lui donnait une origine volcanique à cause de la présence presque exclusive d'olivine qui est un minéral très présent dans les roches volcaniques.

Sur le terrain, la lherzolite est facilement observable autour de l'étang de Lers et sur les bas-côtés de la route qui monte au col d'Agnes. À la cassure, c'est une roche grenue de couleur verdâtre très sombre qui prend une teinte orangée quand elle est altérée. On la rattache aujourd'hui à la famille des péridotites qui proviennent du manteau supérieur (tranche en dessous de 30 km de profondeur sous les croûtes continentales et océaniques). Elle est montée jusqu'à la surface il y a une centaine de millions d'années lors de la formation d'un rift avorté, antérieurement à la formation des Pyrénées [9] [12].

Le manteau terrestre peut remonter en surface lorsque deux plaques tectoniques s'écartent en lui laissant de la place. Pendant cette séparation des continents, l'espace entre les deux blocs est envahi par la mer, menant à la formation d'un océan (figures 2 et 3a). Le domaine « océanique » pré-pyrénéen s'est formé lorsque la plaque ibérique (comportant le territoire aujourd'hui occupé par l'Espagne et le Portugal) s'est séparée de la plaque européenne. C'est par ce processus de remontée du manteau en contexte de pied

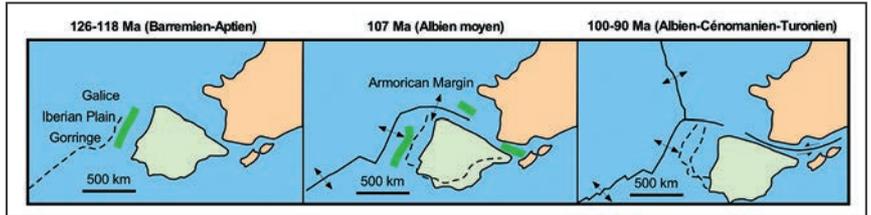


Figure 2 : l'ouverture de l'Atlantique s'accompagne de la migration et de la rotation de la plaque Ibérique vers l'Europe.

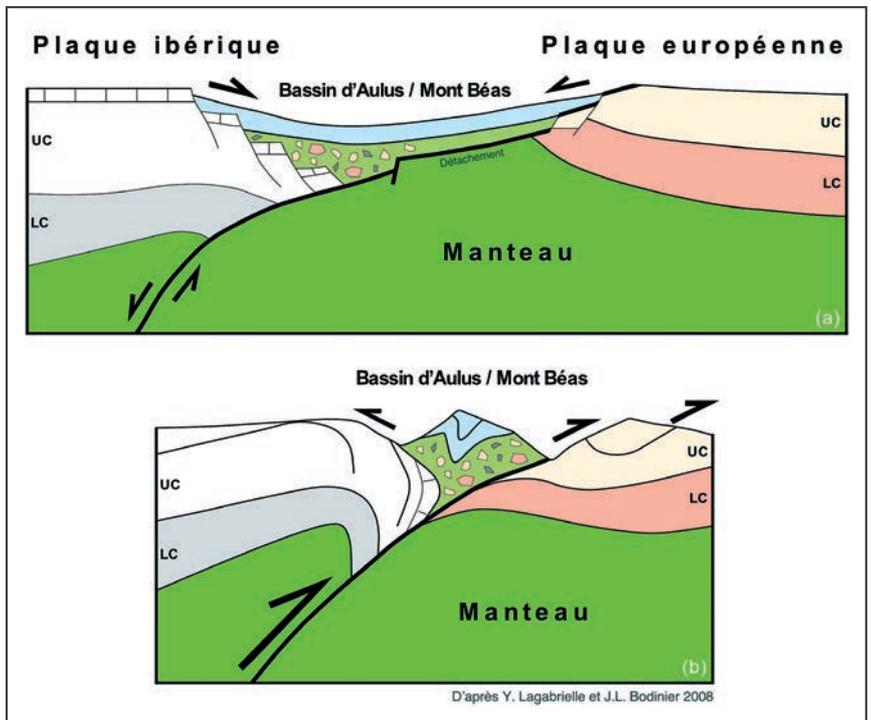


Figure 3 : l'étirement conduit à la rupture des plaques ibérique (gris) et européenne (beige). La croûte comprend une partie supérieure UC (claire) et une partie inférieure LC (plus foncée). La croûte de la plaque européenne est amincie. Le manteau (vert) est mis à nu par le jeu de failles en détachement (failles faiblement pentées). Lors du rapprochement des deux plaques, un serrage se produit qui surélève les massifs de lherzolite et les isole [9].

de marge continentale qu'Yves Lagabrielle et Jean-Louis Bodinier de l'université de Montpellier ont expliqué en 2008 la présence des massifs de lherzolite dans la chaîne des Pyrénées.

Après cet écartement, ou « rifting », les deux plaques se sont rapprochées, et leur collision a permis de maintenir à la surface les domaines à manteau exhumé et à les incorporer dans la chaîne de montagnes en

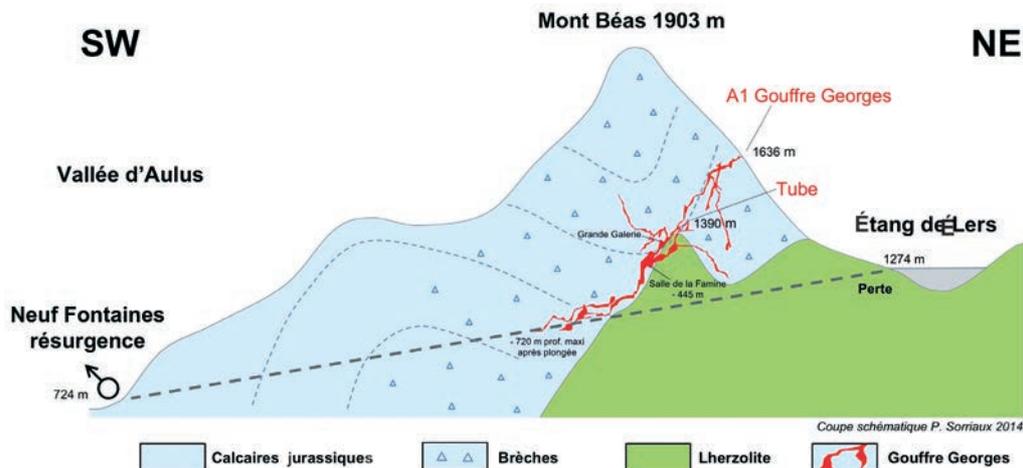


Figure 4 : coupe géologique schématisée et circulation des eaux dans le massif.

construction. Les différents morceaux de manteau aujourd'hui préservés sous forme de lentilles sédimentaires et d'écaillés tectoniques dans les Pyrénées, dont le massif de l'étang de Lers, sont remontés sur le fond de la mer il y a plus ou moins 100 millions d'années. Le rapprochement et la collision entre les deux plaques, à

partir d'il y a environ 80 millions d'années, ont conduit à la formation de la chaîne des Pyrénées, où les témoignages géologiques de cet ancien domaine océanique sont maintenant exposés en surface au cœur de la chaîne de montagnes (figure 3b).

Le gouffre chemine plusieurs fois au contact des marbres jurassiques et

de la lherzolite (figure 4). Le profil du gouffre et les morphologies associées en canyons et méandres présentent toutes les caractéristiques d'un karst de montagne encore actif. Les gros volumes souterrains sont souvent associés à la présence de lherzolite qui a favorisé l'érosion mécanique.

Un accès direct par le Tube

Une partie du gouffre se développe au contact de la lherzolite. Les contacts identifiés dès la découverte du gouffre en 1968 ne sont facilement accessibles que depuis les années 1980 grâce à l'entrée dite du Tube. Le Tube permet en effet un accès facile à la Grande galerie creusée entre les marbres et la lherzolite.

Historique

L'abbé Glory, président de la Société préhistorique du Languedoc, organisa en 1943 le premier « camp d'explorations spéléologiques » sur le secteur de l'étang de Lers^[7]. Mais après avoir répertorié et exploré une dizaine de cavités, il conclut assez rapidement que « la région présentait peu d'intérêt ».

C'est à la Cordée spéléologique du Languedoc que reviennent la découverte et l'exploration du gouffre Georges en 1968^{[4][3][14]}. La cote finale de -726 m atteinte cette année-là fit pendant un temps de ce gouffre le sixième gouffre le plus profond du monde. À partir de 1974, le Spéléo-club du Haut Sabarthez (SCHS) de Tarascon-sur-Ariège, sous l'impulsion de Luc Wahl, reprit la suite de la Cordée spéléologique du Languedoc pour les explorations du secteur^{[2][8]}. Plusieurs découvertes furent réalisées sur le massif du mont Béas mais les difficultés des quatre cents premiers mètres de dénivelé du Georges ont longtemps freiné les explorations au fond de la cavité.

En 1983, l'EFS organisa un stage instructeur sur le massif du mont Béas auquel le SCHS fut amicalement convié en raison de ses travaux et de sa connaissance du massif.

Au programme, plongée du siphon 2 du gouffre Georges et exploration du gouffre des Feuilles mortes où des spéléologues inconnus avaient découvert après désobstruction d'une chatière un réseau remontant. C'est au cours de ce stage qu'une équipe de stagiaires et des membres du SCHS, en relevant la topographie du gouffre des Feuilles

mortes, découvrirent la « Chatière EFS »^[13]. Après désobstruction, des prolongements importants furent découverts avec arrêt sur rien au sommet d'un grand vide. À la suite du stage, le SCHS continua l'exploration et relia cette nouvelle entrée au gouffre Georges, au niveau de la salle de La Famine, cote de -400 m par rapport à l'entrée haute.

Dans le gouffre des Feuilles mortes, à -200 m au niveau du puits de 11 m, une galerie en forte pente et de grande section parcourue par un ruisseau en direction de la surface fut remontée. Une escalade un peu exposée à cause de la lherzolite permit d'atteindre un palier. Là, le petit actif fut aussi remonté. Il se séparait en deux. Il s'écoulait d'une galerie annexe sans suite et d'une lucarne qui perçait à 5 m de hauteur le plafond surplombant le palier.

En 1984, au prix d'une séance d'acrobatie, les spéléologues du SCHS atteignirent la lucarne et découvrirent un conduit remontant de faibles dimensions, parcouru par un léger courant d'air^{[2][13]}. Il guida la progression jusqu'à une salle où il se poursuivait dans un passage bas obstrué. Sa destination finale ne faisait aucun doute car la présence de blocs, de racines et de papillons indiquait une sortie proche. Les spéléologues réalisèrent que depuis ce point, l'accès à la salle de la Famine ne poserait aucune difficulté. Une désobstruction fut alors entreprise mais il fallut attendre 1986 après plusieurs tentatives de désobstruction infructueuses et un report topographique précis en surface, pour attaquer depuis l'extérieur et réaliser la jonction. Un tube prolongé de tôles ondulées fut mis en place pour sécuriser le passage particulièrement instable. L'entrée du Tube venait de naître, permettant ainsi d'accéder au niveau de la salle de la Famine dans le gouffre Georges rapidement et sans difficulté.

La pression exercée par le terrain au fil des ans écrasa les tôles, rendant de plus en plus difficile le passage des spéléologues. En 1992, les tôles furent remplacées par

un deuxième tube en acier d'un mètre de diamètre et, depuis, les quatre mètres de descente se font aisément et permettent un accès facile et sécurisé aux parties profondes du réseau^[8]. L'entrée au ras du sol est protégée de toute intrusion involontaire par une trappe non verrouillée.

Description de l'entrée du Tube à la salle de la Famine

La trappe d'entrée s'ouvre sur le puits de quatre mètres busé qu'il faut équiper pour démarrer l'exploration^[13]. De là, passages bas, petites salles et galeries de faibles sections se succèdent, jusqu'à un autre puits de 4 m qui se shunte en équipant une étroite virole longue de six mètres. Depuis la surface, la descente suit un cheminement unique accusant une pente moyenne de 25° (figure 5).

À -50 m, la galerie perd ses modestes dimensions, ses contours se dérobent brutalement pour donner vue sur un vide impressionnant : il s'agit de la lucarne atteinte par le bas en 1984, qui surplombe le sommet de la galerie remontante du gouffre des Feuilles mortes. La verticale de cinq mètres, s'équipe en voûte. Elle plonge dans la Grande galerie et on se pose sur un confortable palier. On poursuit sa descente sur la corde jusqu'au sommet du toboggan suivant de 11 m à équiper. À sa base, la progression sur une centaine de mètres dans la galerie ne présente pas de difficultés. La pente s'accroît (40°), hauteurs et largeurs varient entre dix et vingt mètres.

À -115 m, les proportions de la galerie prennent de l'ampleur, la voûte se relève et le cours d'eau chute dans un beau puits. Une virole équipée d'une main courante contourne le haut du puits par la gauche, et permet d'atteindre un palier arrosé par un nouvel affluent, c'est l'arrivée de la rivière des Feuilles mortes. L'équipement hors crue du P11 se situe sur la gauche dans la partie calcaire. Les eaux confluent entre les blocs du palier et dévalent dans l'obscurité les vingt-cinq mètres

2018, c'était aussi le cinquantième de l'exploration du gouffre Georges !

Le 4 août 2018, une partie des spéléologues de 1968 se sont retrouvés avec ceux de 2018 à Massat à l'initiative de Guy Prince, pour commémorer le cinquantième de l'expédition de 1968. Une exposition avait été préparée pour l'occasion avec du matériel et des documents de l'époque et la soirée s'est terminée avec une projection du Spéléo-club du Haut Sabarthez retraçant l'exploration du gouffre. Ce fut aussi l'occasion de se souvenir des méthodes de travail de l'époque et de la crue mémorable essuyée lors de la remontée.

Le gouffre Gorges a été découvert en 1967 par Jean-Pierre Claria et Guy Prince pendant le camp d'été de la Cordée spéléologique du Languedoc (CSDL) [14]. Au départ, c'est un trou souffleur situé sur le flanc est du mont Béas à 310 m au-dessus du niveau de l'étang mais la profondeur de -430 m atteinte pendant le camp de 1967 laisse à l'équipe l'espoir d'atteindre le réseau actif recoupant les pertes de l'étang, objectif poursuivi depuis plusieurs années par la CSDL. Le trou souffleur est rapidement baptisé gouffre Georges, en l'honneur de Georges Gramont, âgé de 64 ans, doyen de l'équipe et président de la Société spéléologique du Plantaurel.

L'esprit fédératif est déjà là et les camps de 1967 et 1968 regroupent plusieurs clubs du sud-ouest. En plus de la Cordée spéléologique du Languedoc, des participants viennent de la Société méridionale de spéléologie et de préhistoire, du Spéléo-club de Sud-Aviation, de la section spéléo de la Maison des jeunes et de la culture d'Empalot, de la Société spéléologique du Plantaurel, du Groupe spéléologique de la Corrèze et du Clan Lachenal. Il y a aussi des spéléologues espagnols de Barcelone. Et le Groupe spéléologique de Foix est venu renforcer l'équipe un peu plus tard en cours d'expédition. Au final près de quarante spéléologues avec toute la logistique, l'organisation et le matériel de l'époque.



La pointe qui va aller jusqu'à -726 m et qui fait un temps du Georges le quatrième gouffre de France et le sixième du monde est constituée de dix spéléologues sous la responsabilité de Christian Rey (1940-2001). Un trio de topographes et de géologues fait partie du groupe et laisse à la fin de l'expédition une topographie précise du gouffre et une somme d'informations géologiques sur la morphologie du gouffre et la localisation des contacts lherzolite et calcaire. Le reste des spéléologues assure l'intendance en surface, le transport des kit-bags (32 rien que pour le matériel) et le soutien aux relais.

Le siphon terminal est atteint le vendredi 2 août 1968 vers une heure du matin [3] : « cris de joie, grandes tapes dans le dos, photographies souvenirs, cigarettes, léger casse-croûte et... chapelet de sucettes »

mis au fond du kit par l'intendance, se souvient Michel Soula. Mais la fête sera de courte durée car 700 m plus haut la pluie tombe sans interruption depuis quelques heures et l'équipe va croiser une belle crue. À trois heures, Christian Rey et Jacques Chavanon ont déjà remonté le P25 ; Jean-Maurice Roche discute tranquillement avec Michel Soula et Michel Moulis en attendant de monter quand « soudain un grondement sourd, comme si nous étions dans un tunnel alors qu'un train nous arriverait dessus à plus de cent kilomètres heures... la crue ! » D'euphorique, l'ambiance sans la moindre transition devient dramatique mais l'équipe s'en sortira et atteindra le bivouac 2 pour se mettre à l'abri. « En tout, nous sommes restés 132 heures (cinq jours et demi) sous terre lors de cette première » réalise encore Michel Soula en 2018.

Photographie 1 : l'équipe de pointe au complet à la sortie du gouffre Georges en 1968, de gauche à droite : En haut : Jacques Joffre, Juan Ramon Lairisa (Barcelone), Michel Soula et Jean-Maurice Roche (CSDL). Au centre : Guy Sévenier (SC Corrèze), Christian Rey et Jacques Chavanon (CSDL). En bas : Jean-Pierre Petit (CSDL), Michel Moulis (SCMJC Empalot) et Bernard Maynadier (Routiers Lachenal). Noter l'exclusivité des frontales électriques car l'acétylène n'était pas recommandé dans les puits souvent arrosés. Cliché archives G. Prince.

Pour sa publication intitulée « Expédition Étang de Lers 1968 gouffre Georges -726 m [14] » la Cordée spéléologique du Languedoc a reçu en 1970 le prix Robert de Joly, créé en 1964 par la Fédération française de spéléologie.



Photographie 2 : cinquante ans après de gauche à droite : Debout : Jean-Pierre Laurent, Jacques Chavanon, Michel Moulis, Michel Rogier, Michel Soula, Jean-Pierre Petit, Philippe Martin, Jean-Pierre Claria, Bernard Maynadier et Richard Danis. Accroupis : Serge Duperier, Guy Prince, Guy Sévenier, André Vidal et Pierre Maurette. Cliché Patrick Sorriaux.

GOUFFRE GEORGES

ENTREE DU TUBE AU SIPHON TERMINAL
TOPOGRAPHIE SCHS

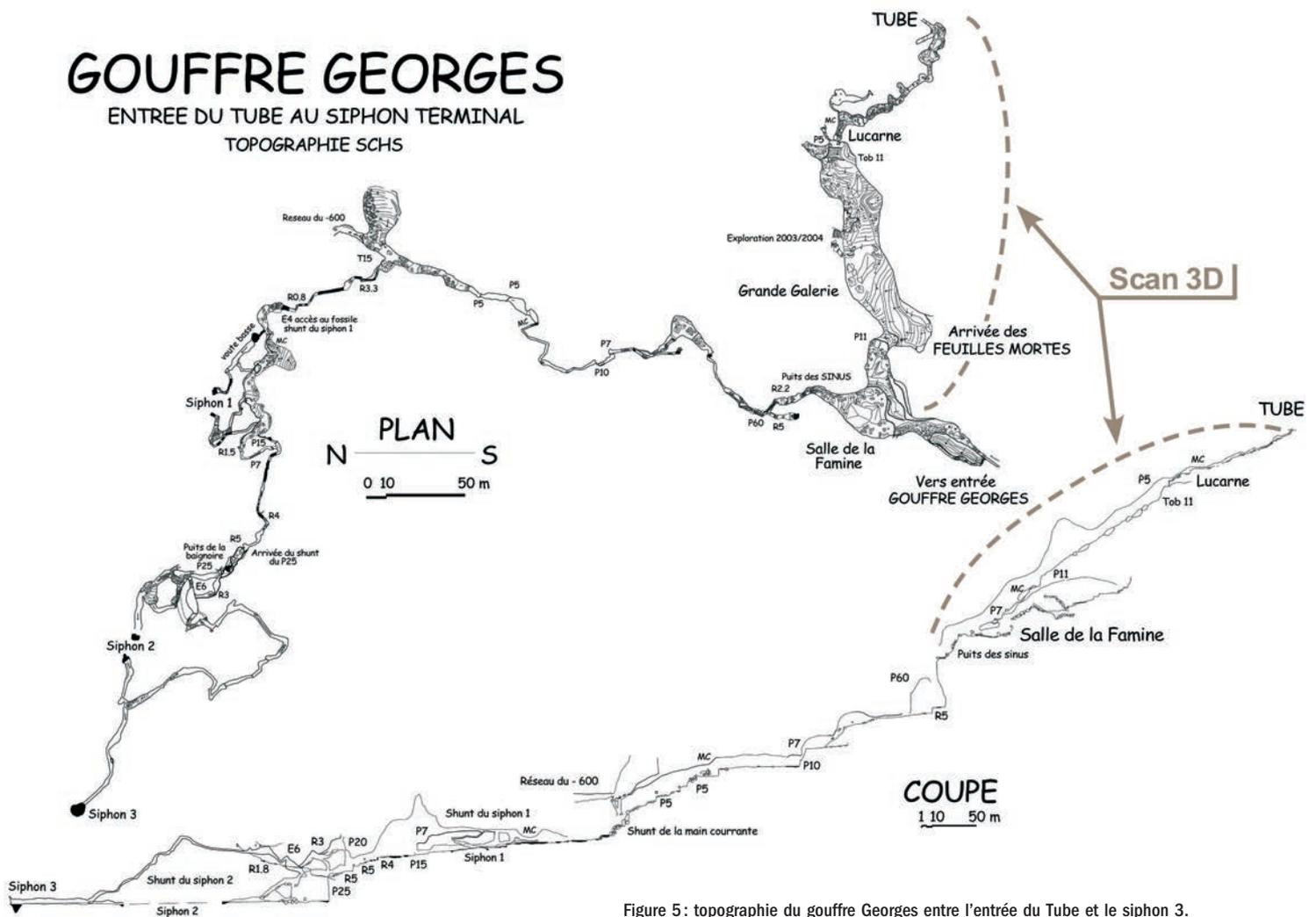


Figure 5: topographie du gouffre Georges entre l'entrée du Tube et le siphon 3.

restants pour s'écouler dans la salle de la Famine. Rive gauche en bout du palier, apparaît au sol une dalle calcaire pentue qui vue de près, n'est autre que la partie sommitale d'un gigantesque bloc d'effondrement.

Un équipement dans l'axe est possible, mais le trajet est exposé aux embruns et il est impraticable en cas de crue. Il est préférable d'installer (spits à gauche) une main courante qui longe la paroi sur trois mètres, s'insinue au ras du sol dans un passage bas, horizontal et court, jusqu'au sommet d'une verticale abritée. Ce puits fait une vingtaine de mètres, mais sa descente trop directe provoque frottements et chutes de pierres car les fractionnements sont impossibles dans la lherzolite. Il faut s'arrêter au bout de cinq mètres, penduler légèrement et se réceptionner à droite sous l'énorme bloc. Deux spits en voûte permettent une progression de six mètres sur un plan incliné ruisselant. Un solide amarrage (2 spits à droite) en paroi calcaire assure un bon relais. De là, à gauche et au-dessus du vide, une longue traversée quasi

horizontale mène à un bloc de calcaire (2 spits) d'où se descendent les cinq derniers mètres pour lesquels il faut prévoir une protection contre les frottements. Une désescalade dans les blocs conduit à la salle de la Famine.

C'est ce parcours qui a fait l'objet des observations géologiques et de l'acquisition 3D en 2018. Il reste 270 m de dénivellation jusqu'au siphon 2 (figure 5).



Photographie 1 : un peu de formation par Nicolas au départ du Tube. Cliché P. Sorriaux.

Intérêt d'étudier la Iherzolite dans le gouffre

Le contact entre la Iherzolite et les roches qui l'entourent (majoritairement des brèches et des marbres) est le plus souvent masqué par la végétation, les sols et l'altération de surface. Il n'est que rarement clairement exposé à la surface, et ce dans toutes les Pyrénées, depuis l'Aude jusqu'aux Pyrénées-Atlantiques.

Le gouffre Georges permet aux scientifiques intéressés par l'étude de la Iherzolite d'accéder à des affleurements souterrains, continus et dénués de toute végétation. Les conditions d'observation sont donc quasiment idéales. Le gouffre Georges procure également des opportunités d'observation des affleurements en trois dimensions dans un volume suffisant pour être accessible aux géologues. Enfin ce gouffre permet d'avoir accès à des roches situées à plusieurs centaines de mètres sous la surface et ainsi étend considérablement notre compréhension de la géométrie des unités géologiques jusque-là observées en surface. La continuité des conduits et de la Grande galerie en particulier, entre l'entrée du Tube et la salle de la Famine, permet d'observer de près des processus géologiques (sédimentaires et tectoniques) qui normalement se produisent à plusieurs milliers de mètres sous la surface de la mer et qui ne sont pas observables directement par les géologues (figure 6).

L'expédition de 2018 avait pour objectif de faire une première évaluation des affleurements souterrains, de familiariser les géologues au milieu souterrain et aux techniques de progression et



Photographie 2 : les géologues (depuis l'arrière-plan : Flora, Michel, Riccardo et Éric) en haut du P11 en route pour la salle de la Famine. Cliché P. Sorriaux.



Photographie 3 : vue plongeante sur la Grande galerie. Calcaire métamorphique (marbre) sur un plan strié (faille) au plafond et Iherzolite sombre à droite. Cliché V. Guinot.

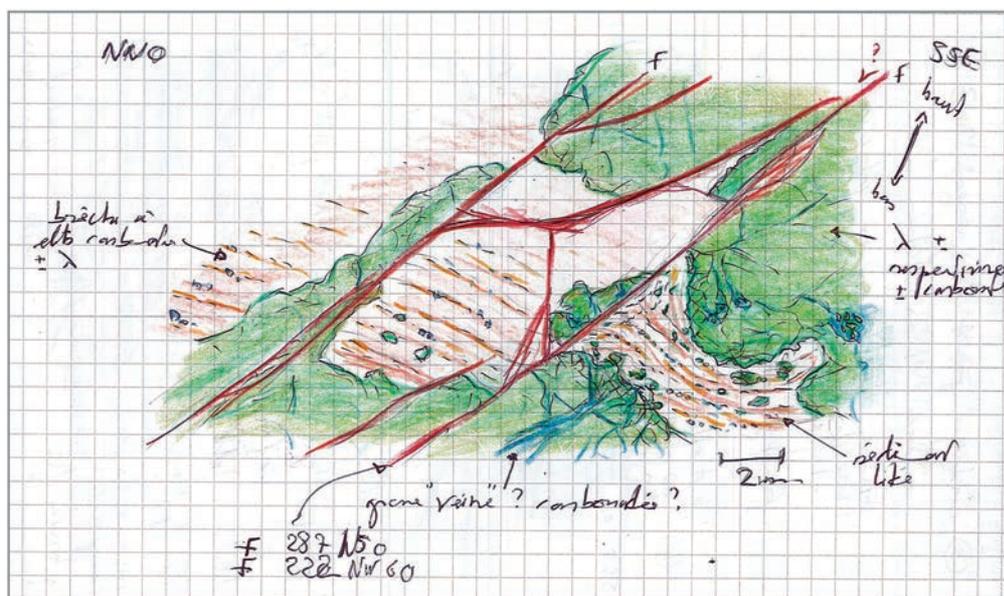


Figure 6 : schéma géologique à la base du P11. Extrait du carnet de terrain de Michel (de Saint Blanquat).

d'acquérir un relevé 3D de la zone visitée entre l'entrée du Tube et la salle de la Famine pour pouvoir disposer pour les missions futures d'un cadre topographique et morphologique précis pour reporter les observations géologiques effectuées sous terre.

À l'échelle de la Grande galerie, le contact présente les caractéristiques d'une zone de déformation importante fonctionnant en faille normale, probablement active pendant la période d'extension continentale qui a précédé la formation des Pyrénées.

Il a aussi été observé plusieurs types de brèches précoces et sédimentaires, tectoniques et karstiques, dont l'étude devrait permettre de clarifier et dans certains cas de revoir les interprétations de brèches faites sur des affleurements de surface.

Relevé scanner laser 3D de l'entrée du Tube à la salle de la Famine

Le relevé a été effectué par Michal Gally et Jozef Šupinský, chercheurs à l'Institut de géographie de la Faculté des sciences de l'Université Pavol Jozef Šafárik de Košice (Slovaquie). Ils ont utilisé un scanner laser Riegl VZ-1000, technologie de type LiDAR (Ligh Detection And Ranging), qui permet un levé extrêmement détaillé et précis dans un espace 3D [6].

Le scanner laser peut mesurer avec précision la localisation 3D (X, Y, Z) de points sur les parois de la galerie l'entourant. La méthode consiste à mesurer le « temps de vol » ("Time Of Flight" ou "TOF") aller-retour d'une impulsion laser infrarouge émise par le scanner. En connaissant le temps de parcours des impulsions et l'angle de balayage on peut mesurer la distance au point de réflexion du laser et les coordonnées 3D sont calculées par rapport au système de coordonnées du scanner. La densité de points est si élevée qu'à une distance de vingt mètres du scanner, on obtient

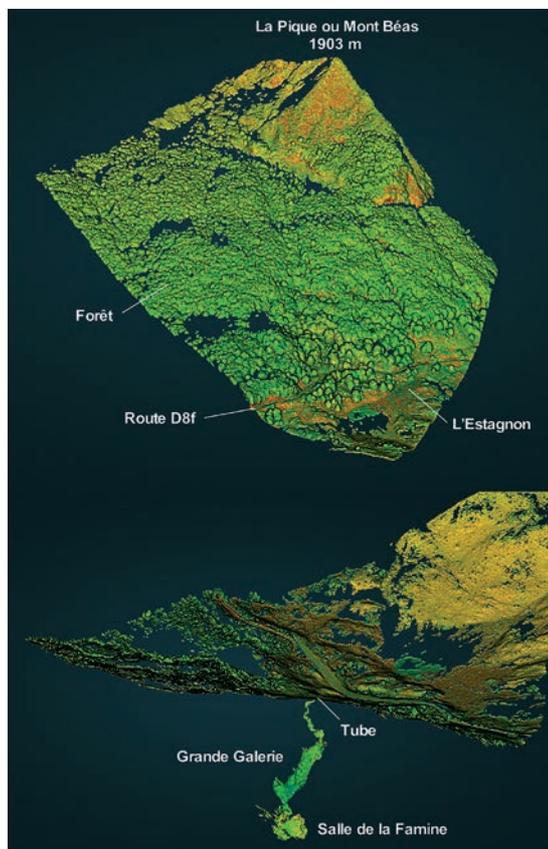


Photographie 4 : Michal et Jozef en cours d'acquisition avec le scanner laser Riegl VZ-1000. Cliché L. Danière.

Photographie 5 : le scanner en position. Jozef au réglage et Michel (Segondy) à l'abri. Cliché M. Gally.



Figure 7 : scannage 3D extérieur du mont Béas et vue de dessous du gouffre.



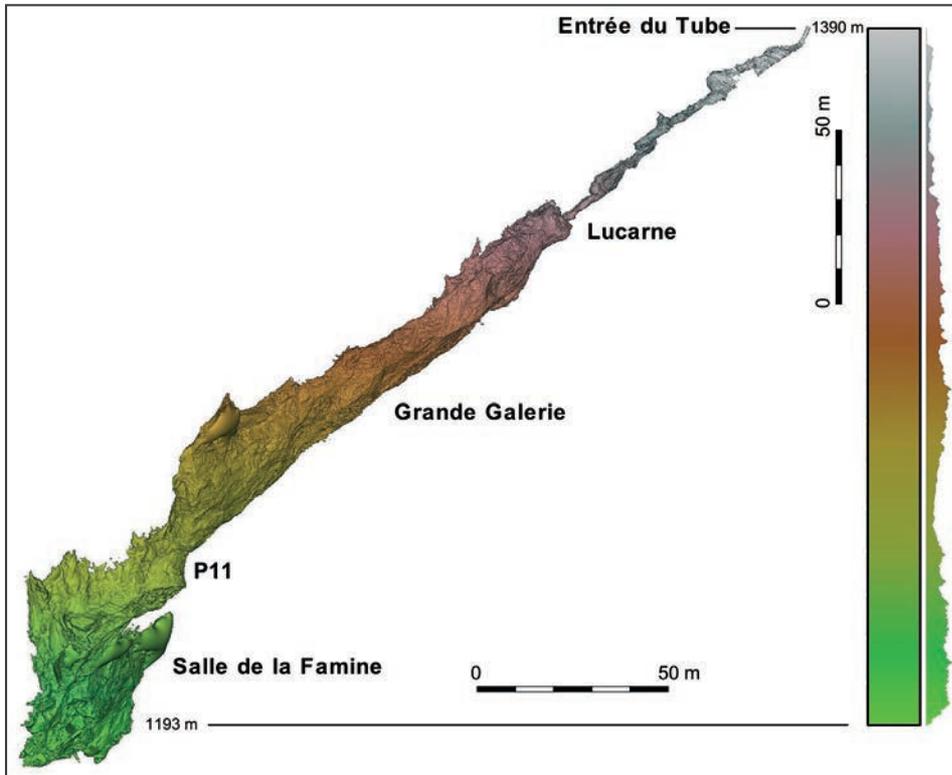


Figure 8 : résultat du scannage 3D en altitude du gouffre Georges entre l'entrée du Tube et la salle de la Famine.

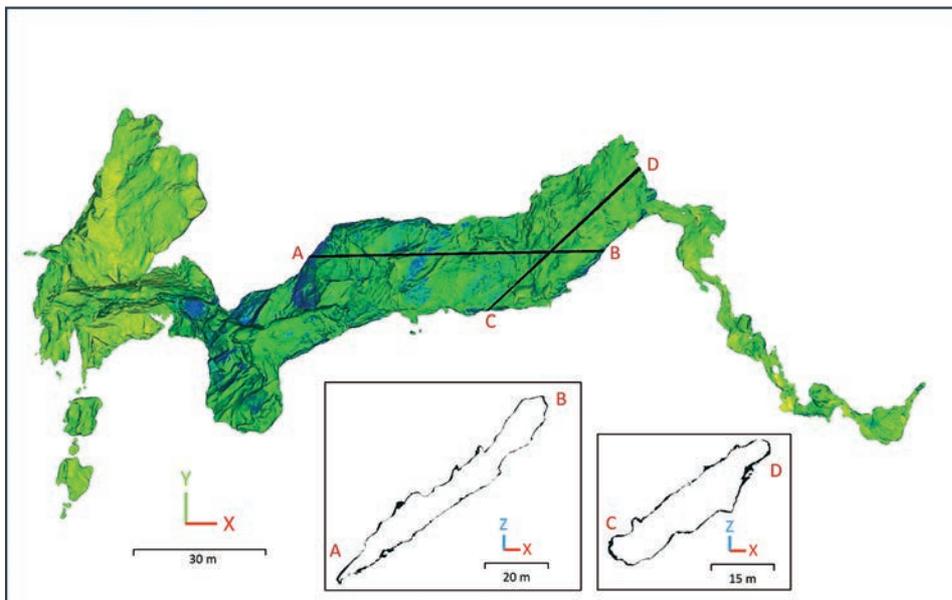


Figure 9 : exemple de coupes transversale et longitudinale.

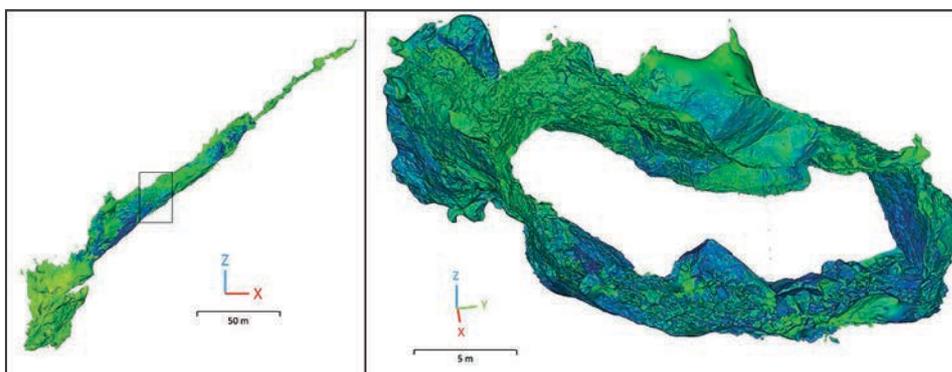


Figure 10 : coupe transversale avec un habillage en réflectance.

l'emplacement des points 3D avec une précision millimétrique. De cette manière, un nuage de points contenant des millions de points 3D est généré.

