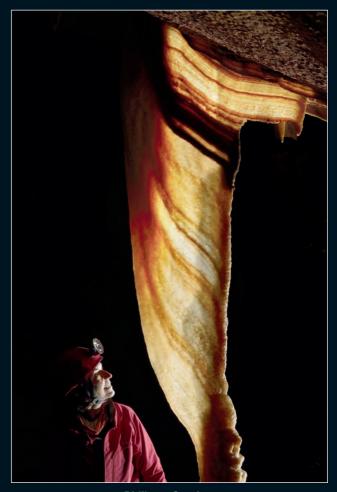
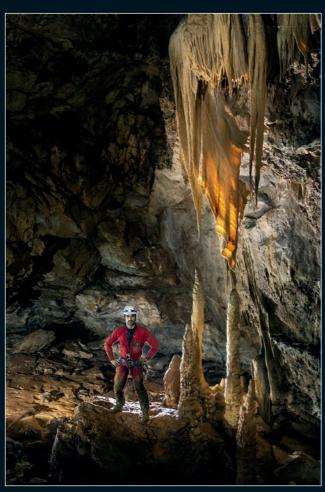
N°146 • juin 2017 2e trimestre 2017 Vercors : le système du Berger s'agrandit Volcanospéléologie en Islande Une histoire des laboratoires souterrains La bilharziose ou schistosomiase/ Fédération française de spéléologie



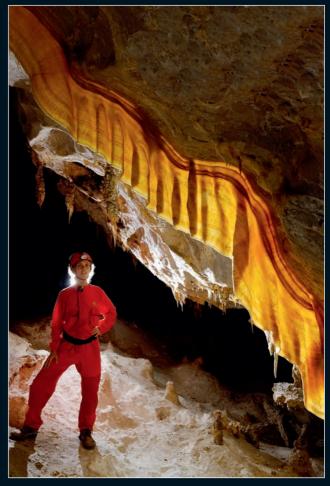
Jean-François Fabriol Aven des Tendelles (Aveyron)



Philippe Crochet Martinska Jama (Slovénie)

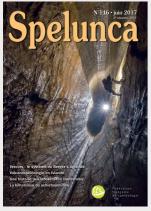


Rémi Flament Aven Esquirolle (Aveyron)



Michel Renda Toca da Boa Vista (Brésil)





Grotte de l'Ours (massif de la Pierre Saint-Martin, commune d'Isaba - Espagne). Photographie d'Alain Bressan. Assistants : Véronique Doyen, Régis Lejeune, Joël Danflous et Maxime Médal.

RÉDACTION

Directeur de la publication : Gaël Kaneko, président de la FFS Rédacteur en chef: Philippe Drouin Rédacteur en chef adjoint : Guilhem Maistre Coordinatrice du pôle Communication et Publications de la FFS: Véronique Olivier Bruits de fond: Vanessa Busto Canyonisme: Marc Boureau Photographie: Philippe Crochet Illustrations en-têtes rubriques: François Genevrier Relecture: Marc Boureau (canyonisme), Jacques Chabert, Philippe Drouin, Christophe Gauchon, Gaël Kaneko Rémy Limagne, Guilhem Maistre, Jean Servières 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 Lvon Téléphone: 04 72 56 09 63 E-mail: secretariat@ffspeleo.fr Site internet: www.ffspeleo.fr

DÉPÔT LÉGAL: juin 2017 Numéro de commission paritaire: 0420 G 86838

TARIES D'ABONNEMENT

25 € par an (4 numéros) Etrangers et hors métropole: 34 € par an Vente au numéro: 12,50 €



Imprime en mande.
L'encre utilisée est à base d'huile végétale. L'imprimerie adopte une démarche environnementale progressiste validée par la certification Imprim'vert. Spelunca et le projet fédéral.

Dans la revue fédérale Spelunca, certains cherchent des récits d'explorations, d'autres des reportages photographiques, des tests de matériels, des retours sur événements, d'autres encore des informations sur la vie fédérale. nationale, régionale, ou départementale...

Et vous, êtes-vous là pour vous informer, ou pour rêver?

Nous ne pouvons qu'espérer que ce soit un peu des deux, que vous trouviez pleinement votre compte en vous plongeant dans ce fascicule. Spelunca est à chaque fois soigneusement concocté par une équipe, fidèle à la tâche, jonglant avec de nombreuses contraintes, mettant en valeur vos articles, pour le plaisir des lecteurs et la promotion des activités et des valeurs de la FFS.

Certains d'entre vous participent concrètement au contenu de cette revue aujourd'hui. Mais les auteurs peuvent être encore plus nombreux. N'hésitez pas à soumettre à la rédaction des propositions d'articles ou à lui demander quels sujets intéressants sont malgré tout en souffrance d'auteurs. Je ne crois pas me tromper en disant que cet exercice intéresse certains d'entre vous.

Les lecteurs aussi doivent être plus nombreux : il est désormais très facile de s'abonner en quelques clics depuis son espace personnel sur https://avens.ffspeleo.fr/

Spelunca fédère, c'est son orientation principale. Notre revue fait partie intégrante de la fédération et de son projet fédéral. Elle continuera à s'adapter pour répondre à vos attentes. Le nouveau projet fédéral a été adopté par l'assemblée générale qui s'est réunie lors du congrès national de la FFS à Nantua. Vous le trouverez dans les pages de ce numéro. La suite du projet est un travail qui sera mené par les CSR et CDS afin de le décliner localement en s'appuyant sur des propositions d'actions formulées par le conseil d'administration.

Le développement y prédomine.

J'espère que vous profiterez des nouvelles orientations et des actions en découlant, j'espère que vous y participerez chacun selon vos possibilités et disponibilités, j'espère que comme Spelunca, il sera bien plus qu'un projet, il sera pleinement celui de tous.

Je terminerai en remerciant le CDS de l'Ain et toutes les personnes qui ont participé à l'organisation du dernier congrès national à Nantua, congrès qui a réuni un millier de personnes sur trois jours. Un programme bien dense, des animations, réunions et échanges divers, ont permis de faire de cet événement un temps fort de notre fédération avec notamment les 30 ans de l'EFC et les 40 ans du SSF.

Bon été, bonnes explorations, et belles classiques.

> Gaël KANEKO Président de la Fédération française de spéléologie

sommaire

Échos des profondeurs France	2	La bilharziose ou schistosomiase	. 38
Échos des profondeurs étranger	4	Jean-Noël DUBOIS	
Du Delta au Berger? David PARROT, Pierre LEFEBVRE et Vincent FRANZI	5	Une histoire des laboratoires souterrains de biospéléologie	41
La grotte de la Fuie (Charente) Danielle DOUCET et Gérard FERSING	9	Ruben CENTELLES BASCUAS Les flashs Godox - Que la puissance	4.5
Volcanospéléologie en Islande Michel DETAY, Éric GILLI, Paul GILLI et Björn HRÓARSSON		Philippe CROCHET	
Encore plus profond à Port Miou : -233	27	Découvrir le Web libre Frédéric URIEN, Florian RIVES, Bernard THOMACHOT, Dominique ROS, Benjamin SOUFFLET et Didier BORG	. 50
Projet fédéral 2017-2021	30	Explo? Vous avez dit explo?	53
Portfolio Kasia Biernacka	32	Véronique DOYEN, Sandrine LE LAY et Jacques SANNA	
Une galerie « critique photo »	36	Le coin des livres	. 56
		Bruits de fond	57









Consignes aux auteurs et contributeurs

Les articles destinés à Spelunca sont à envoyer à: FFS - Spelunca

28, rue Delandine - 69002 Lyon secretariat@ffspeleo.fr

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

Les propos tenus engagent leurs auteurs.

Tout article prêt à envoyer pour un Spelunca futur doit l'être le plus tôt possible (avec toutes les illustrations), afin de permettre plusieurs allers-retours entre l'auteur et l'ensemble de l'équipe rédactionnelle.

Il ne peut y avoir engagement de la rédaction à publier immédiatement un document qui arrive, pour des raisons évidentes.

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

Consignes particulières

Photographies et illustrations doivent être dûment légendées et les crédits photographiques indiqués. Votre e-mail et votre numéro de téléphone opérationnel doivent être indiqués sous le titre, afin de faciliter le travail de l'équipe rédactionnelle.

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

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

Plus d'informations et conseils aux auteurs ici : http://ffspeleo.fr/presentation-spelunca-59-308.html

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

LE COMITÉ DE RÉDACTION

Pyrénées-Orientales

Poursuite des recherches sur la « Font Estramar »

Poursuivant ses recherches sur la Font Estramar. le GEK (Groupe d'étude du karst de Villefranchede-Conflent, (Jérôme Durbet) lance le challenge de savoir si, au moment où l'on peut ramasser des échantillons sur Mars, nous sommes capables de mesurer la profondeur d'une des plus importantes résurgences de la façade méditerranéenne. Aujourd'hui, une nouvelle étape est en voie d'être

L'opération Font Estranaute se propose d'évaluer la hauteur de la masse d'eau souterraine du karst noyé des Corbières au niveau de la résurgence de Font Estramar, comparable à la Fontaine de Vaucluse, en procédant à une mesure de la profondeur du puits terminal reconnu en plongée sur 268 m de profondeur par Xavier Méniscus en

2014 (figure 1). La complexité topographique du réseau noyé menant au puits terminal ne permet pas d'aller faire une mesure en suivant l'itinéraire emprunté par le plongeur. On envisage de passer par l'intermédiaire d'un forage de 120 m effectué à l'aplomb de la faille qui détermine son existence, celle-ci étant reconnue à la surface du massif des Corbières. Dans ce forage sera introduite une sonde de mesures (images, profondeur, température, conductivité) construite dans ce but et munie d'un fil de liaison de 600 m (figure 1). Le forage est envisagé au-dessus du puits Xavier Méniscus. On cherche à connaître:

- les dimensions et l'évolution en profondeur du volume de cavernement du réservoir karstique répertorié sous le nom d'unité hydrogéologique 145 a et b des Corbières d'environ 50 km x 10 km (figure 2) qui détermine celui de l'eau renouvelable mise en réserve;
- la capacité exploitable de l'aquifère karstique des Corbières.



Photographie 1: la résurgence de Font Estramar au pied du massif des Corbières. Débit à l'étiage 2 m3/s.

Ī

Spelunca

Bulletin d'abonnement I

Tarifs valables du 1er octobre 2016 au 30 septembre 2017

Nom	Prénom:	≥ De préférence à
Date de naissance	Adresse mail	photocopier et à envoyer à la Fédération française
Adresse postale		de spéléologie, 28, rue Delandine,
		69002 Lyon,
Fédéré oui non	Ci-joint règlement de€	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

- 🔌 « s'abonner aux revues fédérales » sur la page d'accueil de la FFS: http://ffspeleo.fr/
- (si on n'est pas fédéré) ; ou s'abonner ou se réabonner en ligne sur AVENS (si on est fédéré ou déjà abonné): https://avens.ffspeleo.fr/

échos des profondeurs

France





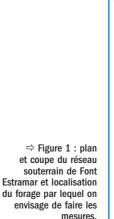
La masse d'eau qui débouche au niveau de la résurgence pénétrable (Plongée interdite par arrêté municipal) de Font Estramar (photographie 1) et de sa voisine Font Dame impénétrable (photographie 2) constitue le rejet d'une des plus grandes réserves d'eau renouvelable du sud de France.

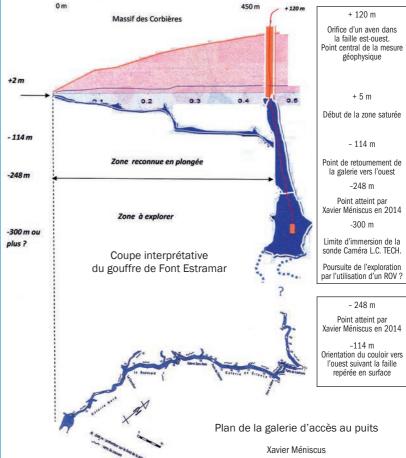
En mai 2017, le débit de Font Estramar avoisinait les 20 m³/s; celui de Font Dame, lui, est toujours supérieur.

Sa gestion, sa protection (photographie 3) et son exploitation par forage, déjà effectives mais non coordonnées, permettront:

- la maintenance des exploitations vini-viticoles dans les départements de l'Aude et des Pyrénées-Orientales (40 communes, 2000 km²) et en conséquence de toute une population;
- la maintenance et la maîtrise de l'environnement naturel;
- -l'alimentation avec une eau renouvelable des besoins croissants des agglomérations du Roussillon et du littoral qui exploitent des eaux souterraines non renouvelables à

û Photographie 2: résurgence de Font Dame près de sa source débit de 5 m³/s à l'étiage. Elle naît par des fissures sous le marais flottant de Font Dame décrit par Sénèque au IVe siècle av. J-C.





l'échelle humaine, connues sous le nom d'eaux du Pliocène et âgées de plus de 10000 ans.

Le projet Font Estranaute devrait se dérouler suivant les étapes suivantes :

- repérage précis en surface du prolongement de la faille plongée jusqu'à -268 m par gravimétrie ou par sondages électriques;
- réalisation d'un forage de 120 m de profondeur jusqu'au sommet de la faille;
- exploration du site par caméra collectant des images et des mesures de profondeur, de température, de conductivité.

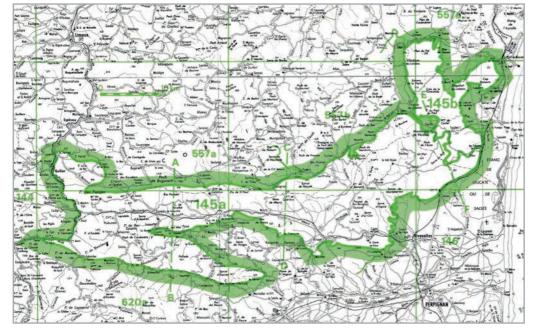
Le prix de revient de l'opération s'élève aux environs de 40 000 €.

À cet effet, le GEK lance un appel à tous les spéléologues et à toutes les associations intéressés par ce projet, qui souhaitent participer à sa réalisation.

Contacts: jéromedurbet@gmail.com ou salvayre@orange.fr.

Merci d'avance!

Henri SALVAYRE





Photographie 3: en 2017, on observe encore des rejets sauvages dans les avens du karst des Corbières et le bassin d'alimentation de Font Estramar.

← Figure 2 : plan de l'unité hydrogéologique 145 a et b, dite des Corbières.



échos des profondeurs

étranger

Asie

Cambodge

Découverte et exploration de la plus longue grotte du Cambodge par l'expédition américano-allemande 2017

Lors des derniers jours de l'expédition internationale de 2016 au Cambodge, une vaste zone calcaire du Permien a été visitée dans la province de NW Battambang, cette province se trouve à l'ouest du Cambodge, près de la ville de Sampov Lun, à la frontière thaïlandaise. Parmi les tours calcaires, deux grottes ont été facilement repérées à partir de la route principale : leur exploration a permis d'ajouter environ 1 km de nouvelles galeries par rapport à ce qui avait été exploré lors de l'expédition 2016.

En janvier 2017, une petite équipe de deux Allemands et deux Américains est retournée dans la même zone pendant trois semaines, et un troisième spéléologue américain a rejoint l'équipe pendant une semaine. À cette équipe il faut ajouter deux très bons guides locaux : 24 nouvelles grottes ont été explorées.

La grotte de La Ang Phnom Chakrey, a été considérablement étendue, de 132 m de développement connu (explorée par l'expédition 2016), elle est topographiée à 664 m. De nombreuses grottes présentent des entrées verticales avec des puits pouvant atteindre 30 m de profondeur. Certaines grottes sont exploitées par les habitants pour l'extraction du guano, ainsi ils déblaient des tonnes de matières qui servent d'engrais pour les cultures locales. Sur Phnom Prampi (Phnom est le mot khmer pour « colline »), les habitants nous ont



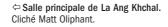
Marche d'approche de Phnom Chakrey. Cliché Matt Oliphant.

indiqué la grotte de La Ang Khchal. L'entrée conduit à une immense salle à partir de laquelle plusieurs galeries labyrinthiques s'interconnectent et finissent par offrir d'autres entrées. Deux jours ont été nécessaires pour l'exploration de cette grotte, qui devient la nouvelle plus longue grotte du Cambodge avec un total de 1960 m de développement. La grande salle principale est occupée par une importante colonie de chauves-souris qui mériterait d'être protégée. Phnom Chakrey était la deuxième colline de calcaire qui a été minutieusement étudiée par l'expédition 2017. Beaucoup de nouvelles grottes y ont été découvertes, dont Roung Phnom Chakrey 11 (796 m de longueur) qui possède une grande galerie principale sinueuse et bien concrétionnée dans certaines parties, et qui mène à une deuxième entrée. En raison du manque de temps. plusieurs collines calcaires dans la région n'ont pas été visitées. La région de Sampov Lun mérite certainement une nouvelle expédition pour continuer l'exploration du massif.

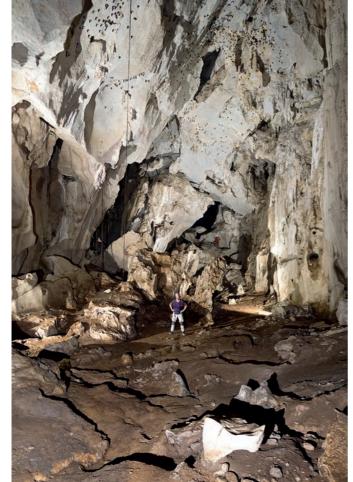
De plus, vingt nouvelles grottes ont été explorées dans les provinces voisines de Banteay Meanchey et Odda Meanchey. Ces grottes se développent dans des collines calcaires relativement limitées en taille, aussi la plus longue grotte découverte dans ce secteur fait un peu plus de 200 m. À la fin de l'expédition (février 2017), trois membres de l'équipe ont également visé le parc national Phnom Kulen dans la province de Siem Reap. Huit grottes de grès ont été visitées, y compris l'une des attractions du parc, Bat Cave (281 m de longueur). Parmi celles-ci, deux grottes possèdent des ruisseaux actifs, les premiers cours d'eau souterrains actifs rencontrés au Cambodge.

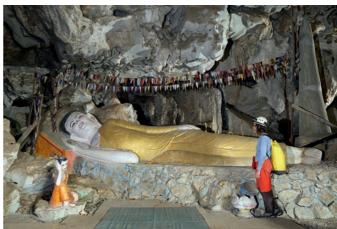
Au total, 54 grottes et deux sources karstiques ont été explorées, donnant plus de 7,5 km de nouveau réseau souterrain. L'expédition a également collecté beaucoup d'observations biospéléologiques. Un rapport détaillé (en anglais) est en préparation et sera publié dans la série « Berliner Höhlenkundliche Berichte ».

Michael LAUMANNS et Nancy PISTOLE (Traduction Marc Boureau)



Unancy admire une statue de bouddha dans La Ang Phnom Chakrey.
Cliché Matt Oliphant.





Du Delta au Berger?

par David PARROT, Pierre LEFEBVRE et Vincent FRANZI

Au commencement de l'histoire...

'histoire a commencé il y a quelques années, fin 2012 plus précisément, quelques Furets Jaunes de Seyssins (FJS, Isère) se sont mis en tête de prospecter sur le Vercors le secteur Molière-Sornin, à la recherche de nouveaux trous qui pourraient livrer l'accès soit à ce gros affluent en rive droite de la Fromagère à la cote -600 m, soit à la Rivière écumante du gouffre Berger.

Octobre 2012: des trous à fort courant d'air et bien situés par rapport à la Fromagère sont repérés dans la zone « Delta ».

Le « Delta 2 » est bien positionné, au fond d'une faille bien marquée, et exhale une respiration de grand trou. Quelques séances de désobstruction ont lieu de fin 2012 à mi 2013, mais interrompues à cause d'une trémie bloquant la descente, et surtout parce que nous trouvons alors mieux ailleurs...

En effet, le nouveau trou « Delta 32 » est vraiment ventilé. Du vrai courant d'air, du bon, du fort. Et surtout, bien froid, laissant présager des descentes « en calcaire profond ».

Les séances de désobstruction sont donc réorientées, et le gouffre D32 devient l'objet de toutes nos attentions.

Les sorties s'enchaînent à un rythme régulier, motivées par le courant d'air qui émane du D32. Nous profitons d'un automne agréable pour gratter jusqu'en octobre et faire le maximum de boulot avant l'hiver. La sortie du 24 octobre 2013 marque la naissance du futur D35.

Ce jour-là, l'équipe (Vincent, Pierrot, Jean-Louis, Pierre) va une nouvelle fois extraire des blocs de la diaclase du D32. Au crépuscule d'une journée bien remplie, nous redescendons du lapiaz vers nos voitures. La nuit s'est installée, nous ne savons plus très bien où est le chemin. Vincent qui connaît le mieux le secteur passe devant, et soudain s'exclame « Eh, mais y'a un trou ici! » Il tombe à genoux devant une petite ouverture: « en plus il y a du courant d'air! » Malgré l'heure tardive nous décidons de prendre tout de même cinq minutes pour élargir un peu et aller voir. Pendant que j'enfile à nouveau ma combinaison, Vincent arrache la mousse frénétiquement pour élargir le passage, descend, bute sur une étroiture verticale à -3 m, mais voit bien que le gouffre continue de descendre derrière cette étroiture. De toute façon, vu le courant d'air, « ça va forcément quelque part », comme on dit bien souvent. Le trou est baptisé « D35 », 35e du nom sur cette zone Delta.

C'est le début de dizaines de séances de désobstruction, et aussi heureusement, d'exploration...



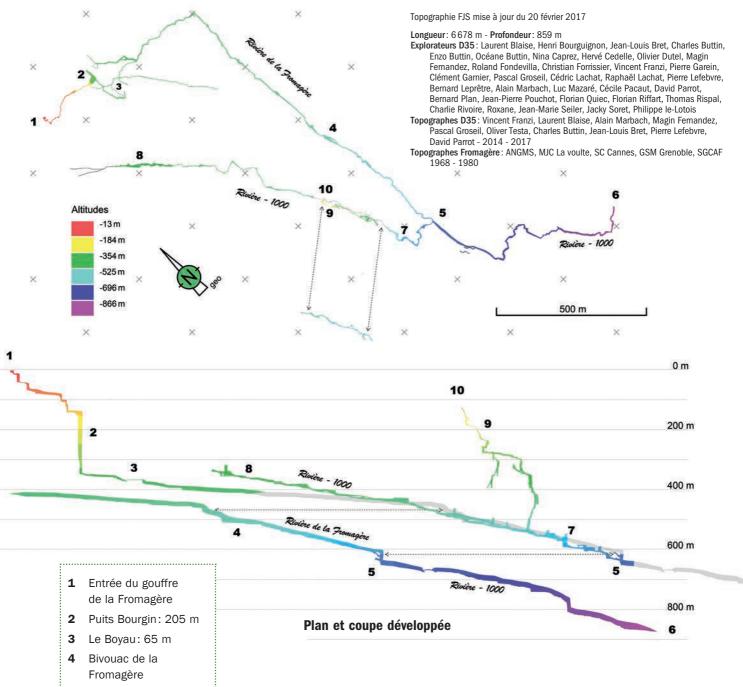
Vincent, cinq secondes après avoir découvert l'entrée du D35 le 24 octobre 2013. Cliché Jean-Louis Bret.

Dates clés

- 24 octobre 2013: découverte de l'entrée.
- 24 juillet 2014 (14e séance): premier puits descendu, fin de la désobstruction de surface au treuil électrique sur batterie.
- 21 octobre 2014 (22e séance): franchissement du boyau de -30 m, première zone de gabions installée, arrêt à -60 m.
- 3 juillet 2016 (50e séance): franchissement du boyau de -60 m, deuxième zone de gabions installée, arrêt à -180 m.
- 13 septembre 2016 (54e séance): collecteur atteint à -420 m, jonction avec la Fromagère, dans la cascade de 18 m.
- 10 décembre 2016 (60e séance): remontée du collecteur du D35, découverte de la salle des Quatre, arrêt sur « on revient avec les
- 7 janvier 2017 (61e séance): découverte de la galerie Puntacana dans les amonts de la rivière -1000.
- 22 avril 2017 (63e séance): première traversée Fromagère - D35.

Récit page suivante.

Gouffre Delta 35 et gouffre de la Fromagère



L'équipée des 22-23 avril 2017

Lors de la jonction du D35 avec la Fromagère, une idée impensable voit le jour: réaliser la traversée du plateau de la Molière!

« Bande de « oufs »! La Fromagère, c'est du violent quand même, et du pas large, et du profond... » Mais les Furets Jaunes ne renoncent pas comme cela devant une idée saugrenue, et ce samedi 22 avril au matin, ce sont neuf spéléologues déterminés qui s'équipent là dans les clapiers du Sornin. Objectif: descendre par la Fromagère jusque vers –600 m, et ressortir par le D35.

Le gouffre de la Fromagère est situé à vingt minutes du gouffre Berger, sur le même chemin d'accès. Sa réputation d'extrême difficulté est bien connue, et les visiteurs du Berger se contentent en général d'un rapide coup d'œil à la doline d'entrée, ou à la rigueur d'y descendre quelques mètres pour tester leur éclairage!

Le gouffre débute par plusieurs puits entrecoupés de méandres qui mettent tout de suite dans l'ambiance. Il nous tarde d'arriver au puits Bourgin, le fameux P205. Chaque obstacle provoque de longs moments d'attente, car nous sommes quand même neuf pour cette première traversée. De plus, il faut systématiquement contrôler l'équipement, qui est en place depuis 2003, première année de reprise des explorations par les FJS, qui s'étaleront jusqu'en 2010.

Confluence des

la Fromagère, cote

-859 m depuis la

Fromagère, jonction

par siphon avec le

Cascade de 18 m:

ionction historique

Galerie fossile Punta

Boyau des Gabions

10 Entrée du Gouffre

Delta 35

D35 - Fromagère

Gouffre Berger

deux rivières
Siphon terminal de



L'équipe de la première traversée From-D35. De gauche à droite: Vincent Franzi, Laura Durand, Philippe Lach, David Parrot, Charlie Rivoire, Thomas Rispal, Alain Marbach, Vincent Vergnon. Cliché Aurélien De Biasi.

David raconte: « Fermant la marche, je patiente une heure avant de découvrir à mon tour ce gigantesque puits. En fait l'ambiance est pesante, voire glauque. C'est sombre, humide, l'équipement commence à vieillir sérieusement avec de multiples « tonches ». Le mou manque entre les fractionnements pour pouvoir faire des clés sur le descendeur... Bref, la descente de ce P205 est tout bonnement stressante.»

La suite en bas n'annonce pas mieux! Après un court tronçon de méandre, il faut s'enfiler dans un boyau de soixante-cinq mètres de long. Le boyau de rêve: à plat ventre tout le long, argileux à souhait, parsemé de délicieuses flaques d'eau (vive la combinaison PVC!), avec de multiples coudes qui retiennent le kit, et même une chicane à 180 degrés... Temps de franchissement? Une heure environ!

C'est avec joie et surprise que l'on se retrouve tous les neuf derrière tout ça...

Quelques mètres plus loin, nous débouchons dans une galerie plus spacieuse. C'est ici que nous sortons les trois « JetBoil ». La pause fait du bien. On a tous eu l'impression de vivre l'enfer en quatre heures de spéléologie, mais avec Uncle Bens, c'est toujours un succès! Vive le riz qui ne colle jamais, même au fond de la grotte!

La suite de la sortie devient vraiment intéressante. Sérieusement, je commence à oublier les galères de l'entrée. C'est spacieux, les fistuleuses ornent un moment le plafond de la galerie. La couleur chaude de ma Scurion illumine le parcours féerique de la rivière de la Fromagère. J'y suis bien! Le contraste entre la roche noire et la blancheur du mondmilch, l'eau bleutée et limpide de la rivière, constitue un vrai régal pour les yeux. Le parcours reste long et entrecoupé de cascades toutes aussi jolies.

Mais nous avons un autre objectif à ne pas oublier: la dépollution du bivouac vers -500, et son déplacement dans les amonts du D35. Nous voici avec quelques kits supplémentaires sur les épaules.

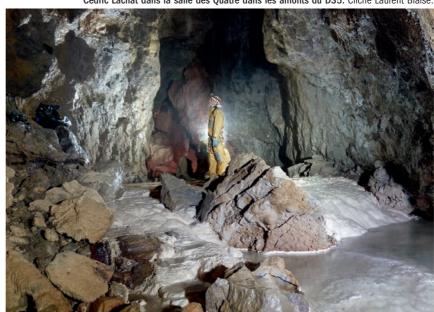
Une fois les sherpas chargés, nous reprenons le cours de la rivière, j'ai vraiment hâte de découvrir cet endroit de la jonction. J'ouvre la marche en rééquipant

quelques tronçons où les cordes ont été arrachées par les crues. Quelques heures plus tard et un certain nombre de cascades descendues, je me retrouve alors sur une vire boueuse à 40 m de haut. Là, le vacarme de l'eau devient assourdissant! Je crois que la jonction est plus bas. Nous devons être à -600 m.

Nous descendons un premier rappel, d'abord en plan incliné sur 8 m, puis on se jette dans le P31 par une longueur plein gaz sur 15 m, ici on a une vue spectaculaire sur la rencontre des deux rivières à mi-puits: l'une provient de la Fromagère et l'autre du Delta 35, formant une unique chute d'eau, la Rivière -1000, qui vient se fracasser au bas de la verticale. L'ambiance est euphorique. On est au bout du monde, entre les deux rivières qui se rejoignent dans le vide. Je m'engage sur la vire qui donne accès au D35. Le rocher est noir et lisse, tanné par les crues. Depuis cette vire, en contrebas, ma Scurion me laisse imaginer un immense vide, un monde brumeux, avec la rivière -1000 sinuant vers le gouffre Berger. Mais ce sera pour une prochaine sortie, car le cheminement est encore bien long avant le siphon terminal de la Fromagère, à -859 m.

Une fois sortis de la vire de jonction, nous prenons pied dans la rivière du D35, que nous remontons. Quelques cascades plus tard, nous nous retrouvons tous à la base des puits du D35.

Une pause casse-croûte s'impose, pour retrouver l'énergie nécessaire à la remontée des 400 m de puits. Quelques passages ne sont vraiment pas simples à



Cédric Lachat dans la salle des Quatre dans les amonts du D35. Cliché Laurent Blaise.

vivre: des sorties de puits aériennes, des méandres boueux, et le boyau des Gabions, ne font qu'accentuer l'état de fatigue de chacun.

Les premiers explorateurs mettront le nez dehors vers deux heures du matin, et les derniers vers six heures au lever du jour. Vingt heures d'exploration au compteur.

Alain Marbach ferme la marche. Il ne s'est même pas délesté des quelques poubelles qu'il transporte depuis le bivouac. Quelle énergie! Le mot « exploit » n'est pas trop fort pour qualifier la réussite d'une traversée aussi engagée à soixante-treize ans...

Quelques copains du club, Bernard, Henri, Jacky, Patrice, et Florian, sont venus nous attendre à la sortie, pour partager tous ensemble notre joie d'avoir réalisé la première traversée du plateau. Bien sûr, c'est sans doute le meilleur moment d'une sortie spéléologique, quand le « vécu » se partage sur la braise avec quelques grillades, et un petit coup de « jaja » afin de graver dans nos mémoires l'instant présent. Pendant que certains sont déjà plongés dans un rêve profond sous la couette, d'autres se réveilleront malheureusement dans le talus d'une route en ayant oublié de tourner le volant... Soyez prudent: mieux vaut un duvet à portée de main que de tenter vingt minutes de conduite dans de telles conditions de fatigue. Mais ça, c'est une autre histoire de Furets qui se termine bien.

Bibliographie et filmographie

DELANNOY, Jean-Jacques (1983): Le complexe souterrain du plateau de Sornin.- Karstologia, n°2, p.3-12.

FAURE, Bernard (1980): Complément d'exploration -Plateau de Sornin - Vercors - Isère.- Scialet, revue du CDS 38, n°9, p.13,

FRANZI, Vincent (2014): Le Gouffre D35.- Scialet, revue du CDS 38, n°43.

FRANZI, Vincent (2013): Prospection aux Clapiers et à la Molière : recherche de la Rivière écumante et de l'affluent -680 m de la Fromagère.- Scialet, revue du CDS 38,

GONDRAS, M.; FRANZI, Vincent (2009): Scialet de la Fromagère.- Scialet, revue du CDS 38, n°38.

LEFEBVRE, Pierre; FRANZI, Vincent (2016): Le gouffre D35.- Scialet, revue du CDS 38, n°45.

LISMONDE, Baudouin (1979): Gouffre de la Fromagère.-Scialet, revue du CDS 38, n°8, p.18-28.

ROSETTI, Henri; BLANCHARD, J.-L. (1972): Gouffre d'Engins, synonyme La Fromagère.- Scialet, revue du CDS 38, n°1, p.41-47.

Clip vidéo « La traversée Fromagère - D35 » : https:// youtu.be/n_R60rjMS0M

Que nous réserve l'avenir?

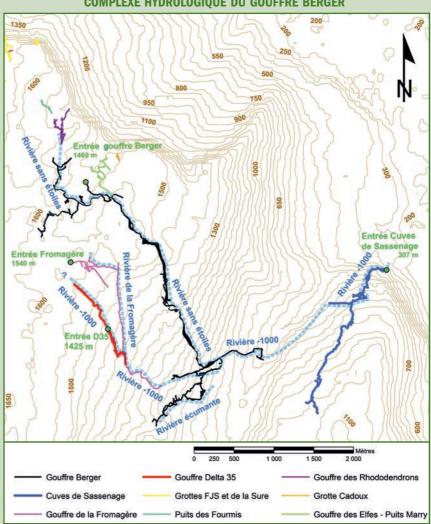


Vincent Franzi dans le P31. À gauche: rivière D35 (rivière -1000 m); à droite: rivière de la Fromagère Cliché Laurent Blaise.

L'exploration du Delta 35 va contribuer à faire oublier un peu plus le gouffre de la Fromagère! Il constitue un accès bien plus aisé (mais pas de tout repos!) à la rivière -1000. Cela étant, il reste bon nombre de points d'interrogations en amont de la rivière de la Fromagère, et les escalades à entreprendre sont nombreuses. Le D35 est une porte ouverte

vers des kilomètres de première, surtout en amont. Et, pourquoi pas, les prémices d'un nouveau rêve qui deviendrait possible... Une traversée sans plonger avec le gouffre Berger? On parle déjà d'une sortie jusqu'au siphon terminal, à la traque du courant d'air, d'ailleurs un affluent en rive droite éveille notre curiosité. Comme on dit chez nous: « pas d'arrêt pour les Furets! ».

COMPLEXE HYDROLOGIQUE DU GOUFFRE BERGER



par Danielle DOUCET et Gérard FERSING

La grotte de la Fuie (Charente)

Une cavité où l'on croise des fantômes (de roche) et des cavibags

a grotte de la Fuie est située en bordure de la RN 141, au niveau de la déviation de Chasseneuil, à l'extrémité nord-est du karst de La Rochefoucauld qui alimente les sources de la Touvre, deuxième exsurgence vauclusienne de France. La particularité de cette cavité est d'être une grotte jeune en pleine formation. Ici pas de spéléothèmes luxuriants, mais de la boue, des fontis, de l'eau et des fossiles.

La découverte de cette cavité, son exploration, les apports faits à la spéléogenèse et à la géotechnique des infrastructures routières ont permis aux spéléologues de l'ARSLR (Association de recherches spéléologiques de La Rochefoucauld) de vivre une aventure souterraine émaillée de science et de technologie.



Galerie des Ammonites et fontis. Cliché G. Fersing et D. Doucet.