Tout ce matériel avait aussi un certain poids et en plus des 8 kg du scanner qu'il a fallu transporter « comme un bébé », il y avait près de 25 kg de matériel complémentaire : trépied, ordinateurs portables, accumulateurs et câbles.

Au final, il n'y a eu aucun problème technique sur les deux jours et le résultat a été à la hauteur de nos attentes (figures 7 à 12). On a ainsi acquis un nuage de points continu sur 300 m de long et 200 m de dénivelée entre l'entrée du Tube et la salle de la Famine avec des sections de galeries variant de 30 m à quelques décimètres. De plus, l'intensité de l'énergie laser rétrodiffusée (réflectance, ou taux de réflexion) a été enregistrée pour chaque point, permettant d'acquérir des informations complémentaires sur la qualité des roches en parois avec l'espoir de cartographier la lherzolite et le marbre métamorphique de façon automatisée par ordinateur. Le nuage de points 3D final comprend 407 millions de points mesurés à partir de 47 stations et l'ensemble a été raccordé par un cheminement extérieur au système de coordonnées GPS international. Le modèle 3D est accessible sur le site de l'université Pavol Jozef Šafárik à Košice en Slovaquie :

https://geografia.science.upjs.sk/webshared/Laspublish/GOUFFRE_GEORGES/cave.html

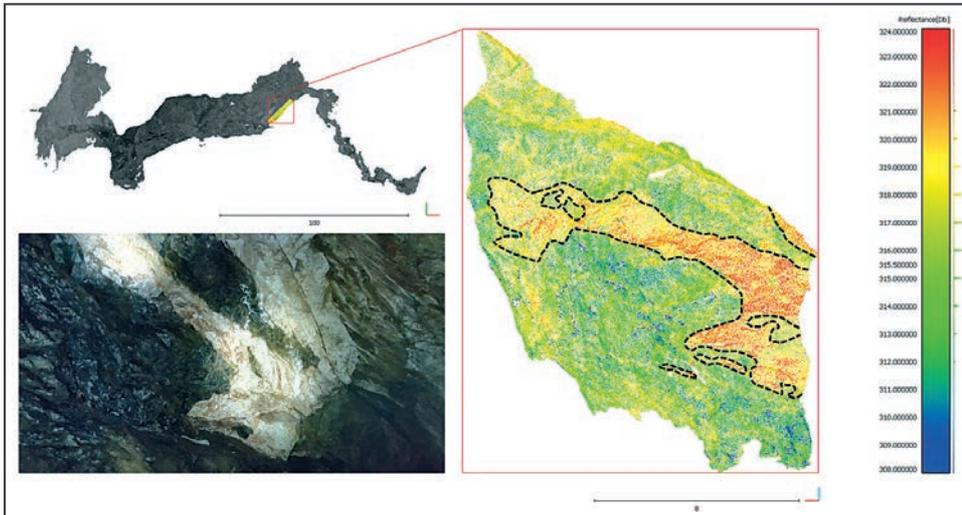


Figure 11 : comparaison de la réflectance laser et d'une photographie montrant la Iherzolite en sombre et le calcaire métamorphique (marbre) en clair. Respectivement vert et orange sur l'image laser.

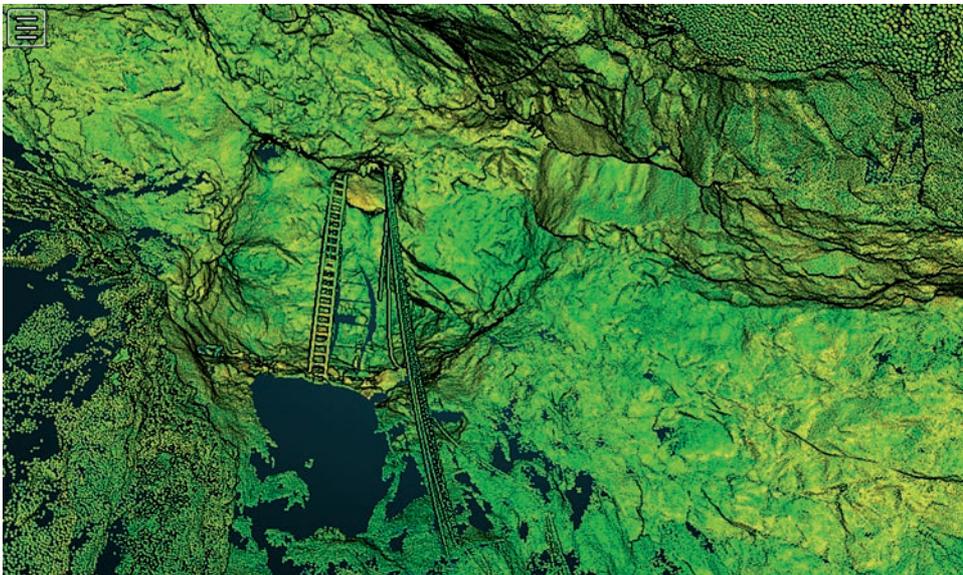


Figure 12 : image 3D vue de l'intérieur vers la « lucarne ». En plus du contact et de la morphologie des parois, on y voit l'échelle fixe et les cordes.

Conclusion

Un modèle 3D est maintenant disponible pour reporter les observations structurales, pétrophysiques et géochimiques dans l'espace. Les échantillons de roches récoltés sont en cours d'étude et Michal et Jozef travaillent la calibration des paramètres de réflectance du modèle 3D pour tenter de discriminer Iherzolite et calcaires métamorphiques.

Après cette expédition de deux jours, les scientifiques ont pu se familiariser avec le milieu souterrain et ses contraintes et faire une première évaluation des affleurements souterrains. Une nouvelle expédition pour l'été 2020 est d'ores et déjà prévue par Éric pour aller plus loin dans l'acquisition de données et il prévoit de soumettre à nouveau le projet d'exploration scientifique du gouffre Georges à la National Geographic Society.

Bibliographie

- [1] CLARIA, J.-P. ET PETIT, J.-P. (1970) : Expédition Étang de Lers 1968 de la Cordée spéléologique du Languedoc, gouffre Georges - 726 m- *Spelunca* (4^{ème} série), tome X, n° 1, 1970, p. 12-21.
- [2] CLAUSTRES, M. (1992) : Étang de l'Ers : de 1985 à 1991, mont Béas zone des « A ».- *Caougnou*, bulletin du Spéléo-club du Haut Sabarthez, n° 16, p. 51-73.
- [3] CORDÉE SPÉLÉOLOGIQUE DU LANGUEDOC (1968) : Expédition Étang de Lers 1968, gouffre Georges - 726 m- *L'Excentrique* n° 1, novembre 1968.
- [4] DEBROAS, E.-J. (2011) : Les massifs de Iherzolite des Pyrénées : 40 « monuments historiques » du patrimoine géologique mondial à mettre en valeur et à protéger.- *Les Amis de Moncaut*, bulletin d'information n° 6 « spécial Géologie », 25 p.
- [5] DEBROAS, E.-J. ET AZAMBRE, A. (2012) : Des brèches aux Iherzolites, la mise en place des Iherzolites dans les fosses du flysch noir albo-cénomaniens de la Ballogue et d'Aulus (zone nord-pyrénéenne, Ariège). - *Livret guide de l'excursion AGSO des 9 et 10 juin 2012*, 119 p.
- [6] GALLAY, M. ; KAŇUK, J. ; HOCHMUTH, Z. ; MENEELY, J. ; HOFIERKA, J. ; SEDLÁK, V. (2015) : Large-scale and high-resolution 3-D cave mapping by terrestrial laser scanning: a case study of the Domic Cave, Slovakia.- *International Journal of Speleology*, 44(3), p.277-291.
- [7] GLORY, ANDRÉ (1947) : Le bassin hydrogéologique de l'étang de Lherz (Ariège).- *Spelunca* (3^{ème} série), tome II, fascicule 1, 1947, p. 63-66.
- [8] GUINOT, V. ET GUINOT, R. (2009) : Étang de Lers de 1992 à 2008.- *Caougnou*, bulletin du Spéléo-club du Haut Sabarthez, n° 17, p. 70-101.
- [9] LAGABRIELLE, Y. ET BODINIER, J.-L. (2008) : Submarine reworking of exhumed subcontinental mantle rocks: field evidence from the Lherz peridotites, French Pyrenees.- *Terra Nova*, 20, p. 11-21.
- [10] MONCHOUX, P. (1971) : Comparaison et classement des massifs de Iherzolite de la zone mésozoïque nord-pyrénéenne.- *Bulletin de la Société d'histoire naturelle de Toulouse*, 107 (3-4), p. 393-407.
- [11] PETIT, J.-P. ET CLARIA, J.-P. (1968) : Les travaux de la Cordée spéléologique du Languedoc dans les Pyrénées ariégeoises.- *Spelunca* (4^{ème} série), tome VIII, n° 3, 1968, p. 32-38.
- [12] SAINT BLANQUAT (DE), M. ; BAJOLET, F. ; GRAND'HOMME, A. ; PROJETTI, A. ; ZANTI, M. ; BOUTIN, A. ; CLERC, C. ; LAGABRIELLE, Y., ET LABAUME, P. (2016) : Cretaceous mantle exhumation in the central Pyrenees: New constraints from the peridotites in eastern Ariège (North Pyrenean zone, France).- *Compte rendu Geosciences*, 348, 3-4, p. 268-278.
- [13] SPÉLÉO-CLUB DU HAUT SABARTHEZ (2005) : Gouffre Georges, entrée du Tube, jusqu'au siphon terminal.- *SpéléOc* n°106, 2005, p. 7-14.

L'abîme de Rabanel joue les prolongations, 130 ans après Martel!

par Romain TURGNÉ¹

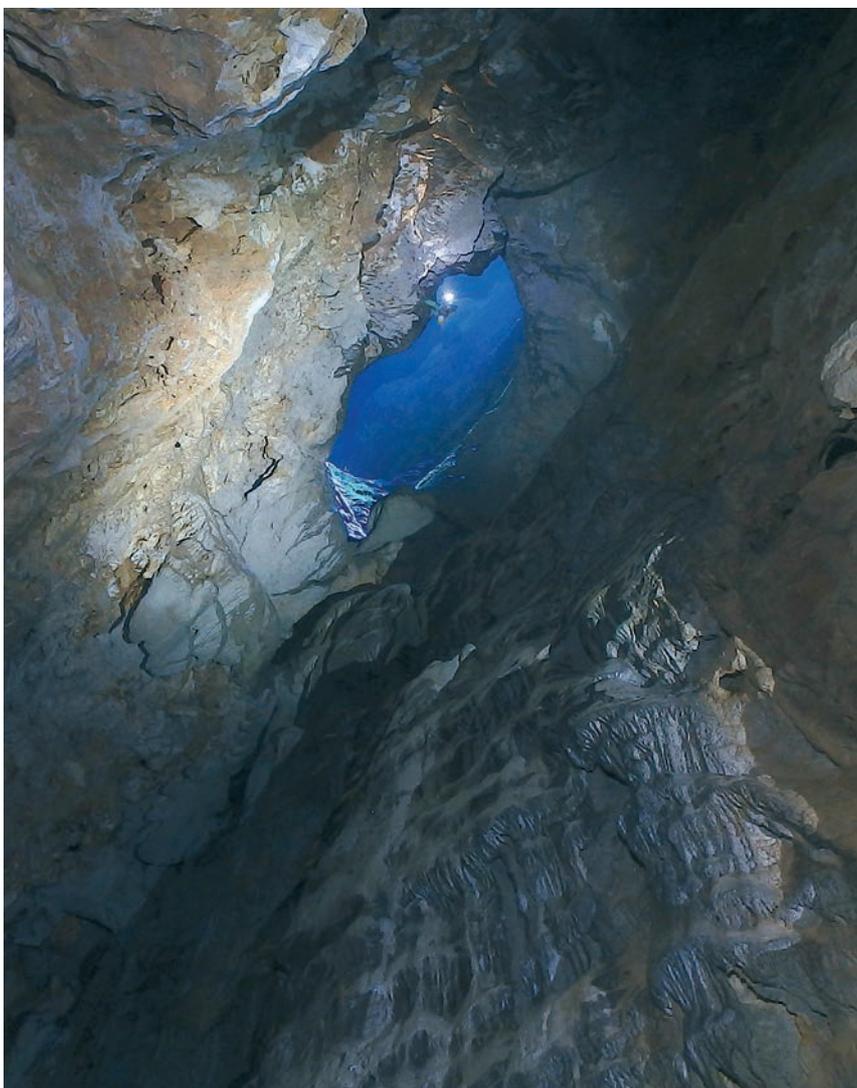
L'abîme de Rabanel, sur la commune de Brissac (Hérault) est une grande classique des garrigues montpelliéraines. Son grand puits de 110 m a attiré des milliers de spéléologues amateurs de verticales. Le premier d'entre eux fut Édouard-Alfred Martel qui atteignit le fond en 1889, lui attribuant une profondeur de 212 m, et qui publia une coupe et un plan relativement précis dans *Les Cévennes* en 1890.

Le point bas du gouffre se trouve en réalité à -190 m... mais la surprise n'était pas là!

Arrivé depuis trois ans dans l'Hérault, j'avais remarqué (comme beaucoup de monde, certainement!) un palier en haut et en face du puits sud.

En me renseignant auprès des spéléologues locaux, la majorité me disait que cela avait été déjà vu (mais pas topographié?) il y a plusieurs dizaines d'années par une escalade faite dans le puits...

Mais plus j'allais à Rabanel, et plus j'étais curieux de rencontrer les spéléologues, plutôt les araignées qui avaient réussi à atteindre ce palier, par quelque itinéraire que ce soit. Ont-ils accédé par le bas (respect!), par le haut (en pendulant: impossible ou du moins très improbable car en devers!), ou par les côtés du puits



Dans le grand puits de Rabanel. Cliché Romain Turgné.

(double respect!), et ce sans poser un spit ou un goujon sur des murs lisses (pas de fissure pour les coinceurs), glissants, et verticaux ou déversants?

Le 10 mai 2019, une équipe (Vanessa Busto, Florian Rives et Gilles Turgné) va visiter le fond en passant par le puits

nord. Avec mon compère du GSG (Groupe spéléo gangeois) Michel Sammy, nous en profitons pour attaquer l'installation d'une main-courante remontante à la fin du toboggan du puits sud de l'abîme de Rabanel (cote -35/-40), sur la paroi de gauche (lorsqu'on se trouve face au puits).

Un spit, puis huit goujons sont posés (bref, tout ce qu'on avait dans nos poches!) sur la paroi très glissante et déversante.

Le 19 mai 2019, nous attaquons de nouveau, Michel Sammy et moi, bien mieux armés.

Après la pose de neuf goujons supplémentaires et deux amarrages forés, nous descendons un puits de cinq mètres pour poser les pieds sur le plan incliné de l'autre côté du puits.

La pose d'un autre goujon puis un amarrage naturel nous permettent de remonter le plan incliné en posant une main-courante d'une quinzaine de mètres, et nous arrivons sur le palier (10 x 20 m environ).

Première constatation : c'est une certitude, nous sommes les premiers à poser les pieds ici, car une épaisse couche de terre très meuble et immaculée nous accueille.

Après un rapide coup d'œil, deux objectifs s'offrent à nous : un passage bas de 0,5 x 2 m sur la gauche qui semble donner sur une salle basse concrétionnée de 2 x 2 m, ou une escalade d'une dizaine de mètres sur l'extrémité droite du palier.

Nous commençons par le plus simple, le passage bas.

Belle surprise car au bout de quelques mètres, nous nous remettons debout devant une galerie remontante de belles dimensions (6 à 8 m de large sur 30 m de long), avec de jolies colonnes. Le sol est un remplissage d'argile, et les parois et le plafond sont blancs, bien érodés et concrétionnés.

C'est la salle de la Récompense!

Nous remontons cette galerie tout contents de notre découverte.

Arrivés en haut de cette salle, un second passage bas, très court, nous offre la plus grande joie de la journée!

Devant nous s'ouvre une superbe galerie descendante (section 10 x 10 environ) avec un gros écho.

Après presque 300 m de progression sans obstacle, dans une ancienne conduite forcée inclinée bien arrondie et bien blanche, nous nous arrêtons sur un colmatage d'argile sur lequel des concrétions se sont formées.

Nous rebroussons chemin en envisageant plusieurs objectifs pour la prochaine sortie.

■ Au milieu de la galerie sur notre passage, nous découvrons des

ossements calcifiés qu'il nous paraît évident de baliser et de protéger.

■ Ils se trouvent à l'aplomb d'une lucarne en plafond d'où arrive une belle coulée de calcite blanche et brillante. Cette lucarne semble pénétrable, mais inaccessible sans escalade en artificielle.

■ Une autre arrivée de calcite avec lucarne pénétrable se trouve au départ de la galerie, point culminant de ce nouveau réseau. L'escalade en artificielle est aussi envisagée.

■ L'escalade sur la droite du palier au début du réseau (citée plus haut) est à faire avec le matériel approprié car elle paraît plus simple, mais les prises sont très glissantes.

■ Il nous paraît aussi intéressant de baliser et de protéger une partie de la terre très meuble du palier avant qu'elle soit intégralement piétinée.

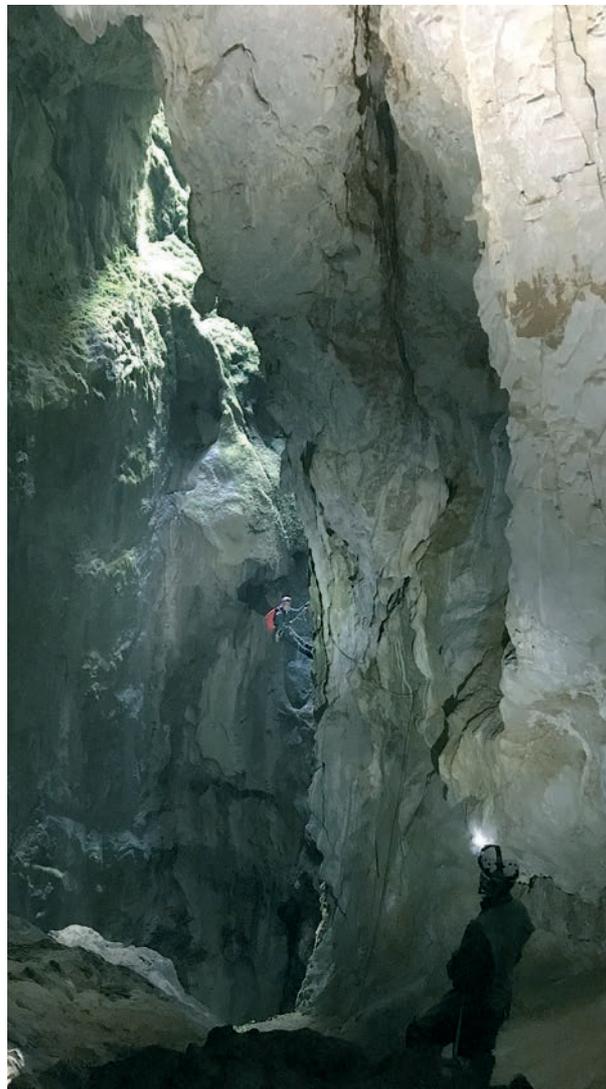
■ Et bien sûr, nous ferons la topographie.

Nous déséquiperons et rentrons nous offrir une bière bien méritée!

Le soir, je me mets en contact avec Philippe Galant, préhistorien de la DRAC Occitanie par l'intermédiaire de Didier Löbel pour identifier et connaître la marche à suivre concernant les ossements découverts.

D'après l'archéologue, leur origine serait animale, donc *a minima*, il faut baliser le site.

Le 22 mai 2019, nous revenons à Rabanel pour remplir nos objectifs.



La vire de « la voie romaine ».
Cliché Romain Turgné.

La galerie de l'Écho. Cliché Romain Turgné.



ABÎME DE RABANEL

Commune de Brissac (54190) - Hérault
 X: 43.885575° - Y: 3.694205° - Z: 3772m

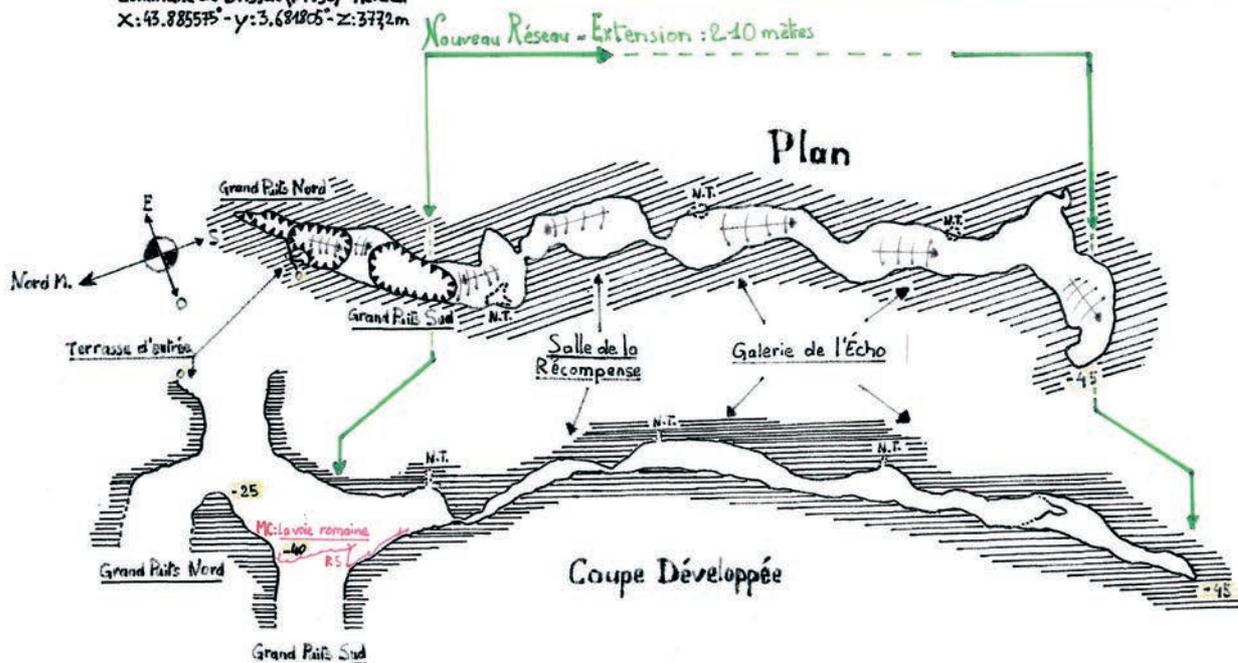
Légende:

- ↗ Direction du dénivelé
- ⊙ Puits
- ⬆ Cheminée remontante
- Non Topographie
- ↔ Main Courante d'accès
- ⬆ Delimitation du nouveau réseau

Echelle

0 5 10 20 30 40 50 mètres

Relève Topo: G.V. Leynaud, R. Turgné et F. Rives
 Report Topo: R. Turgné
 Mai - Juin - Juillet 2019



Nous nous sommes réparti les tâches: Chris-Valéry Leynaud (GSG¹) à la topographie, Michel Sammy au balisage, Florian Rives (CDS 34) et moi-même aux escalades en artificielle.

J'équipe à nouveau en fixe la longue main-courante d'accès: corde 90 m, 17 plaquettes et 2 sangles.

La topographie et le balisage sont assez rapidement effectués.

Pour les escalades.

- Celle au-dessus des ossements est abandonnée après 4 à 5 mètres de progression verticale, car avec ce meilleur point de vue, le passage apparaît obstrué par la calcite. De plus, nous avons des scrupules à aller salir la coulée blanche et brillante pour une nouvelle découverte de plus en plus incertaine.
- Celle au début de la galerie s'arrête devant le passage en haut de la coulée pour raison de sécurité, car de nombreuses lames instables nécessitent une purge depuis un point plus élevé.

Le manque de temps nous oblige à en rester là pour cette fois-ci.

Longueur totale du nouveau réseau après topographie: environ 300 m.

Le 5 juin, nous venons finir les escalades pour les uns et visiter pour les autres.

L'équipe se compose de Vanessa Busto, Chris-Valéry Leynaud, Charly Narcisse, Gaspar Autin et moi-même.

Après une purge importante des lames dangereuses de l'escalade de la galerie, Gaspar arrive à se faufiler dans le passage en haut de la coulée. Malheureusement, au bout de deux mètres le passage est obstrué, pas de suite possible, pas de courant d'air.

Gaspar entame ensuite l'escalade du palier. Environ 6 à 8 m plus haut, plusieurs directions s'offrent à lui.

- En continuant de monter, le passage finit par être obstrué par une coulée de calcite.
- Sur les côtés plusieurs conduits (diamètre de 1 à 1,5 m) finissent tous par être obstrués par comblement de calcite, d'argile ou de pierres. Il paraît évident que nous sommes ici dans un chenal de voûte. Celui-ci se trouve perpendiculaire au nouveau réseau découvert en dessous, dans la ligne d'une fissure bien visible.

Cette dernière escalade est non topographiée.

Fin des explorations. Nous remontons.

Pour information, la main-courante d'accès au nouveau réseau est restée équipée et accessible.

Cela dit, la progression dessus est sportive et nécessite d'avoir son matériel bien réglé, voire avec une pédale en « rab » ou une longe réglable.

Certains points étant en dévers, additionnés au jeu des plaquettes par des passages répétés, il est nécessaire de resserrer régulièrement les vis.

En conclusion, il faut réaffirmer qu'il est encore possible de faire de la belle première même dans des classiques très fréquentées. D'abord les éclairages actuels permettent de scruter les plafonds et parois bien plus efficacement qu'il y a vingt ans et plus. Ensuite, il faut demeurer circonspect sur les « vérités » qui se répètent sans jamais avoir été réellement vérifiées: un truc « qui a déjà été vu » mais dont l'exploration n'a pas laissé de traces reste un truc à revoir!

1. Groupe spéléo gangeois

Berger 2019

par Rémy
LIMAGNE

Automne 2018. Les feuilles tombent, et les questions aussi, par dizaines !
« Ce sera quand le camp Berger l'été prochain ? Quand commencent les inscriptions ?... »
Pas si simple de répondre à chaque fois qu'on ne sait pas si cela aura lieu...
Mais Noël est là, et le cadeau qui arrive des profondeurs : le conseil d'administration de la FFS s'engage à reconduire à l'échelon national l'organisation d'un rassemblement Berger 2019 !
Que la fête commence...



Silence et pureté, la salle des Treize invite à la contemplation. Cliché Dom Geslin, SC Annecy.

Et la fête commence mal !

Première contrariété, le camping des Buissonnets « ne prend plus les spéléologues ». Ce camping de Méaudre où le rassemblement s'installait depuis quatre années, c'est fini. Les motifs avancés sont plus que confus (plaintes de résidents, véhicules mal garés...), mais il n'y a rien à discuter. Ici donc, on refuse des clients au vu de leur pratique sportive, autant le savoir.

Monsieur le maire est sollicité directement. Après tout, la fédération fait la promotion de la Spéléo-tour donc de la commune auprès des spéléologues, comment imaginer que dans les faits on ne puisse pas les accueillir ? Au bout de longues semaines, c'est un demi-hectare au pied d'une piste de ski qui nous est proposé. C'est spartiate au possible, mais on s'en contentera.

Avril 2019, c'est bouclé : 200 spéléologues inscrits, descentes programmées entre le 19 et le 31 juillet. Il est temps de s'inquiéter du matériel. Mille deux cents mètres de corde à commander, c'est fait

et réglé dès le mois de mai. Raté ! Au moment de l'équipement début juillet, il manque deux rouleaux... On s'adapte, comme on dit toujours, mais cela devient lourd.



Le camp des Grecs après le -1000, le rangement attendra. Cliché Rémy Limagne.

L'équipement est assuré en une seule séance par une équipe parfaitement mixte: bravo à elles et eux. Et le camp démarre dans la sérénité. La météo est favorable pour au moins une semaine. Tout se déroule pour le mieux, les équipes se succèdent comme prévu sur le planning. Certains « tapent le fond » en une douzaine d'heures, d'autres choisissent la contemplation et le bivouac. Cette année, on valorise les déchets. Ou plutôt ceux qui les ressortent: un minikit perso Aventure verticale est offert à qui rapporte une poubelle au camp. Une centaine de kilos de débris sont extraits du gouffre cette année. C'est moins que les années précédentes, mais ce sont des kilos qui remontent de -900 ou -1 100 m, bien plus lourds que des kilos ordinaires! Il faut dire aussi qu'il y aura eu moins de contributeurs, car le camp 2019 s'avère plus court que prévu...

En effet, six jours après le commencement, mercredi 24, c'est la douche froide. Un jeune Lyonnais arrivé seul s'est engagé la veille dans le gouffre en suivant une équipe, puis en tentant d'en suivre une autre sous -600 m vers 15 heures. Personne ne l'a revu depuis. Une petite équipe réduite et rapide a pour mission de faire un aller-retour jusqu'au fond en le cherchant sur l'itinéraire classique.



Hongrois-Belges-Polonais: une équipe multinationale championne du concours de poubelles!
Cliché Rémy Limagne.

Le Vagin à -600 m, passage obligé vers le fond, où tout le monde lève la tête.
Cliché Christophe Lavorel.

À 22 heures: rien. Entre-temps, d'autres équipes ressortent témoignant n'avoir rien vu non plus.

Là, on ne sait plus faire. Et à 23 heures c'est l'alerte inéluctable, qui va engager la plus grande opération de recherche et de sauvetage au Berger depuis plus de vingt ans.

Il sera retrouvé au bout de dix heures de recherche, immobilisé par une entorse dans un des endroits les plus improbables du réseau, et extrait du gouffre le vendredi 25 à midi. Quelque 146 sauveteurs ont été impliqués dans cette opération. Que chacun reçoive



par ces lignes le témoignage de notre immense gratitude.

La fête est gâchée. Mais ce n'est pas tout! Les prévisions météo se sont avérées – hélas – fort justes. Et ce vendredi soir, pour clôturer l'apéritif offert par Expé et Aventure verticale, éclate un orage mémorable qui en quelques heures va inonder le gouffre Berger, heureusement désert.

Au final, deux jours de sauvetage, suivis de trois jours de crue sur onze jours de camp, ce n'est pas moins d'un quart des inscrits à Berger 2019 qui n'aura pas pu descendre dans le gouffre. En somme, la pire année depuis 2012...

Mais il convient de poursuivre sur une note positive. Aussi, ce qui suit est un témoignage particulièrement enrichissant sur les visites au gouffre Berger. Celui d'une équipe de Brésiliens qui ont, au bout de trois tentatives, réussi à réaliser leur rêve d'atteindre cette profondeur hautement symbolique de moins mille mètres. La syntaxe n'est pas modifiée, mais c'est d'autant plus authentique, et parfaitement compréhensible.

Voici le récit de José Humberto, et de l'équipe brésilienne.

« Notre jour est le 24 juillet 2019. L'équipe brésilienne est en place et prête à entrer, non pas dans le plus profond, mais sûrement dans le plus emblématique gouffre de l'histoire de la spéléologie: le gouffre Berger.

Cette fois, l'équipe brésilienne est composée de trois spéléologues (tous du même club brésilien, le Espeleolo Grupo de Brasília - EGB): José Humberto, Bernardo Bianchetti et Rodrigo Severo. C'est ma troisième tentative et la deuxième de Rodrigo pour atteindre le fond. Bernardo ira pour la première fois.

Nous avons le même objectif et les mêmes idées dans la tête: atteindre la partie la plus profonde du gouffre, ou au moins la cote emblématique de -1000 m sous terre: une profondeur que très peu de Brésiliens ont atteinte.

Nous sommes prêts et préparés. Des heures interminables de préparation physique, d'étude de la topographie, la progression sous terre étant planifiée avec précision à la minute. Toute cette préparation ne semblait pas répondre aux mêmes questions qui revenaient encore et encore: devrions-nous prendre une combinaison pour traverser les Coufinades?

Faut-il dormir dans la grotte?

Combien faut-il transporter pour ne pas geler si on dort là-bas?

Il est clair qu'il n'y a pas de bonne réponse, il n'y a que la meilleure solution pour nous. Heureusement, nous avons décidé de ne pas prendre les combinaisons et d'apporter des vêtements secs et des sacs de couchage. L'idée finale était de bien se reposer au bivouac de -500 avant de sortir du gouffre.

Mercredi 24, 10 heures: il est temps de commencer notre descente. Nous rencontrons des spéléologues très fatigués

qui montent dans les premiers puits; à part cela, nous avançons rapidement et sans problème. Nous arrivons dans les méandres, le moral est élevé et, sans nous en rendre compte, nous sommes déjà au fond du puits Aldo.

Ouf! Ce gouffre est énorme! Nous divisons notre attention entre avancer dans le gouffre et l'admirer. Nous sommes au bivouac un peu avant 13 heures: il est temps de manger un repas chaud. Après une petite pause, nous reprenons notre chemin.



Le puits de l'Ouragan, là où le -1000 se dépasse. Cliché François Lallier.

Nous nous trouvons aux Coufinades et le sentiment est que nous devons les traverser au plus vite possible! Et nous l'avons vraiment fait. Après avoir quitté la dernière main courante, nous partageons la même idée: « Ce n'était pas aussi difficile que ça! ».

Comme on le sait, à ce stade, la grotte adopte une morphologie complètement différente: auparavant, elle était sèche avec des puits vides et maintenant, elle est vraiment, vraiment humide! Les cascades sont partout: réseau des Cascades, Topographes, Claudine, etc. jusqu'à ce que nous atteignons enfin le Grand Canyon, à seize heures.

Nous n'avons plus qu'une chose en tête: nous ne pouvons pas emprunter le mauvais chemin dans la Baignoire! Nous devons rester au sec, parce que l'eau est trop froide.

Après de nouveaux puits et quelques cascades, nous sommes arrivés à la Baignoire. Nous trouvons le bon chemin et nous sommes encore secs, au moins au-dessus des genoux.

Notre prochaine préoccupation concerne la plus grande cascade du gouffre: le puits de l'Ouragan. Mais une chose est claire: au bas de la cascade, nous aurons atteint notre objectif principal: -1 000 m!

Bernardo est le premier. Je vais juste après lui, suivi de Rodrigo.

Je suis impressionné par la beauté de la cascade, je ne peux penser à autre chose qu'à la photographier dans mon esprit.

Je suis au fond, Bernardo vient vers moi en train de dire quelque chose, je ne peux rien entendre à cause du bruit de l'eau. Maintenant, il est assez proche pour que je comprenne:

« Zé, quel est le sentiment d'être à -1 000 m? »

Rodrigo vient d'arriver et il a l'air plus heureux que jamais. Je peux voir directement sur son visage qu'il sait assez bien ce qu'il vient de réaliser.

Bernardo propose maintenant d'aller le plus loin possible et son idée est immédiatement acceptée par tous.

Notre prochain arrêt pour quelques photos se fera à « l'Affluent -1 000 ». Le niveau de l'eau étant bas, nous continuons à aller de plus en plus loin.

Il semble maintenant que nous sommes arrivés à la fin de notre voyage: Bernardo essaie, par tous les moyens, d'avancer sans se mouiller. Il ne peut pas. Nous considérons que c'est fini. Selon notre estimation, nous avons atteint -1 100 m.



-1 100 mètres, et une fierté bien légitime qui se lit sur les visages. Cliché José Humberto Filho.

Il est 18 h 40, et c'est le temps de remonter. Mais nous sommes très loin...

Nous arrivons au bivouac à deux heures du matin le lendemain. Nous ne dormons pas autant que prévu ni autant que nécessaire, mais à 6 h 50, nous sommes réveillés, et rafraîchis. Après notre dernier repas chaud dans le gouffre, nous partons à huit heures du matin.

Vers 9 h 30, après avoir monté le Grand Éboulis, nous apercevons les lumières d'autres spéléologues qui descendent. « Oufti, ces gars se lèvent tôt pour être déjà ici ». Peu après nous avons su...

Ce n'était que la première équipe de secours que nous avons trouvé en sortant. Ils cherchaient un autre spéléologue qui était entré la veille devant nous.

Nous avons rencontré plusieurs équipes de secours, 20 ou 30 sauveteurs.

À treize heures ce jeudi 25 juillet, nous sortons au milieu d'une énorme opération de sauvetage en cours visant à retrouver et sauver un spéléologue perdu. Nous célébrons la lumière du soleil et profitons du sentiment que la mission est cette fois réussie. Il aura fallu trois ans. »

Ce récit témoigne de deux qualités bien nécessaires: l'humilité et la raison. Trois tentatives, trois traversées de l'Atlantique, pour réaliser un rêve! Le Berger a la réputation d'être le moins mille « le plus facile », qui plus est tout équipé. Mais pour qui? Nos amis brésiliens ont choisi par deux fois de renoncer, puis se sont préparés de façon rigoureuse et intensive. Et c'est bien ainsi qu'il faut envisager sa participation au rassemblement. On ne

se mesure pas au Berger, ni à soi-même. C'est écrit à l'entrée: « Ne surestimez pas vos capacités. Ne sous-estimez pas le gouffre. Sachez faire demi-tour ».

De 2012 à 2019, cinq opérations de secours ont été déclenchées en huit rassemblements Berger. Mais on peut dire aussi en 110 jours, ou sur 1 415 participants, ou pour plus de 1 800 descentes!

La fatalité existe: quand il est l'heure de se faire une entorse, ça peut être sur une bordure de trottoir, ou sur un bloc argileux à -300. Quand la météo dit non, c'est non, et chacun comprend.

Mais se perdre, seul, dans une telle cavité, au sein d'une telle organisation, avec les conséquences que l'on connaît... non, cela ne doit plus exister!

Le conseil d'administration de la FFS a décidé de reconduire un rassemblement au gouffre Berger en été 2020. Les conditions de participation seront plus strictes, mais c'est nécessaire.

En attendant l'ouverture du site web <https://berger2020.ffspeleo.fr/> d'ici quelques mois, vous pouvez toujours suivre et échanger sur l'actualité des rassemblements Berger dans le groupe Facebook dédié, qui compte plus de mille membres: <https://www.facebook.com/groups/816551028409538/>

Qui a dit que la « spéléo » ce n'était que pour les vieux ?

par Juliette RIGOU¹ et Chloé VALETTE¹



Dans l'aven de Noël.
Cliché Alexane Roth.

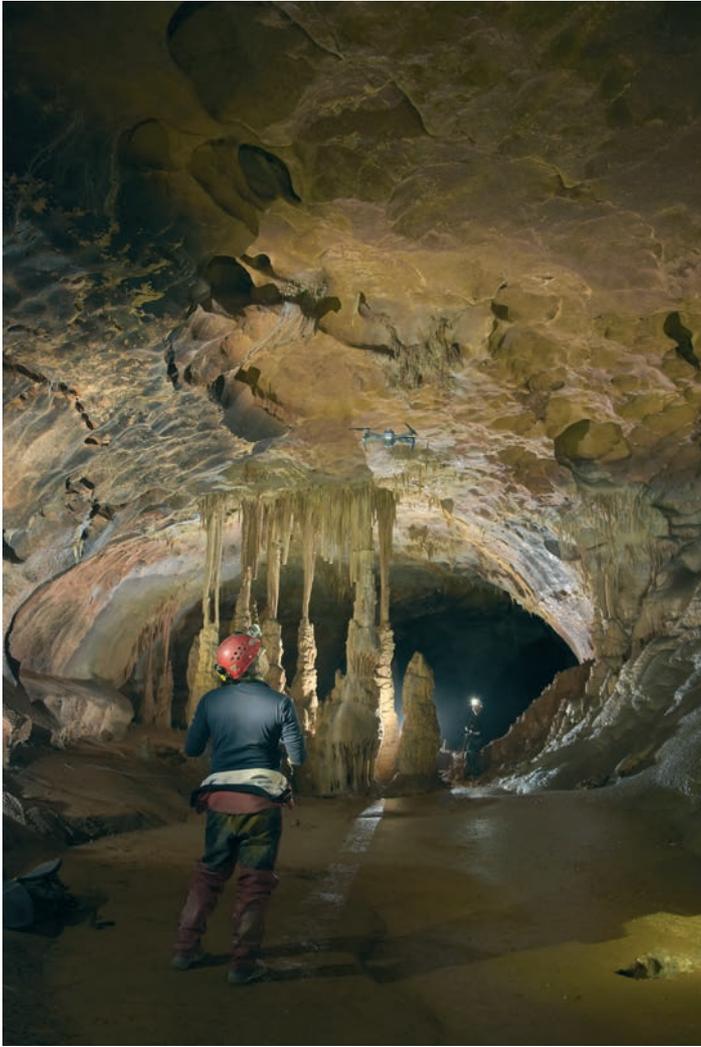
Sans doute quelqu'un qui n'a jamais assisté aux week-ends et camps organisés par la commission jeunes FFS, ou, comme on l'appelle, la CoJ ! Durant la première partie de cette année 2019, la CoJ a organisé deux de ses week-ends traditionnels : le rassemblement « spéléo » de Pâques et celui de canyon à l'Ascension. Revenons un peu sur les événements, voulez-vous ?

Un week-end avec les cloches...

À Pâques (d'où les cloches, vous n'avez quand même pas cru que nous parlions des jeunes « spéléos », si ?) nous sommes tous retrouvés en Ardèche à Vallon-Pont-d'Arc, dans le gîte « spéléo » du CESAME. Notre joyeuse équipe était composée de pas moins de trente-quatre stagiaires (dont vingt-six ayant moins de 26 ans (coïncidence ?)), et de douze cadres.

Au programme : huit grottes, avens et autres traversées différentes, réparties sur les trois jours : Saint-Marcel, Despeysse, Grégoire-Fées, aven du Marteau, aven de Noël, événement de Foussoubie, Derocs

et Deux Avens. Nous avons également prévu une équipe « photo » pour les deux jours, histoire de ramener des souvenirs de qualité, mais également pour avoir un petit film à voir et revoir tout cela suivant les envies ! Cette équipe composée de Grégoire (photographies et film) et Luca (photographies) a été très productive dans les grandes galeries de Saint-Marcel. Vous demanderez à Grégoire de vous raconter le vol de drone dans la cavité... Bien entendu, d'autres spéléologues ont immortalisé les groupes, grottes, et autres instants qui font la CoJ.



Des jeunes, un canard, et un chariot de mine ! Cliché Grégoire Limagne.

Vol de drone dans Saint-Marcel. Cliché Luca Terray.

SAMEDI

Le groupe de la traversée évent de Foussoubie a du mal à trouver l'entrée du trou mais après de longues minutes de recherche intensive, ils parviennent finalement à la localiser. Enfin ce sont surtout les cadres qui cherchent, les stagiaires sont trop occupés à papoter

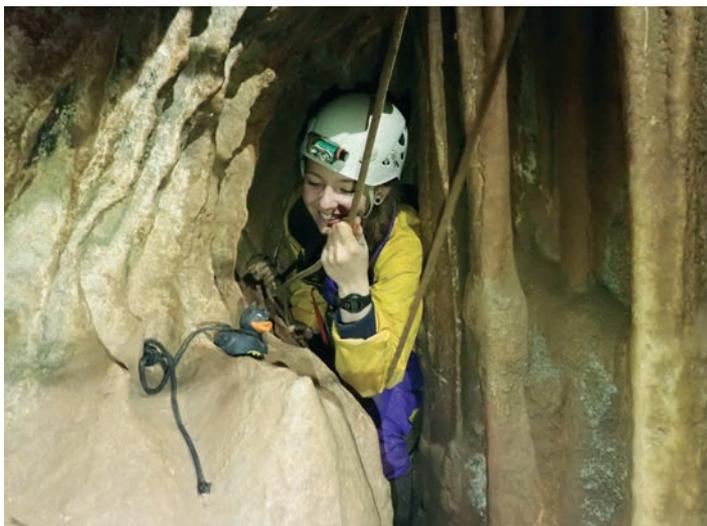
et chercher un sens à la vie. Ils « mangent et grillent » au soleil, avec vue sur le Pont-d'Arc avant de rentrer sous terre dans la fraîcheur toute relative des grottes ardéchoises.

Pendant ce temps-là à Despeysse – Saint-Marcel, une course-poursuite à l'allure de marathon s'engage entre

des Suisses et nos troupes françaises. L'inquiétude de louper l'apéro fait doubler d'efforts nos spéléos qui parviennent à rejoindre la sortie de Saint-Marcel, puis à rallier le gîte avant que la première goutte de boisson ne soit versée dans un verre.

Quant au groupe dans l'aven du Marteau, eux survivent à l'impensable... Le groupe s'est scindé en deux et, par la force du destin, l'unique kit avec la bouffe est entamé avant que les deux équipes se rejoignent. Quant à l'autre équipe, elle ne possède en tout et pour tout, qu'une tablette de chocolat, qu'elle se garde bien de partager. Une rixe pourrait démarrer face à cette injustice (qu'est ce qui est meilleur, le chocolat ou la salade ?), mais la force et l'honneur de chacun permettent d'éviter le drame.

Les membres du groupe « photo » à Saint-Marcel contemplent médusés un des cadres montrer ses talents dans le passage d'une étroiture très très sélective. Théo décide en effet de passer à travers la grille d'entrée, dans l'interstice de 16 cm entre deux barreaux. Ce même personnage haut en couleur (enfin, on s'entend, il a une combinaison bleue comme tout le monde) raconte, avec l'aide d'Alex (en combinaison rouge, lui), l'histoire de la grotte, aussi bien historique que préhistorique et plus si affinité. Avant de rejoindre la partie touristique qui permet d'accéder à la suite des galeries immenses, les spéléos font leur toilette, brossage, nettoyage et curage de leurs bottes et chaussures. Beaucoup de photographies et un peu de stress, dû au vol chaotique du drone de Grégou. Après avoir joué les mannequins, il est temps pour eux aussi de faire demi-tour.



Découvrir un canard au sortir d'une étroiture : on est bien à la CoJ ! Cliché Chloé Valette.

DIMANCHE

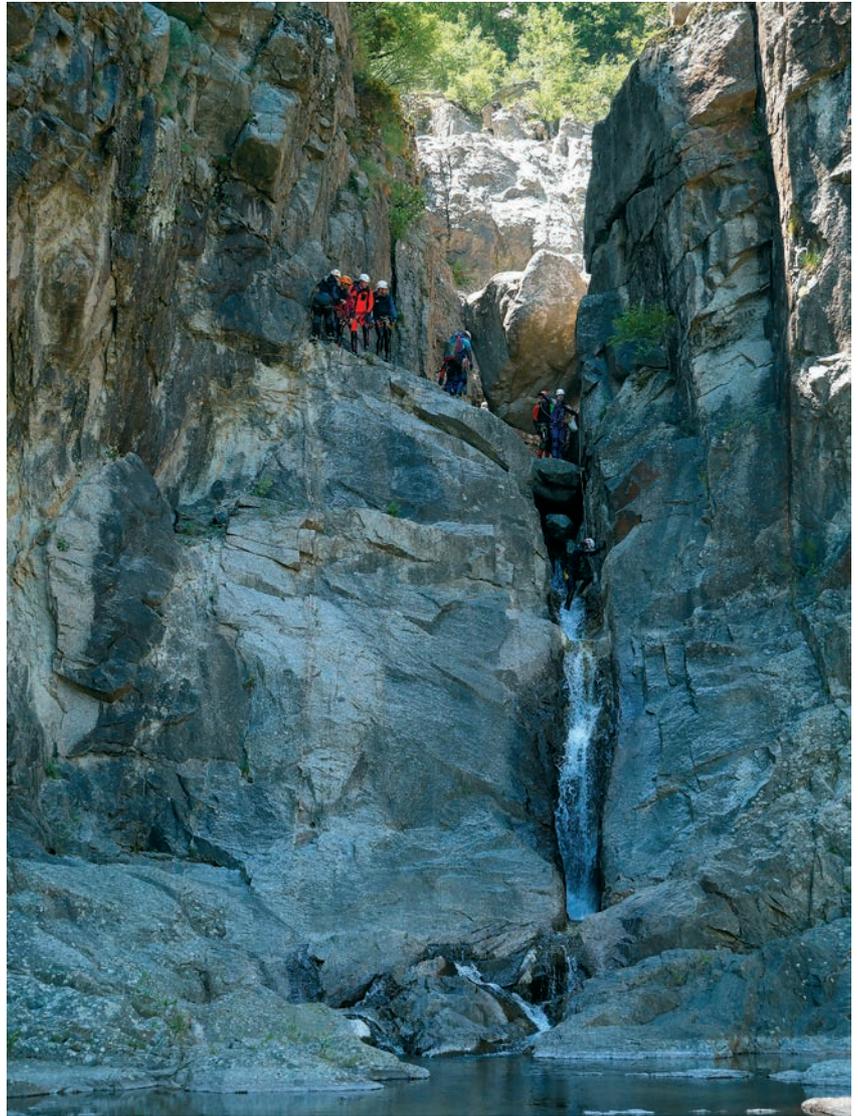
Deux groupes se dirigent vers l'entrée de Despeysse pour faire la traversée jusqu'à Saint-Marcel. L'un mange sur terre, l'autre dessous. Des gens s'empilent les uns sur les autres pour faire des photographies, d'autres tentent de se noyer dans un mini-lac ou une grosse flaque et une bonne partie mange du caillou sous les ordres d'un des chefs du groupe au regard satisfait. Apparemment, personne n'aura plus de problèmes intestinaux grâce à cette roche miracle. Comme personne n'a justement aucun problème de ce côté-là présentement, la question "est-ce du lard ou du cochon" reste entière. Tout ce beau monde finit par sortir dans Saint-Marcel puis par revenir à la surface avant d'entamer la marche retour.

Un autre groupe se dirige vers l'aven de Noël et son grand puits de 90 m. Les petits joueurs n'acceptent pas un passage de nœud dans ce grand puits, il faut donc faire une belle poupée de 20 m de corde au fractionnement. Chose cocasse, c'est Grégou qui équipe alors qu'il n'est pas très à l'aise dans les grandes tirées. Mais notre Grégou prend sur lui et continue (« sans regarder en bas », comme il le dit si bien), en prenant bien soin de vérifier le détecteur de CO₂ à chaque fractionnement. Dès -30 il affiche 2,5 %. Gregou demande au reste de l'équipe s'ils se sentent bien tout le long de la descente, en bon cadre qu'il est. L'objectif de la sortie, le célèbre squelette calcifié d'une chauve-souris, est atteint après une recherche intensive dans les galeries. C'était moins une, ils ont voulu faire demi-tour à deux mètres de la galerie de la chauve-souris. L'équipe entame la remontée après l'avoir prise en photographie au bas mot cinq mille fois.

Ce soir-là, il y a également un petit air triste puisqu'après plus de dix ans de bons et loyaux services (enfin surtout supporter des jeunes bruyants), il est temps pour notre Fufu de partir à la retraite! Nous lui offrons donc son cadeau, un canard jaune, qu'il pourra emmener dans la suite de ses aventures... Ce petit canard a bien de la chance. Merci Fufu, de notre part à tous!

LUNDI

C'est le dernier jour, celui où certains petits chanceux font une dernière petite grotte, et déséquipent une des cavités pendant que d'autres font le ménage dans le gîte, vont nettoyer le matériel ou s'occupent de la partie administrative du week-end. Après un dernier repas et le nettoyage du matériel qui vient de sortir, tout le monde se dit au revoir et à bientôt. Certains vont se revoir dans moins d'un mois, lors du rassemblement de l'Ascension.



Sauteront? Sauteront pas? Canyon de Fustugère. Cliché Grégoire Limagne.

Glouglouglou, des spéléos dans l'eau...

Pour la deuxième fois de son histoire, un rassemblement canyon à l'Ascension a été organisé avec brio par les équipes de la CoJ. Cette année, les jeunes et les cadres ont convergé vers la Lozère, à Pied de Borne, pour tremper leur carcasse dans l'eau et découvrir qu'il y a d'autres activités cool en dehors de la spéléo. Dans le camping, les cinq cadres de cette édition ont vu arriver dix-huit spéléos (aucun des stagiaires n'était canyonniste exclusif, ça a dû leur faire drôle) parmi lesquels quatorze moins de 26 ans. Au vu du nombre de participants, seuls trois canyons ont été proposés: le Roujanel, le Fustugère, et le Chassezac.

JEUDI

Réveil un peu tôt mais il faut s'organiser! Essayage des néoprènes pour certains, des baudriers pour d'autres, préparation des kits, distribution de descendeurs à griffes car en bons spéléos beaucoup n'ont que des descendeurs classiques, préparation des bidons de bouffe et puis direction Roujanel. Oui, tout le monde part à Roujanel pour une petite remise en jambe!

Une jolie marche d'approche, heureusement à l'ombre car les spéléos ne sont pas habitués à cet éclairage puissant qu'on appelle le soleil (mince mais c'est combien de

lumens ça ?). Il paraît même que sans crème solaire, on crame.

Hop, ça se sépare en trois équipes pour se disputer dans le canyon. C'est mignon Roujanel, ludique sans trop de cordes mais un peu froid. L'arrivée se fait sur le petit pont avant le barrage où tous les groupes s'attendent en faisant des sauts. Heureusement la voiture n'est pas loin !

Retour au camping et activation en cuisine ! Un bon petit repas, une douche, un coup de vaisselle et à 23 h tout le monde est au lit. C'est bizarre le canyon ça épuise tous les petits spéléos...

VENDREDI

Aujourd'hui c'est Fustugère pour un groupe, Chassezac pour l'autre et quelques-uns se reposent au camping (faux: ils travaillent!). Pour notre équipe ce sera Chassezac. Arrivés au parking, nous nous rendons compte qu'il y a un peu de monde et pas mal de groupes. Tant pis ! Petite marche d'approche où tout le monde papote. Ça papote tellement que Damien, notre cher CTN, loupe le chemin d'accès. Après un demi-tour et une petite descente, nous sommes dans le canyon. Tout le monde s'habille tranquillement, notre CTN adoré nous rappelle les règles

de sécurité (comme par exemple ne pas avoir les canards qui pendent trop bas sous le baudrier) et c'est parti ! C'est beau, c'est grand, ça glisse et il fait beau. Des rappels, des sauts, une jolie main courante, il est vraiment chouette ce canyon. Tout le monde à l'air ravi. Il ne reste plus qu'à faire la marche de retour... Heureusement qu'elle est à l'ombre et qu'il nous reste de l'eau. Le bon côté des choses c'est que le canyon du Chassezac est aussi magnifique vu d'en haut.

Retour au camping où les copains sont déjà là et s'activent en cuisine. Des grillades, un bon repas et puis ce soir c'est l'anniversaire de Vincent ! Il faut bien qu'il ait son gâteau, ses bougies et comme la tradition l'oblige, son caillou. Édouard et Félix n'ont pas choisi le plus petit en plus... 23 h, tout le monde au dodo. Les spéléos sont vraiment moins bruyants en canyon...

SAMEDI

Debout debout ! Chaque équipe change de canyon, ce sera donc Fustugère pour nous. Tout le monde est content car il n'y aura pas de marche de retour aujourd'hui ! Nous partons donc heureux sur la marche d'approche avec une jolie vue sur les gorges. Des rappels et beaucoup de rappels, de quoi rendre des spéléos heureux puisqu'ils n'auront pas à remonter ! Ceux qui veulent équiper ou apprendre à équiper, c'est leur jour. Les autres barbotent dans les flaques en faisant des photos. Il fait beau, il fait chaud, nos cadres sont patients et pédagogues. Lunettes de soleil sur le nez, téléphone dans la main pour faire un « live CoJ » sur Facebook (c'est bizarre ça capte mieux en



Ils n'ont pas sauté: tous en forme, et heureux ! Canyon de Fustugère. Cliché Grégoire Limagne.

Concentration avant la descente. Cliché Chloé Valette.





Il fait chaud en néo. Cliché Félix Meynet.

canyon que sous terre) et des copains... La vie est dure ! Le canyon pourrait presque se résumer à un repas au soleil sur les cailloux, un drone au-dessus de nous (coucou Grégouuu !) et un groupe de CAFards qui ne doivent pas nous trouver très rapides. Il faut dire qu'une bande de jeunes qui chante des chansons sur un certain canard en plastique, fait coucou à un drone, et hurle « libre » au lieu de siffler, ça doit paraître bizarre... Retour au camping où le porc au caramel mijote doucement. Miam ! Repas aux petits oignons et puis, exceptionnellement sur ce week-end, ça veille jusqu'à minuit et demi ! Mais bon pas trop tard car demain faut se lever tôt pour tout plier !

DIMANCHE

Un réveil comme on les aime, à la douce voix de Juliette qui hurle « Dégage » au chien qui, la veille, a ouvert nos frigos et s'est servi. L'avantage c'est qu'au moins nous savons tous qu'il est l'heure de se lever. Petit-déjeuner et puis rangement de toutes nos installations. Nettoyage, astiquage et pliage. Ah beh, il est 10 h et nous avons fini... Forcément en canyon, il n'y a pas besoin de prévoir du temps pour le nettoyage de matériel mais ça nous n'y avons pas pensé ! Petit débriefing, discussion sur le lieu de la prochaine CoJ canyon, un stage à l'automne, une petite photographie de groupe presque complet, et puis chacun repart vers sa contrée plus ou moins lointaine. Mais pour une fois le départ est tôt !



Vivement dans l'eau. Cliché Félix Meynet.

REMERCIEMENTS

Pour la CoJ spéléo : à l'EFS pour le prêt de matériel, au CESAME pour le super gîte pas cher, à Fufu pour toutes ces années durant lesquelles il nous a supportés, et Olivier Caudron notre nouveau CTN spéléologie (bon courage !), aux cadres qui sont venus de plus ou moins loin pour nous écouter brailler et nous encadrer, et enfin merci à tous les jeunes pour l'aide apportée pour la bouffe et pour la bonne ambiance. Merci aussi à Aventure verticale pour le don de matériel qui nous servira sur les prochaines CoJ.

Pour la CoJ canyon : à l'EFC pour le prêt du matériel et des descendeurs à griffes, au Spéléo-club d'Annecy pour le prêt des barnums et d'une partie de la cuisine, au Spéléo-canyon-club du Vallespir pour avoir permis à certains jeunes d'avoir des néoprènes et des baudriers, à Damien, notre nouveau CTN, qui prend la relève de Fufu pour l'aide à l'organisation, que l'on a un peu estropié, aux cadres qui ont traversé la France pour nous supporter/encadrer, et à tous les participants pour avoir mis la main à la pâte et qui ont contribué à la bonne humeur générale.

Deux films montrant nos aventures ont été réalisés par Grégoire Limagne (dit Grégouuu) avec amour. Ces petits bijoux sont à visionner, si ce n'est pas déjà fait, sur sa chaîne youtube (www.youtube.com/user/ergregore).

Nos prochaines actions

- **Stage photographie Petzl :** plus d'informations à venir.
- **Week-end spéléologie de Noël du 20 au 23 décembre 2019 à Rivière-sur-Tarn (Aveyron).**
Renseignements : Juliette Rigou ju.rigou@gmail.com.
- **Week-end canyon de l'Ascension du 20 au 24 mai 2020, au camping des Cerisiers à Céret, dans le Vallespir (Pyrénées-Orientales).**
Renseignements : Chloé Valette chlovt31@gmail.com
- **Camp jeunes à l'étranger été 2020 :** plus d'informations à venir.

Le gouffre le plus profond du monde

par Paul COURBON

LA MONTAGNE ET LES GOUFFRES

En 1856, Andrew Waugh, arpenteur général des Indes orientales, annonce qu'après plusieurs années de mesures menées dans le cadre du « grand projet de topographie trigonométrique », le « Pic XV » a été coté officiellement à 8 840 m d'altitude. Il lui donnera le nom de son prédécesseur au poste d'arpenteur général et le Pic XV (appelé Chomolungma en tibétain et Sagarmatha en népalais) deviendra « Mont Everest ». Après les nombreuses mesures de triangulation qui suivront, son altitude sera fixée à 8 848 m. En 1991, en utilisant deux stations GPS au Népal, deux stations GPS au Tibet, complétées de visées trigonométriques et de distances, on obtint : 8 846,10 m^[1].

En France, la première mesure géodésique du « mont Blanc » aurait été faite en 1685 par le géomètre et astronome genevois Nicolas Fatjo et son frère Jean-Christophe. Ils donnent un calcul de l'altitude de la montagne estimée à 2 426 toises, soit 4 728 m. À partir de 1863, toujours déterminée par triangulation, l'altitude officielle du plus haut sommet des Alpes a été fixée à 4 807 m, affinée à 4 807,20 m en 1892. Mais, subsiste l'indécision due à l'épaisseur importante de la neige qui recouvre le sommet, ce dernier n'étant pas marqué par un rocher sur lequel a été scellée une belle borne en granit ! Dans la période moderne, XYZ revue de l'Association française de topographie, s'est fait l'écho des mesures GPS faites tous les deux ans depuis 2001, sous le patronage

des géomètres-experts de Haute-Savoie^[2]. Si l'altitude mesurée en 2017 est de 4 808,72 mètres, les différentes mesures de 2001 à 2015 s'échelonnent dans une fourchette de plus de 3 m. De plus, la forme du sommet obtenue par un semi de points GPS ou scanner laser varie chaque année avec une amplitude de 40 m du déplacement en XY du point culminant depuis 2001 !

Mais les plus hauts sommets sont visibles de tous et, depuis longtemps, leur altitude a été fixée par des méthodes géodésiques rigoureuses dont on a pu confirmer la précision. Ce n'est pas le cas des grands gouffres dont beaucoup restent encore à découvrir. Un grand gouffre échappe à notre vue et nous devons nous fier à la rigueur des explorateurs qui ont dû faire leurs mesures dans des conditions difficiles et avec des instruments dont la légèreté limite la précision. Les topographes spéléologues sont rarement des professionnels, de plus, ils ne doivent pas entraver la bonne marche des explorations, qui lors d'une progression éprouvante, se font sans perdre de temps. C'est un peu comme si on demandait aux alpinistes qui gravissent l'Everest de faire des mesures de pentes et de distances au cours de leur ascension. Si on peut mesurer l'altitude d'un sommet sans y aller, mesurer la profondeur d'un gouffre nécessite qu'on en atteigne le fond ! Les lignes qui suivent permettront de comprendre le problème et de fixer une précision aux profondeurs annoncées.

Les conditions du lever souterrain

Les deux gravures ci-dessous illustrent les difficultés de la progression souterraine. Dans les grands gouffres parsemés de puits, passages étroits, escalades, rivières impétueuses et parfois des siphons à passer en plongée, pas question de descendre trépieds et théodolites !



Explorations à l'époque de Martel, vers 1900.



Retour à un passé récent

Je me suis attaché à la chronologie du gouffre le plus profond du monde étendue sur près de trois siècles. De ce fait, je ne peux ignorer les difficultés de calculs passées, qui aujourd'hui ont été balayées par l'informatique et la création de logiciels accessibles à tous. En 1955, quand j'ai passé le baccalauréat, nous étions moins de 100 000 à le faire en France, avec 65 % de réussite. Aujourd'hui, il y a plus de 700 000 candidats avec 85 % de réussite. Il faut aussi considérer que dans les années 1950, la majorité des lycéens prenaient une filière littéraire. Dans mon lycée, il y avait en terminale deux classes de mathématiques élémentaires pour cinq classes de « philo ». Il faut en tenir compte, en sachant que non professionnels de la topographie, la plupart des spéléologues ne devaient compter que sur les notions qui leur restaient de l'école quand ils décidaient de mesurer une cavité.

Aussi, il ne faut pas s'étonner si de nombreux spéléologues, même quand ils menaient leurs mesures avec sérieux, pataugeaient lors des calculs, confondant pourcentages et angles verticaux, sinus et tangentes ! En 1953, l'équipe qui avait topographié le gouffre de la Pierre Saint-Martin avait trouvé une profondeur de 729 m qui en faisait le gouffre le plus profond du monde. Je connaissais ces spéléologues qui formaient une équipe sérieuse ayant fait ses preuves ailleurs. Mais EDF, qui voulait capter la rivière souterraine du gouffre, refit exécuter cette topographie par des professionnels qui trouvèrent 689 m. Encore se trompèrent-ils de 5 m dans la mesure de la profondeur du puits de 320 m, exposé aux chutes de pierres, par lequel débute le gouffre. Je l'appris à mes dépens quand je fis l'exploration solitaire du gouffre en 1971, en calculant la longueur des échelles à prendre au plus juste !

Une quête difficile

À partir de 1970, je me lançais dans la première rédaction d'un atlas des gouffres les plus profonds du monde et j'accumulais l'exploration de grands gouffres pour contrôler leur profondeur ^[3 à 6]. J'avais déjà été échaudé par toutes les erreurs relevées au cours des explorations des gouffres de la Provence ou des Causses. Erreurs toujours dans le même sens, les gouffres étant tous surcotés avec des erreurs pouvant atteindre + 50 %. Dans les



Trop de spéléologues ne matérialisent pas leur station, comme ici au départ d'un puits de 160 m.

grands gouffres européens explorés je ne relevais pas d'erreurs aussi importantes, mais certaines atteignaient 20 %. Pourtant, vers 1830, lors des explorations du karst triestin, les Autrichiens avaient fait des topographies précises !

Il faut dire que de nombreux spéléologues ne matérialisaient pas leurs stations par un petit point de peinture, celles-ci étant prises au jugé à l'endroit où se trouvait « l'aide-topographe » que l'on avait visé et qui vous précédait pour les mesures. Les profondeurs des puits étant souvent comptées en longueur d'échelles : si on avait utilisé 8 échelles on marquait un puits de 80 m, sans compter les longueurs perdues à l'amarrage, ou traînant au fond du puits.

Aussi, en 1972, à l'instigation de Philippe Renault, rédacteur de la revue *Spelunca*, était rédigé un numéro consacré à la topographie des cavités souterraines auquel je participais ^[7 et 8]. À partir de ce moment, en France, l'École française de spéléologie (EFS), commission de notre Fédération française de spéléologie (FFS), organisait des stages de topographie à l'attention des spéléologues, selon des règles bien établies. En avance sur son époque, pendant plus de deux décennies, l'École française de spéléologie eut une

grande influence en dehors du territoire national. Il faut ajouter que de 1944 à 2003, le plus profond gouffre du monde se trouva en France. En 1972, c'était même les trois gouffres les plus profonds. Les méthodes enseignées en France eurent donc une grande influence sur la mesure des profondeurs.

Les instruments utilisés

Comme je l'ai écrit précédemment, pas de trépieds et de théodolite dans les levers souterrains. Les difficultés de la progression, le poids du matériel d'exploration et de bivouac à porter, même pour une équipe topographique qu'on allège au maximum, ne permettent qu'un matériel léger.

Dans les années 1950, les rubans plastiques n'étaient pas encore apparus, certains utilisaient des doubles décimètres à ruban en toile. Mais beaucoup préféraient une cordelette avec des petits nœuds tous les mètres. Elle craignait moins l'eau et la boue, qu'un ruban de toile lors de son enroulement !

Le summum des boussoles utilisées était la Chaix employée par les géologues ; elle permettait aussi de prendre les pentes. On notait tout sur un carnet

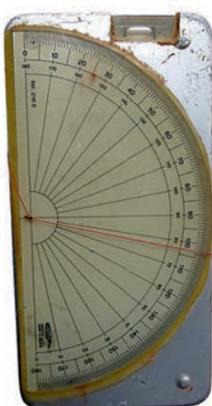
Le décimètre
ruban de toile
dont l'usage
était limité
par la boue
qui bloquait
l'enroulement.



La Chaix, « Rolls-Royce » des boussoles !
Elle avait été conçue pour les géologues.



La boussole-clisimètre
Suunto associée aux premiers
distancemètres.



Le Topofil Vulcain vu recto et verso. Sur le côté, un compteur à tambour donnait les longueurs de fil déroulé.

Le nouveau Disto X310 donnant distance, azimut magnétique et dénivellation.

qu'on avait beaucoup de peine à préserver de l'humidité et de la boue, on n'y arrivait pas toujours. Les premiers carnets plastiques sur lesquels on pouvait écrire n'arrivèrent que vers 1975. De retour à la maison, certains faisaient directement leur report sur papier avec une règle graduée et un rapporteur. Une minorité le faisait par calcul à partir des tables de valeurs naturelles, avec les bonnes multiplications manuelles ! Nous rappelons que les premières calculatrices électroniques n'apparurent qu'en 1972 et encore, vu leur prix, elles furent limitées au départ à un usage professionnel. Quand en 1982, j'achetais la calculatrice HP45, la Rolls-Royce des calculatrices de l'époque avec une mémoire vive de 4 ko, elle valait dix jours de mon salaire d'ingénieur !

- Une grande avancée fut faite vers 1970 par l'adaptation du compteur métrique à fil perdu Chaix déjà employé par l'IGN pour les opérations de complèment des levés photogrammétriques et par les Ponts et Chaussées pour les mesures de longueur de routes. Le club spéléologique des Vulcains, à Lyon, avait complété ce compteur par une boussole Chaix intégrée au boîtier et par un demi-cercle gradué associé à

une nivelle qui permettait de mesurer la pente matérialisée par le fil tendu entre deux stations.

- Le premier petit distancemètre électronique de Leica apparut en 1993. Il était d'un prix élevé : de l'ordre de 8.000 F hors taxes en 1996, soit plus de 2 000,00 euros actuels en tenant compte de l'érosion monétaire. Il ne mesurait que jusqu'à 30 m au maximum, profondeur que dépassent de nombreux puits. Ce type d'appareil ne fut employé couramment sous terre que lorsque son prix baissa, au début des années 2000. Il fut alors souvent associé au combiné boussole-clinomètre Suunto, dont le viseur avec grossissement permettait une lecture plus précise des angles.

Les distancemètres électroniques s'améliorèrent avec le temps, augmentant la portée des mesures de longueur. Mais surtout, à partir de 2008, le Suisse Beat Heeb commercialisa les premières adaptations du Distomat Leica permettant de mesurer l'azimut magnétique et les angles verticaux, grâce à un module bluetooth. Cet appareil demande cependant un étalonnage précis permettant d'avoir des mesures cohérentes quelle que soit sa position. La précision est

donc liée à la rigueur de l'étalonnage. Il permet actuellement d'enregistrer jusqu'à 1 000 mesures et peut être déchargé sur un logiciel approprié.

Les calculs

Accompagnant l'évolution exponentielle de l'électronique et de l'informatique, plusieurs spéléologues mirent au point des logiciels de calcul et de dessin, permettant d'établir la topographie d'une cavité après déchargement des mesures du Distomat. Les premiers essais datent de la fin des années 1980. Mais, en France, le premier logiciel qui eut une bonne diffusion, fut le Visual topo d'Éric David, en 1993. Vu le prix des PC portables à l'époque, ce premier logiciel fut utilisé sur calculatrice programmable. Visual topo a évolué et est toujours très utilisé, je l'ai sur mon ordinateur.

D'autres logiciels apparaissent encore aujourd'hui. Au lieu d'exporter les données et de faire ensuite le dessin avec des logiciels tels Illustrator, Autocad, Inkscape ou autres, la demande des topographes est maintenant de pouvoir calculer et dessiner dans le même logiciel. Ceci permet de lier les éléments graphiques aux mesures au cours du lever et d'obtenir directement



L'erreur de centrage est accentuée par le port du casque qui élargit la tête. Ce type d'erreur est fort diminué avec l'emploi du Distomat dont le rayon lumineux permet de viser sans œil.

les modifications de coordonnées en cas d'erreurs ou de bouclage de galeries. Mais il faut dire que ces dessins où calculs ne peuvent être faits dans de nombreuses cavités, où l'humidité, la boue et des positions inconfortables rendent toutes les manipulations difficiles.

Je dois préciser que les Américains étaient en avance sur nous. En 1979, j'explorais avec les Texans de l'AMCS (Association for Mexican Caves Studies) le Sistema Purification, au nord du Mexique. C'était alors la plus profonde traversée hydrogéologique du monde avec 858 m de dénivellation. Depuis plusieurs années, les Texans s'attachaient à explorer les nombreuses branches de cette cavité hors normes. Ils m'avaient montré le listing informatique, où les coordonnées XYZ des stations étaient calculées en fonction des mesures qu'ils avaient effectuées, ainsi qu'un report des vecteurs liant les stations.