La découverte

En septembre 2004, le laboratoire des Ponts et Chaussées du grand sud-ouest (maintenant CEREMA), contacte l'ARSLR pour un avis concernant un effondrement qui s'est produit dans la cuvette de la route RN 141 à hauteur de Chasseneuilsur-Bonnieure. Il s'agit d'un petit trou de trente centimètres de diamètre, donnant dans le plafond d'une petite salle, dont le sol en pente est visible trois mètres plus bas, un très léger courant d'air en sort: il faut descendre.

Le 22 septembre 2004, la Direction départementale de l'Équipement, le CEREMA et des spéléologues de l'ARSLR se retrouvent au bord de la route pour une exploration de la cavité. Déception, une petite salle, à l'ouest quelques galeries étroites partent sous la route et à l'est la galerie est bouchée par un fontis. Mais les spéléologues sont tenaces, ils cherchent et bientôt découvrent une étroiture à la base du fontis, elle est agrandie et franchie. Derrière, 600 m de galeries spacieuses sont explorés. Il faudra attendre trois mois pour obtenir la signature d'une convention, donnant l'autorisation à l'ARSLR d'accéder le week-end à la cavité

En un an, 1500 m de galeries seront découverts et topographiés.

Description de la cavité

L'entrée n'est en fait que l'extrémité ouest de l'axe principal de la cavité: la galerie des Ammonites. Bien qu'encombrée par plusieurs fontis, ses dimensions sont conséquentes, 6 à 10 m de large pour 3 à 4 m de haut.

Une fois l'étroiture passée, la galerie se développe vers l'est, son plafond est plat, percé de cheminées karstiques d'où s'écoulent calcaire altéré, argile, silex... Un premier carrefour conduit vers le sud, à la salle de l'aven effondré, occupée par le fontis le plus important de la cavité. Il est essentiellement composé de blocs calcaires de plusieurs centaines de kilos et remonte jusqu'à la cote +4 sous un ensemble immobilier. Sur la topographie, les cotes sont indiquées à partir d'un niveau zéro situé à l'entrée du réseau au bord de la route, il faut ajouter 8 m pour compenser le décaissement et les caler par rapport au niveau originel du sol.

De cette salle part une petite galerie parcourue par un ruisseau (rivière Zit Freddy). Ce conduit très étroit et non topographié nous ramène jusque sous la route au sud de l'entrée, où il devient trop exigu.

Après ce carrefour, la galerie principale se dirige au nord-nord-est et soixante-dix mètres plus loin débouche sur une seconde intersection.

À l'est, un départ vers un système complexe de salles et de laminoirs conduit, entre autres, au réseau de la Seizième, défendu par une voûte mouillante, la Cuvette infernale, où l'on nage sur dix mètres dans une boue liquide et profonde. Ce réseau se développe entre -9 m et -7 m, il se situe à la limite du niveau d'étiage de la nappe phréatique, ce qui ne le rend accessible que deux à quatre mois par an. En cas de crue de La Bonnieure, rivière immédiatement située au nord de la Fuie, le niveau de l'eau peut y monter de 30 cm par heure. Il faut faire preuve d'une extrême vigilance avant de s'y engager. Il se termine par une remontée dans une galerie (-3) obstruée aux deux bouts par des fontis (désobstruction possible) et se prolonge à l'est par d'importants laminoirs qui attendent la visite des spéléologues.

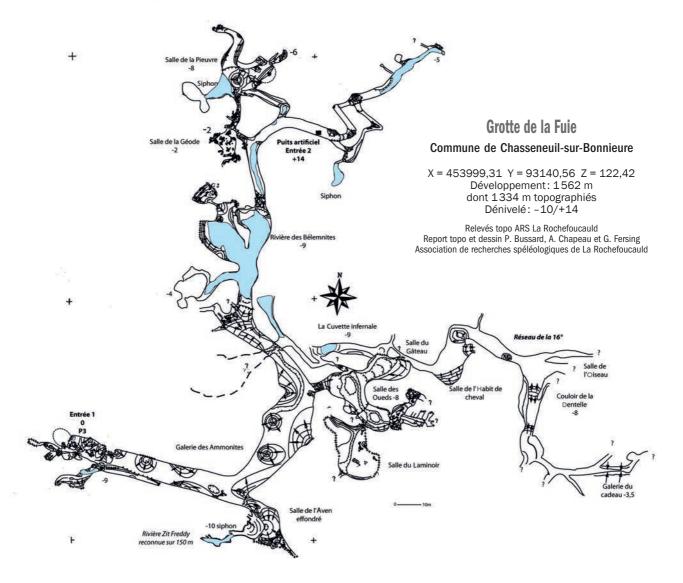
Au nord-ouest, la galerie des Ammonites se développe sur soixante-dix mètres. Elle est traversée par un ruisseau



Rivière des Bélemnites... l'étiage. Cliché G. Fersing et D. Doucet.

au débit important en crue et à sec à l'étiage, qui donne sur un laminoir, non topographié, se développant sur plus de cinquante mètres. Au nord-ouest, elle est obstruée par un fontis (désobstruction en cours).

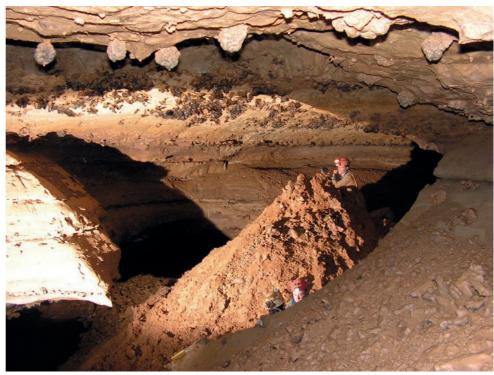
Vers le nord, la galerie débouche sur la rivière des Bélemnites, partie toujours en eau avec un écoulement nord-sud permanent. Cent cinquante mètres plus loin, nous aboutissons à un nouvel embranchement.



À l'ouest de cette rivière, la salle de la Pieuvre et la salle de la Géode sont entièrement situées sous la RN 141. À la Géode, il ne reste que trois mètres entre le bitume et le point le plus haut de la salle. C'est dans cette partie de cavité que seront expérimentés les « cavibags », une nouvelle méthode de renforcement de chaussée (voir encadré).

La galerie principale prend une direction est puis nord-est avec des dimensions plus modestes (deux à quatre mètres de large et deux à trois mètres de haut). C'est à ce niveau que la DIRA (Direction interrégionale des routes atlantiques), gestionnaire du réseau routier, fait forer en septembre 2008, un puits permettant aux techniciens un accès plus facile à la cavité, qui reste toutefois en grande partie noyée en période de crue.

Au sud de cette zone et à hauteur du plafond de ces galeries, un complexe de laminoirs permet pour les plus fins de rejoindre la rivière des Bélemnites.



Salle de la Pieuvre. Cliché G. Fersing et D. Doucet.

Géologie

L'ensemble de la cavité se développe dans des calcaires du Bajocien où l'on note la présence de nombreux bancs de silex. Les orientations des galeries rappellent celles que l'on trouve dans l'ensemble du karst de la Rochefoucauld (nord 10 et nord 100), par contre leurs grandes largeurs s(dix à vingt mètres) et leurs plafonds plats peu élevés (trois à cinq mètres) sont eux, très différents des galeries des autres cavités charentaises. Ces particularités, liées à la présence de cheminées karstiques perçant les plafonds et déversant des cônes d'argile dans les galeries, allant

parfois jusqu'à les obstruer, leur donnent un aspect original.

Les spéléothèmes sont rares: quelques petites fistuleuses en deux points de la cavité. Par contre, des boxworks de plus de cinquante centimètres pendent du plafond en de nombreux endroits de la grotte. Ils constituent avec les cloisons et des fossiles très abondants, les seuls éléments du décorum de la cavité. J'oublie un autre élément caractéristique de la Fuie: tous les points bas et humides des galeries sont occupés par une boue profonde et amoureuse, on est bien en Charente, un régal!



Boxwork: structures minérales internes à l'encaissant apparaissant après sa dissolution, hauteur 50 cm. Cliché G. Fersing et D. Doucet.

Géotechnique

La présence de la cavité à quelques mètres sous la route nécessite de la part de Sylvain Gardet et de Frédéric Clément du CEREMA (CEREMA DTER du sud-ouest, laboratoire de Bordeaux) une surveillance régulière et l'expérimentation, pour le compte de la DIRA, de nouvelles techniques de renforcement de chaussée: « les cavibags » (voir encadré 1). Cela permettra aux spéléologues de l'ARSLR, de découvrir des personnes, des technologies, tout en leur apportant leurs savoirfaire à travers la topographie, la désobstruction, le repérage des points en surface par balise radio, la communication surface fond et l'accompagnement en sécurité des techniciens. C'est un bel exemple d'apport à la collectivité de connaissances liées à une pratique sportive issue du monde des loisirs.



Rostres de bélemnites avec phragmocones (9 cm). Cliché G. Fersing et D. Doucet.



Ammonite (diamètre 7 cm). Clichés G. Fersing et D. Doucet.



Brachiopode muni de ses spicules (longueur 4 cm). Cliché J.-F. Tournepiche.

Karstologie

Grâce à la Fuie les spéléologues ont découvert la communauté scientifique.

Dès le début de l'exploration, l'abondance des rostres de bélemnites, d'ammonites et de bivalves dont certains, hérissés de spicules merveilleusement conservés, nous ont vivement intéressés. C'est donc tout naturellement que nous avons demandé à J.-F. Tournepiche, chercheur, géologue et paléontologue (conservateur adjoint du musée d'Angoulême) de venir les découvrir et les identifier. Il fut très surpris par la qualité, la diversité et l'abondance de ces fossiles. Il en a d'ailleurs prélevé quelques exemplaires qui sont visibles au musée d'Angoulême.

Mais la grotte de la Fuie, c'est surtout un remplissage d'une argile collante, aimante, semi liquide parfois, très salissante et éreintante quand on n'y est pas habitué. S'aventurer dans la cavité sans une paire de bottes qui tiennent bien au pied peut être dangereux, car rechausser en cours de visite des bottes glissantes est un exercice peu apprécié. Aussi lorsque Richard Maire (directeur de recherches, ADES, CNRS-Université de Bordeaux 3) a pris contact avec nous pour savoir si, en Charente, il y avait dans des cavités des talus de remplissage d'une puissance suffisante pour permettre leur étude par un thésard, Grégory Dandurand, nous l'avons dirigé vers la salle de la Boue de l'aven du Bois du Clos (commune de Pranzac) lequel, après visite de leur part, répondit à leur attente. Mais à l'occasion de palabres, que ce soit en progressant dans les galeries du Bois du Clos ou à table autour d'une blanquette de veau agrémentée de vins de Saint-Sornin, nous leur avons parlé aussi du site atypique de la Fuie. Cela a piqué leur curiosité: après avoir parcouru quelques dizaines de mètres dans la cavité, Richard Maire s'est approché d'une paroi, a semblé la caresser et alors s'est écrié très ému, « Regardez la roche est liquide, elle coule le long de la paroi! » Pour la première fois, nous entendions le mot « fantômisation », un mot propre à stimuler l'imaginaire des spéléologues (voir encadré).

Richard Maire a alors contacté Yves Quinif (directeur de recherche, faculté polytechnique de Mons, Belgique), père de la « fantômisation ». Très intéressé, il a voulu voir la cavité, le rendez-vous a été pris. Quelques semaines plus tard, il était sur place avec Richard Maire et Grégory Dandurand. La sortie a été passionnante, notre homme allait de surprise en surprise. Au fur et à mesure de ses découvertes, il nous a montré et nous a expliqué très pédagogiquement tous les faciès liés à la fantômisation. Il était heureux et alla même jusqu'à déclarer, non sans humour, mais avec une réelle sincérité: « Si l'État français était responsable, il devrait classer cette cavité au titre de monument national ».

Grégory Dandurant décide de compléter ses travaux sur les remplissages du Bois du Clos par une étude de la cavité. Il met en place un luirographe, des capteurs de sédiments, fait une coupe dans les dépôts argileux au sol... Il finalise ainsi une théorie qui permet d'expliquer par la fantômisation et les variations du niveau de la nappe phréatique tout ou partie de la formation des réseaux labyrinthiques des cavités charentaises. Plus tard, cela nous vaudra la venue sur site, de plusieurs membres de l'Association française de karstologie qui découvriront, outre l'origine des travaux de Grégory Dandurand, la très grande qualité de la boue charentaise si plastique, si abondante et si amoureuse.

Aujourd'hui, après appareillage des zones sous chaussée, seule la surveillance de la stabilité des voûtes effectuée par le CEREMA se poursuit.



Écoulement de roche fantômisée sur paroi. Cliché G. Fersing et D. Doucet.

ACCÈS À LA CAVITÉ

spéléologues membres de la FFS mais elle nécessite l'autorisation préalable de la DIRA et l'accompagnement du groupe par un membre de l'ARSLR (nous contacter: gerard.fersing@gmail.com).

POUR EN SAVOIR PLUS

DANDURAND, GRÉGORY (2011): Spéléogenèse par fantômisation remplissage et effet de site.- Thèse, UMR ADES, CNRS - Université de Bordeaux 3 (soutenance en décembre 2011).

DANDURAND, GRÉGORY: Un karst qui a du « coffre » !-Spéléo Magazine, n°75, p.24-28.

DANDURAND, GRÉGORY; MAIRE, RICHARD (2011): Essai de typologie des cavités du karst de La Rochefoucauld (Charente) - Rôle de la « fantômisation » crétacée, du battement de la nappe et de l'effet de site.- Dynamiques environnementales. Travaux du Laboratoire de géographie

physique appliquée, Université de Bordeaux 3, n°23. p.100-118.

GARDET, S. (2015): Opération « cavibag » en Charente.-WWW. sudouest.cerema.fr/operation-cavibag-en-charente-a923.html

QUINIF, YVES (2010): Fantôme de roche et fantômisation. Essai sur un nouveau paradigme en karstogenèse.- Karstologia mémoires n° 18, 190 p.

TOURNEPICHE, J.-F. (1998): Géologie de la Charente: histoire des terrains sédimentaires du nord du Bassin aquitain.- Éditions du Germa, Angoulême, 141 p.

ENCADRÉ 1

La cavité de la Fuie

Découverte, études et traitements

En septembre 2004, à la demande de la DDE de la Charente -Service des grands travaux, le CEREMA par son laboratoire de Bordeaux à la Direction territoriale du sud-ouest a été missionné pour réaliser le diagnostic géotechnique d'un effondrement de terrain. Celui-ci était apparu au fond d'une cuvette enherbée en bordure de la RN 141, au niveau de la déviation de Chasseneuilsur-Bonnieure.

Constatant un léger courant d'air dans la zone effondrée et observant un vide sous-jacent profond, le laboratoire de Bordeaux a demandé l'assistance des spéléologues de l'Association de recherches spéléologiques de La Rochefoucauld (ARSLR) pour effectuer l'exploration souterraine de l'effondrement en toute sécurité.

Une cavité karstique importante a alors été découverte par l'ARSLR et appelée « grotte de la Fuie ». Elle présente plus de 1000 m de développement explorés et topographiés par les spéléologues, avec des profondeurs sous chaussée comprises entre 4 et 10 m, des tailles de galeries très variables et plusieurs niveaux karstiques. Elle est traversée par une nappe phréatique fonctionnant comme une rivière souterraine.

Les instabilités souterraines observées dans la cavité sont des décollements de dalles rocheuses au droit des joints stratigraphiques, des brèches de fracturation et d'altération, des coupoles de voûte développées en cheminées d'équilibre avec de nombreux éboulis de collapse.

CONTEXTE GÉOLOGIQUE

La grotte de la Fuie se situe sur la bordure nord-est du Bassin aquitain et en bordure orientale du bassin d'alimentation de la Touvre (deuxième exsurgence de France en termes de débit), à environ 24 km de l'émergence principale et à moins d'un kilomètre de la vallée de la Bonnieure.

La cavité se développe dans des calcaires fins dolomitiques à lits de silex, attribués au Bajocien (plateforme carbonatée du Jurassique moyen).

Les bassins-versants de la Bonnieure et de ses affluents se sont formés sur le socle cristallin, qui constitue les premiers contreforts du Massif central à l'est. Les différentes phases d'érosion du Massif central ont contribué à la mise en place de revêtements

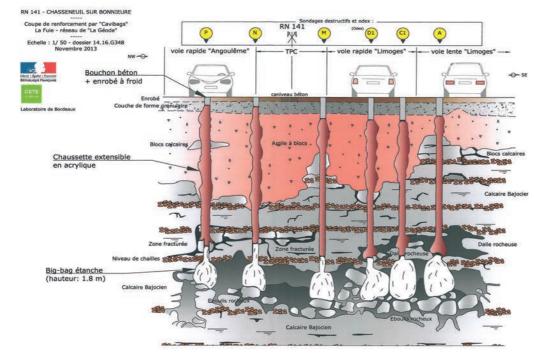


Schéma de principe de l'opération Cavibag (Laboratoire de Bordeaux du CEREMA septembre 2013).

tertaire et quaternaire (épandages détritiques siliceux remaniés) reposant en discordance sur les calcaires du Jurassique.

Le rôle de cette couverture est prépondérant dans les processus de karstification du massif carbonaté.

Du point de vue tectonique, plusieurs accidents inscrits dans le socle cristallin profond perturbent la structure monoclinale de la série sédimentaire à faible pendage ouest et sud-ouest. Ces accidents et les hétérogénéités lithologiques des formations ont favorisé le développement d'un processus lent d'altération du sous-sol, moteur de la karstification.

CHRONOLOGIE DES ÉTUDES

Un groupe de travail entre les différents intervenants et gestionnaires a été créé à la demande de la préfecture de la Charente en septembre 2004 afin de coordonner les différentes opérations à envisager pour caractériser cette cavité sous chaussée, apprécier le risque pour les usagers et l'environnement et définir les opérations de traitement adéquates.