À titre anecdotique, je rappelle ce qui m'était arrivé lors de l'exploration de l'un des grands gouffres italiens dont les explorateurs m'avaient demandé de terminer la topographie non faite jusqu'au fond. Lors du report de mes mesures, impossible

de raccorder avec leur lever. En fait, le topographe de l'équipe était professeur de mathématiques et il avait effectué tous ses calculs avec le cercle trigonométrique employé en mathématiques : zéro à l'est et sens inverse des aiguilles d'une montre et non avec le cercle topographique ! Cela ne se produirait plus aujourd'hui avec les logiciels existants...

La précision des mesures

Nous en venons au point le plus délicat, qui outre la précision des appareils utilisés, est lié aux conditions inconfortables de travail.

La précision d'un lever est liée à quatre éléments : l'erreur de centrage et les erreurs de la mesure des longueurs, des angles verticaux et horizontaux.

L'erreur de centrage : peu de spéléologues ont la précaution de prendre un marqueur pour matérialiser leurs stations. Mais, même quand cette précaution est prise, il est souvent difficile, en fonction de la nature du point de station de mettre son œil exactement sur le point de peinture. L'œil de l'observateur est souvent décalé

de 10 à 20 cm (photographies ci-contre). Il faut noter qu'aujourd'hui, le Distomat, dont la visée est matérialisée par un rayon lumineux rouge ne nécessite plus que l'opérateur le place devant son œil. On peut mettre le Distomat directement sur le point, ce qui diminue de beaucoup cette erreur de centrage.

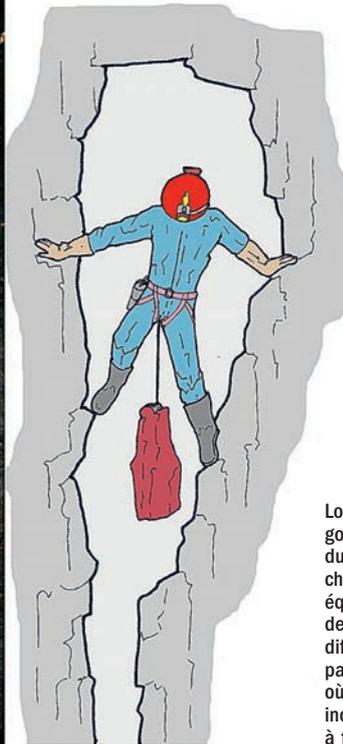
L'erreur sur les longueurs : si la précision des distancemètres actuels est presque centimétrique (à condition que l'objet visé soit parfaitement défini et plan), cela n'est pas le cas des autres instruments de mesure des longueurs. Que ce soit avec un décimètre ou un topofil, il y a les problèmes de tension et l'erreur de chaînette qui augmente avec la longueur des portées. Dans un puits profond, on est obligé de mettre un poids pour tendre le fil du topofil. Quel est le poids le plus judicieux ? Sur des puits de 300 m j'ai décelé des écarts de 2 à 3 m, disons 1 %.

L'erreur sur l'angle vertical : les clinomètres Suunto, sont gradués au 1 %. Mais, sans l'appui d'un trépied il est parfois difficile de garder une immobilité complète qui pourrait aboutir à une appréciation de 0,5 %. De plus, bien que cela leur ait été conseillé, une infime minorité de spéléologues fait un étalonnage en extérieur sur deux supports stables avec deux visées réciproques. J'ai souvent constaté des écarts de 2 % dans cet exercice. Aujourd'hui, on a une précision meilleure avec le Distomat vu précédemment, à condition qu'il ait été bien étalonné. Je dois avouer que je n'ai pas fait de séries de mesure directes et réciproques pour estimer son écart-type (précision).

L'erreur sur l'angle horizontal : l'usage d'une boussole nécessite de maintenir le cercle gradué horizontal. Or dans une cavité accidentée de nombreuses visées ont une forte pente et sortent du champ de vue du petit trait de visée. Il faut donc apprécier la direction visée. L'erreur peut dépasser 2 grades. Là encore, le Distomat apporte un progrès.

Estimation de la précision finale

Je reprends un calcul fait en 1972. Pour traiter cette précision, j'avais repris une topographie que j'avais faite en 1970 dans un gouffre qui était alors le troisième du monde par sa profondeur (-980 m). Du fait de sa difficulté de parcours, avec de nombreuses parties étroites, nous avons eu 282 portées d'une longueur moyenne de 7 m, le puits le plus profond dépassant à peine 30 m. Je ne m'étais pas lancé dans le calcul rigoureux, prenant



Lors de l'exploration du gouffre le plus profond du monde en 1978, chacun des quatre équipiers avait 35 kg de matériel. Parmi les difficultés, de longs passages en opposition où les mesures sont inconfortables, difficiles à faire et à noter.

en compte chacune de ces 282 portées. J'avais estimé que nous aurions une très bonne approche en prenant en compte 282 portées moyennes.

Pour chaque portée, en estimant:

- l'erreur de centrage à 0,15 m,
 - l'erreur due à la pente à $7 \text{ m} \times 2 \% = 0,14 \text{ m}$,
 - l'erreur en longueur à $7 \text{ m} \times 1 \% = 0,07 \text{ m}$,
- on obtenait une résultante de: $\sqrt{(0,15^2 + 0,14^2 + 0,07^2)} = 0,22 \text{ m}$.

Pour l'ensemble de la cavité l'écart type s'élevait donc à $0,22 \times \sqrt{282} = 3,7 \text{ m}$, soit une tolérance de $2,7 \times 3,7 = 9,99 \text{ m}$. Compte tenu des difficultés extrêmes de travail et des difficultés de mesures dans certaines stations inconfortables, c'est cette tolérance que je préfère retenir comme ordre de précision. Elle correspond à 1 % de la profondeur de la cavité.

Bien sûr, lors d'études particulières de cavités, dans des conditions moins difficiles et moins exténuantes, on peut obtenir des précisions bien meilleures. Mais ce chiffre de 1 % a été conforté lors de la reprise de deux topographies.

Le spéléologue russe Alexander Klimtchouk donne la même précision de 1 % concernant l'avant-dernier gouffre le plus profond du monde, exploré en Caucasic (voir p. 31 l'encadré *Chronologie du gouffre le plus profond du monde*).

Quand la technique s'en mêle

L'U-GPS

En 2011, j'avais développé dans *Spelunca*^[9] un article de la revue XYZ (Société française de topographie)^[10] concernant l'utilisation du GPS pour déterminer le déplacement d'un explorateur sous terre (U-GPS). Cet opérateur était relié aux quatre émetteurs en temps réel disposés en surface par une jonction électromagnétique traversant le sol. On pouvait ainsi suivre en permanence l'itinéraire du spéléologue se déplaçant dans la cavité avec une balise émettrice.

À chaque déclenchement d'un signal par le spéléologue, le point où il se trouve

va apparaître sur l'écran de l'ordinateur où seront enregistrées ses coordonnées XYZ. Mais ce procédé est limité par la portée des ondes électromagnétiques dans le rocher, très largement inférieure à la profondeur d'un grand gouffre.

Relevé au scanner 3D

Je renvoie encore le lecteur à l'Association française de topographie, dont la revue XYZ n° 157^[11] traite du relevé 3D d'une cavité glaciaire de 285 m de profondeur. L'ampleur et la complexité des moyens à mettre en œuvre sont incompatibles avec les difficultés d'une exploration extrême.

Cette méthode avait été abordée dans un *Spelunca* pour calculer le volume de la salle de la Verna à la Pierre Saint-Martin^[12]. Lors de cette opération réalisée par la société ATM-3D, 24 millions de points avaient été pris. L'article montre la complexité de cette opération réservée à des professionnels et nécessitant un matériel coûteux.

Avec un appareil allégé, facilement déplaçable et ne pesant que 1,5 kg, Olivier Testa a fait de tels essais dans le gouffre Berger, mais sans trop entrer dans le détail de la méthode^[13]. Cet appareil prend 40 000 points à la seconde, avec une portée de 30 à 50 m selon les modèles. Les semis de points se recoupent suffisamment pour qu'on puisse les caler les uns par rapport aux autres. Cette merveille, le scanner-laser ZEB-ROVE coûte la bagatelle de 50 000 euros HT et le logiciel de traitement 12 000 euros. Nous ne sommes donc pas encore à la généralisation de cette méthode.

Remerciements à Éric David, Beat Heeb, Farouk Kadded, Olivier Testa et Bernard Flacelière qui ont aimablement répondu aux questions que je leur posais.

BIBLIOGRAPHIE

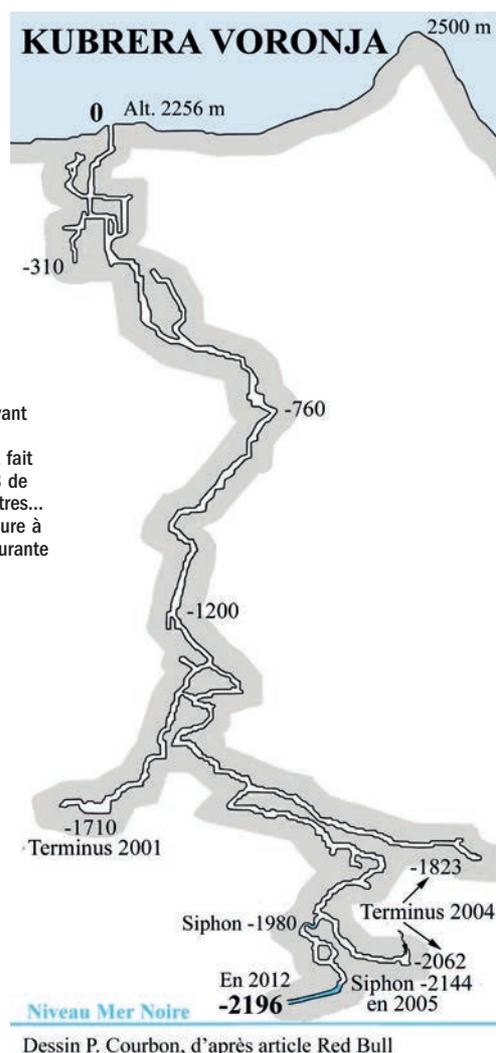
- [1] CHAMOIX, BENOÎT (1993) : *Everest moins 2 mètres. Partie scientifique par MM. Beinat, Marchesini et Porettil*. - Éd. Initiative, 127 p.
- [2] FLACELIÈRE, BERNARD ET ALII (2015) : La mesure du Mont-Blanc. - XYZ n° 45, p. 25-36.
- [3] COURBON, PAUL (1972) : *Atlas des grands gouffres du monde*. - À compte d'auteur (2 000 exemplaires).
- [4] COURBON, PAUL (1979) : *Atlas des grands gouffres du monde*. - Éd. Jeanne Laffitte, Marseille.
- [5] COURBON, PAUL ET CHABERT, CLAUDE (1987) : *Atlas des grandes cavités mondiales*. - À compte d'auteurs (2 000 exemplaires).
- [6] COURBON, PAUL ; CHABERT, CLAUDE ; BOSTED, PETER ; LINDSLEY, KAREN (1989) : *Great caves of the world*. - Cave books, St-Louis.
- [7] COURBON, PAUL ET MARBACH, GEORGES (1972) : Les leviers topographiques et leur précision. - *Spelunca* spécial n° 2 sur la spéléologie scientifique, revue de la Fédération française de spéléologie, p. 34-37.
- [8] COURBON, PAUL (1972) : La topographie spéléologique. - *Spelunca* spécial n° 2 sur la spéléologie scientifique, revue de la Fédération française de spéléologie, p. 39-46.
- [9] COURBON, PAUL (2011) : Un nouveau système de positionnement souterrain - l'UGPS. - *Spelunca* n° 122, p. 45-48.
- [10] CAVERNE, JEAN-BAPTISTE (2011) : U-GPS : un prolongement du système GPS sous terre. - XYZ n° 126, p. 27-36.
- [11] KADDED, FAROUK ; SANTAGATA, TOMMASSO (2018) : Relevé de la grotte glacée de Cenote Abyss. - XYZ n° 157, p. 57-60.
- [12] VARREL, ÉRIC (2005) : Le clone numérique de la salle de la Verna. - *Spelunca* n° 98, p. 42-44.
- [13] TESTA, OLIVIER ; FOURGOUIS, BARNABÉ ET CAILLAULT, SERGE (2016) : Topographie 3D au Berger, une innovation époustouflante. - *Spéléo Magazine* n°95.

Chronologie du gouffre le plus profond du monde

On peut définir la naissance de la spéléologie par les premières approches raisonnées du monde souterrain. Nous avons fait partir notre état en 1748, lorsque sur ordre de l'empereur d'Autriche, le mathématicien Thomas Nagel fut descendu dans le puits d'entrée de Macocha Propast (Tchéquie) et y fit quelques observations et des mesures de température. Il est certain que depuis la préhistoire, bien avant Nagel, certains hommes ont pu descendre bien plus bas. Nous pensons particulièrement à la Chine où dans les gigantesques puits appelés Tiankengs, des chasseurs ont pu aller chercher des nids d'hirondelles dans les parois.

On oublie qu'aujourd'hui, Internet est un moyen de communication extraordinaire qui permet de diffuser immédiatement une nouvelle ou une topographie. Qui y aurait pensé il y a seulement trente ans quand tout passait par courrier postal ? On trouvera sur Wikipedia une liste détaillée des gouffres les plus profonds du monde et même des liens pour avoir les topographies de Veryovkina ou Kubrera.

Ce gouffre qui distançait le suivant de 370 m de profondeur, s'est fait doubler en 2018 de quinze petits mètres... différence inférieure à une précision courante de mesures.



1748	Macocha Propast (Tchécoslovaquie)	138 m
1839	Grotta di Padriciano (Italie)	226 m
6 avril 1841	Abisso di Trebiciano (Italie)	329 m
1909	Nidlenloch (Suisse)	376 m
10 août 1923	Geldloch (Autriche)	464 m
1934	Antro di Corchia (Italie)	480 m
5 août 1944	Système de la Dent de Crolles (France)	512 m
7 août 1945	Système de la Dent de Crolles (France)	549 m
4 mai 1947	Système de la Dent de Crolles (France)	603 m
14 août 1953	Sima de la Piedra de San Martin (Espagne)	689 m
25 septembre 1954	Gouffre Berger (France)	903 m
29 juillet 1955	Gouffre Berger (France)	985 m
11 juillet 1956	Gouffre Berger (France)	1 122 m
13 août 1963	Gouffre Berger (France)	1 135 m
24 août 1966	Réseau de la Pierre Saint-Martin (France)	1 171 m
10 août 1975	Réseau de la Pierre Saint-Martin (France)	1 273 m
23 août 1975	Réseau de la Pierre Saint-Martin (France)	1 321 m
5 juillet 1979	Réseau Jean-Bernard (France)	1 358 m
2 mars 1980	Réseau Jean Bernard (France)	1 402 m
21 février 1981	Réseau Jean Bernard (France)	1 455 m
15 février 1982	Réseau Jean Bernard (France)	1 494 m
11 novembre 1983	Réseau Jean Bernard (France)	1 535 m
2 décembre 1989	Réseau Jean Bernard (France)	1 602 m
26 janvier 1998	Gouffre Mirola - L. Bouclier (France)	1 610 m
Août 1998	Lamprechtsofen - PL2 (Autriche)	1 632 m
Juin 2001	Kubrera - ou Voronja - (Géorgie)	1 710 m
6 janvier 2003	Gouffre Mirola - L. Bouclier (France)	1 733 m
Juillet 2004	Kubrera - ou Voronja - (Géorgie)	1 770 m
19 octobre 2004	Kubrera - ou Voronja - (Géorgie)	2 062 m
Septembre 2006	Kubrera - ou Voronja - (Géorgie)	2 158 m
Août 2012	Kubrera - ou Voronja - (Géorgie)	2 196 m
Mars 2018	Veryovkina (Géorgie)	2 212 m

Avant l'exploration de Veryovkina, il y avait 370 m de différence entre le gouffre le plus profond et le suivant. Aujourd'hui, le peu de différences entre la profondeur des deux plus profonds gouffres interpelle. Si l'on admet une précision de 1 %, soit ici 22 m, est-on sûr que Veryovnika soit plus profond que Kubrera ? Nous rappelons qu'au cours de l'exploration de Kubrera, la profondeur du terminus avait été diminuée à deux reprises, en 2004 de 1 863 m à 1 770 m, puis de 2 080 m à 2 062 m (ce qui n'apparaît pas sur le tableau ci-contre).

Différemment de l'athlétisme, pour battre des records, il n'y a pas de dopage en spéléologie, mais on peut toujours un peu bidouiller une topographie ! J'avais posé la question avec le Jean Bernard (-1 602) et le Mirola (-1 610) en 1998. Mais puisqu'il faut établir une liste, ne faisons pas de mauvais esprit et ne jetons pas le doute sur le Spéléo-club de Perovo !

Mirjam Widmer (Mü)



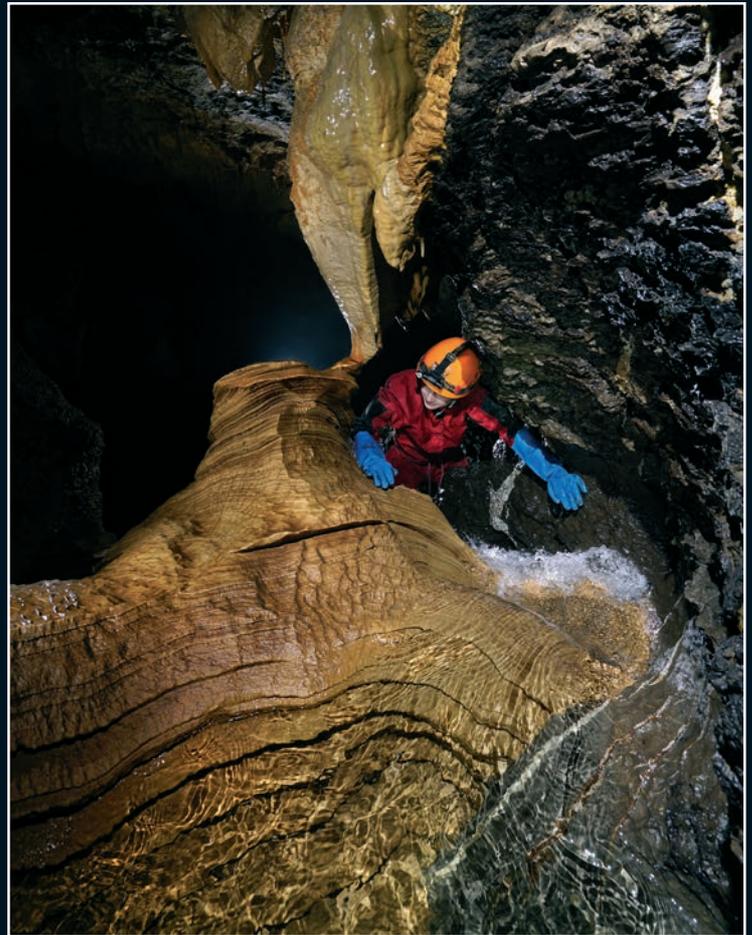
Nous avons rencontré Mü pour la première fois en 2012 au Congrès national suisse de Muothatal où elle faisait partie de l'organisation. Elle commençait alors tout juste à s'investir dans la photographie souterraine. Depuis, c'est avec plaisir que nous l'avons vu progresser et acquérir un style personnel. Elle nous surprend souvent en dénichant des sujets inattendus qu'elle sait parfaitement mettre en valeur.

Philippe Crochet et Annie Guiraud

Née en 1978 à Zurich, j'ai commencé la spéléologie en 2004 après une sortie avec mon frère dans Nidlenloch. J'ai aussitôt fait de la photographie souterraine, mais je ne m'y suis pleinement consacrée qu'en 2013 à l'occasion du Congrès international de Brno en République Tchèque. Lors de mes débuts en Suisse j'ai souvent accompagné des équipes de topographie et de recherche. Aussi mes sujets photographiques étaient souvent des spéléologues au travail. J'appartiens actuellement à trois différents clubs. Je suis également rédactrice en chef de la revue nationale suisse *Stalactite*.

J'estime être une photographe instinctive et chaotique qui essaie de transposer un ressenti au travers des clichés. La technique n'est pas ma priorité, aussi cela ne marche pas à tous les coups. Ce qui est déterminant pour moi est l'ambiance du groupe avec lequel je suis. J'aime me laisser inspirer par la grotte au fur et à mesure que je la découvre. Mon objectif est de révéler à mon entourage ce que j'ai vu sous terre. Je voudrais remercier ici toutes les personnes qui m'accompagnent et m'aident, sans qui je ne pourrais rien faire.

Site Internet: www.mirjam-widmer.ch



St. Beatus Höhle (Canton de Bern, Suisse).

Après une première partie touristique, il est possible de suivre la rivière souterraine au-delà.

Nidlenloch (Canton de Solothurn, Suisse).

Cette cavité est un réseau facile de 7 km de long où la majorité des spéléologues suisses allemands ont fait leurs premiers pas sous terre. Les endroits préservés où faire des photographies sont assez rares.



Grotte de Milandre (Jura, Suisse). Cette rivière souterraine peut se faire en traversée. Elle fait l'objet d'une surveillance environnementale très poussée avec l'enregistrement de nombreux paramètres car elle est située sous une route. Les passages verticaux sont équipés avec des échelles fixes.



**Grotte de
Vallorbe
(Canton de
Vaud, Suisse).**

Cette grotte est la cavité la plus touristique de Suisse.

Elle comprend de nombreuses concrétions, notamment ces exceptionnelles baguettes de gour.

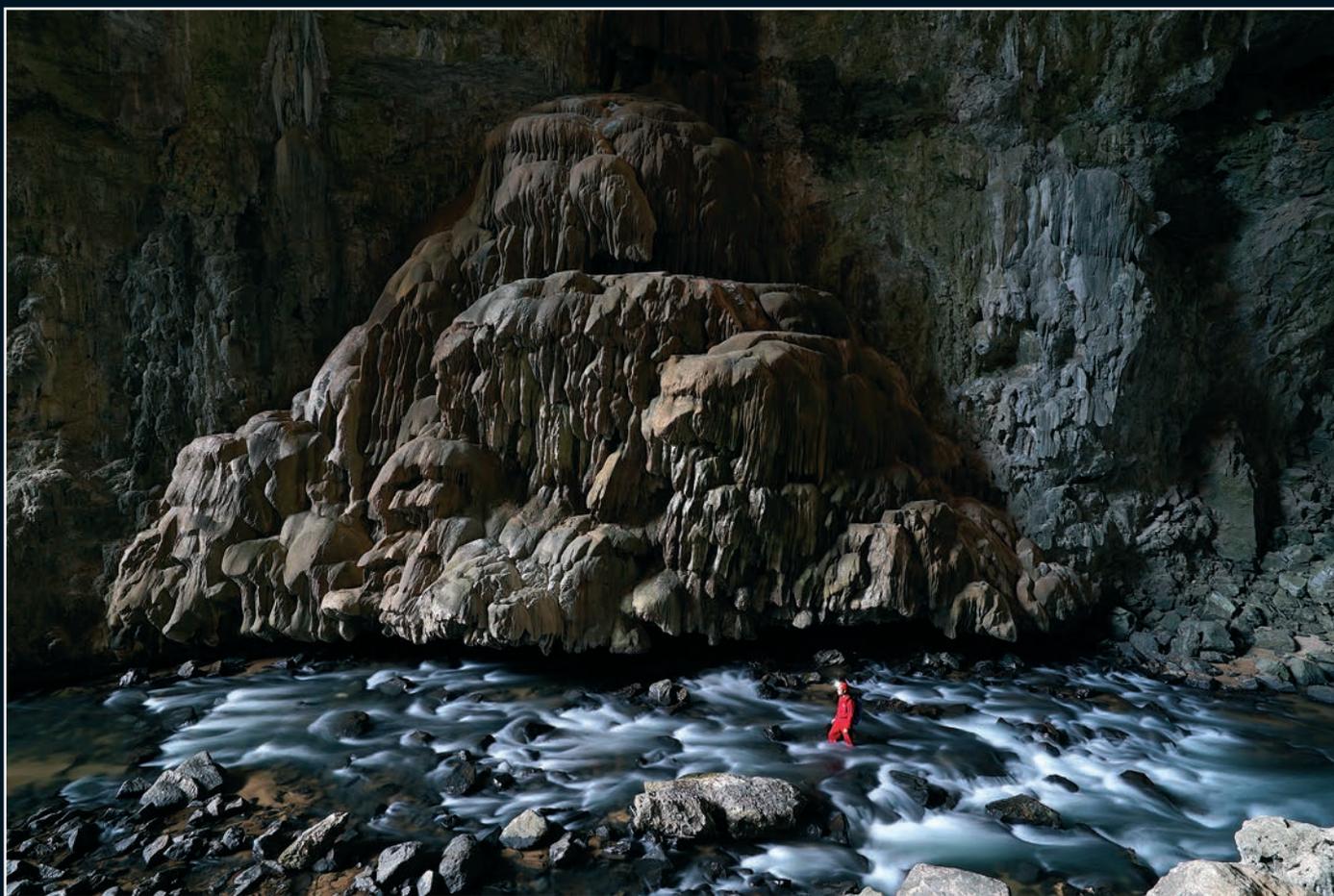


**Spider cave
(Jenolan, Australie).**

Cette boule au centre d'éclaboussures calcifiées figées est unique. Elle est doublement protégée : par un accès très restreint (seulement une à deux sorties par an sont autorisées) et surtout par plusieurs étroitures sévères dont une en baïonnette qu'il est impossible de passer si vous mesurez plus de 1,80 m.

**Caverna de Terra Ronca
(Goias, Brésil).**

Cette rivière souterraine est éclairée par la lumière du jour. La photographie peut ainsi être réalisée sans flash avec l'effet de filé de l'eau.





**Akiyoshido
(Yamagushi Pref.
Japon).**

Cette cavité en partie touristique a plusieurs entrées. L'une d'entre elles débouche sur la rivière souterraine principale à partir d'une succession de puits.

**Takaga ana
(Yamagushi Pref. Japon).**

Cette cavité recèle une faune riche et variée, en particulier une importante colonie de chauves-souris.



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 2000 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 Bob Ascargorta

(Société spéléologique Ariège Pays d'Olmes)

■ **Cavité** : Les Ayrals (Lot) - Assistant (modèle) : Michel Durand ■ **Appareil** : Canon EOS 5D Mark III (capteur CMOS plein format de 22 millions de pixels) ■ **Objectif** : 24-70 mm f2.8 (focale de prise de vue : 28 mm) ■ **Éclairage** : trois flashes Canon 580EX II et un flash Godox AD360 (synchronisation avec cellules Yongnuo et Godox) ■ **Exposition** : 1/80^{ème} de seconde à f9 pour une sensibilité de 400 ISO - Pas de post-traitement effectué.

Le réseau des Ayrals, affluent majeur de la rivière de Padirac ouvert grâce au grand travail de désobstruction du CEC (Club des explorateurs des cavernes), présente une multitude de paysages et de concrétions. Paradis ou enfer pour le photographe, comme on veut. Paradis pour ce qui est de la pléthore de belles images possibles, enfer parce que le nombre de ces images possibles est infini... mais c'est si souvent vrai sous terre pour qui veut bien prendre le temps d'observer !

Comme tout milieu souterrain, celui-ci est très fragile. On y trouve, entre autres, la bythinelle de Padirac. Ce qui justifie que son accès soit ouvert et contrôlé par le CEC et la municipalité de Miers. Pour plus amples connaissances, le lecteur consultera avec intérêt les numéros 141 et 142 de *Spelunca*.

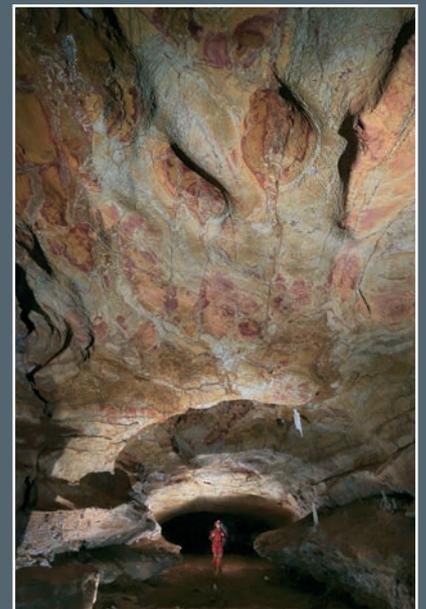
Il existe beaucoup de plafonds remarquables dans ce réseau, notamment dans la galerie du Grand Chenal où cette image a été prise. Je suis particulièrement sensible à ce genre de paysage. Dans cette galerie, en particulier, les plafonds présentent des graphiques, des couleurs, des reliefs qui réjouissent mes yeux. J'ai grand plaisir à essayer de faire partager cet émerveillement personnel. Comme je réalise souvent des clichés en progression ininterrompue de l'équipe dans des situations parfois difficiles, j'utilise rarement un trépied. Pour cette photographie, prise après un « raid » lointain dans le réseau, je n'en avais pas, ce qui a compliqué le cadrage en raison du manque de repères visuels dans le viseur. C'est alors un peu « la galère ». Soit le cadrage est bon, soit la lumière est bien équilibrée, soit le sujet est en bonne situation... mais c'est rarement « tout bon à la fois ! » Cette situation est classique pour ce genre d'image quand on dispose d'assez peu de temps.

De façon générale, je ne monopolise pas de porteurs de flashes comme lors de la prise de cette photographie. Mes flashes sont disposés en fixe dans la galerie. Le Godox derrière le modèle à 40 cm du sol, puissance 1/2. Les autres : au sol à gauche en avant du modèle dirigé vers le haut à 45° puissance 1/1, à droite de l'appareil à 2 m du sol dirigé vers le haut à 30° puissance 1/1, le dernier devant le modèle au sol avec un snoot puissance 1/4. La principale difficulté a résidé dans l'équilibre des lumières (orientation, position et puissance des flashes). J'estime que le résultat n'est pas si mauvais, même si perfectible, ce qui me laisse la perspective de faire mieux et/ou différemment une prochaine fois ! Car le même paysage peut être vu de multiples façons par une même personne et *a fortiori* par des personnes différentes, soit en suivant des règles classiques de composition, soit en les transgressant.

Analyse critique de la photographie par Philippe Crochet

L'un des objectifs de la photographie est de partager ses coups de cœur. Vous aimez cette cavité et souhaitez que tout le monde en profite, voilà une excellente motivation. Vous avez su identifier un sujet intéressant avec la forme et les couleurs du plafond de cette galerie. La balance des blancs en mode automatique a débouché sur une température de couleur un peu froide, mais révélant bien toutes les nuances de rouge et d'orangé. Les deux flashes croisés en pleine puissance éclairent parfaitement bien le plafond. Le cliché présente juste une légère sous exposition facile à corriger (vous auriez pu choisir directement un diaphragme de 8, voire de 7.1, sans altérer la qualité du cliché). Jusque-là, tout va donc très bien et votre photographie met parfaitement en valeur le plafond, ce qui était, je suppose, votre objectif.

Mais les choses se gâtent avec le traitement du modèle. Tout d'abord, celui-ci regarde une petite concrétion mal éclairée et tout à fait secondaire sur le côté, au lieu du plafond qui occupe à juste titre les deux tiers de la photographie. Sa pose n'est pas assez dynamique (bras ballants le long du corps) et il est mal éclairé (on a du mal à le distinguer, pénalisé en cela par sa combinaison sombre). Afin d'éviter cela, vous auriez pu augmenter la puissance du flash dans le snoot (vous aviez de la marge



car celui n'était qu'au quart de puissance) et du flash en contre-jour, ce qui aurait permis de mieux détacher le modèle sur le fond sombre de la galerie (là aussi, vous disposiez de la ressource nécessaire puisque le Godox a été réglé à demi-puissance).

En résumé, vous avez parfaitement géré la première partie de la photographie, la plus importante puisqu'elle concerne le sujet. Mais à ce stade la séance photographique ne faisait en fait que commencer car il restait à peaufiner les détails, ce qui prend généralement le plus de temps. La gestion du modèle est du ressort du photographe : au-delà de son placement, il convient de lui donner des instructions claires et précises sur sa pose et sur la direction de son regard. Au stade final de la photographie, il est nécessaire de faire un zoom sur l'écran de l'appareil pour vérifier tous les détails de son attitude. J'ai bien conscience que de tels conseils sont souvent difficiles à mettre en œuvre au cours d'explorations

« sportives » durant lesquelles les assistants n'ont pas forcément toute la disponibilité requise, plus préoccupés à l'aller par la volonté d'atteindre le fond de la cavité ou repérer des continuations, et au retour, de sortir le plus rapidement possible.

Je me suis permis un montage grossier avec Photoshop en faisant un copié/collé de mon modèle favori dans la galerie, regardant le plafond comme s'il le découvrirait au cours de la progression. Je ne veux surtout pas faire un dogme de cette approche très personnelle, mais il est important que chaque photographe sache mettre en valeur le modèle avec sa propre sensibilité et sa propre perception du monde souterrain en travaillant les différents aspects de son image : couleur de la combinaison, attitude contemplative ou dynamique, direction du regard et expression, visage souriant ou grave, etc. Cela contribue au développement d'un style personnel qui pourra devenir à terme une marque de fabrique.

Karsteau, un outil fédéral au service de tous les spéléologues

par Patrick DEGOUVE, François ICHAS,
Pascal MATHÉLLIER et Joël ROY



Le portail de la connaissance du milieu souterrain



Karsteau est un outil d'archivage des données spéléologiques mais également d'aide à la recherche et l'exploration. La cartographie performante et les nombreuses fonctions d'analyse permettent par exemple de cibler des objectifs potentiellement intéressants. Cliché Patrick Degouve.

Si la plupart des spéléologues explorateurs cherchent de nouvelles cavités, de nouveaux conduits, ce n'est pas seulement pour l'émotion que procure la découverte. Comme toute démarche scientifique, il y a la volonté de comprendre, de faire évoluer et de transmettre la connaissance aux spéléologues de demain. Les bases de données ont donc pour but de rassembler et de structurer les informations récoltées au cours de ces recherches (descriptifs, topographies, situations, accès, comptes rendus de sorties, de prospections, etc.) à des fins de préservation et de sauvegarde mais aussi pour faciliter et orienter l'action de tous ceux qui s'intéressent au karst et à son environnement. De plus en plus, elles pallient la raréfaction des publications et synthèses. Dans de très nombreux cas, les spéléologues

ont conçu des bases de données informatisées qui reprennent les principales caractéristiques mesurables des cavités. Le reste, tout aussi précieux (données sources des topographies, comptes rendus de prospections, photographies et observations diverses...), est souvent stocké dans des armoires ou des fichiers plus ou moins structurés, disséminés chez les uns ou les autres. Il en résulte une connaissance fractionnée et donc peu exploitable et, de surcroît, menacée par les aléas de la vie de chaque détenteur. Face à cette problématique, la base de données Karsteau, héritière du projet BIFSTEK¹ initié par la fédération dans les années 1990, tente d'apporter une réponse personnalisée à chaque situation et ne se limitant pas à la seule adaptation aux nouvelles technologies numériques.

La diversité des situations

Au sein de notre fédération, l'échelon départemental s'est très souvent imposé comme étant le niveau le plus pertinent pour rassembler les données spéléologiques. Mais, parmi tous les comités départementaux, il existe une très grande variété d'approches liées aux pratiques des spéléologues mais également à la nature des karsts concernés. La culture de la collecte et du partage des données n'est pas universelle et si certains se sont déjà dotés d'outils performants adaptés à leurs besoins, d'autres ont souvent délégué cette tâche à quelques passionnés érudits du karst local avec le risque de personnalisation d'un travail basé sur des ressources collectives.

Les formes d'accès à ces informations sont, de fait elles aussi, très variables.