Ensuite, le laboratoire de Bordeaux a réalisé pour le compte du gestionnaire (DIR Atlantique) la surveillance de la cavité et la gestion des travaux de confortement des zones les plus instables de la cavité pour la mise en sécurité des usagers de la chaussée. Entre 2005 et 2006, parallèlement aux travaux de topographie de l'ARSLR, plusieurs campagnes de reconnaissances par sondages et auscultations géophysiques ont permis d'établir un diagnostic géotechnique de l'ensemble de la cavité.

En décembre 2006, dans le cadre d'une opération de recherche « Risques rocheux » du ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie (MEDDE), le laboratoire de Bordeaux a réalisé pour le laboratoire central des Ponts et Chaussées (aujourd'hui IFSTTAR) un document intitulé « Méthodologie de reconnaissance de cavités karstiques sous chaussée ».

En mars 2007, les premiers travaux de confortement des sols ont été réalisés par comblement de galeries par puits d'injection. Puis, pour faciliter les expertises dans la cavité, une seconde entrée a été réalisée en octobre 2008 sous la forme d'un puits d'accès de 800 mm de diamètre et 22 m de profondeur. Ces aménagements ont permis la mise en place d'une surveillance visuelle régulière de la cavité par le laboratoire de Bordeaux (visites trimestrielles avec mesures de points fixes dans les zones instables) et son suivi hydrogéologique par des sondes piézométriques automatiques, une pige de mesure et un luirographe de l'Université de Bordeaux III.



Surveillance automatisée. (Laboratoire de Bordeaux - septembre 2014)



Confortement de cavité par Cavibags. (Laboratoire de Bordeaux - octobre 2013)

Jusqu'en 2012, de nombreux spécialistes des cavités souterraines ont été invités à participer à l'étude de ce karst (notamment R. Maire, A. Cerepi et O. Leroux de l'Université de Bordeaux III; Y. Quinif de l'Université de Mons en Belgique; P. Bigarre et C.E. Nadim de l'INERIS de Nancy; J.-F. Tournepiche, archéologue et conservateur du Musée d'Angoulême; P. Potherat du CEREMA / Laboratoire de Lyon, travaux réalisés par l'entreprise Temsol). Plusieurs articles et une thèse de doctorat ont porté sur la cavité et tout particulièrement la spéléogenèse par fantômisation (G. Dandurand – Université de Bordeaux III – décembre 2011). Des journées de découverte ont été organisées dans le cadre des rencontres de l'Association française de karstologie (AFK).

LES TRAITEMENTS RÉCEMMENT RÉALISÉS

En octobre 2013, une opération innovante de renforcement de cavités par comblement confiné dans des géosynthétiques a été réussie (technique Cavibag du Laboratoire de Bordeaux et d'entreprises partenaires). Celle-ci répond aux différentes contraintes du site telles que le risque de pertes importantes des matériaux de comblement dans le milieu naturel et des volumes de vide trop importants à combler, la protection de la ressource en eau et la préservation de la transparence hydrogéologique, l'impossibilité de travaux par le fond et le maintien de la circulation pendant les travaux.

Cette opération s'intègre aux actions de recherche nationales de l'opération PRECAS (Prévention du risque d'effondrement des cavités souterraines) fédérant l'INERIS, l'IFSTTAR, le CEREMA et le BRGM.

Parallèlement, le laboratoire de Bordeaux a mis en place en septembre 2014 une surveillance automatisée par instrumentation de zones instables dans la cavité (acquisitions en cours par capteurs accéléromètriques).

Ces différentes opérations répondent à des contraintes de site très représentatives des difficultés couramment rencontrées pour la surveillance et le traitement des cavités souterraines naturelles, à savoir notamment la grande difficulté d'accès par le fond et la complexité du réseau karstique.

Rédacteurs : F. Clément et S. Gardet (CEREMA DTER du sud-ouest - laboratoire de Bordeaux), G. Lacassy (DIRA/SIEER) - décembre 2014

La Fuie : une cavité modèle

CONTEXTE GÉOGRAPHIQUE ET INTÉRÊT

Localisation

La grotte de la Fuie se situe en bordure du système karstique de la Touvre ; elle s'ouvre dans les calcaires dolomitiques à silex du Bajocien, qui sont tronqués par une surface d'érosion post-jurassique et sur lesquels repose en discordance une épaisse couverture détritique tertiaire d'argiles rouges à chailles.

La grotte se développe horizontalement sur un peu plus d'1 km de long et à quelques mètres à peine sous la surface topographique. Elle offre un regard direct sur la nappe aquifère, dont les variations du toit ont pu faire l'objet d'un enregistrement piézométrique continu pendant près de deux ans (Dandurand, 2011).

La Fuie: laboratoire souterrain

Proche de la vallée de la Bonnieure et encore active, la cavité apparemment « jeune », est très sensible aux conditions hydrodynamiques actuelles. La réponse sédimentaire se traduit par un puissant remplissage détritique argileux, réparti de façon homogène dans toutes les galeries de la cavité.

La spéléogenèse particulière de cette cavité encore active se passe sous nos yeux. La morphologie des galeries, l'absence d'écoulement amontaval, le réseau labyrinthique... nous ont très vite mis sur la piste d'une origine complexe ; pour expliquer toutes ces particularités, il nous fallait utiliser un nouveau modèle, celui de la fantômisation.

La Fuie constitue donc un laboratoire souterrain en temps réel, qui donne un aperçu de ce qu'a pu être l'évolution des grottes en Charente, notamment au cours du Quaternaire.

La Fuie: un modèle particulier qui ouvre de nouvelles perspectives

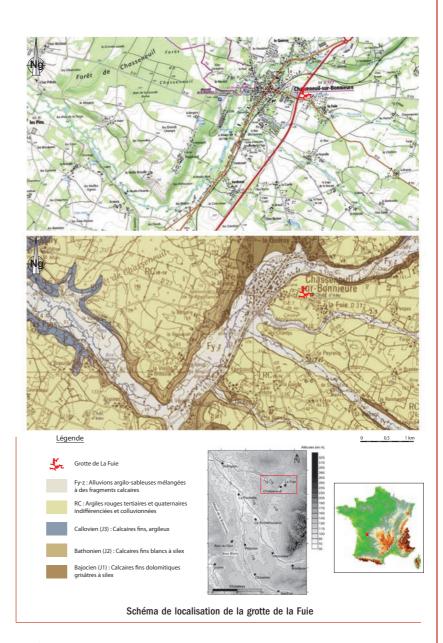
C'est la raison pour laquelle la grotte de la Fuie, replacée dans la longue évolution géologique de la région, a pu servir de modèle pour établir un lien entre karst sous couverture, battement de nappe, remplissage et spéléogenèse par fantômisation.

La grotte de la Fuie est à la fois unique et emblématique. Unique parce qu'aucune autre cavité de la région ne présente les mêmes caractéristiques spéléométriques. Mais aussi emblématique, car tous les indices d'une spéléogenèse par fantômisation ont pu y être reconnus.

LA FANTÔMISATION: DÉFINITION, FORMES ET FORMATIONS

Définition simple

La fantômisation est un processus géochimique d'altération des roches carbonatées, constituées d'éléments solubles (calcium, magnésium, sodium, potassium) et d'éléments insolubles ou peu solubles (silicium, aluminium, fer). L'altération agit par hydrolyse des minéraux primaires de la roche. Les éléments les plus solubles sont évacués par lessivage, tandis que les éléments insolubles qui restent en place se combinent et forment des hydroxydes et des



argiles plus ou moins compacts, qu'on appelle « les fantômes de roche ». Ils constituent ainsi un squelette qui permet la préservation, au moins partielle et surtout fragile, de la structure initiale de la roche (fossiles, joints de stratification, bancs lithologiques, lits de chailles, etc.).

Conditions de formation

Le processus d'altération qui conduit à la fantômisation se réalise sous des conditions géologiques particulières, durant plusieurs millions d'années, mettant en équilibre trois facteurs :

- un faible potentiel hydrodynamique, que ce soit en raison d'un relief très peu marqué ou d'une transmissivité hydraulique initiale très faible. La vitesse de circulation des eaux très réduite permet des échanges chimiques avec l'encaissant et peu à peu la solubilisation des minéraux primaires de la roche au niveau de la zone noyée;
- il faut également que l'eau puisse s'évacuer continuellement vers l'aval du système; un obstacle total inhiberait les échanges chimiques;
- la composition de l'eau qui circule lentement doit être en permanence sous-saturée par rapport aux minéraux présents dans la roche.

Évolution et disparition du fantôme

Dans le cas d'une rupture d'équilibre entre ces trois paramètres initiaux, les produits résiduels insolubles, ou fantômes de roche, disparaissent plus ou moins rapidement, donnant naissance à une véritable grotte souterraine, constituée de galeries, de salles, d'étages plus ou moins superposés... une grotte semblable en tout point à une grotte « normale ».

Cette rupture d'équilibre peut être provoquée, par exemple, par l'apparition d'un potentiel hydrodynamique en lien avec la surrection du massif calcaire, ou encore l'érosion d'une couverture détritique plus ou moins imperméable, dont l'amincissement progressif du toit finit par favoriser l'infiltration des eaux météoriques... L'érosion mécanique peut alors emporter au moins en partie l'altérite résiduelle, soit par circulation d'eau (rivière souterraine) soit par fluctuation du toit de la nappe phréatique.

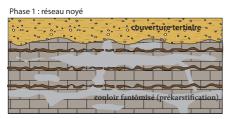
L'altérite finit par s'effondrer sur elle-même, sous son propre poids (le squelette n'est plus assez résistant), puis elle est érodée par des circulations souterraines qui se mettent en place à son toit ou par érosion régressive depuis les émergences.

Des réseaux de galeries s'étendent et se structurent peu à peu ; des formes karstiques de surface apparaissent, essentiellement par évidement de l'altérite. La formation de vides permet par la suite le piégeage d'autres sédiments qui viennent progressivement se substituer aux fantômes de roche et colmater les galeries.

LA FUIE: UN MODÈLE FONCTIONNEL EN TEMPS RÉEL

Une observation en temps réel

Les travaux de la RN141 ont permis de recouper les galeries parfois encore obstruées par des blocs poreux « pourris » de fantôme de roche, et dont les parois gorgées d'eau semblent littéralement se liquéfier.



Phase 2 : encaissement du réseau hydrographique de surface

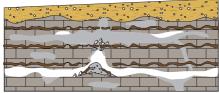
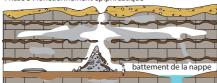


Schéma d'évolution théorique de la grotte de la Fuie

Phase 3: fonctionnement épiphréatique



La Fuie offre ainsi l'opportunité d'observer tous les stades d'évolution de la cavité, depuis l'altération chimique de la roche en place jusqu'à l'évacuation mécanique des altérites et leur substitution par des dépôts argilo-limoneux tertiaires, soutirés depuis la surface vers le karst profond.

Évolution de la grotte de La Fuie

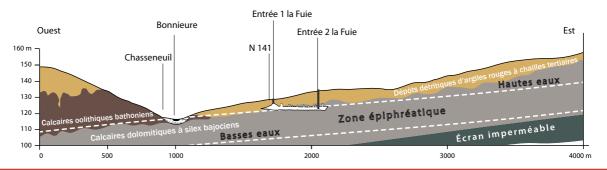
Dans le cas du réseau de La Fuie, il a été démontré, grâce à l'enregistrement des variations de la nappe karstique et l'étude morphologique des galeries, que les fluctuations de la surface piézométrique ont permis l'évacuation partielle des fantômes de roche. Au Quaternaire, l'incision du réseau hydrographique de surface a érodé la couverture d'argiles rouges à chailles, qui recouvre les calcaires bajociens. L'amincissement et la réduction de cette couverture ont permis la formation de points d'absorption et d'émergence, et donc l'apparition d'un potentiel hydrodynamique. Le battement de nappe phréatique par ennoyages / dénoyages successifs des galeries a contribué à évacuer les altérites vers les points d'émergence situés à proximité de la vallée de la Bonnieure. Cette érosion mécanique a provoqué des effondrements ponctuels dans la cavité, notamment la formation de fontis d'argiles à chailles par remontée regradante, suivant des axes altérés par fantômisation (fissures et joints de stratification) jusqu'au toit des calcaires bajociens plus ou moins sains.

Implication pour les réserves aquifères

On voit donc les implications de cette découverte, 1) dans le génie civil et la prise en compte des risques d'effondrement, 2) dans la difficile gestion des réserves en eau, 3) et dans les potentialités de découvertes de nouveaux réseaux souterrains.

Les effondrements brutaux depuis la surface sont une source de risque important en termes d'aménagement et de constructions. La bonne connaissance du karst sur le très long terme peut permettre aux aménageurs de mieux appréhender et de parer les risques liés au karst. De même, la gestion des réserves en eau est d'autant plus difficile que l'aquifère profond est complexe et hétérogène, avec dans le cas du bassin karstique de la Touvre, la coexistence de galeries vidées de leurs altérites qui permettent une circulation rapide des eaux souterraines (haute transmissivité) et parallèlement de couloirs altérés poreux mais non vidangés de leurs fantômes de roche qui permettent ainsi un stockage de quantité d'eau exceptionnel (milieu fortement capacitif). Enfin, si la grotte de La Fuie a permis d'expliquer l'origine des cavités labyrinthiques du karst charentais du bassin de La Rochefoucauld, il s'agit maintenant d'exporter ce modèle vers d'autres secteurs du bassin karstique de la Touvre, voire au-delà. On sait que sa genèse dépend directement des phénomènes de fantômisation confinés sous une puissante couverture sédimentaire. Or il s'avère que la bordure nord orientale du bassin karstique est encore masquée en grande partie sous les épais dépôts argileux à chailles. Mises au jour à mesure que cette couverture est érodée, de nouvelles grottes peuvent être découvertes. Ainsi la relecture des contextes géologiques permet de mieux cerner des secteurs à fort potentiel spéléologique. C'est la promesse de nouvelles explorations!

Grégory DANDURAND



Volcanospéléologie en Islande

Michel DETAY¹, Éric GILLI², Paul GILLI³ et Biörn HRÓARSSON⁴

près une mise en perspective historique, nous présentons un rapide état des connaissances en matière de tunnels de lave et de spéléothèmes volcaniques (lavacicles). Nous jetons les bases de la contribution de la volcanospéléologie aux géosciences. Enfin, nous présentons une dizaine de tunnels de lave islandais remarquables avant de conclure sur le développement de la volcanospéléologie et l'intérêt croissant suscité par les zones volcaniques et géothermales auprès des voyageurs, spéléologues et explorateurs.

L'Islande

Située au nord de l'océan Atlantique entre le Groenland et la Norvège, l'Islande a une superficie de 103 000 km² et une population d'environ 331000 habitants. Ses paysages volcaniques, une nature vierge et préservée ainsi que la faible densité de sa population, font de l'Islande un pays très attractif pour les naturalistes.

La dorsale médio-atlantique émerge en Islande grâce à l'existence d'un point chaud. L'Islande héberge de nombreux volcans actifs, dont l'Eyjafjöll qui est entré en éruption le 15 avril 2010, perturbant le trafic aérien européen durant plusieurs jours. La dernière éruption importante (1,5 million de km3) est celle du système volcanique du Bárðarbunga-Veiðivötn (2014-2015). L'Islande compte aussi nombre de volcans éteints tels que le Sneffels (Snæfellsjökull). C'est ici que Jules Verne plaça l'entrée du tunnel de lave permettant au professeur Otto Lidenbrock d'entamer son Voyage au centre de la Terre, dont la lecture a suscité de nombreuses vocations de spéléologues.

Hormis ce haut lieu de la spéléologie romancée, l'Islande comporte de nombreuses cavités naturelles volcaniques. Compte tenu de sa haute latitude, on y trouve aussi des glaciers au sein desquels les fumerolles ont pu creuser des grottes de glace. Dans ce contexte naturel riche, et bien que peu connue, la spéléologie islandaise est active.



Entrée du tunnel de Búri riche en stalactites et stalagmites de glace (hiver 2009). Éric Gilli donne l'échelle. Cliché Michel Detay.

Perspective historique

Les premières références aux tunnels de lave islandais apparaissent dans les Sagas dès le XIII^e siècle. Cependant, la prise de conscience de l'intérêt des tunnels de lave n'a réellement eu lieu que depuis une trentaine d'années. Leur exploration et leur étude scientifique sont très récentes.

Les tunnels de lave islandais dans l'histoire

Les premières traces écrites faisant référence aux tunnels de lave islandais se retrouvent dans les sagas (XIIIe au XVe siècle). La célèbre grotte de Surtshellir, par exemple, se retrouve dans la Völuspá (les Prédictions de la voyante), poème cosmogonique et eschatologique de la mythologie scandinave appartenant aux Eddas, datée du début du XIIIe siècle. C'est Surtur, lui-même, prince noir du feu de la mythologie scandinave (équivalent de Vulcain), qui a donné son nom au tunnel de lave emblématique islandais de Surtshellir. À l'époque, ce monde souterrain hébergeait les « géants de feu » qui régnaient sur l'Islande. Surtshellir figure

Dépôts de gypse et développements d'extrêmophiles sur une stalagmite de lave du tunnel d'Arnahellir. Cliché Michel Detay.





Représentation de Surtshellir dans un livre anonyme (*Natural phenomenon*) publié à Londres en 1849. Surtshellir est le premier tunnel de lave à avoir été cartographié.

également dans d'autres sagas où elle sert de repaire à divers bandits bannis de la société islandaise. Parmi les plus connues, l'histoire d'un hors-la-loi qui a réussi à traverser toute la grotte dans l'obscurité absolue pour en ressortir les pieds couverts d'or. Or qui lui permit de racheter sa liberté et de retrouver sa place dans la société. Toutes ces histoires et récits fantastiques font partie du folklore islandais avec les trolls et les elfes qui, eux aussi, affectionnent les lieux souterrains et restent bien vivaces dans les mythes et croyances islandaises.