Témoignages

Cartographie et multidisciplinarité, les points forts de Karsteau

J'ai tout de suite accroché à cause du grand choix de fonds cartographiques, dont les cartes topographiques de l'IGN au 1/25 000 qui sont quand même ce qu'il y a de mieux, et les cartes géologiques. On a là un véritable outil pour préparer une reconnaissance de terrain. Le réticule qui donne en direct les coordonnées est la cerise sur le gâteau et permet de contrôler rapidement les coordonnées d'une cavité. Le moteur de recherche « full text » est très performant et on apprécie aussi le système de traçabilité pour les coordonnées et les mises à jour. Cette traçabilité garantit la validation des données. Et Karsteau va au-delà de la simple base de données donnant accès à une localisation et une topographie. À terme, Karsteau fournira une véritable base de connaissance dans laquelle on pourra trouver des fonds documentaires multidisciplinaires par cavité.

Patrick Sorriaux (CDS 09)

Le choix d'un outil fédéral

En 2014, le CDSC 13 a choisi Karsteau pour mettre en ligne son fichier de cavités, après avoir fait une recherche des différentes possibilités existantes, car nous souhaitons ne pas partir de rien et bénéficier d'un outil déjà développé. L'outil Karsteau nous a séduits, non seulement parce que c'est un outil fédéral, mais aussi surtout parce qu'il offre de nombreuses possibilités du point de vue de la diversité des informations sur les cavités, parce que le droit d'auteur y est protégé et que la base, si elle est ouverte aux fédérés, n'en est pas pour autant fermée aux contributeurs externes. Le fait que les données sont garanties par une vérification de la part des administrateurs de secteurs est aussi un point fort. Aujourd'hui, après cinq ans d'utilisation, nous sommes persuadés d'avoir fait le bon choix, confirmé par la nouvelle version KE4.0 et son ergonomie.

Daniel Briard (Codoc CDSC 13)

Facilités d'importation des données existantes

Sur les Hautes-Pyrénées, l'accès et la sauvegarde des documents spéléologiques a toujours tenu une part importante pour de nombreuses personnes. Une première base de données avait été développée à la demande du CDS 65 de 2007 à 2009 (Synclinal 65) mais elle était « rigide » et ne permettait pas facilement une évolution. Il fallait donc trouver autre chose et c'est Karsteau qui a été retenu. La possibilité d'importer les données issues de fichiers Excel nous fut d'un très grand secours et évita les très longues séances de saisie fastidieuse. Le pas était franchi et il ne nous restait plus qu'à continuer l'enrichissement en y mettant en priorité les topographies, documents indispensables pour notre discipline. Photographies, textes, tracés de cavités... ont suivi et la richesse du département est maintenant visible en quelques clics.

Alain Massuyeau, spéléologue du GSHP de Tarbes

La protection des données reste un sujet sensible dans bien des cas et même si les tendances actuelles plaident en faveur d'un libre accès total, on ne peut ignorer les arguments de certains qui préfèrent garder un contrôle des informations qu'ils ont mis si longtemps à rassembler. La confiance devient alors le maître mot lorsque l'on souhaite mettre dans un pot commun tout l'acquis de plusieurs générations de spéléologues.

Pourtant, la connaissance de notre karst et l'exploration spéléologique au sens large ont de plus en plus besoin de cette connaissance. Celle-ci, associée aux nouvelles technologies, offre désormais des outils d'analyse de plus en plus performants et ouvre ainsi de nouveaux horizons d'investigation aussi bien pour les spéléologues de terrain que pour tous les scientifiques associés à nos recherches. Il serait bien dommage de s'en priver et c'est dans cette optique et en tenant compte de la diversité des situations et des points de vue que s'est développé le projet Karsteau.

Une longue maturation...

À la fin des années 1990 est lancé au sein de la FFS le projet BIFSTEK (Base informatique de fichiers spéléologiques de terrain et karstologiques). Né des besoins de la commission environnement de la FFS, et porté par un groupe d'étude commun aux commissions scientifique et environnement, il deviendra en 1997 la mission fédérale « Organisation et conservation de la mémoire spéléologique », directement rattachée au bureau de la FFS, avec Michel Douat comme chargé de mission. À la même époque, en 1986, le CDS 64 crée une base de données informatique en partenariat avec l'Agence de l'Eau Adour-Garonne et l'appui du Comité régional Aquitaine. Cette base est baptisée Karst-Eau. Le projet, tout d'abord local, s'appuie sur les travaux de la mission fédérale et plusieurs acteurs sont partie prenante dans les deux projets. En 2011, il prend la forme d'une commission du Comité régional Aquitaine.

Le véritable coup d'envoi de Karsteau, dans sa configuration actuelle, a lieu en 2012 avec la signature d'une convention entre la FFS et le Comité régional de spéléologie d'Aquitaine. Un financement de 13 500 euros répartis sur cinq années est accordé par la fédération en contrepartie de la poursuite du développement de l'application tant sur le plan de la qualité du service et des supports que sur celui de la disponibilité d'accès et la gestion financière à plus long terme. Mais la fédération n'en reste pas là puisqu'elle souligne tout l'intérêt qu'il y aurait à promouvoir Karsteau auprès d'autres comités départementaux de spéléologie (CDS). Le projet prend alors une dimension nationale.

Durant les années qui suivent, Karsteau s'enrichit de nouvelles fonctionnalités et son ergonomie s'améliore au fur et à mesure des versions. Avec la version 4 sortie en juin 2017 puis la version 4.1 en 2018, Karsteau se tourne désormais vers une utilisation internationale avec notamment l'arrivée de provinces espagnoles et plusieurs expériences liées à une série d'expéditions du Clan des Tritons à Cuba et d'autres en Géorgie et en Espagne (Cantabria).

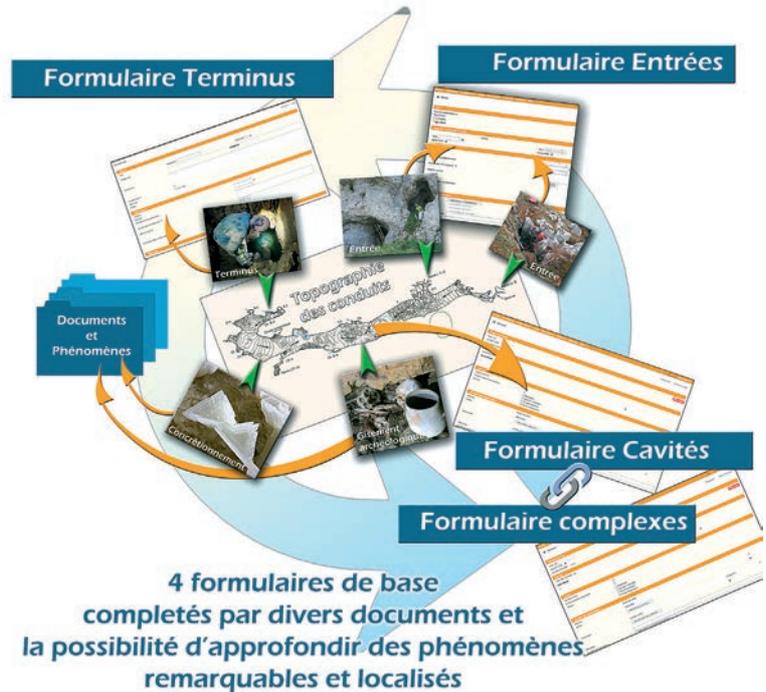
À l'automne 2019, Karsteau compte quinze départements adhérents et d'autres, à un stade plus ou moins avancé, préparent la migration de leurs données.

Sur les 362 utilisateurs déclarés à ce jour (inscrits), 55 ont la charge d'administrer la base sur un département ou un massif. Depuis la sortie de la version 4, ce nombre augmente régulièrement.

Une base de données à géométrie variable

Créer une base de données en ligne performante nécessite des compétences spécifiques, du temps et beaucoup d'opiniâtreté. Lui donner une structure cohérente pour répondre aux attentes des spéléologues mais aussi de tous ceux qui s'intéressent de près ou de loin aux différentes facettes du karst complique encore plus la tâche. Mais faire en sorte que les détenteurs des informations les plus qualifiés acceptent d'y déposer leurs données relève parfois de l'exploit. Dans les départements adhérents à Karsteau, il a bien fallu se rendre à l'évidence que l'article 4 de la charte fédérale n'était pas considéré comme une obligation pour tout le monde. « J'informe la communauté spéléologique de mes découvertes en rendant publics les résultats de mes recherches et explorations. »

Ainsi, l'équipe Karsteau a dû choisir une voie pragmatique, préférant répondre aux souhaits très hétérogènes des spéléologues plutôt qu'imposer une vision du tout ouvert ou tout fermé. Grâce à un système de droits très souple, certains départements ou certains auteurs ont choisi l'accès totalement libre de toutes leurs données sans inscription à Karsteau, d'autres ont fait le choix de réduire l'accès de certaines cavités aux adhérents de la FFS ou à des contributeurs fournissant des données. Dans tous les cas l'ensemble des données de tous les départements,



La structure de Karsteau repose principalement sur 4 tables primaires associées à des formulaires spécifiques : les entrées de cavités, les cavités proprement dites (conduits), les terminus et les complexes qui permettent d'associer plusieurs cavités en cas de jonction. Pour aller plus loin dans la description de ces différents éléments, on peut associer toutes sortes de documents à chacun d'entre eux en isolant, le cas échéant des phénomènes particuliers géolocalisés (remplissage particulier, gisement préhistorique, etc.).

est accessible à chaque fédéré après une simple inscription comme sur n'importe quel site fournissant des services. Il est toutefois possible de « cacher » certaines informations pour des cavités sensibles par exemple. Dans ce cas, elles ne seront visibles que par les administrateurs concernés. À ce sujet, il est intéressant

de constater que certains départements plutôt protectionnistes au départ ont finalement opté pour une plus large diffusion de l'information en réservant ces verrous seulement à quelques cas exceptionnels notamment lorsqu'il s'agit par exemple de sites archéologiques. À ce jour, ce sont 3 900 cavités qui sont en accès libre.

Karsteau en chiffres

- La base totalise environ 14 200 cavités réparties sur 874 communes et représentant 1 525 000 m de galeries.
- Plus de 29 000 documents (topographies, photographies, textes divers) complètent les champs de données.
- Nombre d'utilisateurs inscrits : 362 (Le nombre de visiteurs n'est pas comptabilisé).
- Nombre d'administrateurs : 55

Qualité et traitement des informations

Depuis les origines du projet, les équipes de Karsteau ont toujours veillé à ce que les informations déposées dans la base soient à la fois les plus complètes possible tout en permettant une exploitation aisée par les futurs utilisateurs. Ainsi, certaines compétences sont demandées pour alimenter la base. Il fallait donc trouver les personnes ayant à la fois la connaissance du terrain et la compétence pour en parler mais aussi pour utiliser l'outil. Au sein des CDS, il est évident que ces « experts » sont clairement identifiés et c'est à eux que, naturellement, nous avons confié la charge d'en faire des administrateurs de Karsteau. Formés à la philosophie et aux pratiques de Karsteau, ils forment une communauté qui échange sur l'utilisation des formulaires de saisie et contribue ainsi à faire évoluer l'outil. Car si Karsteau

peut paraître simple au premier abord, dans une utilisation plus approfondie, il recèle un grand nombre de fonctionnalités qui permettent d'exploiter, de trier, en un mot, de faire parler les informations. À titre d'exemple, chaque document quelle que soit sa forme (image, texte, PDF, etc.) et son contenu, peut être indexé selon une liste de 99 catégories regroupées au sein de 12 disciplines concernant aussi bien la morphologie, la géologie, l'archéologie que les aspects purement administratifs liés aux phénomènes décrits. Utiliser ces indexations à bon escient requiert de toute évidence un minimum de formation et de concertation. Ne perdons pas de vue que les requêtes qui s'ensuivent sont une des finalités majeures d'une base de données informatisée qui ambitionne de traiter un grand nombre d'informations.

Petit tour d'horizon de Karsteau

Sur un plan purement technique, Karsteau est une application web écrite avec les langages libres d'accès (php et SQL + html, css et javascript). Ce choix délibéré est un gage important de la pérennité du codage du programme. Les bases de données et fichiers sont quant à eux stockés sur des serveurs OVH situés en France et offrant une redondance des sauvegardes.

Dans une utilisation basique, Karsteau ressemble à n'importe quelle base de données spéléologique classique. La prise en main est donc facile pour celui qui, dans un premier temps, ne souhaiterait renseigner que les principaux champs liés à la dénomination, la situation et les principales caractéristiques des cavités. Pour cela il dispose de quatre formulaires distincts concernant la ou les entrées, la cavité proprement dite et éventuellement le ou les terminus de cette dernière ainsi

qu'un formulaire dédié spécifiquement aux réseaux et complexes suite à d'éventuelles jonctions. Dans la version 4.1, la saisie est simplifiée par la détermination automatique de certaines données géographiques (commune, secteurs, zones). Pour une utilisation plus approfondie, il est ensuite possible d'associer, pour chaque enregistrement saisi (entrée, cavité, terminus), toutes sortes de documents aux formats très divers : textes, images, photographies, traces KML, fichiers topographiques, pdf, etc.

L'étiquetage de ces documents, basé sur les 99 catégories citées précédemment, permet de découpler les possibilités de requêtes pour des études thématiques plus approfondies.

Mais il est également possible de géolocaliser ces documents au niveau de la cavité (exemple : localisation d'observations biospéléologiques). Dans

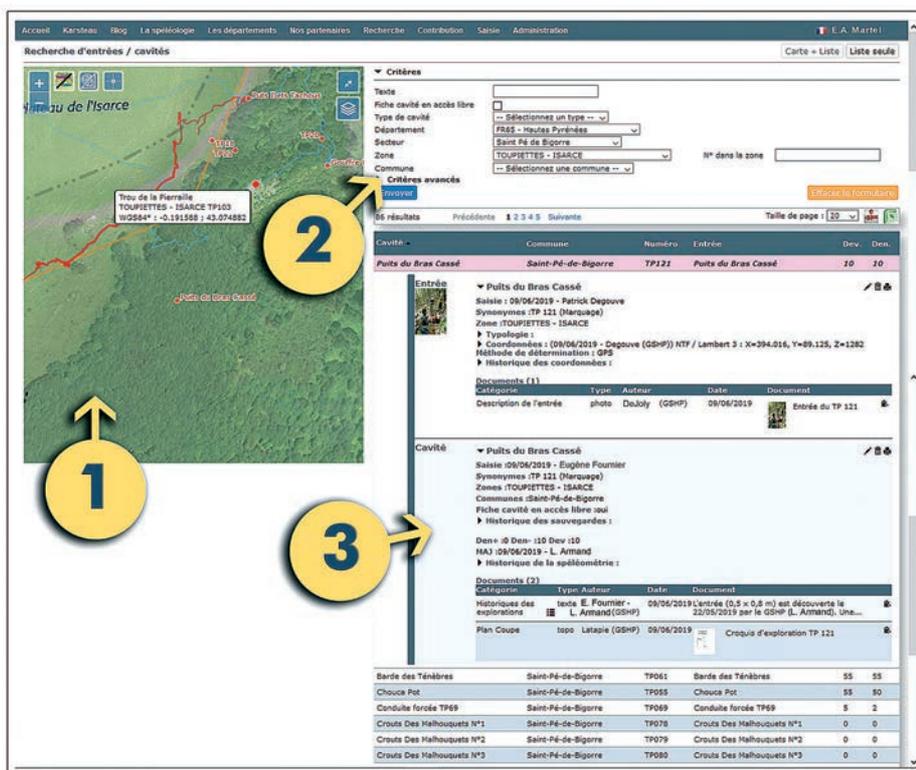
le cas d'études un peu plus poussées, cette spécificité de Karsteau permet de s'extraire du seul cadre spéléologique (la cavité) pour se concentrer sur un point de détail spécifique. Cet ajout de documentation est également possible pour affiner la description d'un secteur ou d'un massif.

Par défaut, les données saisies sont visualisées en vis-à-vis d'une carte sur laquelle figurent les entrées de cavités, éventuellement le tracé des galeries ainsi que les contours de zones et de secteurs. Ce système d'information géographique puissant développé par Karsteau, qui utilise entre autres les fonds cartographiques du Géoportail de l'Institut géographique national (IGN), permet en outre de jongler avec la plupart des couches disponibles (photographies aériennes, cartes topographiques, géologiques, cadastre...).

1 - La cartographie interactive et extensible utilise un grand nombre de couches dont celles disponibles sur Géoportail (photographies aériennes, cartes IGN, cadastre, cartes géologiques, etc.). Elle permet également de visualiser les conduits souterrains et d'autres tracés au format KML (accès, contour des zones, etc.).

2 - La recherche de cavités s'effectue sur des critères géographiques où sur d'autres concernant les dimensions, la morphologie, les caractéristiques hydrologiques ou thermiques, etc.

3 - Liste « déroulante » des entrées/cavités de la zone sélectionnée dans les critères de recherche. Les quatre formulaires (entrées, cavités, terminus/phénomènes et complexes) sont présentés avec la liste de tous les documents les concernant. Une recherche thématique sur ces derniers peut être réalisée à partir de requêtes avancées.



Migrer vers karsteau

Lorsqu'un CDS ou une autre structure souhaite adhérer à Karsteau il lui faut tout d'abord en accepter le règlement intérieur. Ensuite, sur un plan technique, Karsteau utilise des découpages administratifs existants (département et commune) et des

découpages spéléologiques propres à Karsteau qu'il faut définir puis dessiner (secteur et zone). Ces tracés, au format KML, sont obligatoires pour les secteurs.

Si le CDS possède déjà une base de données informatisée, il est en principe

assez facile d'effectuer une migration sans perdre d'informations. Toutes ces étapes techniques sont réalisées avec l'équipe des développeurs. Dans certains cas, une phase d'essai avant la migration définitive est envisageable.

Projets et évolutions

L'ARSIP (Pierre Saint-Martin - Larra), qui constitue une entité particulière à cheval sur l'Espagne et la France, a choisi Karsteau pour gérer les quelque 2 000 cavités du massif, entraînant dans sa foulée, la province de Navarre et probablement d'autres du nord de l'Espagne.

Ainsi, l'internationalisation de Karsteau nous oblige actuellement à revoir le mode d'adhésion des structures qui souhaiteraient intégrer la base. La primauté jusqu'alors réservée aux départements et CDS, spécifiques à la France, cède progressivement la place à la notion de « structure compétente » et cela en dehors de toute considération administrative ou territoriale. Cela permet par exemple à un club ou un individu d'administrer des fiches sur un massif particulier dès l'instant où sa compétence et son expérience sont reconnues. De la même façon, Karsteau a été plutôt conçu par des spéléologues « explorateurs » mais il est évident que les applications dans les domaines des secours, de la plongée, des écoles départementales de spéléologie, des commissions scientifiques sont multiples. Au regard de ce qui a été décrit plus haut, l'adhésion à Karsteau peut se faire par le biais de certaines commissions et non du département dans son ensemble.

Cette évolution concerne également tous ceux qui réalisent des expéditions à



Pour exploiter au mieux les possibilités de l'application et pour former les futurs administrateurs, l'équipe de Karsteau organise des journées de formation dans les départements qui le souhaitent. C'est aussi l'occasion d'échanger sur les attentes des utilisateurs afin de faire évoluer l'outil. Cliché Alain Massuyeau.

l'étranger et qui souhaiteraient structurer et synthétiser leurs résultats dans une base de données. La synthèse des explorations réalisées par le Spéléo-club de Dijon en Cantabria (Espagne) et celle du Clan des Tritons à Cuba illustrent parfaitement cette application. Et conformément aux souhaits de la CREI (commission des relations et expéditions internationales), ces données sont totalement libres d'accès.

Parallèlement à cet élargissement du nombre et de la qualité des administrateurs, l'équipe de Karsteau travaille actuellement sur la conception de modules spécifiques. Celui sur la biospéléologie est en cours de finalisation, tout comme celui concernant la bibliographie. Un autre sur l'hydrologie et les colorations est également en préparation.

Karsteau, et après ?

Les évolutions technologiques particulièrement attrayantes qui accompagnent désormais notre activité au quotidien ne doivent pas faire oublier leur fragilité. Les bases de données en ligne n'échappent pas à cette réalité. Quelle que soit leur performance, elles ont toutes la faiblesse de ne reposer que sur quelques volontaires, bénévoles de surcroît et que les compétences techniques requises rendent extrêmement rares. L'obsolescence inéluctable des logiciels, des formats de données et du matériel rendent leur présence quasi obligatoire. C'est pourquoi Karsteau pratique ce que d'aucuns prendront pour du prosélytisme. Il est évident que, pour survivre, une telle structure a

besoin d'équipes de développeurs et d'administrateurs suffisamment importantes pour ne pas épuiser les bonnes volontés et passer le relais en toute tranquillité. Il faut aussi de l'argent et les frais fixes engendrés par la maintenance et l'hébergement imposent une taille critique qui reste à définir.

En hébergeant les données collectées par plusieurs générations de spéléologues, nous avons le devoir moral de mettre tout en œuvre pour qu'elles perdurent encore longtemps. L'équipe de Karsteau en a bien conscience tout comme elle a conscience que certains ont déjà opté pour d'autres solutions (Base karst, GrottoCenter, Varcave, etc.). Face à cet enjeu qui devrait

être prioritaire au niveau fédéral, il serait bénéfique pour tout le monde d'envisager plus de passerelles entre ces bases afin de garantir un service de qualité et, par-dessus tout, la pérennité de ce patrimoine fédéral. Dans ce sens, tout reste à construire, un beau challenge en perspective pour notre fédération et auquel Karsteau répondra toujours présent.

Contacts

Adresse du site : karsteau.org
Le blog de Karsteau :
<http://www.blog.karsteau.org/>
Contact : contact@karsteau.org

1. Base informatique de fichiers spéléologiques de terrain et karstologiques.

Panoplie du parfait biospéléologue

par François PURSON

Préambule

Lors des rencontres de biospéléologie, il est un aspect qui est souvent un peu oublié car le souhait des stagiaires et des référents est justement d'aller sur le terrain pour récolter et apprendre en situation.

Malgré tout, une bonne étude du milieu passe aussi par une bonne préparation et organisation.

C'est aussi un aspect qui ressort à la demande de l'ensemble des stagiaires lors du moment du ressenti du stage : préparer son travail de récolte avec le bon matériel.

Puis sous terre et de retour à la maison, là aussi quelques principes seront à mettre en place.

Il faut d'abord différencier deux aspects de notre démarche : la partie spéléologique et la partie scientifique.

Il convient également de dire que, malheureusement, nous allons faire des victimes. C'est inévitable si l'on veut être exhaustif, mais il faut aussi reconnaître que notre démarche est raisonnée et « normalement » l'impact sur la faune sera faible. Qui n'a jamais tué un moustique qui avait des instincts suicidaires, ou détruit une toile d'araignée et son hôte au plafond de sa maison ?

La partie « spéléo-logique » va se décomposer en deux parties, la pose d'appâts et la récolte qui peuvent être parfois réunies suivant le lieu. Mais il faudra admettre dans ce dernier cas que l'étude d'une cavité ou d'un secteur géographique donné sera probablement incomplet ou difficile dans le traitement

des aires de répartition géographiques par exemple.

Dans l'idéal, la pose d'appâts s'avère très pratique car cela permet de concentrer un ensemble de cavernicoles potentiels sur une zone donnée. Ce travail sera réalisé une petite semaine avant le gros travail de récolte. Trois à cinq jours sont une durée raisonnable, mais ce n'est pas non plus une règle absolue. Ne pas perdre de vue qu'une chasse à vue *in situ* est aussi possible suivant la cavité.

Une topographie de la cavité sera donc particulièrement utile pour noter l'emplacement des lieux de récoltes potentiels et/ou les lieux ayant été appâtés. Elle sera également utile lors de la rédaction du compte rendu de notre démarche.

La mise en place des appâts

Là encore plusieurs rubriques. Les appâts terrestres ou aquatiques et les pièges terrestres.

Votre matériel spécialisé d'appâteur assermenté sera :

- une topographie de la cavité,
- des appâts (saucisson, fromage, croquettes...),
- de la rubalise,
- des pièges aquatiques suivant la cavité (bouteilles, filets),
- des pièges terrestres avec leurs contenus (levure, bière...) ou plus simplement des sacs de type congélation pour l'analyse du guano,
- carnet, crayon, couteau, bidon étanche.

Les appâts terrestres ont l'avantage de pouvoir récolter des animaux vivants avec une durée de vie plus longue sans contrainte de venir rapidement étudier le résultat.

Lors de la pose d'appâts, de la rubalise sera pratique pour bien matérialiser les lieux surtout si vous êtes plusieurs biospéléologues.

Les appâts peuvent être constitués par du fromage ou du saucisson par exemple, les croquettes du chat ou chien familial seront également très pratiques (photographie 2).



Photographie 1 : le matériel de base utile avant de partir poser les appâts. Cliché François Purson.



Photographie 2 : mise en situation d'un appât sous un petit dolmen avec son rubalise. Cliché Marie Guerard.

Ils seront placés sous quelques cailloux en forme de dolmen car nos bestioles bien que fortement habituées à vivre dans le noir préfèrent les anfractuosités encore plus noires que noires. Cela leur permet aussi de mieux se cacher d'éventuels autres prédateurs.

Les appâts vont attirer des détritivores, et eux-mêmes vont attirer des carnassiers. C'est un point à ne pas négliger en laissant trop longtemps les appâts en place, donc en détruisant involontairement des animaux que l'on souhaite récolter.

Ne pas oublier de nettoyer les lieux appâtés après les prélèvements.

Les pièges terrestres

Les pièges sont davantage utilisés dans les guanos par exemple. La méthode consiste à enterrer un pot avec le col affleurant la surface du sol. De la bière, levure, vinaigre... va attirer les animaux qui tomberont dans le pot et se noieront. Il conviendra de relever ces pièges assez rapidement pour préserver les prises qui risquent de se dégrader très vite (2 à 3 jours est un grand maximum). La pose de pièges terrestres est toutefois de moins en moins utilisée car la mise en place est parfois délicate, et surtout il faut impérativement venir rapidement relever la récolte.

Une méthode beaucoup plus facile à réaliser consiste tout simplement à prélever du guano dans un sac congélation et d'utiliser la méthode « Berlese » (voir plus loin dans la partie tri des récoltes).

Pour la partie aquatique

Il conviendra de parler davantage de pièges que d'appâts, mais ils auront l'avantage de conserver des éléments vivants. Ils pourront être utilisés sur une durée plus longue de façon très utile. Pas trop quand même car les *Niphargus* par exemple adorent se grignoter entre eux. (photographie 3).

Le piège est constitué d'une bouteille coupée en deux avec un lest et un bout de saucisson ou des croquettes pour animaux. Ces pièges sont utilisés principalement dans les gours pour une éventuelle récolte de *Niphargus* par exemple. Ne pas oublier de mettre une longueur de fil afin de le récupérer facilement (photographie 4).

Des filets peuvent être judicieusement posés dans le courant d'une rivière souterraine ou à la sortie d'une résurgence. Ils peuvent rester quelques jours. Les résultats seront souvent meilleurs si le(s) filet(s) est/sont mis en place avant de fortes pluies qui vont facilement entraîner des matières d'analyse (photographie 5).

Les filets pourront également être utilisés sur place pour brasser des limons (récolte de nématodes par exemple). La maille de ces filets sera de 200 microns. Le rectangulaire pour brasser les limons, un rond conique pour un premier filtrage et un en forme de chaussette pour le poser dans un cours d'eau (photographie 6).

Vous voilà fin prêts pour aller poser vos appâts ou pièges.

Photographie 3 : piège aquatique dans le lac de la grotte de Limousis (Aude). Cliché Dominique Blet.



Photographie 4 : un piège aquatique prêt à l'emploi. Cliché François Purson.



Photographie 5 : filet rectangulaire pour un premier brassage des limons, un grand rond pour filtrer, et une chaussette à placer dans le courant. Cliché François Purson.



Photographie 6 : Marcel Meyssonier expliquant les étapes et méthodes de récolte aquatique. Cliché Nicole Ravaiau.



Passons à la récolte

Matériel pour aller à la chasse :

- topographie de la cavité à étudier,
- carnet et crayon noir,
- aspirateur entomologique à bouche,
- flacons vides et flacons avec alcool, étiquettes (différentes tailles éventuellement),
- pince et pinceau,
- filets,
- bidon étanche,
- thermomètre et hygromètre, conductimètre (optionnels),
- appareil photo.

Un minikit s'avère parfois suffisant pour une récolte simple (photographie 7).

Un kit plus important sera utilisé si l'on prévoit des prélèvements dans une rivière par exemple avec des filets, nasses. Là, des gros flacons ou bidons seront utiles.

Un tube assez gros pour recevoir un petit pinceau d'écolier (le recouper éventuellement), une pince brucelle souple pour capture.

Un carnet et crayon seront utiles pour noter quelques observations particulières (température ambiante ou/et celle de l'eau, la conductivité, un croquis de situation...).

Avant de partir, une préparation est primordiale avec des flacons pour chaque



Photographie 7 : le matériel de récolte terrestre. Cliché François Purson.

appât ou récolte libre. Ils seront numérotés afin de s'y retrouver par la suite (à noter sur le carnet et la topographie).

Suivant la configuration de la cavité ou de la zone étudiée, la détermination de « zones » peut s'avérer plus facile à gérer.

Des étiquettes faites de papier Bristol écrites au crayon noir (pas de stylo ou feutre car vous aurez des surprises si vous les plongez dans l'alcool – un collembole bleu ou violet est surprenant sous la binoculaire).

Un aspirateur entomologique à bouche sera facilement réalisé avec



Photographie 8 : détail d'un aspirateur entomologique à bouche. Cliché François Purson.

un couvercle de flacon de prélèvement médical (prévoir un petit morceau de collant féminin par exemple pour servir de filtre et éviter d'aspirer les bestioles). Il sera permuté avec les flacons d'alcool au fur et à mesure des points de récolte (photographie 8).

Si vous souhaitez voir les animaux vivants sous la binoculaire, il conviendra de ne pas mélanger les prises qui risquent de se dévorer entre elles. Pas d'alcool bien sûr ! Prévoir quelques flacons bien secs. Ne pas oublier l'étiquette surtout si vos prises sont nombreuses.

Vous avez récolté dans la bonne humeur, il reste un autre travail passionnant, mais long, le tri de tout ce petit monde en flacons.

Laissez le baudrier, le casque et la frontale au coin du placard et mettez-vous sur un lieu dégagé, un bureau par exemple.

Au-delà du simple travail important du tri, cela peut aussi être un moment pédagogique si des enfants ou des « novices » peuvent participer au regard de la vie souterraine.

Matériel de tri :

- la binoculaire est l'outil indispensable,
- des boîtes de petri,
- des « microtubes » de différentes capacités, des portoirs,
- pinces et pincesaux,
- alcool, eau,
- carnet et de quoi noter bien sûr.

Le but est assez simple : trier, répertorier, enregistrer, publier.

Pour cela, le tout premier objet utile est la loupe binoculaire.

Il faut s'attarder sur cet objet qui va nous rendre de grands services. Tout d'abord une loupe binoculaire est

amplement suffisante pour faire du bon travail. Une loupe trinoculaire représente un investissement plus important et donc



Photographie 9 : il est également important de noter et relever les lieux des récoltes sur un carnet et sur la topographie. Cliché François Purson.

pas obligatoirement indispensable. Avec les appareils photos numériques actuels, il est possible de faire une capture photo de bonne qualité au travers de l'oculaire. Cela complétera aussi judicieusement les photographies prises sur le terrain (photographie 9).

Toutefois, dans le cadre d'un achat de ce type de matériel, il est recommandé de ne pas choisir les modèles destinés aux écoles. Certes, ils sont robustes, mais ils ne sont pas vraiment confortables à l'usage. Le choix se portera davantage sur un éclairage par-dessous et/ou par-dessus, un grossissement progressif est beaucoup plus pertinent. Une base large est également un gage de stabilité (photographie 10). Un éclairage d'appoint peut s'avérer utile dans certaines situations (éclairage de machine à coudre pour quelques euros).

En 2019, une bonne binoculaire de qualité se trouve à 400/500 euros.

Il existe toutefois une alternative intéressante à la binoculaire sans toutefois actuellement l'égaliser. C'est le microscope digital. Il en existe à des prix très divers (entre 20 et plus de 1000 €). Le prix dépend surtout du capteur et de la résolution envisagée.

Le gros défaut est surtout la difficulté de mise au point et le centrage de l'objet à observer. Le support est souvent trop souple. Un éclairage d'appoint est fortement conseillé.

Par contre, il permettra de prendre assez facilement des photographies de qualité correcte, permettant ainsi de répertorier au fur et à mesure des



Photographie 10 : Binoculaire de qualité avec grossissement x 10 à x 40 progressif et éclairage transmis ou incident.

observations dans les catégories de chaque prise.

Il faudra aussi penser qu'il faudra avoir à disposition un ordinateur (portable) pour utiliser ce type de matériel, car il y a un logiciel à installer avant utilisation. Certains microscopes sont compatibles avec un smartphone, mais le prix est actuellement trop élevé.

Il faut aussi préciser que la commission scientifique de la fédération s'est équipée de ce type de matériel et qu'il est disponible sur demande.

Les boîtes de petri seront utilisées pour verser les flacons contenant les prises et faire le tri sous la binoculaire.

Dans le cadre d'étude et récolte de limons, des plaques de tri avec alvéoles sont très pratiques.

Un peu plus haut nous avons parlé de la méthode « Berlese » pour le guano (voir encadré ci-contre).

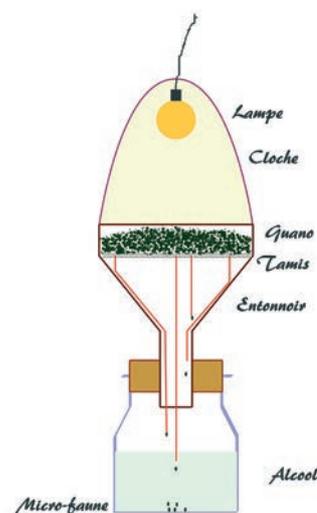
Antonio Berlese était un entomologiste italien (1863-1927) qui a principalement travaillé sur les insectes nuisibles des arbres fruitiers.

C'est donc le moment de mettre cette méthode en pratique. Nous avons nos petits sacs de type congélation remplis de bon guano bien noir et humide.

Le principe est simplissime. Un entonnoir opaque à embouchure large avec un tamis à maille un peu large retenant du guano qui est posé au-dessus d'un flacon avec de l'alcool, et une lampe au-dessus de l'entonnoir. Une cloche au-dessus de l'entonnoir peut s'avérer utile pour éviter une éventuelle fuite des individus et concentrer aussi lumière et chaleur.

La lumière plus la chaleur va faire descendre les éventuels habitants du guano vers le fond et tomber naturellement dans le flacon d'alcool. Cette méthode est efficace car il sera possible de récolter de très petits cavernicoles. Prévoir environ 24 h d'exposition à la lumière.

Sujet anecdotique mais pas que : lors d'un stage, dans une cavité, nous avons eu la surprise de constater que plusieurs appâts avaient été volés. Certains même avec les rubalises de marquage. Après réflexion et enquête sur certains rubalises portant des marques de dents, la pose d'une caméra infrarouge à déclenchement automatique a permis de démasquer le coupable, un petit loir ainsi que le lieu où il faisait une petite pause sommeil.



Dessin François Purson.

Et pour finir

Tout cela est passionnant à réaliser, mais regrouper et publier toutes ces données aussi modestes soient-elles est également important.

Si vous avez des doutes sur une identification plus pointue, il conviendra de se rapprocher de spécialistes qui vous aideront volontiers.

Il y a plein de bonnes volontés au Groupe d'étude de biospéléologie, le GEB : <https://environnement.ffspeleo.fr/biospeologie/>

Voici quelques références :

Pots, flacons, pincettes...

- <https://www.labomoderne.com/gamme.pots-a-col-large-polyethylene-hdpe-avec-capuchon-a-vis-et-obturateur.AX38400.html>
- <https://www.labomoderne.com/gamme.flacons-compte-gouttes-avec-embout-en-polyethylene-ldpe.SX1421.html>
- <https://www.labomoderne.com/gamme.flacons-a-vis-en-pp-pour-prelevements.AX38511.html>
- <https://www.labomoderne.com/guide.Pincettes.html>
- <https://www.labomoderne.com/guide.Portoirs.html>

Micro-tubes type Eppendorf

- <https://www.jeuilin.fr/microtubes-type-eppendorf-1-5-ml-lot-de-100-723184.html>

Caméra numérique, binoculaire :

Le top de ce type de matériel :

- <https://www.dino-litefrance.fr/notre-gamme.html>

Et des prix un peu plus raisonnables avec une qualité un peu moindre :

- https://www.banggood.com/5MP-8-LED-USB-Digital-Camera-Microscope-Magnifier-Lift-Stand-1X-500X-5V-DC-Video-p-1154690.html?utm_design=41&utm_source=emarsys&utm_medium=Shipoutinfo171129&utm_campaign=trigger-emarsys&utm_content=Winna&sc_src=email_2671705&sc_eh=5f202993a7780e721&sc_lid=4169735&sc_lid=104858042&sc_uid=lvK7Bwtd2&cur_warehouse=USA

- Les préformes de bouteilles particulièrement robustes sont pratiques (recherche Internet), des petits pots pour bébé (pratiques, mais c'est du verre), des anciennes boîtes de pellicules photos (si, si, tout le monde en a encore au fond d'un tiroir ! Demander à ses grands-parents éventuellement), des pots de yaourt peuvent très bien faire l'affaire pour créer un piège dans du guano.
- Un filtre à café conique en plastique ou métal est aussi une bonne idée pour filtrer.

Chloé Valette,

présidente de la commission jeunes FFS

Propos recueillis par Grégoire LIMAGNE

Bonjour Chloé. Premièrement, qui es-tu ?

Bonjour, moi c'est Chloé, bientôt 24 ans et originaire de Midi-Py (Toulouse et le Lot). Je viens de finir mes études en hydrogéologie et je travaille actuellement dans un bureau d'études en « hydrogéol » et en sites et sols pollués, à Annecy.

Comment es-tu arrivée à la spéléo ?

Et bien, je suis une fille de spéléo. Il semblerait donc normal que je fasse de la spéléo mais en fait non. Les nombreux dimanches au bord des « désobs » et les vacances au forage de Beauregard... ça ne m'a franchement pas fait rêver enfant...

Donc la spéléo, et surtout la CoJ (commission jeunes), je la dois à une monitrice de mon club qui m'a sortie des « désobs » et des JNSC au Père Noël. Roulement de tambour... J'ai nommé : Vanessa Kysel. Donc, si elle ne m'avait pas sortie de ce club de « désobeurs »... je n'aurais jamais fait de spéléo.

Vaness m'a encouragée un jour à faire un camp jeunes régional Midi-Py. Bon, la première vision du camp que j'ai eue, a été deux jeunes en train d'étendre leurs



Stage initiateur Montrond-le-Château dans le Doubs. Cliché Antoine Heil.

2002, quelque part sous le Jura. Cliché Cissou Francoal ou Philippe Valette.



vêtements car les packs de bières avaient explosé dans leurs affaires. Je me suis demandé ce que je faisais ici. Mais bon, une semaine plus tard, j'avais équipé ma première vire, mangé beaucoup d'aligot de Fabrice et de daube de Sam, fait plein de chouettes cavités et surtout... j'avais rencontré des copains ! Des jeunes, des vrais jeunes et ça c'était chouette !

Quelques mois plus tard, Vaness m'embarquait dans son camion direction la CoJ nationale sur le plateau d'Albion. Et vu que c'est forcément chouette de rencontrer des jeunes, on y retourne. Neuf ans plus tard, j'y suis encore...

Qu'est-ce qu'il te plaît dans la spéléo ? Tu as passé l'initiateur en été 2017, pourquoi cette envie ?

Ce qui me plaît dans la spéléo c'est la convivialité et la bouffe ! J'ai passé l'initiateur pour la simple et bonne raison que j'en avais marre d'être un boulet à la CoJ. Je l'ai passé en 2017 à Montrond car l'occasion s'est présentée. Je voulais le passer dans le Doubs avec Rémy pour faire comme ma maman 26 ans plus tôt. Et en plus en 2017, il y avait ma super copine Low qui était là !

Tu nous as dit travailler dans l'hydrogéologie, est-ce que la spéléo te sert dans ton travail ? Cela te permet-il de mieux comprendre la création des grottes ?

C'est plutôt la spéléo qui m'a amenée à « l'hydrogéol ». Actuellement, je ne bosse pas trop sur le karst mais dans mes anciens stages, oui la spéléo m'a servie. Dans de nombreux cas, avoir les bons contacts ça aide quand on travaille sur un massif et puis les infos sont plus faciles à avoir quand on est spéléo.



Ça se la pête aux Canalettes (Pyrénées-Orientales). Cliché Rémi Flamant.

Parlons un peu de la CoJ. Comment t'es-tu retrouvée présidente-adjointe de cette commission et pourquoi l'avoir réactivée ?

Avec Flo (Florian Rives), nous étions motivés. De nombreuses choses se faisaient avant nous avec l'ancienne commission jeunes. Je trouvais ça dommage que cela se soit arrêté. Vu que nous étions motivés et que les week-ends CoJ rajeunissaient, c'était, il me semble, l'occasion de remonter cette commission jeunes. Et pourquoi présidente adjointe ? Parce qu'il faut des binômes mixtes à la présidence d'une commission. Et maintenant je suis présidente.

Quels projets pour la suite de la CoJ ?

■ Canyon

Pour le moment nous proposons beaucoup de rassemblements et de camps spéléo. Sauf que nous sommes une fédération de spéléo et de canyon. Donc les projets sont de maintenir les camps actuellement organisés et développer des camps canyon. Certaines choses sont développées pour les jeunes au niveau régional (Occitanie par exemple), et il ne faut surtout pas que cela s'arrête, mais peu d'actions nationales jeunes canyon sont mises en place.

■ Développer les camps jeunes régions

Beaucoup de personnes râlent car nos actions jeunes ne sont ouvertes qu'aux majeurs ou aux jeunes de plus de 16 ans. Cependant, la demande pour les jeunes de moins de 18 ans est forte. Il faudrait donc développer et inciter les régions, avec des correspondants jeunes, à mettre en place des camps jeunes régionaux comme celui de Midi-Py (aujourd'hui Occitanie) qui fonctionne très bien. Les jeunes d'une même région se connaissent et puis c'est franchement plus fun de faire de la spéléo avec les copains qu'avec les parents (papa, maman, je vous aime, hein !).

Si tu devais dire une chose pour motiver les jeunes à prendre des responsabilités au sein de la FFS, que dirais-tu ?

Râler c'est bien, organiser c'est mieux. Tout le monde apprécie les week-ends CoJ, les camps jeunes et les autres actions jeunes. La demande est là. Donc, lorsque les actions vous plaisent, faut se lancer et en organiser.

Nos cadres nous ont formés pour que nous puissions former la génération suivante.

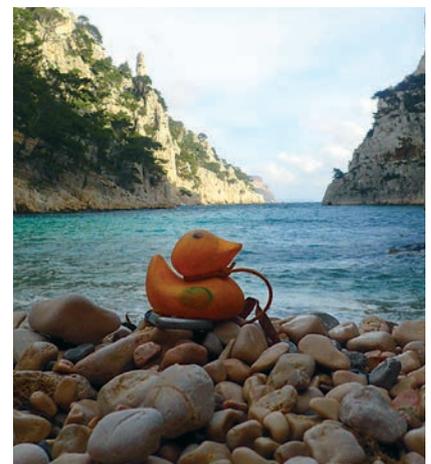
Pour ce qui est des responsabilités au sein de la « fédé », ça fait plus peur que la

réalité et puis, lorsque nous avons besoin d'aide la DTN et les CTN sont là !

Un petit mot sur AspaDuck ?

Un petit mot ça va être compliqué... il lui faudrait un article entier rien que pour lui. Il a été découvert sur un toit du refuge de l'ASPA à Saint-Christol lors d'un camp jeunes, d'où son nom. AspaDuck est notre mascotte et il a fait plein de sorties spéléo, de camps, de stages, d'expéditions, etc. C'est le canard le plus célèbre de la « fédé », si vous le croisez, faites une photo avec lui ;).

Merci pour tes réponses Chloé.



AspaDuck se dore la pilule à la calanque d'En-Vau (Bouches-du-Rhône). Cliché Chloé Valette.

Les ambassadeurs de la mixité de la FFS

par Delphine CHAPON¹

Sur une proposition du groupe « Féminixité », un appel à volontaires a été lancé à l'ensemble des adhérents de la FFS et depuis cette fin avril, la fédération s'est dotée d'ambassadeurs pour la « mixité ».

Les ambassadeurs ont choisi cette dernière dénomination par souci d'ouverture et de prise de distance avec les notions sexuées voir « sexistes » que peuvent prendre les termes de « féminisation » et qui persistent encore dans « féminixité ».

Pour plus d'homogénéité dans les terminologies, le terme de mixité sera désormais utilisé pour le groupe de travail ainsi que pour les ambassadeurs.

Une adresse générale permet de les contacter: contact-mixite@ffspeleo.fr

Les missions des ambassadeurs de la mixité sont d'être des interlocuteurs privilégiés, des parrains et marraines pour :

- **Promouvoir auprès des clubs et CDS**, l'organisation des stages sous le label de la « mixité » (au moins une cadre féminine, mixité de genre parmi les stagiaires, partage et diffusion de l'esprit de la mixité).
- **Encourager les stages**, week-ends ou journées de sorties liées à des thématiques (biospéléologie, géologie, scientifique...). Ainsi que l'organisation de stages « famille », avec la possibilité de sorties avec et sans les enfants dans des sites adaptés aux niveaux de pratique.
- **Accompagner les femmes** souhaitant accéder nouvellement à la spéléologie.
- **Inciter les pratiquantes** à se diriger vers les stages de formation pour valider leurs compétences et devenir cadres.
- **Encourager au respect de la charte d'éthique** et de déontologie de la Fédération française de spéléologie.

Pour les ambassadeurs de la mixité à la FFS :

« Il n'y a pas de spéléologie/canyoning masculin ou féminin, il y a LA spéléologie/ LE canyoningisme »



Les ambassadeurs souhaitent continuer d'ouvrir la place aux femmes via leur parrainage et étendre la mixité de genre, d'âge, de compétences etc., dans le plaisir de l'activité.

Quelques mots, idées, partages d'opinions

Bernard

« Les femmes sont de plus en plus présentes dans la fédération depuis les années soixante. Les sorties thématiques facilitent la participation des femmes. »

Sylvie

« Les sorties mixtes sont un partenariat, selon les compétences et l'endurance de chacun. Chaque spéléologue est complémentaire. Il n'en reste pas moins qu'il faut encourager les femmes à passer les diplômes et prendre confiance en leurs compétences et connaissances. »

Annick

« Dans la pratique il y a de nombreuses femmes de bon niveau. Il faut qu'elles continuent à s'affirmer de plus en plus car il reste des carences en femmes dans les brevets alors que le niveau global des féminines a bien progressé. »

« Les journées femmes et jeunes, même pour des pratiquants qui ne sont pas membres de club, les journées découverte, les journées avec support thématique (photographie, biospéléologie...) sont très favorables à la pratique des femmes et pour les débutants masculins ou féminins. »

Julie

« Nouvelle en spéléologie, je ne fais pas et ne remarque pas de différence entre les spéléologues hommes ou femmes. Il faut et il est possible d'attirer plus de filles et de jeunes pour l'avenir de la fédération. »

Laure

« Il y a une évolution depuis les vingt dernières années sur la place de qui équipe, qui suit..., les femmes équipent plus. »

« Les sorties à la journée, les week-ends « famille » marchent bien pour faire pratiquer les femmes. Dans notre EDSC, depuis trois ans, dans le Var, il y a plus de filles que de garçons. Il reste à les fidéliser, leur donner envie de continuer à pratiquer et à rester dans la fédé. »

Véronique

« Anciennement vice-présidente du CDS 65, licenciée à la fédération en individuelle (je fais à 90 % de l'exploration avec des fédérés et non fédérés).

Je suis investie dans le secours spéléologique. Je soutiens que la spéléologie n'est pas une question de genre ni de sexe mais de compétences.

Je suis convaincue de la pertinence d'équipes mixtes en spéléologie et j'œuvrerai dans ce sens. »

Julien

« Cinq ans de spéléologie, deux enfants. J'apprécie et continue pour l'ambiance entre spéléologues et les valeurs de partage des techniques, de faire attention les uns aux autres, à la nature... »

Doumdoum

« Les postes à responsabilité sont toujours occupés par les mêmes, c'est fatigant. Il faut dédramatiser le cursus de formation, pousser plus les femmes qui manquent de confiance en elles pour oser devenir cadres et participer aux stages diplômants. »

« D'expérience, il y a une belle ambiance chez les jeunes de 16 à 18 ans pour lesquels il n'y a pas de différence de genre. »

« Il faut valoriser les stages mixtes. »

« Il y a finalement du positif à l'obligation des binômes mixtes car cela a forcé les mentalités à changer. »

« Je pense qu'il faut envisager des week-ends ou stage SFP1 label « mixité » pour chaque région chaque année, ouverts à tous, priorité aux femmes. »

Un grand merci à ces volontaires pour leurs actions « quotidiennes » dans l'ouverture d'esprit et le partage de l'activité fédérale.

Nous ferons peut-être paraître peu d'articles, mais ce qui compte, vous en conviendrez, c'est la pratique, plus que les écrits!

N'hésitez pas à contacter les ambassadeurs de votre région, pour connaître les actions locales, pour en faire bénéficier le plus grand nombre, hommes, femmes, jeunes, moins jeunes.

Si vous organisez des journées, week-ends ou stages mixtes dans l'encadrement et/ou parmi les participants, vous pouvez nous demander le label « mixité ».

**Pour rejoindre le groupe
des ambassadeurs,
ou obtenir le label mixité,
contactez-nous sur :**

contact-mixite@ffspeleo.fr



T-shirts, autocollants et badges sur demande (précisez couleur, taille, nombre).

1. Groupe mixité.

Epandages et méthanisation en milieu karstique : l'exemple du Lot

par Jean-Louis THOCAVEN, Marie-Clélia LANKESTER, Guy BARIVIERA et Joël TRÉMOULET

Le développement des énergies renouvelables

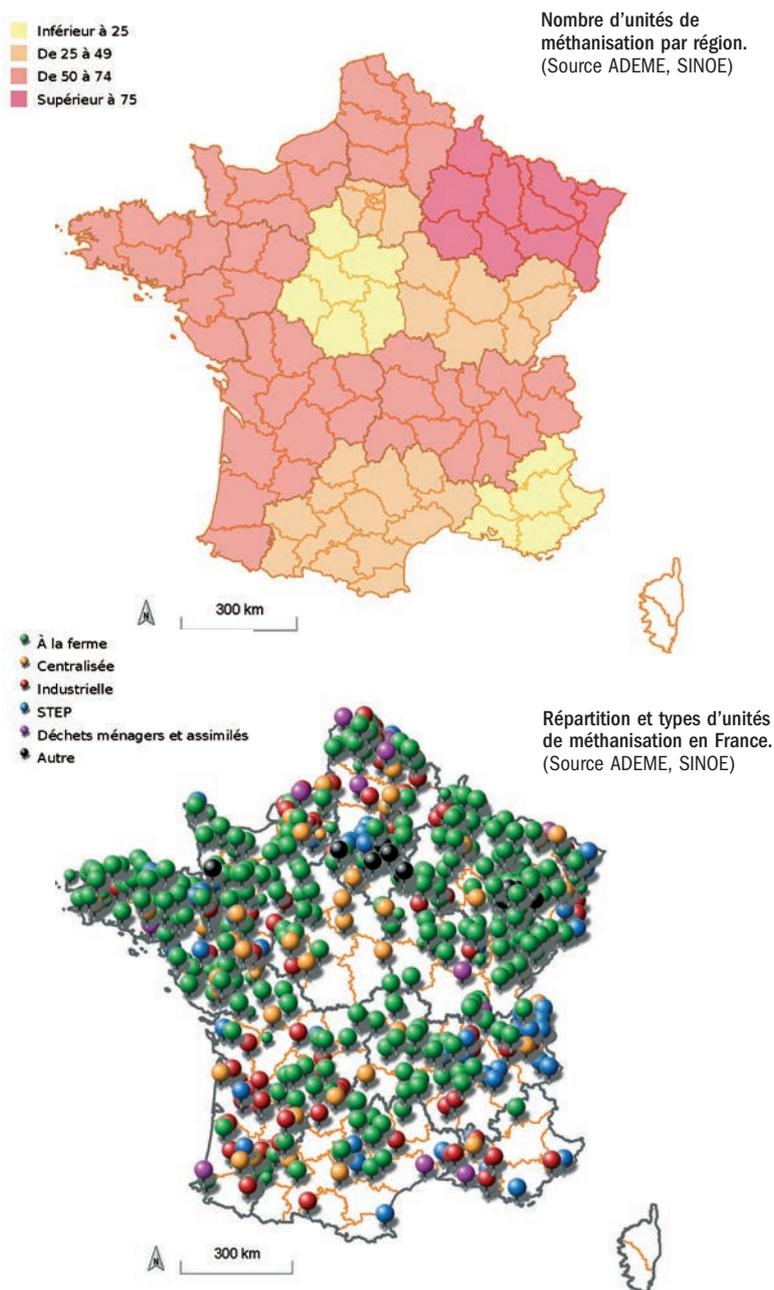
Dans une dynamique de « transition énergétique » et de volonté de réduction de l'utilisation des énergies fossiles, le développement des énergies « dites » renouvelables est actuellement largement encouragé par les politiques publiques.

À cet effet, un groupe de travail a été mis en place en 2018 à l'initiative du ministère de la Transition écologique et solidaire pour identifier des mesures concrètes permettant de faciliter et d'accélérer le développement des projets de méthanisation (dispositifs de soutien public à la méthanisation (tarif d'achat, appels d'offres...), accompagnement du financement des installations, simplification de la réglementation applicable à la filière...).

La filière méthanisation présente la particularité de se trouver au croisement de plusieurs enjeux : l'énergie, le climat (diminution des gaz à effet de serre par captation de méthane), l'agriculture (complément de revenu pour les agriculteurs, limitation des engrais minéraux chimiques), la gestion des déchets (incinération de matière organique).

La valorisation des déchets de la ferme mais pas que...

La méthanisation est une technologie basée sur la dégradation par des micro-organismes de la matière organique, en conditions contrôlées et en l'absence d'oxygène. Les déchets organiques utilisés ont un pouvoir méthanogène plus ou moins important : lisiers de canards, bovins, porcins, fumiers, rafles de maïs mais également déchets de la transformation agro-alimentaire et aussi déchets des abattoirs.





Tas de fumier.

Cette dégradation produit du gaz – du méthane – qui est utilisé pour produire de l'énergie électrique, de la chaleur et/ou est injecté dans le réseau de gaz (après épuration). Ce qui sort du digesteur est appelé « digestat ». Il s'agit d'un concentré d'azote, de phosphore et de micro-organismes qui seront ensuite épandus sur les terres agricoles.

Épandage de digestats : un mal pour un bien ou vice versa

Les pollutions d'eaux souterraines sont couramment observées, notamment liées aux épandages de lisiers, fumiers ou engrais sur sols karstiques. Les spéléologues, observateurs privilégiés du monde souterrain, en font trop souvent le constat. Les digestats sont désormais utilisés comme des fertilisants et épandus selon un plan d'épandage sur des parcelles de prairies et de cultures céréalières.

La méthanisation pourrait être une réponse à ces pollutions, mais, à



Constat de pollution au lisier.

La méthanisation en France et dans le Lot

La filière méthanisation connaît depuis quelques années une évolution rapide. Parmi les régions où la méthanisation connaît un essor se trouve en tête la région Grand Est. Sont actuellement recensées environ 600 unités de méthanisation en France. Un « plan méthanisation » prévoit 1000 unités sur toute la France d'ici 2020.

Il existe différents types d'unités de méthanisation : à la ferme, centralisées, industrielles, pour le traitement des boues issues des stations d'épuration des eaux usées ou pour le traitement des déchets ménagers et assimilés. Le Lot dispose principalement d'unités de méthanisation industrielles et centralisées. Ainsi, elles sont dimensionnées pour collecter des intrants dans un large périmètre, ce qui lui confère une capacité de production plus élevée.



Constat de pollution des eaux souterraines au lisier.

l'heure actuelle, c'est bien l'épandage des digestats qui soulève de nombreuses interrogations :

- Quelle composition réelle ?
- Quel est leur impact sur les sols et les écosystèmes souterrains, la qualité des eaux souterraines ?
- Le compostage des digestats ne serait-il pas une alternative plus adaptée aux sols karstiques que les pratiques actuelles ?

Recentrons-nous sur les causses du Quercy

En 2016, voit le jour dans le Lot un projet, à l'initiative de la Capel (coopérative locale d'agriculteurs) qui possède un abattoir de canards (1,2 million d'unités/an) et une usine de transformation « La Quercynoise ». Ce projet a été soumis à enquête publique en août 2016. Un arrêté préfectoral d'exploitation a été publié le 13 juin 2017. D'une capacité de 65 000 t/an, et la production de 9 881 MWh d'électricité et 8 292 MWh de chaleur, son exploitation est dirigée par la société BioQuercy (Fonroche/Capel). Le plan d'épandage couvre plus de 4 000 hectares et comprend 1 176 parcelles réparties entre 40 agriculteurs sur 70 communes. Quatre sites de stockage du digestat et 13 poches satellites de 400 m³ chez des agriculteurs. Les odeurs soulèvent les riverains depuis la mise en service. En avril 2018, le collet-vanne d'une poche de stockage a cédé, libérant 400 m³ de digestats dans la nature, plus précisément dans deux dolines drainantes vers la perte de Roc de Cor (affluent de la rivière souterraine de Padirac) et un captage d'eau potable à Montvalent.

Les causses du Quercy sont très vulnérables aux pollutions diffuses et, du fait de leur intérêt stratégique à horizon 30 ans, ont même été classés par

l'Agence de l'eau en « Zone à protéger pour le futur ». Préserver l'eau en quantité et en qualité dans un contexte de réchauffement climatique devrait se traduire par une réduction de la concentration des déchets sur le territoire ! Or c'est l'effet inverse qui pourrait bien être appliqué en créant de nouveaux apports de déchets sur les sols karstiques. De plus, l'intérêt de la protection du karst ne se limite pas à la ressource en eau. Les travaux sur la biodiversité cavernicole nous apportent un lot de surprise avec, par exemple, 26 espèces endémiques nouvelles pour le Quercy dont 14 sont nouvelles pour la science. Les causses du Quercy, c'est aussi un patrimoine minéralogique, paléontologique et archéologique exceptionnel (180 sites répertoriés).

Afin de s'assurer de la prise en compte du caractère karstique spécifique de son territoire, le Comité départemental de spéléologie du Lot (CDS 46), en lien étroit avec le Comité spéléologique régional d'Occitanie (CSR Occitanie), a mis en place un groupe élargi de réflexion « Épandages et méthanisation ». Le CDS 46 participe aux commissions locales de suivi et de concertation des unités de méthanisation du territoire (Mayrac et Gramat) au même titre que les autres institutionnels. Le CDS 46 et le CSR Occitanie ont co-signé deux courriers au préfet en 2018 dans une démarche d'information des connaissances spéléologiques et de propositions. En parallèle, la FFS a invité les ministres de l'Environnement, Santé et Agriculture à prendre en compte la fragilité du sous-sol karstique dans la mise en place du plan de méthanisation.

Les avancées récentes obtenues :

- La mise en conformité et en sécurité des sites de stockage intermédiaire (système de rétention).
- L'analyse du digestat en sortie d'unité de méthanisation et avant épandage.

- L'adaptation du plan 2 d'épandage de BioQuercy prenant en compte un certain nombre d'enjeux.
- La mise en place d'un observatoire des abeilles et vers de terre.
- Le financement pour la mise en place d'un suivi spécifique sur la qualité des eaux souterraines et sur la faune cavernicole n'a pas encore abouti. Le territoire dispose cependant d'un observatoire Intrakarst mis en place par le Parc naturel régional des causses du Quercy, le Centre d'études atomiques de Gramat, le Comité départemental de spéléologie avec les clubs et spéléologues locaux. L'ajout prochain du suivi d'un certain nombre de paramètres complémentaires viendra, nous l'espérons, pallier ce manque.

En avril 2019, le préfet du Lot a saisi le ministre de la Transition écologique et solidaire, qui a diligenté une mission d'expertise sur les motifs de contestation des conditions d'exploitation de l'unité de méthanisation de Gramat. Le ministre a confié cette mission au Conseil général de l'environnement et du développement durable dont les inspecteurs généraux ont audité les différentes parties prenantes dans le suivi du dossier. Le CDS 46 et la FFS ont défendu l'idée d'une mise à plat des épandages dans le Lot avec une vision globale des pratiques agricoles. En effet, l'épandage des digestats vient à l'heure actuelle se superposer à l'épandage des effluents agricoles et des engrais chimiques mais la position des spéléologues est qu'il manque la mise en place d'une réflexion globale sur les épandages agricoles au sens large sur le territoire. Les résultats de cette expertise seront rendus publics en octobre 2019.

Grâce à leur mobilisation sur cette thématique, les spéléologues du Lot sont des interlocuteurs privilégiés pour les acteurs institutionnels et les associations locales. N'hésitez pas à prendre contact avec le groupe épandages et méthanisation si vous souhaitez mutualiser vos expériences sur cette thématique.

Contact mail :
comitedirecteur46@gmail.com

Crédits photographiques :
Spéleo-club de Souillac



Digesteur et post-digesteur d'une unité de méthanisation.

Les amphibiens cavernicoles de France métropolitaine

par Ruben CENTELLES¹

Tout spéléologue a déjà aperçu des amphibiens en milieu souterrain, et pourtant il n'existe, à notre connaissance, aucune mise au point pour notre territoire national. Même des ouvrages⁴ qui font autorité évitent la question pour se concentrer sur les espèces étrangères. Nous nous proposons de clarifier cette méconnaissance.

En France métropolitaine, les amphibiens se divisent en deux ordres : les Anoures (*grenouilles et crapauds*) et les Urodèles (*tritons, au sens large*).

Peu d'Anoures fréquentent les entrées des grottes, et l'on observera principalement quatre espèces.

Le **Crapaud commun** (*Bufo bufo*) est un animal troglodyte assez commun, surtout en période d'hivernage (d'octobre à mars) pour être à l'abri du gel.

Le reste de l'année, il fréquente les zones d'entrées pour se repaître de petits mollusques (*limaces...*) et d'arthropodes divers (*mille-pattes, mouches...*). Fréquentation ancienne, puisqu'on le trouve fréquemment dans les fouilles des grottes préhistoriques^{3,4}.

Le **Pélobate ponctué** (*Pelodytes punctatus*) est lui aussi un troglodyte classique⁵ de nos grottes.

Le Pélobate ponctué est essentiellement nocturne. Son activité commence au crépuscule, parfois faiblement de jour en période de reproduction. En journée,

le Pélobate ponctué se réfugie dans de petites grottes, failles ou fissures dans les roches.

En période d'hivernage, le Pélobate ponctué trouve refuge dans des abris souterrains de toutes natures (*amas de grosses pierres, cavités souterraines, grottes, trous de murs, souches, galeries de rongeurs, terriers de lapins...*).

On a même constaté un chant nuptial⁶ en période d'hivernage dans une grotte de l'Yonne, comportement étrange qui démontre qu'il y a encore des choses à connaître sur sa biologie.

D'ailleurs, ce caractère troglodyte ne se limite pas à cette espèce de *Pelodytes*.⁷

La **Rainette verte** (*Hyla arborea*) et la **Grenouille rousse** (*Rana temporaria*) sont aussi des hôtes occasionnels² des entrées de grottes, surtout en milieu forestier (*observation personnelle*).

Les Urodèles sont un peu plus nombreux, mais surtout bien plus passionnants...

La **Grande Salamandre** (*Salamandra salamandra*) est clairement troglodyte. Hibernant vers fin octobre-début novembre, elle choisit tout aussi bien des grottes que d'autres gîtes souterrains... mais toujours à proximité d'une ressource en eau.

Son séjour souterrain est aussi un moment pour sa reproduction et le développement des larves, comme l'a démontré une étude poussée en Lombardie (Italie)⁸.

Risquant néanmoins la noyade en cas de crue, les adultes sont capables de grimper du sol vers les hauteurs⁹, et d'attendre la décrue, avant de retourner continuer l'hivernation. Les salamandres tachetées sont par ailleurs réputées pour leur fidélité à leur habitat et souvent revenir sur les mêmes lieux d'hivernation. Notez qu'une salamandre tachetée peut vivre plusieurs dizaines d'années...

En France métropolitaine, la sous-espèce *Salamandra salamandra terrestris* est la plus courante, mais la sous-espèce *Salamandra salamandra fastuosa* peuple les Pyrénées occidentales, tandis que



Crapaud commun (*Bufo bufo*).
Source Pixabay.



Pélobate ponctué (*Pelodytes punctatus*).
Source Bernard Dupont.



L'Euprocte des Pyrénées (*Calotriton asper*).
Source Trotinet65,
Wikimedia Commons.



Spéléropès de Strinati (*Speleomantes strinati*).
Source Rob Felix.

Salamandra salamandra salamandra peuple la Provence orientale.

La distinction entre ces sous-espèces n'est possible qu'après manipulation pour apprécier de nombreux caractères. La manipulation doit être réalisée avec précaution : leur peau sécrète une neurotoxine (la *Salamandarine* !) dont le contact est tout à fait dispensable...

Il semblerait que sa cousine la **Salamandre corse** (*Salamandra corsica*) possède des mœurs cavernicoles, au moins à l'état larvaire...

L'**Euprocte des Pyrénées**^[10] (*Calotriton asper*) se montre troglophile, en zone de plaine.

Si son aspect général est celui d'une salamandre, sa robe est moins colorée. À l'âge adulte, sa peau grise est verruqueuse avec des pointes cornées. Jeune, sa robe est vive et noire avec de grandes lignes jaunes au milieu du dos et un ventre aux reflets rouge orangé.

Il est par ailleurs le seul « triton » à posséder des ongles (!).

L'Euprocte des Pyrénées est présent sur l'ensemble de la chaîne des Pyrénées. On l'observe entre 800 et 2000 m (jusqu'à 2600 m). Il affectionne les eaux froides en altitude, dans des petits ruisseaux au courant faible et de préférence dépourvus de poissons. L'hiver, il hiberne à terre dans des trous le long des berges. Il se dissimule entre les cailloux qui tapissent le fond des rivières. En haute altitude, les jeunes mettent plusieurs années avant de devenir adultes.

Ils peuvent parfois atteindre plus de vingt ans.

Il existe localement certaines populations (vivant en dessous de 800 m d'altitude) qui sont cavernicoles, comme par exemple celles de la grotte de Bétharram (Hautes-Pyrénées), de la grotte du Pas du Loup (Haute-Garonne), la grotte de Siech (Ariège) et la grotte de Labouiche (Ariège) où ils font partie de l'excursion touristique...

Si elles ne présentent aucune différence morphologique particulière, la génétique révèle un fort isolement. Cette espèce a fait l'objet d'études passionnantes au laboratoire de Moulis par le professeur M. Clergue-Gazeau (voir bibliographie).

Il a fallu attendre l'année 2005 pour pouvoir statuer sur sa position taxonomique^[11]. Il fut décrit successivement comme un Triton (dès 1847), puis successivement comme *Hemitriton*, *Euproctus* et *Calotriton* par le même zoologue en 1852 (!). Son appartenance au genre *Euproctus* fut contestée par certains spécialistes des batraciens dès 1917, et encore en 1975 pour des motifs moléculaires...

Récemment, c'est l'ADN mitochondrial qui a parlé et définitivement démontré que les « Euproctes » pyrénéens n'ont rien à voir avec leurs cousins corso-sardes. Mieux encore, une nouvelle espèce se révélait à la science : *Calotriton arnoldi*, vivant dans une sierra de Catalogne.

Cette étude^[11] démontre d'ailleurs que la divergence des *Calotriton* avec les *Euproctus* corso-sardes arrive juste après la transgression marine fin-burdigalienne qui a « insularisé » la Corse, alors que le bloc corso-sarde était attaché au

continent européen depuis l'Oligocène (-35 Ma).

La divergence entre *Euproctus platycephalus* et *E. montanus* est corrélable à la fin de la crise messinienne qui a séparé la Corse de la Sardaigne par le bras de mer des Bouches de Bonifacio.

Cela souligne tout l'intérêt de l'histoire géologique corso-sarde en biospéléologie.

La divergence des *Calotritons* pyrénéens semble due à la glaciation de Günz.

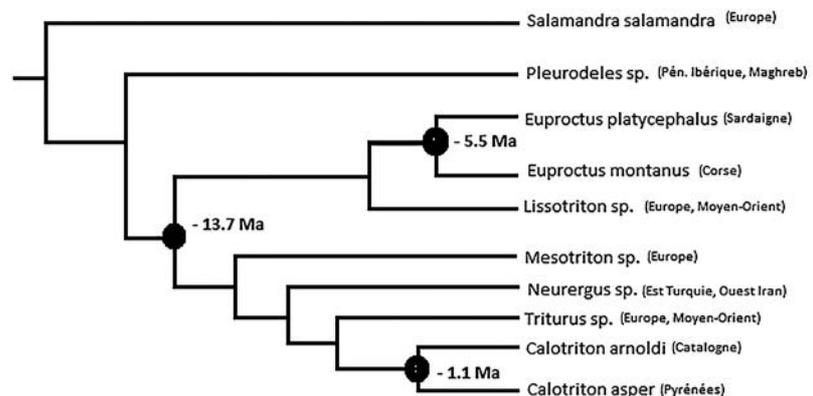
Le **Spéléropès de Strinati** (*Hydromantes strinati* ou *Speleomantes strinati*) est le seul amphibien de France à être dépourvu de poumons. Il respire à travers sa peau. Mais il est aussi l'un des deux à pouvoir se passer de point d'eau : seules l'humidité, la rosée et les pluies lui suffisent...

Peu observé et très mal connu, on sait néanmoins qu'il fréquente régulièrement le milieu souterrain dans les Alpes-Maritimes^[12] et les Alpes de Haute-Provence.

Une population a été introduite dans la vallée du Salat^[13] (Ariège), par le professeur J.-P. Durand dans les années 1970, à partir d'animaux élevés dans la grotte laboratoire de Moulis, mais ce transfert concernait aussi des exemplaires d'espèces italiennes.

Le statut spécifique de cette population reste donc à préciser^[14].

Arbre phylogénétique de quelques urodèles européens, montrant la divergence des *Calotriton* pyrénéens et des *Euproctus* corso-sardes (d'après Carranza & Amat, 2005, traduit et modifié).



Les membres de ce genre d'urodèles ont d'ailleurs permis récemment des études passionnantes en biologie de l'évolution^[15]. La biogéographie des Hydromantes sardes est en relation directe avec la géomorphologie locale^[16]. La nécessaire fragmentation des populations du Spéléropès de Strinati entraîne de notables divergences génétiques, base d'une spéciation en cours^[17].

L'absence de Spéléropès corse n'est pas étrange, et découle d'un processus connu lors d'une insularisation^[18]. La découverte de fossile de Spéléropès dans une grotte corse serait une découverte capitale pour la compréhension de la paléontologie corse...

Il semble que les mentions de *Hydromantes ambrosii* (ou *Spélérope brun*) en France relèvent de confusions, c'est en fait une espèce italienne liguro-toscane. De même que les mentions de Spéléropès de Strinati en Corse, confusions avec l'Euprocte corse et/ou la Salamandre corse.

Le *Protée anguillard*^[1] (*Proteus anguinus*) est le seul vertébré troglodyte d'Europe. Parfaitement adapté à la vie cavernicole : ses yeux ne sont plus que vestigiaux, sa peau est dépigmentée, son développement considérablement ralenti. Sa maturité sexuelle n'est atteinte qu'à 15 ans...

Les grottes de Choranche (Isère) et les grottes de Clamouse (Hérault) présentent des spécimens vivants observables lors des visites touristiques. À Moulis en Ariège, l'espèce est élevée et étudiée depuis 1952 mais les installations ne sont pas ouvertes au public (*Olivier Guillaume, communication personnelle*). À ce jour, c'est le seul endroit au monde où sa reproduction a été obtenue.