Naissance de la volcanospéléologie islandaise

La recherche et l'exploration des tunnels de lave islandais sont longtemps restées une curiosité naturaliste ou touristique. Une dizaine de grottes étaient connues dans le pays sans qu'aucun recensement systématique n'ait été entrepris. Il faudra attendre les expéditions menées par les Anglais pour qu'une prise de conscience opère. Entre 1971 et 2006 plusieurs événements seront déterminants dans la structuration de la volcanospéléologie islandaise. Tout d'abord, le « Shepton Mallet Caving Club » (SMCC) a démarré ses explorations en Islande en 1971 avec l'étude de Raufarhólshellir. En 1989, l'Icelandic Speleological Society (ISS) a été fondée. En 1993, à l'occasion du congrès de Pékin, le groupe de travail dédié aux grottes volcaniques de l'Union internationale de spéléologie devait donner naissance à la « Vulcanospéléologie » qui devenait ainsi une discipline à part entière. Enfin, le X^e symposium de vulcanospéléologie s'est tenu en Islande en septembre 2002. Tous ces évènements ont concouru à l'émergence puis à la professionnalisation de la discipline.

En Islande, les premières études sérieuses proviennent des travaux du SMCC. Ses équipes se sont focalisées sur les épanchements de lave post-glaciaires. Le SMCC a notamment participé à la « Laki Underground Expedition » dirigée par Chris Wood en 2000, en coopération avec l'Université de Bournemouth ainsi que les diverses expéditions dans le Laki, la péninsule de Reykjanes et l'Ódáðahraun (le Désert du crime) de 2001 à 2005. Toutes ces expéditions sont bien documentées et ont fait l'objet de rapports et de publications spéléologiques et scientifiques significatives (Wood C. et al., 2002).

Aujourd'hui, on connaît plus de 500 tunnels de lave en Islande bien que, très certainement, beaucoup soient encore à découvrir. L'ensemble des données concernant les tunnels de lave islandais a été compilé dans l'ouvrage de référence íslenskir Hellar réalisé par Björn Hróarsson (2006). Ce même auteur a publié un guide des tunnels de lave islandais qui donne les coordonnées GPS des tunnels de lave ainsi que la plupart des cartes et relevés (Hróarsson B., 2008). Malgré le fait que cet ouvrage ne soit pas encore traduit, il n'en demeure pas moins le compagnon indispensable de toute personne désirant découvrir les tunnels de lave islandais.

Notion de tunnel de lave

Les tunnels de lave se forment à l'occasion d'éruptions volcaniques effusives alors qu'une lave généralement basaltique (pahoehoe ou aa - pauvre en silice), très chaude (1 100 à 1 200 °C) et très fluide, s'épanche à des vitesses généralement élevées (15 à 50 km/h). La lave coule en profitant de la topographie et envahit progressivement l'espace, entraînée par son propre poids et par l'appel du vide. Très rapidement la coulée commence à se solidifier en surface et sur les bords, formant une carapace au sein de laquelle de véritables rivières de lave en fusion continuent à s'écouler. Ces rivières souterraines peuvent s'organiser en réseaux de complexité croissante (monotube, confluent, anastomosé, multi-étages en 3D) en fonction de leur distance par rapport au point d'émission. Alors que l'éruption prend fin, la lave émise continue de s'écouler au sein de ces drains naturels créant derrière elle un vaste réseau de cavités longues et souvent profondes - certaines pouvant se trouver jusqu'à cinquante mètres sous la surface de la coulée. Les réseaux peuvent être complexes et polyphasés lorsque les mêmes tunnels canalisent le flux de lave de plusieurs éruptions successives. Parfois des tunnels latéraux peuvent se former provenant de phénomènes de rétro-drainage dans le tube principal. Plus la lave se trouve éloignée de son point d'émission, plus sa viscosité augmente par refroidissement et perte des éléments volatils. Elle finit par se solidifier et obturer le tunnel. Les tunnels seront plus tard visitables, quand la lave aura refroidi, si tant est qu'un accès à l'air libre soit créé à l'occasion d'un effondrement du toit du tunnel (« skylight », lucarne) ou encore lors de travaux de terrassement.

Les tunnels peuvent véhiculer la lave sur des distances importantes. Des modélisations informatiques laissent entendre que des tunnels de 500 km d'extension pourraient exister sur la Terre, la Lune, Mars et Vénus (BLAIR et al., 2017).

Sur Terre, les plus célèbres se situent aux États-Unis et plus particulièrement à Hawaii qui abrite le plus long tunnel monotube connu : le tunnel de Kazumura qui a été exploré sur 65,5 km de long et 1 102 m de dénivelé (voir tableau 1). Le système de tunnels de laves d'Undara en Australie a été exploré sur 160 km de longueur. En Islande, les tunnels de lave de Surtshellir-Stefánshellir (la grotte du Feu géant, 3 500 m de long), Íshellir



Coulée exceptionnelle multicolore du tunnel de lave de Ferlir. Cliché Michel Detay.

(500 m de long) et Víðgelmir sont les plus connus. Ce dernier est l'un des trente plus grands tunnels de lave du monde, avec un volume de 148 000 mètres cubes pour une longueur de 1585 m et un diamètre pouvant atteindre 27 m. Protégé et fermé, il ne peut être visité qu'avec un guide. Jusqu'au XIXe siècle, Surtshellir était un des seuls tunnels de lave connus.

Fréquence d'occurrence

Contrairement à une idée reçue, les tunnels de lave ne sont pas des objets rares. Ils concernent principalement les basaltes qui couvrent des surfaces considérables sur Terre, surfaces bien supérieures à toute autre roche (en incluant les fonds océaniques). En France, un exemple est connu dans le Velay à Monistrol-d'Allier (GUILLON, 2013), mais les plus importants sont en France d'outre-mer. Ceux de l'île de la Réunion sont les plus connus (GILLI,

1983; Duflos et al., 1985; Audra, 1994) mais il en existe aussi à Tahiti et certainement à Mayotte et aux Antilles.

Parmi les 200 volcans qui ont été actifs en Islande durant les derniers 10 000 ans (Holocène), on considère que la moitié possède des tunnels de lave. Sur Terre, les tunnels de lave se forment préférentiellement dans des environnements de points chauds et de provinces tholéiitiques caractérisés par des laves fluides (pauvres en silice). Parmi les très grands épanchements basaltiques, les trapps du Deccan, de Sibérie, d'Éthiopie, les plateaux basaltiques brésiliens, de l'Etendeka (Namibie), des Kerguelen (TAAF), du Karoo, de la rivière Columbia aux États-Unis, sont autant d'épanchements basaltiques susceptibles d'héberger des tunnels de lave. La surface occupée par ces épanchements varie entre des valeurs de 200 000 km² (Karoo) à 1,5 million de km² (Sibérie),



Tunnel de lave de Víðgelmir dans l'Hallmundarhraun. Cliché Þröstur Jónsson.

	Nom	Pays	État	Longueur	Dénivelé
1	Kazumura Cave	USA	Hawaii	(m) 65 500	(m) 1101,5
2	Kipuka Kanohina (Kula Kai Caverns)	USA	Hawaii	46 188	232,3
3	Hualalai Ranch Cave	USA	Hawaii	27 785	441,7
4	Emesine Cave (1881 System)	USA	Hawaii	20 744	436,8
5	Delissea Cave System	USA	Hawaii	19 700	595
6	Cueva del Viento-cueva del Sobrado	Espagne	Îles Canaries	17 032	560
7	Pahoa Cave(s)	USA	Hawaii	16 000	350,5
8	Bilemot Kul	Corée du sud	Île de Cheju	11 749	245
9	Hue Hue Cave	USA	Hawaii	10 800	494,7
10	Leviathan (longest segment)	Kenya	ChyuluHills	9 152	408
11	Man Jan Kul	Corée	Île de Cheju	8 927	120
12	Keala Cave	USA	Hawaii	8 707	185,9
13	Ferrocarril-Mina Inferior	Mexique	Morelos	6 538	72
14	Roiho Cave System	Chili	Easter Island	6 500	
15	Pueo Cave	USA	Hawaii	6 450	102,7
16	Cueva de Don Justo	Espagne	Îles Canaries	6 315	143
17	Cueva de los Verdes	Espagne	Îles Canaries	6 100	
18	Lama Lua System	USA	Hawaii	5 547	188,1
19	Gruta das Torres Pico	Portugal	Açores	5 439	
20	Iglesia-Mina Superior	Mexique	Morelos	5 276	60
21	Laufbalavatn	Islande		5 012	
22	Surtshellir-Stephanshellir et Hulduhellir	Islande		5 000	
23	Catacomb Cave	USA	Hawaii	4 986	55,8

Tableau 1: Les plus longs tunnels de lave monotubes connus, d'après Bob Gulden (2017).

leur épaisseur oscillant entre 2 000 m (Deccan) et 12 000 m (lac Supérieur). Par ailleurs, des coulées basaltiques de 110 km d'extension ont été identifiées sur les fonds océaniques à plus de 1 500 m de profondeur. Il est fort probable que l'importance de leur extension soit directement liée à la présence de tunnels de lave. Parmi les 1 500 volcans actifs pendant l'Holocène, environ 50 % d'entre eux sont susceptibles d'héberger des tunnels de lave.

Les tunnels de lave les plus connus se trouvent principalement dans les pays suivants : États-Unis et notamment à Hawaii, Australie, Espagne (îles Canaries), France (île de la Réunion), Corée, Italie, Jordanie, Chili, Chine, Équateur, Éthiopie, Argentine, Kenya, Mexique, Portugal, Rwanda, Ouganda, Zaïre, îles Samoa, Comores, Arabie Saoudite, Bulgarie et Islande. On trouve également des tunnels de lave sur d'autres planètes et satellites du système solaire : la Lune, Io, Mars, Vénus, Mercure, Titan (cryovolcanisme)...

Géomorphologie

Les tunnels de lave montrent des formes différentes des cavités karstiques du fait de leur genèse.

Contrairement aux grottes formées dans les environnements calcaires, qui sont en perpétuelle évolution, les tunnels de lave se forment au cours d'une éruption et évoluent peu dès que la lave s'est refroidie. De même que l'on observe dans les grottes calcaires des stalactites et des stalagmites, on trouve dans les tunnels de lave des spéléothèmes connus sous le terme de lavacicles. Ils se créent en fin de cycle éruptif, lorsque le tunnel se vide et qu'il y circule des gaz à très haute température qui fondent la roche. Ils peuvent se présenter sous différents aspects : en forme de tube, de dents de requin ou d'hélictite. Chaque tunnel, voire chaque portion de tunnel, peut avoir des spéléothèmes aux caractéristiques légèrement différentes (nature, abondance, composition des phénocristaux, présence de verres intercalaires, etc.) car les conditions de mise en place (température, viscosité, composition minéralogique résiduelle, etc.) auront été différentes. Les stalactites tubulaires - elles sont les plus fréquentes - se sont formées après que la lave a cessé de couler. Les mécanismes géochimiques responsables de leur formation (fusion partielle, cristallisation fractionnée, extrusion, chaleur latente de cristallisation, distribution de la taille des cristaux...) ont été étudiés.

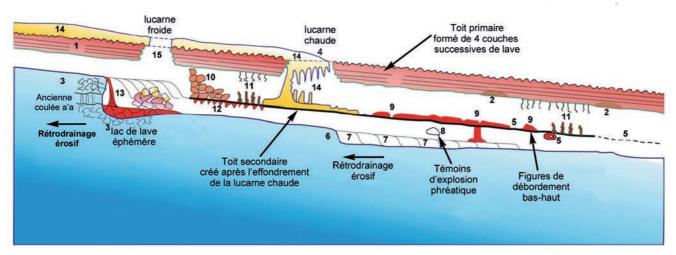


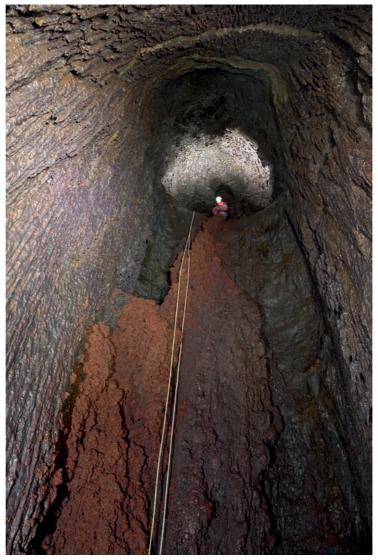
Figure 1: représentation schématique des principales unités géomorphologiques et spéléothèmes d'un tunnel de lave islandais (d'après Kempe S., 2013, modifié).

- (1) Toit primaire composé de quatre couches de lave successives.
- (2) Point le plus haut du tunnel où le flux de lave a été drainé par le canal principal.
- (3) Retrodrainage érosif où la chute de lave a créé un canyon et un lac de lave éphémère.
- (4) Effondrement du toit primaire (hot puka) et formation d'une seconde surface de refroidissement qui formera à terme un second toit (5)
- (6) Sous le toit secondaire, l'érosion lavique continue et forme une nouvelle chute de lave qui érode en profondeur le mur du tunnel.
- (7) Des figures de rétrécissement indiquent le point d'impact des chutes de lave.
- (8) Quand de l'eau pénètre dans le tunnel refroidi mais encore chaud des explosions phréatiques peuvent avoir lieu. Elles laisseront des signatures caractéristiques.

Pour simplifier, on peut considérer que ces lavacicles proviennent d'une extrusion en goutte-à-goutte d'un magma partiellement cristallisé qui subit une baisse de température (passant de 1 070 °C à 1000 °C) (ALLRED et ALLRED, 1998 a-b). Elles ont des compositions minéralogiques légèrement différentes de celles du magma qui leur a donné naissance (Corsaro et al., 2005).

Les « runners », qui ressemblent à de petites éclaboussures, sont en réalité de même nature que les formes tubulaires. Elles se sont formées sur la surface du tunnel lors du dégazage de la lave. Les « dents de requin » sont des formes assez communes, qui apparaissent généralement en grand nombre. Elles sont constituées par la lave tombant du sommet des tunnels lorsque celui-ci se refroidit. Enfin, les hélictites ont des formes excentriques évoquant celles des excentriques des grottes calcaires. Elles se forment dans un environnement de gaz à haute température et de vents violents.

- (9) Des débordements se produisent depuis le niveau inférieur. Ils renforcent ainsi le toit secondaire. Ils s'infiltrent et s'extrudent vers le tunnel supérieur formant des structures de débordement.
- (10) Des blocs tombés du toit ou arrachés aux murs voire au plancher sont transportés par la lave. érodés et scellés entre eux. Ils peuvent bloquer partiellement ou totalement le tunnel.
- (11) Le toit encore chaud peut extruder des mélanges résiduels de lave qui vont former des spéléothèmes: de type stalagmites-stalactites, gouttes, écoulements voire des excentriques ou des queues-de-cochon avec les circulations d'air chaud. (12) En fin d'épisode éruptif, le flux va diminuer
- pour ne plus intéresser que les niveaux les plus bas et se détacher progressivement du toit. C'est à ce moment que les principaux spéleothèmes se forment.
- (13) Le lac de lave se durcit avec des laves cordées en surface et éventuellement des colonnes irrégulières. (14) Après que le tunnel s'est refroidi, un nouvel épisode éruptif va amener une lave fraîche à remplir partiellement la lucarne précédente. De grands rideaux et des stalactites sont susceptibles de se former.
- (15) Le toit s'effondre (cold puka), et forme une lucarne qui permettra d'explorer le tunnel quand il sera refroidi.



Tunnel de lave de Búri. Vu du bas de la fosse terminale de 17 m. Cliché Michel Detay.

Études et perspectives

L'étude des tunnels de lave reste une discipline très récente qui a, pour l'instant, peu contribué aux sciences de l'environnement mais qui intéresse la planétologie.

En effet, les expressions géomorphologiques liées à la présence de tunnels de lave (effondrements, lucarnes, ponts naturels, pseudo-dolines, pseudo-karst...) sont autant d'éléments d'observation superficielle qui renseignent sur la nature volcanique du sous-sol. Avant la conquête spatiale, les observations astronomiques étaient la seule façon d'appréhender la nature des sous-sols extraterrestres. L'observation des tunnels de lave sur la Lune a ainsi permis de comprendre, très vite et très tôt, la nature géologique des terrains dans lesquels ils apparaissaient. Plus récemment, et toujours dans le cadre de la conquête spatiale, les tunnels de lave ont été considérés comme de potentiels abris pour les cosmonautes dans l'établissement de bases sur la Lune ou sur Mars. Le cosmonaute nous ramenant ainsi au statut de futur homme des cavernes.

L'étude des biotopes qui se sont développés dans les tunnels de lave constitue une discipline à part entière, la géoécologie, branche de la biologie et de l'exobiologie. Les extrêmophiles qu'on y rencontre pourraient bien représenter des formes de vie présentes sur d'autres planètes voire dans l'univers et contribuer à la compréhension de l'émergence de la

vie sur Terre. L'enduit caractéristique des tunnels de lave, comparable à un vernis, a été étudié dans certains sites et a mis en évidence des populations de bactéries exotiques. Protégés des radiations, les tunnels de lave extraterrestres pourraient donc former des biotopes favorables.

Sur Terre, les tunnels de lave sont étudiés en volcanologie. Ils permettent l'accès à l'intérieur des coulées et aident ainsi à les cartographier et à les dater. Des observations *in situ* de mise en place, en temps réel, de tunnels de lave, notamment à Hawaii pendant l'éruption du Mauna Ulu en 1969-1974, ont permis de compléter les observations réalisées au cœur de tunnels « refroidis ». Elles ont aussi aidé à mieux comprendre la dynamique et les modes de mise en place des coulées basaltiques fluides (pauvre en silice).