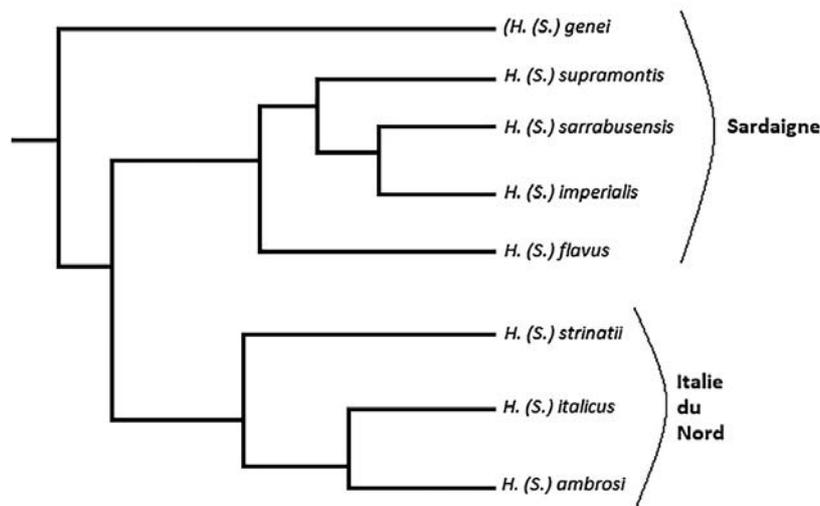
L'élevage compte actuellement presque deux cents individus...

Quant aux cinq espèces de tritons françaises (*genres Triturus, Lissotriton et Ichtyosaura*), ils fréquentent souvent les exurgences. Parfois, le débit de l'eau les entraîne en milieu souterrain. Leur répartition géographique en rend la détermination aisée^[19].

NOTE

Toutes les espèces citées sont protégées par l'arrêté du 19 novembre 2007 fixant les listes des amphibiens et des reptiles protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection. Vous pouvez donc les observer, les manipuler précautionneusement, mais en aucun cas les transporter (œufs compris) vivantes ou mortes. Evidemment, la capture et la perturbation intentionnelles des animaux dans le milieu naturel sont aussi prohibées.

Arbre phylogénétique montrant la filiation nord-italienne du Spéléropès de Strinati (d'après Adams et Nistri, 2010 ; traduit et modifié)



BIBLIOGRAPHIE INDICATIVE

- [15] ADAMS, D.C. ; NISTRÌ, A. (2010) : Ontogenetic convergence and evolution of foot morphology in European cave salamanders (Family: Plethodontidae).- *BMC Evolutionary Biology*, 10, 216.
- [16] ACEMAV, ASSOCIATION (2003) : *Les amphibiens de France, Belgique et Luxembourg*.- Biotope, 480 p.
- [2] ANGEL, F. (1946) : *Faune de France 45 : Reptiles et Amphibiens*.- Librairie de la Faculté des Sciences, 209 p. (taxonomiquement obsolète, mais riche d'informations).
- [11] CARRANZA ; AMAT (2005) : Taxonomy, biogeography and evolution of Euproctus (Amphibia: Salamandridae), with the resurrection of the genus Calotriton and the description of a new endemic species from the Iberian Peninsula.- *Zoological Journal of the Linnean Society*, vol.145, p. 555-582.
- [16] CHIARI, Y. ET AL. (2012) : Phylogeography of Sardinian Cave Salamanders (Genus Hydromantes) is Mainly Determined by Geomorphology.- *PLoS ONE*, 7 (3).
- [17] CIMMARUTA, R. ET AL. (2015) : Persistence, Isolation and Diversification of a Naturally Fragmented Species in Local Refugia: The Case of *Hydromantes strinati*.- *PLoS ONE*, 10 (6).
- CLERGUE-GAZEAU, M. (1968) : *Euproctus asper*, limite occidentale de l'espèce dans les Pyrénées françaises.- *Annales de limnologie*, t.4, fasc.2, p. 265-269.
- CLERGUE-GAZEAU, M. (1969) : Métamorphose chez les euproctes épigés placés à l'obscurité de la grotte de Moulis.- *Annales de spéléologie*, t.24, p. 349-359.
- CLERGUE-GAZEAU, M. (1969) : Alimentation de l'Euprocte dans les grottes.- *Annales de spéléologie*, t.24, p. 361-364.
- CLERGUE-GAZEAU, M. (1974) : Reproduction des Urodèles : perturbation du cycle sexuel des Euproctes mâles en élevage à la grotte de Moulis.- *Annales de spéléologie*, t.29, p. 137-141.
- CLERGUE-GAZEAU, M. (1976) : Reproduction des Urodèles : perturbation apportée à la reproduction de l'espèce *Euproctus asper* épigé par sa mise en élevage à la grotte de Moulis.- *Annales de spéléologie*, t.31, p. 163-168.
- [3] CLOT, A. (1984) : Faune de la grotte préhistorique du bois du Cantet (Espèche, Hautes-Pyrénées, France) : *Munibe*, Sociedad de Ciencias Aranzadi, n° 36, p.33-50.
- [14] CUVELIER, J. ; ROPARS, C. (2015) : *Fiches Espèces - Site Natura 2000 FR 9301562 Site à Spéléomantes de Roquebillière- Directive Habitats*.- Préfecture des Alpes-Maritimes, 41 p.
- [7] DINETS, V. (2015) : Troglodyten in the Caucasian parsley frog (*Pelodytes caucasicus*).- *The Herpetological bulletin*, n° 133, p. 31-32.
- [13] DURAND, J.-P. (1971) : L'Hydromante, reproduction et développement.- *Comptes rendus du 96^e Congrès national des sociétés savantes, Toulouse, Sciences*, Tome III, p. 267-277.
- [18] FRANCESCHI, P. (1994) : *La faune des vertébrés corses. Quelques remarques sur sa spécificité, son origine, son évolution*.- ADECEC-CERVIONI, 12 p.
- [9] KRAUSS, F. (1980) : Zur Überwinterung des Feuer-salamanders in Höhlen.- *Laichinger Höhlenfreund*, Laichingen, n° 15, p. 29-36.
- [1] GINET, R. ; DECOU, V. (1977) : *Initiation à la biologie et à l'écologie souterraines*.- J.-P. Delarge éditions, 345 p.
- [6] JOUVE, M. ; VARANGUIN, N. (2013) : Chant nuptial du Pélodyte ponctué en site d'hivernage ?- *Revue scientifique Bourgogne-Nature*, n° 17, p. 85.
- [8] MANENTI, R. ET AL. (2011) : Caves as breeding sites for *Salamandra salamandra* : habitat selection larval development and conservation issues.- *North-Western Journal of Zoology*, n° 7 (2), p. 304-309.
- [10] POTTIER, G. ET AL. (2008) : *Atlas de répartition des reptiles et amphibiens de Midi-Pyrénées*.- Collection Atlas naturalistes de Midi-Pyrénées.- Édition Nature Midi-Pyrénées, 126 p.
- [4] POULAIN, T. (1971) : Étude des vestiges osseux de la grotte « C » de Baudinard (Var).- *Bulletin de la Société préhistorique française*. Études et travaux, tome 68, n° 2, p. 562-566.
- RAFFAELLI, J. ; DUBOIS, A. (2014) : *Les urodèles du monde*.- Penclen Édition, 2^e édition ; 480 p.
- [12] RENET, J. ET AL. (2012) : Le Spéléropès de Strinati, *Speleomantes strinati* (Amphibia, Urodela, Plethodontidae) : répartition des populations autochtones en France et en Principauté de Monaco.- *Bulletin de la Société herpétologique de France*, n° 141, p. 3-22.
- RENET J. (2018) : Hydromante de Strinati *Speleomantes strinati*.- *CEN PACA, Inventaire régional des amphibiens et reptiles de PACA*.
- [5] SORDELLO, R. (2012) : *Synthèse bibliographique sur les traits de vie du Pélodyte ponctué (*Pelodytes punctatus*, Daudin, 1802) relatifs à ses déplacements et à ses besoins de continuités écologiques*.- Service du patrimoine naturel du Muséum national d'histoire naturelle, Paris, 9 p.

SITOGRAFIE CONSULTÉE

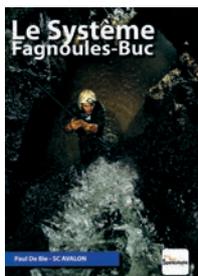
- https://www.batraciens-reptiles.com/batraciens5.htm
- http://www.cen-paca.org/index.php?rub=3&pag=3_15_5especes&cd_nom=79251
- http://www.icem-freinet.net/~btj/517trito/trit03.htm
- http://www.naturemp.org/Calotriton-des-Pyrenees.html
- http://www.pyrenees-parcnational.fr/fr/des-connaissances/le-patrimoine-naturel/faune/calotriton-ou-euprocte-des-pyrenees

1. Groupe agenais de spéléologie (GAS 47).



Le Système Fagnoules-Buc

Supplément à la revue *Regards* (Union belge de spéléologie), par Paul De Bie et le Spéléo-club Avalon.



Les abonnés à la revue *Regards* ont eu le plaisir de recevoir en prime cette monographie de 60 pages qui a reçu le prix Alphonse Doemen 2019. Ce système est composé du Chantoir des Fagnoules (Awagne, Dinant), découvert en 2002, et du Chantoir de Buc: le tout est désormais relié et développe 2 978 m. Désobstruction, plongées, mais aussi résultats scientifiques dans différents domaines, constituent cette superbe monographie illustrée par plus de cent photographies en couleurs et complétée par une grande topographie en dépliant hors texte. Un travail magistral qui est aussi le résultat de la collaboration entre une vingtaine de clubs spéléologiques. Le tout orchestré de main de maître par Paul De Bie, avec plein d'anecdotes et d'histoires qui sont l'essence même de la spéléologie d'exploration.

Philippe DROUIN

Actes de la vingt-septième Rencontre d'octobre

Publication du Spéléo-club de Paris. Disponible pour 15 euros et 6 euros de frais d'envoi auprès du club: 5, rue Campagne première, 75014 Paris.



Le Spéléo-club de Paris continue vaillamment la publication de ces actes, seules publications régulières en termes de spéléologie scientifique et d'exploration. Le cru 2017 des rencontres s'est déroulé

à Châteauponsac (Haute-Vienne) du 14 au 15 octobre.

Trente-quatre participants, 114 pages, 18 articles, quelque deux cents illustrations (photographies, topographies, etc.), c'est en chiffres le bilan de cet opus. On voyage ici dans plusieurs départements français (Loire-Atlantique, Yvelines, Drôme, Finistère, Haute-Vienne, Vendée, Haute-Loire, etc.), mais aussi à La Réunion, en Indonésie ou en Afrique du Sud. Désormais tout en couleurs, ces actes constituent une vitrine de la spéléologie française. Et la longévité de ces rencontres (bientôt 30 ans) est le gage de leur réussite et de leur utilité.

Ph. D.

Une femme, sept sommets, dix secrets

Par Sophie Lavaud et Didier Chambaretaud
Éditions Favre (Lausanne), 2019, 272 p.



La franco-helvético-canadienne Sophie Lavaud nous livre ses secrets. En 2004, elle fait l'ascension du Mont-Blanc et se passionne pour l'alpinisme. En 2012, elle abandonne sa carrière en entreprise et devient himalayiste avec, six ans après, un palmarès de huit sommets de plus de 8 000 m au compteur. C'est son parcours qu'elle retrace ici. Mais outre ce témoignage, Sophie Lavaud livre dix conseils pour que chacun et chacune puisse trouver le sommet qu'il veut atteindre dans la vie de tous les jours. Un récit d'aventure bien sympathique et aussi un guide initiatique pour aller plus loin et plus haut. On voudrait bien avoir un ouvrage semblable écrit par une de nos spéléologues, à l'heure de la parité. Mais le mélange entre récit d'aventure, conseils de management, de développement personnel et de bien-être est assez agaçant. Dans la même veine, on a aussi les ouvrages de Jacques Salomé ou encore de Erling Kagge (*Quelques grammes de silence, Pas à pas*). J'ai aussi

retrouvé là l'idéologie à l'œuvre dans les séminaires de management auxquels j'ai participé dans ma vie professionnelle: «remotivation» des troupes, adhésion au changement, dépassement de soi, etc. On a le droit de ne garder que la belle saga des 8 000...

Ph. D.

Grottes marines d'Ille-et-Vilaine

Cancale, Saint-Coulomb, Saint-Malo

Par Martin Mongin
2018, 64 p.



Sur les traces de Jean-Yves Bigot qui consacra en 1993 un premier article aux grottes de ce département breton, Martin Mongin et le Groupe spéléologique de Rennes se

sont attelés à la recherche d'autres cavités. Ce petit fascicule consacré à trois communes de la côte répertorie 20 nouvelles cavités, soigneusement décrites, avec quelque 100 photographies pour illustration. On regrettera seulement l'absence des topographies mais on sait que, pris au jeu, Martin et sa bande vont s'atteler à un inventaire des grottes marines de Bretagne. Car c'est vrai que s'il existe plusieurs articles consacrés à cette région peu karstique, à part dans le Finistère nord, les livres consacrés aux cavités bretonnes se comptaient sur les doigts d'une main et étaient plus des reportages photographiques que spéléologiques au sens large. Ce premier fascicule, comme celui consacré au cap Fréhel, comble donc une grave lacune. Pour toutes les cavités, les coordonnées sont données ainsi que les modalités d'accès et la description. Une petite carte aurait été nécessaire mais tel qu'il se présente, ce petit ouvrage va permettre de coordonner les recherches au sein d'un projet plus ambitieux, qu'on a découvert dans l'article du même auteur dans le n° 154 de *Spelunca*.

Ph. D.

Génial! Mon école part... En classe spéléo

Par Laurent Audoin
Éditions Les P'tits Bérêts
www.lesptitsberets.fr



Où l'on retrouve Mathilde, la petite héroïne de la série «Génial! Mon école part...», dans un numéro 7, et cette fois-ci, c'est en classe spéléo pour quatre jours.

Laurent Audoin est auteur et illustrateur et a publié bon nombre d'albums pour la jeunesse. Ses albums sont traduits à l'étranger et on a beaucoup de plaisir à rentrer dans son univers coloré.

Tous les personnages et toutes les situations de ses albums «Mon école part...» sont réels, l'auteur n'invente rien, juste observe, note et retranscrit du point de vue des enfants.

La rédaction entre bande dessinée et récit avec de vraies photographies du groupe rend la lecture très attrayante et très vivante. Tout y est abordé, un peu de karstologie, de biospéléologie et même une sensibilisation aux risques et aux secours. L'histoire a pour cadre les vallées béarnaises d'Aspe et d'Ossau, et certains reconnaîtront probablement qui se cachent derrière Mathieu et Joël qui amènent la classe en «spéléo». La FFS et le CDS 64, le Groupe spéléologique de la vallée d'Ossau et la grotte de la Verna ont facilité la réalisation de l'ouvrage. C'est une belle histoire qui peut être utilisée pour préparer et aussi pour inspirer un compte rendu de classe «spéléo»...et bien sûr pour donner envie aux enseignants de faire découvrir à leurs élèves la spéléologie.

Patrick SORRIAUX



Relevé de décisions du conseil d'administration des 7 et 8 septembre 2019

- Membres du conseil d'administration présents : Marie-Françoise ANDRÉ, Vincent BIOT, Jean-Noël DUBOIS, Daniel FROMENTIN, Jean-Michel HAUTAVOINE, Gaël KANEKO, Grégoire LIMAGNE, Nathalie LOZA, José PRÉVÔT.
 - Membres du conseil d'administration absents excusés : Delphine CHAPON, Robert DURAND, Marie Clélia LANKESTER, Bernard LIPS, Véronique OLIVIER.
 - Membres du conseil d'administration absents : Vanessa BUSTO.
 - Membres de droit avec voix consultatives présents : Yannick DECKER, Jean-Pierre HOLVOET, Yanis RUNG, Marie-Hélène REY (par audio-conférence).

- Commissions et délégations présentes : Éric DAVID (SSF), Dominique LASSERRE (assurance), Michel LUQUET (audiovisuelle), Vincent SORDEL (FAAL), Claude ALLIOD (scientifique), Florence GUILLOT (par audio-conférence).
 - Commissions et délégations absentes excusées : Judicaël ARNAUD, Philippe BERTOCCHIO, Jean-Pierre BUCH, Sidonie CHEVRIER, Bernard CHIROL, Michel ISNARD, Josiane LIPS, France ROCOURT, Vincent SCHNEIDER.
 - Membres présidents de régions invités : Hervé TAINTON.
 - Invité : Rémy LIMAGNE par audio-conférence.

1. Rappel des votes par Internet

- Approbation du statut d'expédition nationale pour l'expédition 1-2020 West Papua 2020 (tableau 1).
 - Poursuite de la procédure dans le cadre de l'affaire des carrières Arnaudet (tableau 2).

ABSTENTION	1	7,14 %
NON	1	7,14 %
OUI, sous réserve que tous les participants spéléologues et canyonistes français de l'expédition soient adhérents à la FFS	12	85,71 %
15 électeur(s)		
14 exprimé(s)		

Tableau 1

2. Approbation du procès-verbal du conseil d'administration du 8 et du 10 juin.

Procès-verbal du conseil d'administration du 8 juin.

13 votants :

→ Pour : 13 Contre : 0 Abstention : 0

Procès-verbal du conseil d'administration du 10 juin.

13 votants :

→ Pour : 13 Contre : 0 Abstention : 0

OUI	12	100,00 %
15 électeur(s)		
12 exprimé(s)		

Tableau 2

3. Convention régions

Proposition de vote pour la dénonciation des conventions actuelles.

13 votants :

→ Pour : 13 Contre : 0 Abstention : 0

La dénonciation des conventions est votée à l'unanimité.

4. Point commission audiovisuelle

Intervention Michel Luquet.

- Le 23 novembre a lieu l'évènement Spélimages. Dans le jury sera présent un représentant de la chaîne TV Sport du CNOSF (Comité national olympique et sportif français).
- Présentation de la chaîne TV Sport en France. Elle dépend du CNOSF et est produite par la Société Médias 365. Accès : www.sportenfrance.com

5. Point camp Berger

Intervention Rémy Limagne.

Rémy a trouvé un associé pour organiser le camp, Édouard Dessaint, vice-président de la commission jeunes.

Plusieurs problèmes sont évoqués :

- trouver un lieu pour le camping,
- dotation des cordes Béal.

6. Point UIS 2021

Intervention Yannick Decker.

- Le projet avance bien malgré un retard sur la communication, notamment via la newsletter.
- L'évènement est soutenu et promu au travers des congrès et rassemblements internationaux.

- De nombreux participants et professionnels se sont déjà manifestés pour participer, constituant un excellent indicateur sur l'ampleur de ce congrès à venir.

7. Point DTN

● Adhésion au réseau ENOS (European Networks of Outdoors Sports).

Vote pour l'adhésion de la Fédération française de spéléologie au réseau ENOS. 14 votants :

→ Pour : 14 Contre : 0 Abstention : 0

● Évolutions réglementaires en cours de travail avec le ministère des Sports Deux dossiers ont été ouverts :

- L'évolution de la réglementation liée à la délivrance des licences fédérales sur présentation d'un certificat médical d'absence de contre-indications daté de moins d'un an pour la spéléologie. Voir le courrier envoyé à la ministre des Sports le 4 septembre 2019.
- L'évolution de la réglementation liée à l'encadrement des accueils collectifs de mineurs (ACM) par les encadrants fédéraux bénévoles. Le souhait de la fédération est de permettre aux initiateurs fédéraux, dans le cadre des prérogatives définies pour l'encadrement des mineurs par la fédération, d'intervenir auprès des ACM.

● Point d'étape - GT financement Agence nationale du sport (ex-CNDS).

Pas d'informations reçues à ce jour pour l'organisation de la campagne 2020. Un rendez-vous au CNOSF est convenu ce mardi pour travailler sur le projet fédéral

et sa meilleure adaptation possible en vue du changement de modalités de financement.

8. Suppression d'un poste de CTN : actions à mener

Le ministère des Sports a annoncé, dans l'été, la diminution de l'effectif plafond de la DTN spéléologie d'un poste. La DTN passerait de 5 à 4 agents : une directrice technique nationale et trois conseillers techniques nationaux.

Un courrier, proposé au vote du conseil d'administration, a été rédigé pour envoi à la ministre avec demande d'explications et d'entretien pour échanger sur le cap donné au partenariat dans les années à venir.

Le projet de courrier est transmis au conseil d'administration pour avis/vote. 14 votants :

→ Pour : 14 Contre : 0 Abstention : 0

9. Point direction administrative

Intervention Yannick Decker.

● Procédure Arnaudet : les conclusions ont été déposées dans les semaines. On attend le calendrier du tribunal.

● Nouveautés Aven : la partie Aven stage a été développée par l'informaticien de la FFS. Elle est opérationnelle. Quelques améliorations sont à prévoir.

L'École française de spéléologie rédige un manuel d'utilisation.

Les adresses mails sont des champs obligatoires, pour renforcer la communication fédérale.

Mise à jour réalisée pour le consentement au règlement général sur la protection des données (RGPD). Une page a été réalisée sur le site de la fédération.

L'autorisation des mineurs inclut l'autorisation du représentant légal.

● Nouveautés outils fédéraux : mise en place d'un système de requêtes automatisées avec suivi. Accusé de réception à l'expéditeur et transmission à un ordre du jour.

● La nouvelle fiche adhésion a évolué avec le texte RGPD et signature du représentant légal. Elle va être diffusée. Les clubs pourront inclure leur logo.

● Une fiche renouvellement va être actualisée.

● Anonymisation des votes électroniques des grands électeurs : un vote a été lancé aux grands électeurs pour leur demander leur avis sur l'anonymisation des votes Internet. La question se pose d'harmoniser pour les votes électroniques du conseil d'administration.

● Site Internet : réunions de travail prévues dans les prochaines semaines. Le cahier des charges est en cours de finalisation (boutique et besoin des organes déconcentrés).

● Communication : en l'absence de commission dédiée et pour des raisons stratégiques, la communication est reprise par l'équipe salariale du siège à l'exception de certains réseaux sociaux. Elle sera liée au nouveau site Internet, notamment pour la partie « boutique ». Le détail des orientations sera communiqué prochainement.

● Info à faire sur les aides apportées aux écoles suite au départ de la secrétaire.

● Des mises à jour des listes fédérales seront effectuées au minimum une fois par an, afin de ne conserver que les fédérés. Des rappels seront faits en amont pour ne pénaliser personne le jour J.

● Divers : mise en place du paiement en plusieurs fois par carte bancaire, très utile, notamment pour les stages.

10. Délégation FAAL

Vote pour l'élection de Vincent Sordel comme délégué FAAL.

14 votants :

→ Pour : 14 Contre : 0 Abstention : 0

11. Point assurance

Intervention Dominique Lasserre.

● La commission assurance a déjà répondu cette année à plus de 80 sollicitations de pratiquants non fédérés et rappelle à ce titre qu'il y a parfois un problème de lien entre ses préconisations et le discours des élus, notamment les présidents de club. Souvent les conseils (et obligations statutaires de la fédération) ne sont pas pris au sérieux. Des cas récents prouvent ou vont prouver que la



COMMISSIONS FFS	PAYS	ACTION	RÉSULTAT VOTE DU CONSEIL D'ADMINISTRATION		
			Pour	Contre	Abstention
SSF	Brésil	Formation secours spécialisée	Pour : 11	Contre : 1	Abstention : 2
CREI	Maroc	Stage prospection, exploration	Pour : 3	Contre : 6	Abstention : 5
FFS	Canada	50 ^e anniversaire de la Société québécoise de spéléologie	À condition que les deux personnes soient bien au fait de l'organisation UIS		
			Pour : 13	Contre : 0	Abstention : 1
CSR L	Belgique	Colloque scientifique	Pour : 14	Contre : 0	Abstention : 0
COSCI	Roumanie	25th International Conference on Subterranean Biology	Pour : 10	Contre : 0	Abstention : 4
COSCI	Europe	Participation à deux congrès européens	Pour : 6	Contre : 4	Abstention : 4
COSCI	Belgique	Journées scientifiques belges	Pour : 7	Contre : 1	Abstention : 6
COSCI	Slovénie	Karst School 2020	Pour : 11	Contre : 1	Abstention : 2
EFS	Algérie	Formations techniques à la spéléologie alpine	Pour : 14	Contre : 0	Abstention : 0
SSF	Chine	Forum spéléo-secours en Chine - accord avec les structures de gestion des risques du Guizhou	Pour : 14	Contre : 0	Abstention : 0

Tableau 3

responsabilité pénale du dirigeant peut être mise en cause, et sera du coup, non garantie par l'assurance.

- Le mémento du dirigeant est disponible en ligne sur le site de la fédération, il est nécessaire de le promouvoir auprès des élus, afin que chacun soit informé correctement des enjeux et responsabilités liés à son mandat, en particulier les présidents de club.
- Un article dédié à la question de l'assurance fédérale sera publié dans l'un des prochains numéros de *Spelunca*.

12. Rapport commission scientifique sur les bases de données

Intervention de Claude Alliod.

- Présentation de l'analyse du sondage effectué auprès des structures de la fédération concernant le stockage et l'utilisation des données spéléologiques dont elles disposent.
- Il est rappelé l'importance de ce patrimoine, fruit du travail réalisé d'années en années par les fédérés au sein de leurs clubs. La connaissance des réseaux et cavités explorés ou en cours d'exploration, est l'essence même de l'existence de la fédération. Il lui revient donc d'en assurer la protection, au nom des inventeurs et dans le strict respect de leur choix de publication.

Vote sur la demande de subvention de Grottocenter de 2000 €.

14 votants :

→ Pour : 0 Contre : 13 Abstention : 1

Vote pour la création d'une base nationale de données hébergée par la fédération.

14 votants :

→ Pour : 14 Contre : 0 Abstention : 0

13. Rapport d'orientation : discussion autour des orientations de la fédération (voir groupes de travail)

Intervention Marie-Françoise André.

Conformément aux souhaits des grands électeurs, des groupes de travail se sont formés autour de grands axes :

- assurer la transition entre deux mandatures,

- définir et mettre en œuvre les nouvelles modalités de gouvernance auprès de l'ensemble des structures,
- faire évoluer notre fédération suite à la transformation de la gouvernance du monde sportif en renforçant la cohérence de notre plan de développement et en le valorisant,
- faire évoluer notre fédération suite à la transformation de la gouvernance du monde sportif en accompagnant la transformation économique, notamment grâce à la recherche de nouveaux financements.

14. Relecteurs du Descendeur

Les relecteurs actuels sont reconduits : Jean-Pierre Holvoet, Dominique Lasserre, Rémy Limagne et Marie-Françoise André.

15. Planning du budget prévisionnel 2020

Intervention José Prévôt et Jean-Michel Hautavoine

- Présentation du budget réalisé à ce jour, conforme aux attentes et sensiblement identique à celui de l'an passé à la même période, en attendant la mise en œuvre des nombreuses actions à venir.
- Présentation d'un budget prévisionnel partiel pour l'année 2020, sur la base des données connues et des retours des différentes commissions. Le rétro planning du budget 2020, tel que souhaité lors de la dernière assemblée générale, risque d'être difficilement tenable sans le concours des différents trésoriers, eux-mêmes soumis aux plannings des réunions décisionnelles au sein des commissions.

16. Actions internationales

Tableau 3

17. Bilan financier de l'assemblée générale 2019

À ce jour, le bilan financier n'est pas parvenu à la FFS.

18. CNDS (centre national de documentation spéléologique)

Quid de l'avenir du CNDS ? Quel projet pour quel besoin ? Comment le gérer ?

La FFS doit-elle garder le CNDS ? Est-il possible de mutualiser avec le fond Choppy ?

En plus des questions sur le CNDS, une réflexion peut être ouverte sur l'optimisation des 70 mètres carrés des murs.

19. Divers

- Information sur le rapprochement avec la FPNR et validation du principe d'adhésion de la FFS au collège 4 de la Fédération des PNR

14 votants :

→ Pour : 14 Contre : 0 Abstention : 0

- Information sur les Assises de l'environnement karstique. Marie-Célia Lankester a relancé les organisateurs. Les dates sont du 8 au 11 novembre dans l'Ain : journée du vendredi 8 novembre pour mobilisation du public scolaire, réunions d'assises les 9 et 10 novembre, le lundi 11 novembre : excursion.
- Point sur la motion UICN sur le milieu souterrain au prochain congrès mondial de la nature. Le congrès se tient à Marseille l'année prochaine. Une motion déposée via IFREEMIS porte sur les valeurs du karst et leurs intégrations dans les enjeux de préservation de la nature.
- Demande de marque déposée pour la FFS : Sentiers karstiques.

Vote pour le lancement d'une « étude avant-projet ».

14 votants :

→ Pour : 14 Contre : 0 Abstention : 0

- Suivi sur sollicitation des trois ministères sur reconnaissance du décès de Laurent Rouchette. Courrier de relance des ministères à faire.
- Dates des stages SSF à mettre dans les *Lettres à l'élu*.
- Rapport de la COMED à mettre en ligne hors *Descendeur*.

APPEL DE CANDIDATURES AU CONSEIL D'ADMINISTRATION DE LA FFS POUR L'OLYMPIADE 2020-2024

Lors de l'assemblée générale 2020, le conseil d'administration de la FFS sera renouvelé en totalité.

Il est essentiel pour la FFS qu'un maximum de candidatures soit déposé, pour, d'une part pourvoir tous les postes et d'autre part permettre de choisir les meilleurs candidats.

Conformément à l'article 11 des statuts fédéraux :

- Les présidents des comités spéléologiques régionaux désignent en leur sein quatre représentants, membres de droit du conseil d'administration de la FFS, ainsi que huit suppléants. La liste des quatre membres de droit et leurs suppléants est validée par un vote de l'assemblée générale.

Les 16 autres membres du conseil d'administration sont élus au scrutin plurinominal majoritaire à 1 tour.

Le mandat du conseil d'administration expire dans l'année des derniers jeux olympiques d'été. Peuvent se présenter au conseil d'administration toutes les personnes majeures licenciées à la FFS depuis au moins deux ans au moment du vote 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.

Vous êtes donc invités à poser votre candidature dans les meilleurs délais et impérativement avant le 29 mars 2020 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 du candidat, de 250 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.



Deux nouveaux membres d'honneur de la FFS

ANNIE LEGARÇON

Par décision du conseil d'administration du 16 et 17 mars 2019, Annie Legarçon a été élue au titre de membre d'honneur le dimanche 9 juin lors de l'assemblée générale à La Ciotat (Bouches-du-Rhône).

Ses premières expériences spéléologiques datent de l'été 1969 au sein de la section spéléologique des excursionnistes marseillais. À l'époque, la spéléologie se faisait aux échelles, les conditions d'explorations étaient plus dures que maintenant.

Elle a participé lors de nombreux camps en France, en particulier sur le réseau de la Coume Ouarnède dans les Pyrénées, dans le Lot, dans le Jura et en Ardèche. Suite à des ennuis de santé, elle a arrêté son activité pour se consacrer à d'autres fonctions.

Depuis plus de quarante ans elle est adhérente du Groupe spéléologique de Provence (GSP).

De 1996 à 2006, elle fut membre du comité directeur du Comité départemental de spéléologie et de canyon des Bouches-du-Rhône (CDSC 13) et occupa le poste de trésorière de 1998 à 2000, puis celui de présidente



par intérim en 2001 avant de reprendre le poste de trésorière de 2001 à 2006.

En 2006, elle devient secrétaire générale de la Ligue de spéléologie Provence - Alpes - Méditerranée (Ligue LIPAM), Comité spéléologique régional D (CSR D), poste

qu'elle occupe jusqu'à la fusion en mars 2017 où elle devient présidente adjointe du Comité spéléologique régional PACA (CSR DQ).

Elle a créé en 2010 au sein de la Ligue LIPAM une commission féminine et organisé plusieurs stages mixités, spéléologie, canyon, etc.

Elle a participé à la mise en œuvre de sept rassemblements régionaux de la Ligue LIPAM, ainsi qu'aux journées nationales de la spéléologie au sein du CDS 13. Depuis 2010, elle est active au sein du Spéleo secours du Comité départemental de spéléologie et de canyon des Bouches-du-Rhône où elle assure la gestion de surface. En 2018, elle a reçu la médaille de bronze de la Jeunesse et des Sports.

Cette année en 2019, elle a pris en charge la responsabilité de s'occuper de la restauration sur trois jours du congrès national de spéléologie de la FFS.

La remise de cette distinction à Annie fait qu'au sein de la FFS, avec son époux Raymond, ils sont le premier couple à être tous les deux membres d'honneur de la FFS.

PAUL COURBON

Par décision du conseil d'administration du 16 et 17 mars 2019, Paul Courbon a été nommé membre d'honneur de la FFS lors du congrès de La Ciotat (Bouches-du-Rhône).

Né en 1936, Paul débute la spéléologie à 15 ans par l'exploration de Bramabiau dans des conditions épiques,



puis à Toulon au sein du clan Éole par, notamment l'exploration du gouffre de Maramoye.

Paul Courbon est un explorateur impénitent, doté d'une passion dévorante, à laquelle il a tout subordonné : spéléologie et cartographe des gouffres de Provence, notamment à Siou blanc, mais aussi ceux d'Algérie, des jungles du Guatemala, au désert tchadien, ainsi qu'au Liban.

La précision de ses topographies souterraines, la référence dans le domaine de la spéléologie, lui permet notamment de positionner le point d'implantation d'un forage permettant le captage d'une rivière souterraine à -465 m, destiné à l'alimentation en eau de la commune de Quattine Azar au Liban.

Son domaine d'excellence, ce sera l'exploration des grands gouffres, en solo, portant seul tout son matériel et ressortant dans la foulée, pulvérisant au passage les temps de parcours des équipes qui l'ont précédé et rectifiant aussi les données topographiques.

Paul, au travers de ces audacieuses explorations, a permis la démocratisation et l'amélioration des techniques de spéléologie initiées par Georges Marbach.

Par ailleurs, Paul est l'auteur, non seulement de nombreux articles dans *Spelunca* et *Karstologia*, mais aussi de livres qui nous content ses explorations, d'atlas des grandes cavités mondiales, des cavités de Provence et des Alpes de Lumière.

Depuis sa retraite, Paul participe bénévolement à de nombreuses missions archéologiques en Syrie, Arabie, Jordanie, Liban, Égypte, Algérie et même dans l'hémisphère austral

Son hobby topographique ne le quitte pas puisque par « jobastrie de retraité », il fait l'ascension de tous les points culminants de France.

Aujourd'hui, Paul, membre de l'ANAR, se consacre non seulement à l'amélioration des levées topographiques des cavités de Provence mais aussi à l'étude systématique des sites rupestres de sa chère Provence.

Une vie de retraité bien remplie, débordante d'activité, y compris de franche rigolade lors de certains anniversaires dans le Haut Var...

En 1973, élu représentant des membres individuels de la FFS pour le Sud-Est.

En 1976, avec l'aide de Daniel Dreux et la compétence de Bernard Bordier, participe à la rédaction du *Spelunca*

spécial n° 1 consacré à l'expédition FFS au Guatemala de 1974-1975.

En 1976, sur la proposition de Gérard Propos, il est nommé à l'unanimité des membres du bureau de la FFS, président de la commission des grandes expéditions spéléologiques françaises (GESF) qui succédait aux Expéditions spéléologiques françaises laissées libres après le décès de Raymond Gaché, huit ans plus tôt.

En 1977, suite aux contacts pris par Gérard Propos au congrès de Sheffield, il se lance dans l'organisation des premières expéditions françaises en Nouvelle-Guinée. Après de cordiaux contacts et une longue correspondance avec les spéléologues australiens, il lance une expédition de reconnaissance en 1978. Suite à cette reconnaissance fructueuse, une équipe de douze spéléologues sera sélectionnée et mise sur pied. Elle partira en 1980.

En 1981, suite à ses obligations professionnelles qui l'amènent à l'étranger, Paul Courbon abandonne toutes ses responsabilités au sein de la FFS.