Une minéralogie originale

Des dépôts minéralogiques se forment à différentes phases de l'évolution du tunnel de lave. De nombreux phénomènes se succèdent : circulation de gaz à haute température, dégazage, oxydation à l'air, circulation d'eau et activité biologique notamment. En Islande, certains dépôts ont été étudiés, sur l'île de Surtsey, mettant en évidence des sulfures, de la thénardite, de la galeite, de la mirabilite et de l'aphthitalite. Certains de ces minéraux étant découverts pour la première fois

en Islande: glaubérite, kaïnite, loeweite, kiéserite, bloedite, carnallite, et ralstonite notamment. Les minéraux les plus fréquents étant la halite, la thénardite et le gypse. Il est certain que les études minéralogiques n'en sont qu'à un stade embryonnaire et que leur poursuite permettrait de découvrir de nouvelles occurrences de minéraux exotiques dans les tunnels de lave.

Risques

Comme toute grotte, ils peuvent constituer des abris et certains tunnels hawaiiens, de Micronésie ou des îles Marshall ont été utilisés à cet effet durant la guerre du Pacifique.

Toutes les cavités naturelles ou artificielles posent des problèmes d'aménagement. Ainsi à Hawaii, des bulldozers sont tombés sous leur propre poids dans des tunnels de lave lors de travaux de terrassement. Certaines routes de la Réunion se voient déformées par l'existence de tunnels sous-jacents. En Islande, Raufarhólshellir passe sous la route 39 et il est toujours impressionnant de voir d'énormes semi-remorques circuler au-dessus de ce tunnel de lave qui doit faire une quinzaine de mètres de diamètre dans le segment situé à quelques mètres sous la route. Tout ceci souligne l'importance de la connaissance des tunnels de lave en génie civil/géotechnique. La connaissance de

Tunnel de lave d'Arnahellir. Éric Gilli donne l'échelle. Cliché Michel Detay.



leur genèse permet d'estimer leur étendue et des études géophysiques préalables permettent de quantifier le risque et de le traiter. Lorsqu'ils sont accessibles, l'analyse morphologique et la mise en place d'une instrumentation permettent d'estimer leur résistance mécanique et de prendre les mesures conservatoires nécessaires.

Lors des éruptions, la meilleure connaissance de la dynamique des écoulements acquise à Hawaii a trouvé une application sur les pentes de l'Etna et à Hawaii, où le détournement à l'explosif de tunnels de lave a permis de protéger les villages en aval.

Ressource en eau

Le fait que d'énormes ensembles basaltiques puissent renfermer des tunnels de lave en leur sein constitue une avancée majeure de recherche et d'exploitation d'eau souterraine. En effet, les tunnels jouent un rôle de drains (perméabilité infinie) et constituent de ce fait des zones de prélèvement privilégiées pour des forages AEP (alimentation en eau potable). Ceci est d'autant plus sensible dans les zones arides en environnement volcanique (aquifère de Djibouti, Arabie Saoudite, Inde, Afrique, notamment). À la



Tunnel de lave de Búri, vu du haut de la fosse terminale de 17 m. Cliché Michel Detay.

Réunion, le Trou d'eau est ainsi un tube de lave qui draine, jusqu'à la mer, l'eau douce des basaltes qui la contiennent.

Archives planétaires

Les tunnels de lave protégés de la lumière, des précipitations et dépourvus de végétation, constituent des lieux remarquables pour la conservation de données et l'archéologie. Ils ont été utilisés comme abris par les hommes dans le passé. Ils

ont également servi de points d'eau, de lieux de culte, ou de nécropole (Hawaii) et participent ainsi au patrimoine archéologique (Afrique du Sud).

Les recherches de données paléoenvironnementales dans les domaines de la tectonique, de l'hydrologie ou du climat n'ont pas encore été développées comme elles le sont dans les grottes karstiques (GILLI, 2011), ce qui laisse ouvert un immense champ d'études.

Quelques sites islandais remarquables

L'Islande étant une entité volcanique. il est possible de trouver des tunnels de lave dans tous les grands champs de lave. Après chaque éruption, quand les laves sont refroidies, l'exploration spéléologique devient possible. Nous ne présentons ici que quelques sites. Les coordonnées GPS des tunnels, dans le système géodésique WGS 84, sont données entre crochets.

Péninsule de Reykjanes

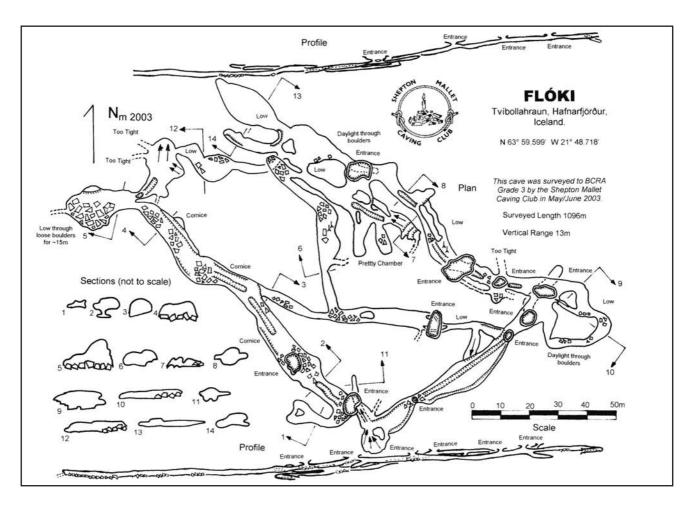
La péninsule de Reykjanes forme l'extrémité sud-ouest de l'Islande. Elle a fait l'objet d'un inventaire quasi systématique. Elle recèle de nombreux tunnels de lave qui sont facilement accessibles compte tenu de la proximité de la capitale.

Parmi les tunnels de lave, on peut citer:

1) Flóki [6359616-2148734] (littéralement le tunnel emmêlé dû à sa topographie complexe) dans le champ de lave de Tvibollahraun daté de l'an 874. Le SMCC en a dressé la carte en 2003. Flóki fait 1 096 m de longueur et devient ainsi le dixième tunnel de lave de plus d'un kilomètre en Islande. Il s'agit d'un beau



Éric (à gauche) et Paul Gilli à l'entrée du tunnel de Flóki qui a été exploré sur 1 096 m de longueur. Dixième tunnel le plus long d'Islande, il se situe dans la coulée du Tvibollahraun, datée de l'an 874. Cliché Michel Detay.



tunnel dans lequel on trouve des figures d'étirement de couleur rouge.

2) Leiðarendi [6359098-2150562] est situé dans le champ de lave de Stora-Bollahraun, vieux de 2 000 ans. Ce tunnel de lave se trouve à 25-30 minutes de voiture de Reykjavík. L'entrée se situe à quelques dizaines de mètres de la route et fait donc de Leiðarendi un tunnel facilement visitable. Il fait environ 900 m de long.

3) Búri [6354852-2129085] a été découvert par Björn Hróarsson le 7 mai 2005. Situé dans le champ de lave de Leitahraun, il a été formé à l'occasion d'une éruption massive et il en est le reflet avec une hauteur et un diamètre de l'ordre de 10 m pour une longueur de 1 025 m. Búri se distingue par sa fosse terminale de 17 m de verticale et détient sur ce point le record mondial de la plus grande fosse au sein d'un tunnel de lave. Ce site est maintenant fermé et son accès réglementé.

4) Ferlir: [6354783-2149406] est situé dans une zone qui nécessite une bonne marche d'accès de plusieurs heures dans d'épaisses mousses. Elle commence par l'ascension d'une falaise d'une centaine de mètres de haut, due à un rééquilibrage isostatique après la dernière glaciation. Ce tunnel de 500 m de long, qui

n'a jamais été cartographié, est l'un des plus complexes de l'île. C'est un véritable labyrinthe, établi en plusieurs étages. On peut y observer une exceptionnelle coulée multicolore, vraisemblablement unique au monde. Elle n'aurait été observée que par une vingtaine de personnes à ce jour. Cette singulière formation superpose des coulées de couleurs différentes, incroyablement saturées. Il s'agit probablement d'un rétro-drainage d'une poche de lave vers le tube principal. Des coulées successives

de lave à des états de maturation, des vitesses de refroidissement et des états d'oxydation différents, sont probablement à l'origine de cet étagement surprenant de coulées orange, rouge, jaune et verte.

5) Raufarhólshellir : [6356414-2123829] est très accessible puisqu'il est situé à proximité de la route n°39, à une heure de route de Reykjavik. Il s'agit d'un beau tunnel, de 1 360 m de long, de 10 à 30 m de large et haut d'une dizaine de mètres, il passe sous la route 39.



Entrée du tunnel de lave de Ferlir dans le Hvammahraun, où l'on retrouve la langue des Rolling Stones. Cliché Michel Detay.

Il s'est formé il y a environ 5 000 ans. La source de la coulée de lave qui lui a donné naissance se situe à 10 km en amont du tunnel. On peut le visiter jusqu'à ce qu'il se sépare en trois tunnels scellés au sein de la coulée du Leitahraun.

Odáðahraun

Avec une surface de 6 000 km², l'Ódáðahraun (le Désert du crime) constitue la plus grande étendue de lave en Europe. Elle est située au cœur de l'Islande, au nord du glacier Vatnajökull. Ce désert a été exploré par le SMCC en 2005. Parmi les tunnels accessibles Lofthellir [6533323-1643366] est le plus spectaculaire. Il est situé à quarante-cinq minutes en voiture de Myvatn (des tours sont proposés depuis Akureyri, par des agences locales, pour environ 150 euros). On y pénètre par un effondrement du toit du tunnel (une échelle est en place) et on peut y observer, été comme hiver, de très belles stalactites et stalagmites de glace. Le tunnel a été reconnu sur environ 370 m.

Hallmundarhraun: les tunnels de Surtshellir. Stefánshellir, Víðgelmir et Hulduhellir

Ils font partie des plus grands tunnels de lave islandais connus (voir tableau 2). Ils sont localisés dans le champ de lave de Hallmundarhraun recouvrant 242 km², proche du glacier Langiökull. Les principales entrées des tunnels de lave sont visibles sur Google-Earth. Ils se sont formés lors d'une éruption spectaculaire qui a émis plusieurs km³ de lave en l'an 1050. On y dénombre une douzaine de cavités.

Surtshellir [6447073-2043342] est le plus grand et le plus profond tunnel de lave islandais. Il est localisé dans la partie aval de l'écoulement. Comme nous l'avons vu, il est connu depuis la conquête de l'île par les Vikings et a fait l'objet de nombreuses descriptions. Le tunnel fait 1970 m de long et possède cinq lucarnes dont quatre sont assez spectaculaires. Il faut compter une bonne journée pour la visite. Il a malheureusement fait les frais de sa réputation et beaucoup de spéléothèmes ont été abîmés ou enlevés. Certains ont été grossièrement restaurés.

Stefánshellir: [6447177-2043014] l'entrée principale est à environ 300 m de la lucarne nord de Surtshellir. Il s'agit d'un segment amont au sein de la coulée. Seulement une trentaine de mètres séparent les deux tunnels qui devaient faire partie d'un seul et même ensemble. Stefánshellir fait 1 520 m de long (la

combinaison des deux en aurait fait un objet de 3 490 m). Le tunnel est complexe et part dans toutes les directions. Le cratère, d'où provient la coulée qui lui a donné naissance, a été localisé 26 km en amont du tunnel.

Víðgelmir [6445025-2048116] est à environ une demi-heure de voiture depuis Surtshellir bien que situé à environ 5 km à vol d'oiseau. Il est localisé à 33 km du cratère d'où les laves qui lui ont donné naissance sont originaires. Le tunnel de Víðgelmir mesure 1 585 m de long. II mesure 15,8 m de hauteur en son point le plus grand et 16,5 m de diamètre. Le volume du tunnel a été estimé supérieur à 150 000 m³.

Les recherches géophysiques entreprises, en 2000, dans le Hallmundarhraun par magnétomètre et radar à pénétration de sol (RPS) ont mis en évidence une extension, à ce jour inaccessible, de Stefánshellir de l'autre côté de la fermeture amont de la cavité existante. La continuation de cette étude en 2003 a confirmé ces résultats et a mis en évidence l'existence d'un tunnel de lave potentiel de plus de 350 m de longueur. Ce tunnel inaccessible a pris le nom de Hulduhellir (la Grotte cachée). Il est évidemment tentant de penser que tous ces tunnels faisaient partie d'un seul et même ensemble dont l'extension serait alors proche de 5 km.

Tunnel de lave	Longueur (m)					
Laufbalavatn	5012					
Surtshellir- Stefánshellir et Hulduhellir	5000					
Kalmanshellir	4012					
Surtshellir- Stefánshellir	3490					
Surtshellir	1970					
Idrafossar	1913					
Víðgelmir	1585					
Stefánshellir	1520					
Hulduhellir	1500					
Raufarhólshellir	1360					
Volundur	1108					
Vorduhellir-Litli-Bjorn	1100					
Flóki	1096					
Búri	1025					
Langiþrongur	1000					
Flodhellir	982					
Blami	913					

Tableau 2: Les plus longs tunnels de lave islandais, d'après Bjorn Hróarsson (2008).

Chaîne du Laki

La célèbre éruption de 1783-1784 du Laki, qui a émis 15 milliards de m3 de lave basaltique avec un débit pouvant atteindre 5 000 m³ de lave par seconde, représente, bien sûr, un champ de prospection de choix pour les volcanospéléologues. Un ensemble de tunnels de lave y a été découvert. Ils sont documentés dans les divers rapports du SMCC.

Un environnement fragile

Les volcanospéléologues islandais ont eu conscience très tôt de la beauté des lavacicles qui ornent leurs tunnels de lave. Ils ont fait pression sur les autorités pour assurer leur sauvegarde.

En 1974, les autorités ont déclaré que les stalactites et stalagmites de lave constituaient un trésor national. Víðgelmir a été protégé dès 1972 par une porte qui bloque l'entrée. Après la découverte en 1979 du tunnel de Jörundur aux lavacicles remarquables, le débat sur la préservation des grottes fragiles a repris. En 1985, Jörundur a été déclaré monument national et a été fermé au public. Son accès est maintenant réglementé et réservé aux études scientifiques. La très belle grotte d'Árnahellir, dans le champ de lave de Leitarhraun, découverte en 1985, est également fermée depuis 1995. Tous ces tunnels sont maintenant officiellement protégés par la loi islandaise, sous contrôle strict de l'ISS. Ces tunnels ne sont visitables qu'après l'obtention d'une autorisation officielle, difficilement accordée.



Volcanospéléologie en Islande

Le géotourisme est un concept introduit par la *National Geographic Society* pour promouvoir un tourisme responsable sur le plan écologique, culturel et environnemental. L'objectif est de préserver et de valoriser des lieux où l'environnement, le patrimoine, la beauté, la culture revêtent un caractère remarquable. Il s'agit donc d'un concept de développement durable adapté à Géo: la Terre.

En effet, nos sociétés traversent une phase de perte de repères et une quête de valeurs signifiantes. L'émergence de ce besoin sociétal est une des dimensions à l'origine du géotourisme où l'homme cherche à retrouver une place dans la nature. Dans ce domaine, les régions volcaniques, considérées comme un des derniers sanctuaires de la nature, assistent à un regain significatif d'intérêt. Ceci souligne l'importance de la conservation et de la mise en valeur des zones volcaniques et géothermales. La protection et la valorisation des tunnels de lave islandais s'inscrivent également dans cette perspective.

L'Islande a pris très tôt conscience du caractère exceptionnel de sa nature. Elle a su prendre les mesures conservatoires nécessaires : création de parcs naturels, protection des sites remarquables, interdiction de circuler hors-piste, etc. Les trésors volcano-géothermiques sont très bien préservés tout en restant dans leur environnement naturel. Contrairement



Entrée du tunnel de lave de Raufarhólshellir. En hiver, les skylines piègent la neige qui s'accumule en énormes congères. Éric Gilli donne l'échelle. Cliché Michel Detay.

aux grands parcs américains, où tout est balisé et où rien n'est laissé à l'initiative du visiteur, l'Islande s'offre sans retenue aux visiteurs « responsables ». À quelques exceptions près, tous ses tunnels de lave sont visitables et ouverts aux volcano-spéléologues. Peu de tunnels sont aménagés pour un tourisme de masse comme ceux des USA ou de Corée. Il convient cependant de citer les visites possibles du Thrihnukagigur (https://insidethevolcano.com/); les tours proposés par extremeiceland (https://www.extremeiceland.is); ou encore la visite de Víðgelmir (http://www.

thecave.is/). Paradis du géotourisme, l'Islande pourrait aussi devenir celui de la volcanospéléologie. La visite des tunnels de lave s'aborde comme une spéléologie classique mais la roche est coupante ce qui impose un équipement très robuste.

- 1. Schematics, Hong Kong.
- **2.** Département de géographie, Université Paris 8, Saint Denis.
- **3.** École nationale supérieure des officiers de sapeurs-pompiers, Aix-en-Provence.
- 4. Extremeiceland, Reykjavik, Islande.

ORIENTATION BIBLIOGRAPHIQUE

Actes des congrès « International Symposium on Vulcanospeleology ». National Speleology Society Ed.

ALLRED, K.; ALLRED, C. (1997): Development and morphology of Kazumura cave, Hawaii - *Journal of Cave and Karst Studies*, 59, 2, 67-80.

ALLRED, K.; ALLRED, C. (1998): Tubular lava stalactites and other related segregations - *Journal of Cave and Karst Studies*, 60. 3. 131-140.

ALLRED, K.; ALLRED, C. (1998): The origin of tubular lava stalactites and other related forms - *International Journal of Speleology*, 27, 135-145.

AUDRA, P. (1997): Inventaire préliminaire des tunnels de lave de l'Île de la Réunion - Spelunca. 66. 23-36.

BLAIR, D.M.; CHAPPAZ, L.; SOOD, R.; MILBURY, C.; BOBET, A.; MELOSH, H.J.; HOWELL, K.C.; FREEDA, A.M. (2017): The structural stability of lunar lava tubes - *Icarus*, 282, 47-55.

BUNNELL, D. (2008): Caves of fire: inside america's lava tubes - National Speleological Society Ed.

CORSARO, R.A.; CALVARI, S.; POMPILIO, M. (2005): Formation of lava stalactites

in the master tube of the 1792-1793 flow field, Mt Etna (Italy) - *American Mineralogist*, 90, 1413-1421.

DETAY, M. (2011): Volcanospéologie en Islande, perspectives scientifiques et émergence du géotorisme - LAVE, 148, 18-31.

DETAY, M. (2015): Introduction à l'hydrovolcanologie - La Houille blanche, revue internationale de l'eau, 3, 5-17.

DETAY, M. (2015): Quand l'eau met le feu aux volcans - Pour la Science, 450, 2-60. DETAY, M. (2017): Traité de volcanologie physique - Lavoisier Tec & Doc Ed., 500 p. DETAY, M.; DETAY, A-M. (2010): Islande splendeurs et colères d'une île - Belin Ed. DETAY, M.; DETAY, A.-M. (2013): Volcans - du feu et de l'eau - Belin Ed.

DETAY, M.; HRÓARSSON, BJÖRN (2011): Les tunnels de lave - Pour la Science, 399, 2-7. DETAY, M.; HRÓARSSON, B. (2011): Túneles de lava - Investigacion y Ciencia, 420, 62-67. DETAY, MICHEL; HRÓARSSON, B. (2011): Tunnel di lava - Le Scienze, 511, 70-77. DUFLOS, S.; KUCAB B.; TARITS P. ET GILLI, É., (1985): Un département spéléologique français mal connu: L'île de la Réunion,

FORTI, P. (2005): Genetic processes of cave minerals in volcanic environments: an

Spelunca, 17, 35-36

overview - *Journal of Cave and Karst Studies*, 67, 1, 3-13.

GILLI, É. (1983): Le Trou d'Eau. Reconnaissance spéléologique à Madagascar Kelifely 1983 - *Bulletin spécial du Spéléo-club Marte*l, Club alpin français, Nice, 10-13.

GILLI, É. (2011): Karstologie - karst, grottes et sources - Dunod Ed., 244 p.

GUILLON, A. (2013): Invention d'un tunnel de lave dans le Velay (France). (http://www.volcanogeol.fr/Actualites/tunnel_lave_velay/tunnel_lave_velay.html).

HALLIDAY, W.R. (2002): What is a Lava Tube? - *AMCS Bulletin*, 19, 48-56.

HRÓARSSON, B. (2008): Hellahandbókin, Leidsögn um 77 íslenska hraunhella - Mál Og Menning Ed.

HRÓARSSON, B. (2006): Íslenskir hellar. Vaka-Helgafell - Edda - útgáfa publishing, 672 p. JAKOBSSON, S.P.; JÓNSSON, S.S.; LEONARDSEN, E. (1992): Encrustations from lava caves in Surtsey, Iceland. A preliminary report. InSurtsey Research Progress Report(Reykjavik), X, 73-78.

KEMPE S. (2013): Morphology of Speleothems in Primary (Lava-) and Secondary Caves. In: John F. Shroder (ed.) *Treatise on Geomorphology*, Volume 6, pp. 267-285. San Diego: Academic Press.

KEMPE, S. (2012): Volcanic Rock Caves.- In William, B.; White and David C. Culver, editors, Encyclopedia of Caves. Chennai: Academic Press, 865-873.

MIDDLETON, G,; KIERNAN, K. (2002): The Laki 2000 Expedition: Skaftáreldahraun and Hallmundarhraun, Iceland, August-September 2000 - Journal of Sydney Speleological Society, 45, 93-117.

MILLS, M.T.; WOOD, C. (1972): Original contributions to vulcano-speleology from leeland - *Proceedings International Symposium of Vulcanospeleology*, 43-51.

ÓLAFSSON, E.; PÁLSSON, B. (2011): Travels in Iceland: performed by order of his Danish Majesty - Nabu Press, 178 p., réédition.

WATERS, E. (2004): Laki Fires: Cave Name Update - SMCC report, 11, 5, p. 200-201. WOOD, C.; CHEETHAM, P.; WATTS, R.; RANDALL, N. (2001): Laki Underground 2000: the Bournemouth/Dundee universities joint expedition to Iceland - School of Conservation Sciences, Bournemouth University, UK (2001).

Wood, C.; Watts, R., Cheetham, P. (2002): Laki Underground 2000: report of the UK expedition to the Skaftereldahraun, S Iceland, July/Aug. 2001 - Bournemouth University, UK (2002).

Encore plus profond à Port Miou: -233

urant l'année 2016, sous l'égide de l'association « Cassis les rivières mystérieuses » qui maintient les contacts avec les autorités locales et coordonne depuis 2006 l'accès à la rivière souterraine par les installations du puits artificiel, plusieurs week-ends avaient été occupés à améliorer les connaissances du puits terminal de Port Miou et à préparer une plongée qui irait plus loin que celle de 2012, quand Xavier Méniscus avait atteint la cote -223. Nous renvoyons au Spelunca n°132 de décembre 2013 qui avait décrit cette plongée hors norme et donné un historique de celles qui avaient précédé. Lors de cette année 2016, il faut saluer le rôle du plongeur suisse Nicolas Andreini, secondé par Michael Walz, Stéphane Girardin et Emmanuel Étienne, pour effectuer les nombreuses mesures du puits terminal. Ces mesures ont permis d'obtenir une topographie partielle 3D de ce puits complexe. D'autres mesures sont prévues en 2017, mais qui seront rendues de plus en plus délicates par la profondeur. Il faut aussi saluer le travail important effectué par Francis Schira, membre de « Cassis les rivières mystérieuses » pour mettre un nouveau treuil dans le puits d'accès artificiel et faciliter la descente du matériel très encombrant des plongeurs. Francis Schira, alias Chouca, a aussi refait toute l'installation électrique de la galerie d'accès et du barrage.

Suite à tous ces préparatifs, le 12 novembre 2016, Xavier Méniscus a dépassé son terminus 2012 de 60 m en longueur et de 10 m en profondeur. Nous lui laissons le soin de nous décrire lui-même cette plongée exceptionnelle qui, on s'en doute, ne fut pas de tout repos.

> Paul COURBON pour « Cassis la Rivière Mystérieuse »

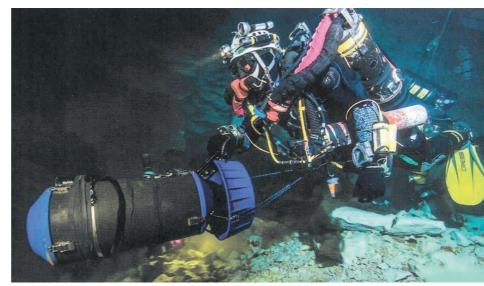
Le récit de Xavier Méniscus

Cinq gros week-ends furent réalisés cette année par une équipe de plus d'une quinzaine de plongeurs lors de ce projet national. Tout d'abord, il fallait pouvoir amener et faire travailler dans la zone des puits terminaux plusieurs plongeurs aguerris après un parcours de 2000 m. Faire des observations scientifiques, des levers topographiques et aussi explorer la zone des puits terminaux. Mais aussi, préparer mon assistance, si loin, lors de la plongée d'exploration prévue en fin d'année.

Maintenant, grâce aux recycleurs, à des propulseurs plus performants et des éclairages vidéo à leds de grande puissance, huit plongeurs au total sont capables, grâce à ce projet national, de rester au fond un long moment pour y travailler. Lors des nombreux trajets de progression, plusieurs séquences vidéo de qualité furent réalisées avec nos caméras Gopro, des images magnifiques que nous sommes en train de monter pour la réalisation d'un film.

Vendredi 11 novembre, douze plongeurs se présentent à la cabane du puits artificiel. Francis Schira, alias Chouca, a installé un nouveau treuil plus rapide pour gagner du temps lors de la descente des équipements de plongée dans le puits de 44 m qui mène à la galerie d'accès au barrage. Nous descendons le matériel et préparons la pointe qui aura lieu le lendemain.

Samedi matin, immersion à 8h45 à partir du barrage à 530 m de l'entrée de la calanque. Je suis équipé de deux recycleurs fermés JOKI (mCCR) assemblés autour d'un bi-bouteille 12 litres de Tx 6/82, de deux bouteilles de 3 litres d'oxygène, d'une bouteille 4 litres d'air et de deux propulseurs. Bruno, Guy et Manu m'accompagnent jusqu'au puits terminal. Ils attendront sur place que je revienne du fond pour m'assister lors de la décompression profonde à partir de -60 m. Un capteur de salinité est accroché sur mes blocs pour enregistrer les variations de taux lors de la plongée. Après quarante minutes de progression horizontale sur un peu plus de 1700 m, nous arrivons en tête du puits diaclase au



L'impressionnant équipement de plongée. Nous sommes très loin des premières plongées à Port Miou! Cliché G. Ruoppolo.



Dans les galeries entre le puits et le barrage. D'après le film de G. Michel.

Dans les vastes espaces de la rivière souterraine. D'après le film de G. Michel.

point 2300 m. J'abandonne mon propulseur principal à –18 m au profit du Bonex Référence qui a été spécialement préparé pour une plongée profonde. Je bascule l'alimentation de mes recycleurs sur le gaz fond et j'entame la descente dans le premier puits, filmé par Bruno et Guy.

J'enchaîne la partie horizontale en plafond à -70 m pour arriver au pendeur (voir topographie du puits), puis descends tranquillement jusqu'à -130 m où je dépose ma bouteille 3 litres d'oxygène équipée de sa vanne Kiss limitée en profondeur. Je bascule sur ma vanne micro-oxygène et poursuis la descente vers le fond de l'immense puits faille. À -179 m, je retrouve mon dévidoir de 2009. J'amarre un nouveau fil, car celui de 2012 a été arraché par les crues, puis je poursuis la descente toujours plein est. À -220 m, virage sur la gauche, la diaclase se termine par une immense marmite. Au fond, le départ de la galerie explorée en 2012. Je m'y engage. Je traverse une halocline, dépasse mon terminus de 2012 et explore une nouvelle galerie horizontale à la profondeur de -233 m. Je progresse de 60 m dans un



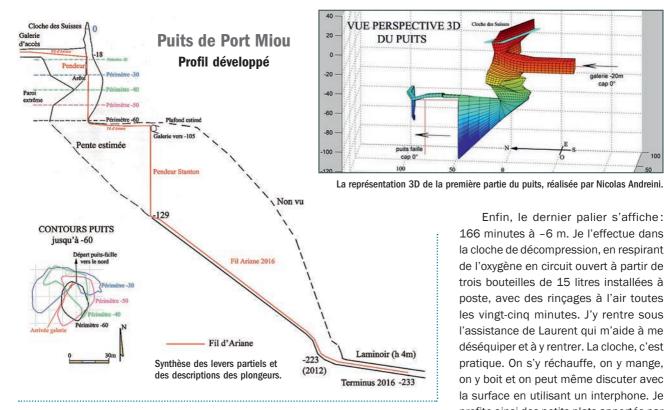
laminoir lisse, recouvert d'un peu de sédiments. Les dimensions sont de 20 m de large par 4 m de haut. La cavité continue à l'horizontal plein nord.

Je fais demi-tour et attaque la remontée après six longues minutes passées au fond. Les paliers profonds commencent vers -165 m. Vers -140 m, j'aperçois des éclairages au loin en direction du plafond. C'est Manu qui est en train de prendre les dimensions de la diaclase au sondeur, dans la zone des –100 m de profondeur. À –65 m, en haut du pendeur, j'aperçois la galerie que Frédéric Swierczynski a découverte cette année. Un courant très important en sort avec une salinité légèrement plus faible. Cette arrivée d'eau moins salée suscite de nouvelles interrogations.

Vers -60 m à mon arrivée dans la dernière partie du puits, une douleur sourde me saisit au niveau des reins. Elle diffuse le long de ma jambe droite, accompagnée de fourmillements et d'une perte de sensibilité notable. Je commence à gamberger car je suis loin de la sortie. Je décide de rallonger les paliers et d'augmenter ma fenêtre oxygène. Bruno et Guy arrivent pour prendre de mes nouvelles. Je les informe des paramètres de ma plongée et des symptômes apparus. Décision est prise d'une surveillance renforcée avec préparation d'un aller-retour au barrage pour rapporter les éléments nécessaires si la situation devait s'aggraver. Le binôme Stéphane et Nico arrive pour finir la topographie du puits diaclase commencée en début d'année. Bruno et Guy décident de rentrer informer l'équipe restée au barrage.



La cloche de décompression. Cliché B. Mégessier.



Je reste sous l'assistance de Manu qui finit en même temps ses paliers.

Vers -30 m la douleur dans ma jambe disparaît complètement ce qui me permet de continuer les paliers soulagé. Je conclurai le lendemain qu'il s'agissait d'une belle sciatique qui m'embarrassera les semaines suivantes.

Mes ordinateurs indiquent que je peux remonter à -15 m. Nous sommes toujours au point 2300 m, à -18 m de profondeur et 1700 m du barrage où m'attendent la cloche de décompression et les bouteilles de secours. Il est temps de rentrer. Manu m'accompagne et nous laissons Steph et Nico effectuer leurs dernières mesures au-dessus de la diaclase, dans la cloche

dite des Suisses. Avec ses relevés et le travail réalisé toute cette année, se termine la topographie complète de l'immense puits diaclase jusqu'à -100 m.

Quarante minutes de trajet plus tard, nous voici de retour au barrage. N'ayant plus aucun symptôme, je vaque tranquillement à mes occupations en compagnie du reste de l'équipe. Guillaume, le photographe de la Commission nationale audiovisuelle est venu nous rendre visite pour l'occasion. Il est accompagné de Laurent et d'Éric. Il en profite pour tirer des portraits. Ma chérie, Mireille, vient aussi me tenir compagnie, profitant de la fin de mes paliers pour faire notre bisou traditionnel sous l'eau.

Enfin, le dernier palier s'affiche: 166 minutes à -6 m. Je l'effectue dans la cloche de décompression, en respirant de l'oxygène en circuit ouvert à partir de trois bouteilles de 15 litres installées à poste, avec des rinçages à l'air toutes les vingt-cinq minutes. J'y rentre sous l'assistance de Laurent qui m'aide à me déséguiper et à y rentrer. La cloche, c'est pratique. On s'y réchauffe, on y mange, on y boit et on peut même discuter avec la surface en utilisant un interphone. Je profite ainsi des petits plats apportés par ma chérie qui me tient compagnie. Pendant ce temps, le reste de l'équipe évacue le matériel qui n'est plus indispensable. Il y en a au moins deux tonnes!

Je fais surface au bout de 9 h 44 de plongée, avec l'aide de Laurent et Éric venus m'assister et récupérer les dernières bouteilles de décompression disposées autour de la cloche.

C'est ainsi que s'achève avec succès l'édition 2016 du projet national « les Rivières mystérieuses ». Bravo à tous pour le travail accompli. J'ai pris un grand plaisir à réaliser ces plongées en votre compagnie dans cette cavité magnifique, aux dimensions exceptionnelles et à l'eau translucide.

Jusqu'à -60, tous les 10 m, le contour du puits a été relevé à partir du pendeur, révélant sa forme complexe et irrégulière. Un plan 3D partiel a été ainsi relevé qui vra être continué en 2017 Encore plus pro fond à Port Miou : -233 - Spelunca 146 - 2017 29

REMERCIEMENTS

Nous remercions le Parc national des Calangues et l'association « Cassis les rivières mystérieuses » grâce auxquels nous avons pu découvrir cette magnifique résurgence depuis l'accès par le barrage, le président Gérard Acquaviva, nos hôtes Louis et Édith Potié pour leur accueil, la CNPS pour son soutien matériel et financier, la CNAV pour sa visite, ainsi que toutes les personnes qui nous ont offert leur aide. Ils étaient présents: Mireille Caillat, Stéphane Girardin, Nicolas Andreini, Bruno Mégessier, Guy Michel, Éric Charbonnier, Laurent Ylla et Manu, Emmanuel Étienne, Guillaume Ruoppolo, Jean-Claude Pinna, Henri Bénédittini, Jean-Pierre Cires, Michael Walz, les membres de la CRPS Provence de Marc Douchet. Partenaires techniques: la société de travaux sous marin O'CAN. Éclairage vidéo BigBlue et Bersub, magasin de plongée Scubawind Grenoble, Phaéthon, Airtess pour les recycleurs mCCR JOKI, scooter Bonex référence Deep version, combinaison Sftech.



Projet fédéral 2017-2021

Le projet fédéral de la Fédération française de spéléologie, pour cette olympiade 2017-2021, sera axé autour de deux objectifs de développement qui ont pour priorité de fédérer tous les pratiquants et de faire connaître et reconnaître leur pratique.

Renforcer et développer son expertise et son rôle de centre de ressources dans le domaine des pratiques de ses activités et de la connaissance des milieux.

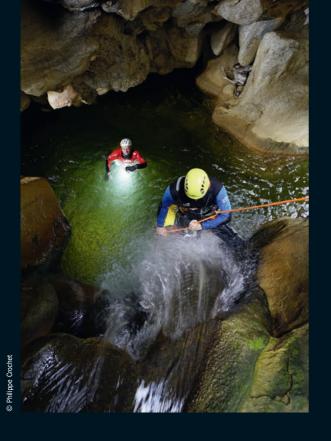
Acquérir et conserver l'information sur les milieux de pratique de la spéléologie, du canyonisme, de la plongée souterraine.

Développer **l'expertise** fédérale technique, scientifique, environnementale et culturelle.

Transmettre l'expertise fédérale par la **formation**.

Expertise et centre de ressources





Développer la pratique pour tous aussi bien auprès des fédérés que des publics extérieurs.

> Développer et adapter l'offre de formations aux attentes de tous les publics.

Permettre une pratique pour tous.

Développer la pratique sur de nouveaux sites: milieu urbain. territoires non karstiques et karstiques.

Pratique pour tous

Renforcer le développement et la fidélisation de la pratique des jeunes, des femmes et des familles.

Pour accompagner et appuyer la bonne réalisation de ces objectifs,

2 leviers sont à actionner:

Une communication harmonisée en interne, vers le grand public et les partenaires.