Depuis 2012, il est le président de l'Association nationale des anciens responsables de la FFS (ANAR).

12 et 13 octobre 2019

29^e Rencontre d'octobre Queyssac-les-Vignes (Corrèze)

Sous l'égide du Spéleo-club de Paris

Organisé par Claude Mouret (claudio.mouret.geospel@orange.fr
05 55 30 40 61 - 06 74 48 49 26).

Responsable scientifique: Jean-Yves Bigot.

Thème privilégié:

l'utilisation des grottes par l'homme

Contact : Spéleo-club de Paris :

Jacques Chabert, 39 rue Grande, 77630 Barbizon

(06 03 45 52 87 / 01 75 18 12 00 / jacques.chabert@noos.fr)

25^e conférence internationale sur la biologie souterraine

28 juin au 4 juillet 2020, Alba Iula (Roumanie)

Cent ans de biospéologie en Roumanie

Toutes les informations sur <https://www.25icsb.com>



Stage de progression vers l'autonomie

Dans le cadre du partenariat entre la Fédération française de spéléologie et le Syndicat national des professionnels de la spéléologie et du canyon (SNPSC), deux week-ends de découverte et de progression technique sont ouverts aux clients des professionnels adhérents du SNPSC ou labellisés par la FFS.

Cette action, dans la continuité de l'opération menée en 2018 dans la Drôme et portée par le CDS 26, a pour but de créer des passerelles entre la clientèle des éducateurs sportifs professionnels, porteurs des mêmes valeurs que la FFS, et le milieu fédéral.

Pour 2019, deux week-ends sont proposés à ceux qui souhaitent poursuivre leur découverte estivale par une immersion dans le milieu fédéral : les 28 et 29 septembre dans la Drôme et les 12 et 13 octobre 2019 dans les Pyrénées-Atlantiques. Ces actions de formation sont bien entendu ouvertes aux adhérents de la FFS afin de permettre une rencontre des publics. L'organisation et l'encadrement sont assurés par Patrice Fialon et Dominique Dorez, respectivement conseillers techniques fédéraux des CDS 26 et 64.

Ce projet permet d'offrir une alternative de pratique aux clients des professionnels qui souhaitent poursuivre l'activité en s'impliquant dans le milieu fédéral. À terme, il vise également à permettre aux professionnels labellisés par la FFS d'ouvrir une partie de leurs produits aux adhérents de la FFS. Ces activités viendraient en complément de ce qui est actuellement proposé au calendrier fédéral, comme cela a déjà été fait pour l'exploration des moulins glaciaires. Cela permettra d'élargir la palette de l'offre de pratique, en complément de l'activité des clubs et comités. Cette opération a reçu un retour positif des professionnels qui voient là une opportunité de proposer un complément fédéral de formation à leurs clients et de développer de nouveaux produits qui peuvent s'adapter à la fois aux attentes de leur clientèle mais également à celle des adhérents de la FFS. C'est également l'opportunité de communiquer sur la fédération et ses structures et de recruter de nouveaux adhérents en mixant les pratiques.

Olivier CAUDRON



Vous venez de pratiquer la spéléologie avec un éducateur sportif professionnel et l'expérience vous a enthousiasmé !

En partenariat avec votre moniteur, la FFS vous propose de prolonger l'expérience par un **week-end de progression vers l'autonomie** en vous faisant bénéficier d'un **tarif préférentiel de 120 € par personne***.

*Le prix comprend une pension complète, l'assurance découverte et la mise à disposition du matériel technique individuel et collectif ainsi que l'encadrement par des moniteurs de la fédération.

VOUS POUVEZ DÈS MAINTENANT CONTACTER L'UN DES RESPONSABLES DE CETTE ACTION DE FORMATION AFIN DE PROGRAMMER VOTRE WEEK-END.

Comité départemental de la Drôme
Patrice Fialon - 06 69 43 13 86
patrice.fialon@ffspeleo.fr

Comité départemental des Pyrénées-Atlantiques
Dominique Dorez - 06 76 70 10 48
cds64@ffspeleo.fr



La Fédération Française de Spéléologie rassemble depuis 1963 les spéléologues français. Elle est reconnue par le Ministère des sports pour l'organisation de l'activité et organise également les activités de canyoning et de plongée souterraine. Forte d'un réseau d'associations réparties sur l'ensemble du territoire, elle est l'interlocuteur incontournable pour pratiquer la spéléologie en autonomie.

La FFS compte 14 comités régionaux, 75 comités départementaux, 400 clubs répartis sur le territoire. IL Y A FORCÉMENT UN CLUB PRÈS DE CHEZ VOUS !

Pour plus d'infos : formation@ffspeleo.fr 04 72 56 35 72

Coordinateur du dispositif : Olivier Caudron - Conseiller technique olivier.caudron@ffspeleo.fr - 06 82 65 47 57



« Escape Cave » à l'école de spéléo...

L'École de spéléo du Cagire profite de la sortie de juin pour en faire une journée exceptionnelle, les deux classes d'âges y participent, les parents, la fratrie, ou un copain/copine sont invités. Les adhérents du club, qui le souhaitent, sont également conviés à participer.

Cette saison, un jeu a été créé spécialement pour cette occasion. Un jeu du genre « escape game », sauf qu'à la différence d'un « vrai », ici, pas de scénario catastrophiste, pas de temps limité, pas de portes closes à ouvrir pour s'échapper... Mais, comme dans le « vrai », il va falloir coopérer pour atteindre le but du jeu, on est dans un endroit clos, on fouille les lieux pour trouver des indices, on progresse dans le jeu grâce à la résolution d'énigmes.

La sortie a été construite autour de plusieurs objectifs.

- Créer un climat festif, original pour cette ultime sortie de la saison.
- Faciliter la rencontre entre élèves des différentes classes, les adhérents, les parents invités.
- Développer esprit de coopération, d'entraide.
- Faire une sortie 100 % ludique (ce qui n'est pas toujours le cas dans les sorties habituelles).

Le défi est simple : « il y a dans la grotte un bout de corde violette. Trouvez-le ! » Après quelques consignes de sécurité, les enfants sont lâchés dans la grotte sous

l'œil vigilant et amusé des adhérents. Des affichettes « STOP » ont été posées aux endroits soit à risques ++, soit trop « galères ».

Au départ, la moitié des casques n'ont pas de batteries. Oups ! Il faudra en découvrir rapidement, en attendant, on s'éclaire mutuellement.

La résolution d'énigmes donnera trois mots qui permettront de déduire où est « l'objet convoité ».

- Pour le premier mot, il suffira (?) de rassembler les six pièces d'un puzzle éparpillées dans la cavité puis de déchiffrer la phrase en code César - un grand classique du chiffrement par décalage - qui permet de voir apparaître sur l'image les quatre lettres du mot à trouver. « Y'a plus qu'à » les mettre dans l'ordre et c'est le plus facile.
- Pour le second, deux étapes : Trouver un balai, comprendre que la phrase qui est écrite dessus est une charade et la résoudre. Elle donne une indication pour plus tard.

Les joueurs ont bien vu des amarrages et mousquetons en place. Après avoir déniché, par ci, par là, dans la cavité : un baudrier, des longes, une corde, l'un d'eux pourra équiper une main courante avec la corde dont les nœuds sont déjà faits... Au bout, invisible depuis le bas : un tube contenant une cordelette Dyneema (mais c'est un leurre) car il y a également à l'intérieur, roulée contre la paroi, une

bandelette avec un message incompréhensible (pour l'instant).

C'est le principe du tube... La bandelette enroulée sur le manche à balai - c'est le fameux bâton de Plutarque ou scytale - permet de lire une énigme qui donnera le second mot.

- Un gros sac pendu en milieu de paroi portant l'inscription « Risque d'explosion ! » ne sera accessible qu'une fois découvert éparpillés et utilisés pour équiper : baudrier, corde avec nœuds et mousquetons, descendeur, longes. Dedans, des ballons de baudruche gonflés. « Regardez, il y a un truc à l'intérieur de celui-là. » Paf ! : une petite clé. C'est sûr, elle ouvre le cadenas de la mallette trouvée dans le boyau. À l'intérieur, un objet étrange. En réalité un rébus qui donnera le dernier mot.

Un site, créé par des enseignants, qui fourmille d'idées, de conseils, de liens pour faire de la pédagogie par « escape-game » interposé : <http://scape.enep.fr>

L'École spéléo du Cagire a été créée en 2014, par l'Association spéléologique du Cagire : elle est ouverte à deux classes d'âges, les Miniops (8 à 12 ans) et les



Rhinos (13 ans à adultes primo-arrivants), tous licenciés. Depuis sa création, elle fonctionne avec en moyenne 5 à 6 élèves inscrits/classe.

La formation est assurée par un éducateur sportif du club rémunéré, assisté d'un adhérent bénévole du club. Une sortie par mois est proposée.

Les recettes financières de l'école proviennent de la participation des élèves (12,50 € par sortie) et de subventions de la Fédération française de spéléologie (aide aux écoles de spéléologie), de la Région Occitanie (aide à l'acquisition de petits matériels sportifs), du Conseil départemental de Haute-Garonne (matériel pour les écoles de sport), de la Communauté de communes Cagire - Garonne - Salat (aide aux clubs sportifs) et de la vente de prestations.

Laurent MAFFRE
Association spéléologique du Cagire



Camp junior « spéléo » 8 au 12 juillet 2019 CREPS de Vallon-Pont-d'Arc (Ardèche)

Dans le cadre des actions de développement de la pratique vers les jeunes, un camp « junior » expérimental a été organisé cet été.

Ouvert initialement aux 12 – 16 ans (catégorie d'âge qui n'est pas accueillie sur les actions traditionnelles de la CoJ), le séjour a accueilli 13 jeunes de 11 à 17 ans, et une volontaire actuellement en service civique à la FFS.

L'organisation administrative a été portée par la Direction technique nationale (agrément et déclaration d'accueil collectif de mineurs, direction du séjour). L'encadrement a été réalisé par deux éducateurs sportifs professionnels, un moniteur fédéral, une stagiaire en formation DEJEPS (diplôme d'État de la Jeunesse, de l'éducation populaire et des sports) option spéléologie (stage en milieu fédéral) et un conseiller technique national.

Le CREPS (Centre de ressources, d'expertise et de performance sportives) de Vallon-Pont-d'Arc (dont l'agrément ministériel permet l'accueil de séjour de mineurs) a offert une excellente qualité d'accueil (hébergement, restauration, salle de réunion...) et un support logistique important (matériel personnel et collectif, minibus, accès aux structures d'entraînement, accès à certains parkings). La convention entre le CREPS et la FFS a monté tout son intérêt du point de vue de l'organisation de ce séjour.

Deux groupes de niveaux ont été prévus initialement, en fonction des âges et niveaux de pratique mais la variété des cavités à proximité a permis une organisation journalière des groupes en tenant compte également des affinités.

Durant la semaine, après une rapide révision/formation/évaluation le premier jour sur la Structure artificielle d'escalade (SAE) et la structure « spéléo » du CREPS, les jeunes ont pu explorer de nombreuses cavités classiques locales: Deux avens, Chasserou, Derochs, Peyroche, évent supérieur et Cordier de Foussoubie, Saint-Marcel (Réseau IV ou traversée par l'aven Despeysse) et travailler l'équipement et la technique sur la structure d'entraînement.

Ce séjour, ouvert uniquement aux adhérents de la FFS (accueil collectif de mineurs – séjour spécifique sportif) a généré la prise de quatre nouvelles licences, bénéfiques collatéraux inattendus!

Cette action a nécessité l'obtention par la FFS d'un agrément Jeunesse afin de pouvoir organiser ce type de séjour, mais impose également la désignation d'un directeur de séjour, l'hébergement dans un centre agréé ainsi que la constitution d'une équipe d'encadrement suffisamment diplômée et dont le casier judiciaire a été contrôlé (notion d'honorabilité).

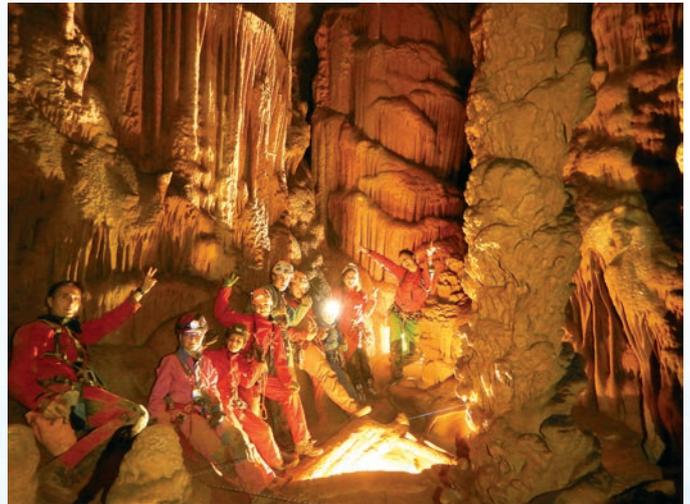
Les retours très favorables des participants (hormis sur la durée jugée trop courte pour 2/3 d'entre eux!) et des parents ainsi que le bilan financier satisfaisant, nous incitent à envisager le renouvellement de cette opération.

A priori pour 2020, le même type de séjour (à dominante « spéléo ») sera organisé à Vallon-Pont-d'Arc du 5 au 11 juillet et un séjour « multi-activités » du 12 au 19 juillet dans les Pyrénées-Atlantiques (dates à affiner).

Olivier CAUDRON



L'équipe des jeunes au Pont d'Arc.



Une partie de l'équipe sous terre.

Compte rendu du 28^e Rassemblement des spéléologues caussenards

Le 28^e Rassemblement des spéléologues caussenards organisé par le Gard du 6 au 8 septembre 2019 s'est déroulé à Saint-Sauveur-Camprieu. Ce fut un grand moment d'échange et de rencontre dans une ambiance conviviale et chaleureuse sous un soleil radieux.

Louis Renouard, descendant d'Édouard-Alfred Martel, et Catherine Velle, arrière-petite-fille de Félix Mazauric nous ont fait l'honneur de leur présence. Monsieur le maire nous a remis la médaille de la ville pour la réussite de ce rassemblement et l'efficacité de notre organisation.

Cerise sur le gâteau: lors d'une sortie souterraine, une de nos équipes de scientifique s'est offert le plaisir de découvrir un

nouveau site d'empreintes de dinosaure au plafond d'une cavité.

Quelques chiffres pour mesurer la taille de l'événement: 4 communes, Meyrueis, Dourbie, Trèves, Lanuéjols, nous ont apporté leur soutien matériel, pour fournir 140 tables et 530 chaises. Pour la mise en place et le démontage, 40 bénévoles n'ont pas ménagé leur peine et ont œuvré pendant 4 jours avec une efficacité qui, sur place, a impressionné.

Onze photographes exposés, 13 films projetés plus 3 conférences et 1 diaporama ce qui représente 9 heures de projection.

Les 5 cavités équipées (dont l'incontournable traversée de Bramabiau) ont vu évoluer 290 spéléologues.

Question sustentation: 3 100 mètres de saucisses, merguez, andouillettes; 95 kg de frites; 55 kg d'encornets; 195 parts de paellas (dans des couverts, assiettes et verres biodégradables) et 450 repas servis à table le samedi soir.

En trois mots, « une grande réussite »; en quatre mots, « une très grande réussite ».

Pierre LANDRY
Président du CDS 30





UNE ACTION CO-FINANCÉE PAR LE FONDS D'AIDE AUX ACTIONS LOCALES (FAAL)

Compte rendu des travaux de juin 2019 à l'ancienne station de pompage de Bataillé à Alloinay (Deux-Sèvres)

Participants : Olivier et Sandrine COLLON, Vincent LAITANG, Romain GAILLARD, Line GACHIGNARD, Olivier FATH, Christian GIRAULT, Florence LECLOIREC.

Objectifs du chantier : déposer la couverture pour permettre ensuite au couvreur d'intervenir, déplacer l'IPE (poutrelle en I à profil européen) pour qu'il ne traverse plus le toit et qu'il soit centré sur le puits, sécuriser l'accès au puits en mettant un cadenas sur la trappe accessible depuis l'intérieur du bâtiment et un déverrouillage par goupille depuis l'intérieur du puits, reprendre le linteau de la porte intérieure, démontage de la cheminée de ventilation et tentative de désobstruction, réfection de la toiture par un couvreur.

Vendredi 7 juin : la préparation du chantier a commencé par l'échafaudage en dessous de l'IPE et le coulage des appuis au nouvel emplacement pour centrer l'IPE au-dessus du puits

Samedi 8 juin 2019 :

- **Dépose de la couverture et chargement dans la remorque** mise à disposition par la commune d'Alloinay.

La réfection de cette couverture était nécessaire compte tenu de l'extrême vétusté de la toiture qui présentait un risque de chute de tuile dans le bâtiment, par ailleurs, la rive arrière s'était effondrée chez le voisin. Cette situation était de nature à remettre en cause l'accueil du public.

Au démontage, nous nous sommes aperçus qu'outre les tuiles et les liteaux, l'ensemble des chevrons était également à remplacer ainsi que la panne au-dessus du puits qui avait souffert des remontées de vapeur d'eau du puits (la cheminée n'étant plus fonctionnelle), une reprise indispensable de réaligement et de renforcement de la charpente était aussi à prévoir ainsi que les avancées de toiture. Un chiffrage complémentaire a été demandé au couvreur et soumis au conseil d'administration pour approbation.

- **Dépose de la cheminée de ventilation du puits**

La dépose de cette cheminée était nécessaire, d'une part car elle présentait un risque élevé de chute en cas de vent compte tenu de sa vétusté et, d'autre part, il fallait tenter de désobstruer la base remplie de déblais qui bouchaient la communication avec le puits.

En effet, cette cheminée de ventilation a pour but d'évacuer l'air chargé de vapeur d'eau en dehors du bâtiment au lieu que cela ne sorte à l'intérieur du bâtiment et condense partout, faisant moisir les murs et endommageant la charpente.

Une fois la cheminée déposée presque jusqu'au sol, nous avons tenté une désobstruction du conduit et nous avons pu rétablir la liaison avec le conduit horizontal enterré qui va au puits.

Le chapeau de cheminée qui a été déposé a été récupéré et reposé sur le reste du conduit.

Il ne devrait donc pas être nécessaire de prévoir la réfection de cette cheminée mais simplement le scellement du chapeau.



Crédit photos : CDS79

Déplacement de l'IPE

Le déplacement de cet IPE était nécessaire, d'une part pour éviter des complications de toiture (il était posé sur les murs et traversait donc la couverture) et, d'autre part, pour qu'il soit centré sur le puits afin de faciliter l'équipement de celui-ci.

Le nouvel emplacement est choisi le plus haut possible et au centre du puits. L'IPE a été démonté d'où il se trouvait et désaccouplé d'un U scellé dans le mur du pignon (ce support servait initialement à faire reposer une cuve métallique qui était destinée à amorcer les pompes). L'IPE a ensuite été recoupé à la meuleuse thermique puis positionné à son nouvel emplacement.

Démontage du linteau menaçant de s'effondrer

Ce linteau bois ne reposant plus que sur 1 cm sur le jambage droit de la porte intérieure, il était impératif d'intervenir

pour éviter l'effondrement du mur. Ce qui encore une fois était de nature à compromettre l'accès du public.

Le mur intérieur a été démonté ainsi que le linteau intérieur.

Dimanche 10 juin 2019 : coffrage du linteau de la porte intérieure, rangement du matériel (ce qui a nécessité trois camions et une cabane de chantier !).

Coffrage du linteau de la porte intérieure

Judi 13 juin 2019 : le linteau de la porte intérieure a été ferrailé et coulé.

Dimanche 16 juin 2019 : le linteau est décoffré sur la partie verticale et nous refaisons l'élévation en pierre suivie d'un dégrossi sur le mur remonté.

Mise en place d'un système de verrouillage par cadenas côté intérieur du bâtiment et déverrouillage par goupille dans le puits conformément aux termes de la convention d'accès.



Du 17 juin au 22 juin : intervention de l'entreprise de couverture pour le remplacement des chevrons, de la panne au-dessus du puits, pose d'un film sous toiture, pose des avancées de toiture, pose de la nouvelle couverture.

Bilan financier de la première tranche de travaux

La part d'autofinancement du CDS 79 pour la première tranche des travaux est de 43,32 %.

Conclusion : le CDS 79 qui est impliqué depuis 2009 dans la mise en valeur de ce site marque une étape importante avec cette première tranche dans la réhabilitation du patrimoine bâti du site. En effet, le CDS79 a déjà réalisé d'importants travaux de démontage des anciennes installations de pompage à partir de 2009.

Il y aura à suivre la pose des gouttières, puis les travaux de maçonnerie et pour finir le remplacement des ouvertures. Une fois ces travaux finis, nous pourrions utiliser ce site dans de bonnes conditions. Ce site présente un intérêt pour la formation aux techniques spéléologiques avec son large puits d'accès et son équipement facile.

Le site présente également un intérêt environnemental avec notamment la présence des *Gallaselles*, ce qui laisse une large place aux activités de biospéléologie.

Pour le CDS 79, le président,
Olivier COLLON

Bilan financier travaux de Bataillé juin 2019

Charges exploitation			Produits exploitation		
Cpte	Intitulé	Montant	Cpte	Intitulé	Montant
606	Achats marchandises		74	Subventions	
	Prestation de service	7 799,16		Appel à projet sport de nature (Région NA)	3 000,00
	Achats fournitures	51,41		Comité spéléologique régional NA	300,00
				Spit-club (club des Deux-Sèvres)	250,00
				SASM (club des Deux-Sèvres)	250,00
				CAF (club des Deux-Sèvres)	250,00
				Fédération française de spéléologie (FFS)	400,00
	Sous-total	7 850,57		Sous-total	4 450,00
Ressources propres affectées au projet					
				Comité départemental de spéléologie des Deux-Sèvres (CDS 79)	3 400,57
	Sous-total	0,00		Sous-total	3 400,57
	Total des charges	7 850,57		Total des produits	7 850,57
Contributions volontaires en nature					
864	Personnel bénévole	6 240,00	870	Bénévolat	6 240,00
	Sous-total	6 240,00		Sous-total	6 240,00
	TOTAUX	14 090,57		TOTAUX	14 090,57



In memoriam

Marcel Tourbin (1937-2019)

Marcel Tourbin, 81 ans, ancien membre et grande figure du Spéléo-club de Lutèce (Paris) des années 50 aux années 80, est décédé dimanche 2 juin 2019 des suites d'un cancer. Il était né le 13 octobre 1937, juste avant-guerre, à Brest alors que son père travaillait pour l'arsenal. Durant la guerre, il demeura chez sa grand-mère à Audiern (Finistère) où il fut scolarisé jusqu'au certificat d'études primaires (1951). Son père ayant rejoint Paris pour travailler, il y suivit une formation de chaudronnier et travailla seize années en usine (1955-1971). Il fut, à son grand désespoir, parmi les appelés à la guerre d'Algérie, il n'en parlait jamais. En mai 1968, ce jeune ouvrier mêla sa voix à celle des étudiants de la Sorbonne. De 1971 à 1987, il assura montage et maintenance de matériels médicaux de blocs opératoires. Durant cette période, il fut aussi moniteur d'auto-école à temps partiel, spécialiste des « cas réfractaires ». Il s'exila ensuite en Ardèche, guide de l'aven de la Forestière logeant dans son J7, puis guide et gardien de la grotte de la Madeleine. Il choisissait ses mots, comme pour rendre hommage à la nature qui avait créé ces cavernes. Avec Marcel, tout allait toujours très bien. C'était un humaniste, un épicurien du bonheur dans le sens qui prend l'homme pour valeur suprême, qui vise à l'épanouissement de la personne humaine. Il aimait lire, écrire, écouter de la musique classique ou de film, parfois un peu fort dans les gorges mais tellement beau ! Puis tu as rencontré Mona, vous vous êtes installés à Saint-Remèze pour près de 25 ans de bonheur.

Marcel se proclamait « ouvrier » et fier de l'être, sa culture et ses lectures en faisaient notre « philosophe, éternel optimiste ». Il avait déposé trois brevets industriels, préparé [inédiés donc] un « manuel pédagogique à l'intention des aspirants moniteurs d'auto-école » et un « essai anticlérical sur la violence et le comportement humain » [Le saut manqué]. Sa jovialité était permanente,

rien n'effacera ses rires et sa bonne humeur.

Créé en 1955, d'abord rue de Lille, puis rue Parmentier, le Spéléo-club de Lutèce est hébergé dans la Maison des jeunes et de la culture du 4 rue Mercœur (Paris, 11^e), puis en janvier 1977, rejoint le foyer Montorgueil de la paroisse Saint-Eustache (Paris, 2^e) pour revenir en 1993 rue Mercœur, avant de fusionner en 1996 avec son voisin le Spéléo-club de la Seine.

Dans les années 50, sous l'égide de Marcel Balliot, c'est le massif du Margé-riaz, au cœur des Bauges en Savoie, qui attira ces jeunes hommes avec ses tannes froides et profondes, ses méandres interminables et les ruissellements d'eau à 4 °C : Cochons, Enfers, Grand Rafous... Marcel entre au SCL en 1956 (n° 18), grand sportif, il fut de ceux-là.

Après le passage du siphon 0 de la goule de Foussoubie en 1959 par Jacques Noël lors de son stage de forma-



Cette photographie a été prise par Patrick Millet lors du mariage de Marcel et Mona le 9 septembre 2000. Marcel y était habillé en spéléologue et combinaison toile ! Cliché Patrick Millet.

tion initiateur à Vallon, la plus chaude Ardèche attire de plus en plus le SCL. Marcel participe alors aux premières explorations, notamment dans la zone du Camp de base avec Marcel Cordier.

Par la suite, il s'éloigne des activités d'exploration mais continue régulièrement de participer aux sorties de loisir : gouffre du Leubot à Gonsans (Doubs) avec le tout débutant Daniel Chochod en 1970, où Marcel lui raconta avoir dans le passé réchappé d'un dévissage d'une dizaine de mètres de hauteur ; réseau du Verneau (Doubs) et plus récemment le gouffre Berger car Marcel a toujours gardé une forme physique exceptionnelle. Partout, il fut un compagnon apprécié pour ses conseils, sa gentillesse et son érudition. Lors des soirées autour d'un feu de camp, ou chez l'un ou l'autre, nous refaisions le monde jusqu'au bout de la nuit, au petit matin, nous étions sûrs que ce monde serait changé !

Il fut en 1996 un des premiers membres de l'ARSPAN pour participer à la protection de l'aven de Noël au-dessus de la grotte de Saint-Marcel (Bidon). Il prenait toujours un plaisir malicieux à philosopher et faisait preuve d'une curiosité gourmande en assistant assidûment aux conférences du Musée d'Ornac sur la préhistoire, la géologie, la spéléologie... En quête permanente du Graal, il prenait aussi plaisir à sculpter des objets figuratifs avec de vieux outils qu'il soudait selon son imagination et, avec Mona, participait activement aux Rencontres patrimoine et à un groupe de randonnées.

Mais Marcel est surtout connu dans le petit monde de la spéléologie comme l'artisan des frontales à acétylène « Foussoubie » et « Ardèche » avec leur imposant et efficace réflecteur en forme de coupelle, façonnée main, qu'il fabriquait en petites séries. Jusqu'alors, chacun se débrouillait seul en bricolant. Ces lampes combinaient une résistance électrique pour l'allumage du gaz acétylène et furent vendues au Vieux Campeur, rue des Écoles à Paris. Mais



Marcel Tourbin.

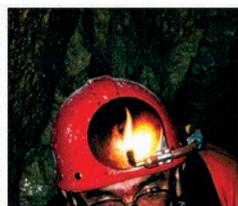
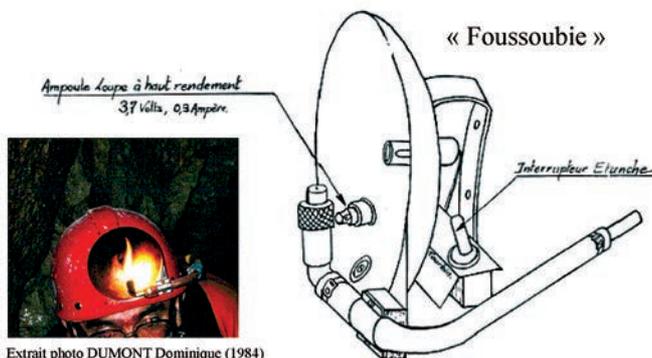
par la suite, c'est la société Petzl qui domina le marché...

À l'heure où la société s'interroge sur la fin de vie, débattant sur le choix de mourir dans la dignité, Marcel avait choisi, lucide jusqu'au bout avant de recevoir les soins palliatifs, d'arrêter toute thérapie dès lors que la maladie devenait incontrôlable. À l'avant-garde jusqu'au dernier souffle !

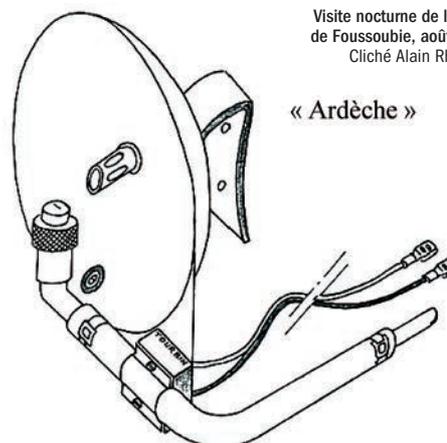
Nous garderons en mémoire sa bonne humeur, sa joie de vivre, sa bienveillance et ses petites étoiles dans les yeux quand il parlait de spéléologie et aussi, comme il aimait le dire, « Portons un toast à la spéléo, et à ses activités connexes ! ».

Michel MORAND, ancien président du SCL (janvier 1968 - septembre 1977),
Patrick MILLET et **Daniel CHOCHOD** (anciens membres du SCL),
Pierre GÉRAULT, président de l'ARSPAN,
Dominique DUMONT, ancien président du SCL (1993-1996),
Françoise PRUD'HOMME, Musée d'Ornac,
Gilbert PANGON, ancien directeur de la grotte de la Madeleine,
André et **Annie VERMOREL**, anciens gérants de l'aven de la Forestière,
Patrick LE ROUX et **Sylvain LEVRAY**, mémorables descentes à ski avec Marcel

Frontales « TOURBIN »



Extrait photo DUMONT Dominique (1984)



Visite nocturne de la goule de Foussoubie, août 1992. Cliché Alain Rhodes.†



Dessins TOURBIN Marcel (s.d.) Notices techniques lampes « Tourbin » dans G.R.B. Liaisons n° 3 (juillet 1981) p. 33/34

Partenariats FFS

Une liste plus exhaustive des vendeurs de matériel accordant des remises aux fédérés paraîtra dans le prochain *Spelunca*.



Partenaire historique de la fédération pour ses événements à échelle nationale et internationale, **BEAL** propose de surcroît d'importantes dotations en corde à certaines commissions de la FFS pour améliorer l'expérience des licenciés sur les stages nationaux. **BEAL** octroie également une remise de 20 % aux organisateurs d'événements nationaux.



EXPÉ accorde une remise de 10 % pour l'achat de matériel, sur présentation de votre licence FFS en cours de validité, dans les magasins **EXPÉ**, toute l'année hors période de promotion. De plus, **EXPÉ** accompagne le renouvellement de votre matériel collectif en accordant une remise de 20 % pour les clubs, CDS et CSR lors de commandes supérieures à 2000 €. Une remise de 15 % est également accordée aux cadres fédéraux, mais uniquement en boutique.

Pour les achats en ligne, sur le site d'**EXPÉ**, contactez le service commercial: serv-commande@expe.fr ou le 04 76 36 02 67 pour bénéficier de cette remise lors de vos achats en ligne. Une fois le processus de réduction mis en place, la remise s'appliquera pour les achats suivants.



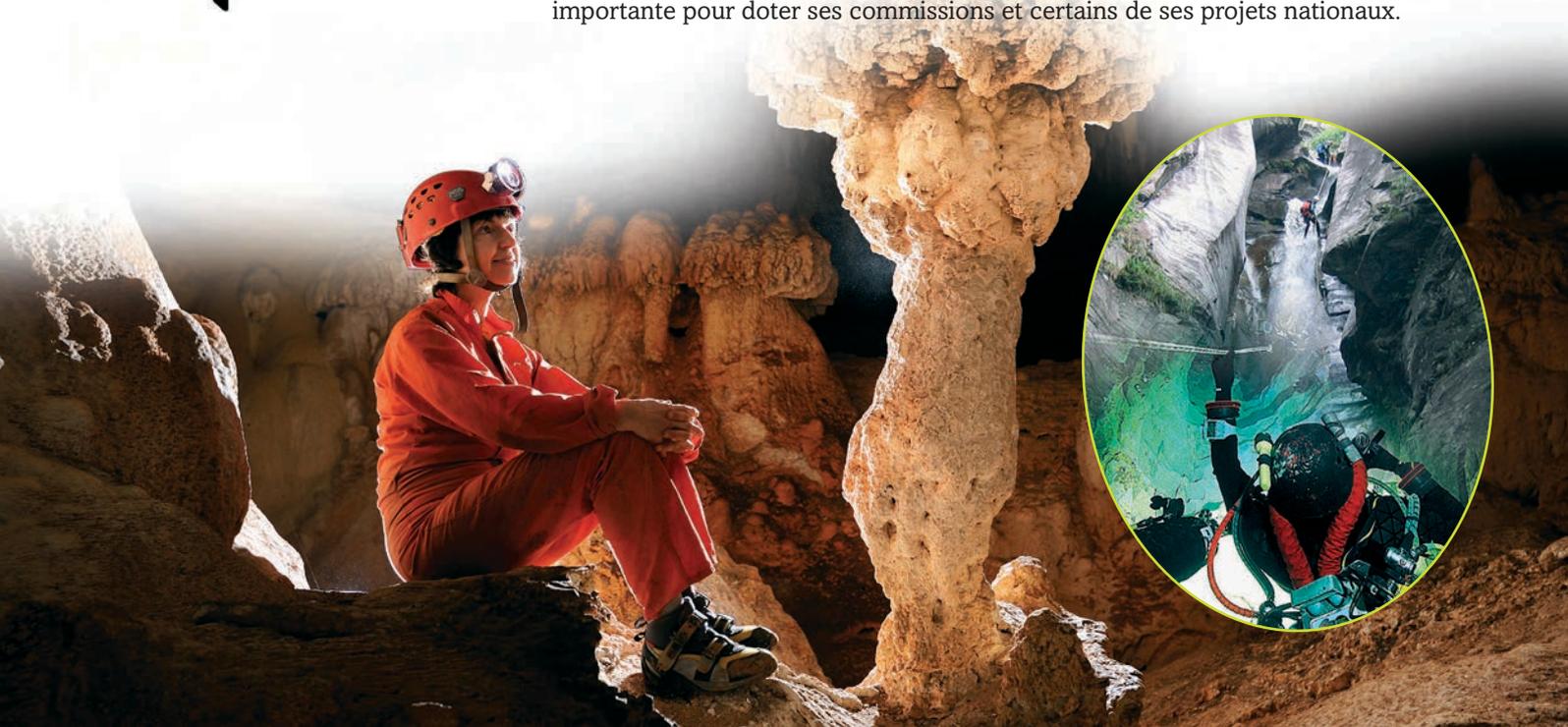
La **FUAJ** fait bénéficier aux licenciés une remise de 5 % sur les nuitées, en auberge de jeunesse; cette réduction ne s'applique pas aux séjours « package » (nuitées avec activités ou restauration) et aux centres affiliés à la **FUAJ**.

Sur le site <http://www.hifrance.org>, et uniquement par ce biais, l'adhérent de la FFS peut enregistrer un « code avantage » lui donnant droit à cette réduction lors de sa réservation de nuitée (à demander au secrétariat fédéral).

À son arrivée à l'auberge de jeunesse, il doit fournir la preuve de son appartenance à la FFS en présentant son adhésion en cours de validité.



Également partenaire historique de la FFS, la société **PETZL** soutient les actions d'envergure régionale, nationale et internationale de la fédération et de ses structures. Outre ses multiples participations, elle propose à la FFS une remise importante pour doter ses commissions et certains de ses projets nationaux.





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®