Valoriser et faire rayonner l'offre fédérale.

Développer, moderniser et harmoniser les outils de communication.

Valoriser et faire rayonner l'expertise fédérale.

Communication et services

- Une articulation dynamique et dynamisante entre bénévoles et professionnels :
 - Le **bénévolat** est une grande force de notre fédération.
 - La professionnalisation de nos structures est nécessaire en soutien du bénévolat.

Améliorer les services auprès des fédérés et des partenaires.

Proposer des formations et plus de ressources dématérialisées adaptées pour accompagner les bénévoles dans leurs missions.

Poursuivre le renforcement de la professionnalisation des structures fédérales.

Bénévolat et professionnalisation

Renforcer la présence de la fédération auprès des instances publiques et privées de gestion des activités, des milieux et du patrimoine.



Kasia Biernacka

Kasia Biernacka est une photographe professionnelle polonaise qui a principalement réalisé des photographies au cours d'expéditions à l'étranger. Elle a ainsi ramené des clichés exceptionnels de certaines des plus belles cavités du monde. Elle est connue internationalement, ce qui lui permet de travailler régulièrement pour des magazines prestigieux.

Philippe Crochet et Annie Guiraud



J'ai commencé la photographie en 2002 avec des diapositives et un appareil argentique, un Nikon FM 2. Avec mon compagnon Marcin Gala, nous avons beaucoup travaillé avec des ampoules et un appareil moyen format Mamyia. Nous avons beaucoup progressé en apprenant de nos erreurs. Nous avons publié trois calendriers de poche (2006, 2008 et 2011), contenant chacun cinquante-deux photographies et nous les avons distribués aux spéléologues du monde entier. Par la suite, Marcin s'est tourné vers la plongée et j'ai intensifié mon activité de photographies et de films sous terre.

Pendant 15 ans, j'ai participé aux projets d'explorations profondes menés par US Deep Caving Team au Mexique (dans les réseaux de Sistema Cheve et Sistema Huautla qui sont à l'heure actuelle les cavités les plus profondes du continent américain.). Toutes mes photographies sont ainsi prises dans le cadre d'expéditions au cours desquelles j'essaie de faire du reportage sur l'exploration et sur la vie des spéléologues en surface. En général, je prends des photographies toute seule, une fois que j'ai fini mes autres tâches, comme la topographie, le transport du matériel, ou autre.

En 2013, j'ai travaillé comme cameraman pour le film « The Cave » (Discovery Channel Production). Je suis basée en Pologne, mais je prends part à des expéditions spéléologiques principalement au Mexique, aux USA et en Espagne, aussi souvent que possible, c'est-à-dire plusieurs fois par an.



Entrée de cavité dans le Grand Canyon, Arizona, USA.



Gilly Elor, Mexiguilla, La grieta Cave, Sistema Huautla, Mexique.



CT-1 cave, Picos de Europa, Espagne.

L'action L'eau Les formes Les couleurs

Ce sont mes thèmes favoris en photographie spéléologique, et approximativement dans cet ordre d'importance. Les deux premiers thèmes sont évidents, mais ambitieux, et surtout très exigeants en termes de matériel, de logistique et de technique photographique. Les deux derniers sont plus difficiles à trouver et en même temps plus faciles à traiter photographiquement, car ce sont des sujets immobiles.



La spéléologue espagnole Ester Molina dans une petite cavité sous glacier, sur les pentes de Pena Castil, dans les Picos de Europa en Espagne. C'est probablement l'une de mes photographies les plus connues car elle a gagné le prix du Kendal Mountain Festival en 2014.



Lechuguilla Cave, Nouveau Mexique, USA.



Chauves-souris sur du gypse dans une cavité du Grand Canyon, USA.



Pablo Martinez dans Cueva de Hielo, Picos de Europa, Espagne.

Jose Luiz Gomez nageant dans Cueva Zumbo (Sistema Encantado, Puerto Rico).





Derek Bristol descendant dans Red Ball Falls, San Agustin Cave, Sistema Huautla, Mexique.

J'ai débuté par le photojournalisme. J'ai travaillé pendant plus de dix ans au service photographie du plus grand journal et magazine hebdomadaire de Pologne. J'étais intégrée à une équipe d'une vingtaine de photographes et je passais en revue des centaines de clichés par jour. C'est ainsi que j'ai beaucoup appris sur la façon de capturer l'instant.

> www.kasiabiernacka.com/caves Facebook.com/jaskinie Instagram/kasia_biernacka Email: kasia@speleo..pl



John Kerr se préparant à plonger dans J2 Cave, Sistema Cheve, Mexique.

Une galerie « critique photo »

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

Pour cette treizième galerie critique (déjà trois ans !), il nous a semblé intéressant de faire évoluer la présentation pour donner plus d'importance aux photographies qui ont une « histoire ». Dans ce nouveau format, n'est plus présenté qu'un seul cliché, imprimé en plus grand et avec un commentaire plus développé par le photographe. Alors, si vous aussi, 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 (taille maximale de 5 Mo pour un envoi par courriel) avec les informations concernant le contexte de la prise de vue (nom du photographe et des assistants, cavité, mise en œuvre) ainsi que les aspects techniques (boîtier, objectif, vitesse, diaphragme, matériel d'éclairage);
- a dans chaque numéro, il sera effectué une sélection d'une ou deux photographies qui feront 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 s'agit d'une soumission volontaire. Rien ne sera anonyme, ni votre nom, ni celui du critique. Il convient par ailleurs de vous
- assurer de l'accord des modèles pour que leur image soit publiée;
- les plus belles photographies pourront être retenues pour faire la couverture.

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

Photographie réalisée Bernard Galibert (Explo-Laos)

🗅 Cavité: Tham Houay Saï, système de la Nan Dôn souterraine (Laos) 🗅 Assistants: Daniel Pioch et Laurent Guizard 🗈 Appareil: Canon EOS 7D (capteur CMOS APS-C de 18 millions de pixels) **Objectif**: Canon 15/85 mm 3,5/5,6 (focale de prise de vue: 15 mm, soit 24 mm en équivalent 24x36) **Éclairage**: 5 flashs électroniques de différentes marques (Yongnuo YN 568EX, Yongnuo 560III, Sigma EF 610DG, Gloxy TR 958C et Canon 430 EX) avec déclencheurs radio Yongnuo YN622C **Exposition**: 6 secondes à f5,6 pour une sensibilité de 1000 ISO. Photographie prise en RAW et développée avec DXO OpticsPro 10. Quelques retouches par zone ont été effectuées pour équilibrer l'éclairage.

Ce cliché a été pris lors de notre expédition au Laos en février 2014 dans le vaste réseau d'Houay Saï développant actuellement plus de 42 km (région du Khammouane - Laos central). Cette gigantesque stalagmite émergeant de la rivière se situe à plus de 5 km de l'entrée, quasiment au

terminus (siphon) d'une gigantesque rivière souterraine. Comme chaque année depuis 2008 je participe, au travers de l'association « Explo-Laos » aux différentes expéditions spéléologiques dans la région du Khammouane (Laos central). Depuis 2011, nous avons repris l'exploration du système donnant naissance à la rivière Don (Nam Don). Ce réseau développe actuellement 42 km. En 2012, j'ai découvert le troisième tronçon de la Nam plus de 800 m de navigation que les premiers explorateurs se sont arrêtés face à une immense stalagmite de 26 m de haut plantée en plein milieu de la rivière. Malheureusement, cette concrétion, surnommée « Le Gardien », marque aussi la fin du réseau. La suite sera pour les plongeurs! De cette première rencontre avec Le Gardien, il n'existait qu'un seul cliché sur lequel, en clignant les yeux et avec un peu d'imagination, on arrivait à distinguer la stalagmite. N'ayant que cette photographie pour imaginer le cadre fantastique raconté par mes camarades, je n'avais qu'une seule idée : y aller pour tenter d'éclairer ce « géant ».

Lorsqu'en 2014, je reviens au Laos pour une nouvelle expédition, l'un des objectifs majeurs est bien sûr d'enregistrer sur mon capteur cet extraordinaire paysage souterrain. Pour ce faire, j'arrive à motiver Daniel et Laurent. Transporter tout le matériel photographique et navigation jusqu'au départ de la rivière, distant de plus de cinq kilomètres de l'entrée, est déjà un défi. Une première reconnaissance, et pour moi une découverte, est effectuée pour analyser la faisabilité de la prise de vue. Les berges sont abruptes! Impossible d'y accoster. Seul un minuscule îlot (juste de la taille de l'emprise du pied photographie!) émerge de la rivière. Il faut s'y résoudre, ce sera de là que la photographie sera tentée.

Le lendemain, nous repartons avec tout le matériel. Nous avons pris le soin de nous équiper de talkies-walkies pour arriver à nous entendre. Débarquement délicat! Ne rien faire tomber, ne pas crever les embarcations...! Je positionne mon premier camarade, équipé de deux flashs, derrière la concrétion pour l'éclairer en contre-jour et diminuer les ombres portées. Le deuxième est placé dans le bateau pneumatique face à la stalagmite, amarré au bord pour éviter de dériver. Quant à moi, sur mon J'ai adopté une pose longue (6 secondes) afin de laisser le temps aux flashs de recharger afin de tripler/quadrupler le nombre d'éclairs et en doubler

Après une dizaine d'essais, la photographie est dans la boîte. Quelques points chauds apparaissent sur le petit écran mais impossible de faire mieux avec la puissance de mes flashs et le positionnement statique obligé. L'idéal serait d'être équipé d'ampoules magnésiques.

Dix kilomètres aller-retour, près de deux kilomètres de navigation et une longue journée... Mais « la » photographie est là!

Merci à Daniel et Laurent de m'avoir accompagné et supporté pendant ces deux journées.

Analyse critique de la photographie par Philippe Crochet

Cette stalagmite géante fait indéniablement partie des concrétions les plus imposantes et les plus originales au monde. On comprend votre enthousiasme à vouloir l'immortaliser sur un cliché de qualité destiné à la faire connaître auprès des spéléologues. Une exploration entièrement consacrée à cet objectif était donc pleinement justifiée... et le résultat est là pour notre plus grand plaisir. Votre démarche constitue un exemple à suivre lorsque des sujets insolites et/ou esthétiques sont découverts au cours d'explorations lointaines. Il n'est plus à démontrer que le « choc des photos » a plus d'impact que de longs articles.

Vous aviez le bagage technique pour mener à bien la mission que vous vous étiez fixée. Le cadrage avec la concrétion centrée convient parfaitement et lui donne de la force. Compte tenu du volume important à éclairer, le choix d'envoyer plusieurs éclairs vous a permis de compenser la « faible » puissance des flashs électroniques dont vous disposiez. Le couple sensibilité/diaphragme retenu (1000 ISO, f5,6) constitue dans ce contexte un bon compromis. Il entraîne toutefois un bruit numérique non négligeable surtout perceptible dans les parties sombres. Ma principale critique (désolé, il en faut bien une) porte sur le premier

plan trop éclairé à gauche, ce qui a comme conséquence de « polluer » la lecture de la photographie en détournant le regard dessus. Une solution peut consister à le supprimer en adoptant un cadrage carré qui recentre le regard sur le sujet (cf. photographie 2). C'est un format un peu oublié et parfois décrié, mais qui convient parfaitement à des sujets géométriques et centrés. Il n'induit pas de sens de lecture préférentiel et est réputé pour son côté apaisant et harmonieux, en phase avec le côté imposant et solennel de la concrétion.

En allant plus loin dans cette réflexion, on peut imaginer un cadrage vertical en supprimant le canot... mais se pose alors le problème de l'absence de personnage pour donner l'échelle. D'où ma proposition d'une prise de vue avec un modèle directement à côté de la concrétion pour qu'on en apprécie mieux les dimensions. Je me suis permis un montage grossier en collant sur votre cliché un spéléologue, tout en respectant les proportions (cf. photographie n° 3). Les flashs seraient alors répartis de la façon suivante: deux en éclairage direct à partir de l'appareil (ce qui supprimerait l'ombre de la stalagmite) et trois en contre-jour derrière le modèle. Si celui-ci sait rester un certain temps relativement immobile, il est alors possible de travailler dans le noir et d'envoyer un plus grand nombre d'éclairs à partir des flashs, ceci afin de diminuer la sensibilité et en corollaire réduire le bruit numérique dans les parties sombres. La lampe du modèle peut être allumée juste à la fin une fois les éclairs envoyés, avant de relâcher le déclencheur

Ce n'est là qu'une proposition de variante par rapport à votre photographie. L'idéal aurait été d'essayer plusieurs compositions sur place afin de valoriser au maximum cette sortie dédiée à la photographie. Mais j'ai bien conscience qu'il est plus facile d'avoir des idées derrière son ordinateur qu'après cinq kilomètres de progression difficile. Bravo encore pour votre travail.



Photographie n° 1: Cliché original de Bernard Galibert.



Photographie n° 2: Proposition de cadrage carré.



Photographie n° 3: Proposition de cadrage vertical avec personnage à côté de la concrétion (photo-montage).

par Jean-Noël DUBOIS CoMed FFS

La bilharziose [®] ou schistosomiase

a bilharziose est une maladie parasitaire, causée par un ver plat, le schistosome, contractée lors de baignades en eau douce. Maladie considérée comme tropicale, touchant 200 millions de personnes et 76 pays dans le monde (150 000 morts par an). On la pensait éradiquée des zones tempérées, les derniers cas observés l'ont été au Portugal en 1920, mais elle a fait sa réapparition en 2014 en Corse! Qui dit Corse, dit paradis du canyonisme, alors quelques précautions s'imposent¹...

Schisto, le retour...



Mâle et femelle Schistosoma.

2014, quelques mois après leur retour de vacances, un père et sa fille de 4 ans, habitant Toulouse, ont la désagréable surprise de voir leur urine se colorer en rouge... Le diagnostic de bilharziose urogénitale est finalement posé. Concomitamment, on retrouve les mêmes symptômes dans deux autres familles et chez des touristes allemands à Düsseldorf. Revenaient-ils ensemble d'un voyage organisé en Afrique ou dans la Péninsule arabique, non! Ils avaient séjourné durant l'été 2013 dans le même camping en Corse du sud, près de Porto-Vecchio et s'étaient baignés dans la rivière du Cavu. Une enquête était diligentée auprès des baigneurs potentiels, cent dix cas recensés, le responsable fut rapidement identifié, Schistosoma haematobium, d'origine sénégalaise, parasite à l'origine de la bilharziose urogénitale en Afrique subsaharienne et dans la Péninsule arabique. Que faisait-il là?

Un peu d'histoire et d'étymologie

On doit la découverte du parasite à un médecin allemand, Theodor Maximilian Bilharz, né le 23 mars 1825 à Sigmaringen et mort le 9 mai 1862 au Caire, à l'âge de 37 ans, des suites d'une fièvre typhoïde après avoir soigné la duchesse de Saxe atteinte de la même fièvre. Il fut l'un des précurseurs de l'infectiologie scientifique.

C'est en 1851 que Bilharz a découvert et a décrit l'organisme responsable de la bilharziose, *Distomum haematobium*, appelé plus tard *Schistosoma haematobium*.

Le schistosome doit son nom au grec ancien skhistos (« fendu ») et sôma (« corps »), car accouplés en permanence, ces vers paraissent fendus à l'observation.

Le genre schistosome comporte plus de trente espèces dont six sont pathogènes pour l'homme, nous allons développer celui rencontré en Corse, Schistosoma haematobium, responsable de la forme urogénitale. Les autres espèces sont responsables de formes intestinales, rectales ou artério-veineuses.

Cycle du parasite²

Le parasite suit un cycle complexe (voir encadré Les Transformistes) avant son installation dans le corps humain. Les œufs du parasite sont en effet excrétés par voie urinaire et éclosent dans l'eau. La larve trouve alors refuge dans un hôte intermédiaire, en l'occurrence un escargot d'eau douce, le bulin Bulinus truncatus. Le parasite le quitte sous forme de furcocercaires, prêts à contaminer d'autres baigneurs, dans le corps desquels il atteindra le stade adulte et où la femelle pourra pondre ses œufs.

Phases de la maladie

Le mécanisme de constitution de la maladie est intéressant à connaître, car il s'agit d'une aberration de la nature. En effet, la femelle adulte pond des œufs après avoir été fécondée par le mâle. Ces œufs sont éliminés pour une moitié environ dans les urines du malade (il faut en effet que ces œufs retournent à l'eau douce pour que le cycle puisse se faire).

Malheureusement, l'autre moitié environ des œufs traverse les parois des vaisseaux et des organes creux provoquant ainsi des microsaignements expliquant le sang dans les urines. Un certain nombre d'entre eux reste bloqué dans les tissus. Ils sont à l'origine d'une réaction inflammatoire toujours génératrice de rétractions cicatricielles des organes contaminés. Par exemple, les œufs de Schistosoma haematobium peuvent provoquer un resserrement de l'orifice de la vessie entraînant une stase urinaire. Ils peuvent se calcifier et constituer ainsi une vessie rigidifiée.

Phase de contamination

Elle correspond à la pénétration des furcocercaires. Elle peut entraîner un tableau de « dermatite des nageurs » (érythème cutané allergique) survenant 15 à 30 minutes après le bain infestant mais est quasiment toujours absente en cas de bilharziose uro-génitale.

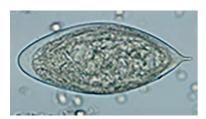
Phase d'invasion toxémique

Elle est contemporaine de la migration et de la maturation des parasites dans la circulation sanguine. Elle peut être marquée par un malaise général: asthénie, fièvre, céphalées, anorexie (fièvre des safaris) accompagné de troubles d'ordre allergique (démangeaisons, douleurs musculaires et articulaires...).

Phase d'état

Elle est en rapport avec la localisation des pontes des femelles. Dans le cas de la bilharziose urogénitale, les parasites se logent dans la vessie.

- La période d'invasion est très longue (de 3 mois à 1 ou 2 ans après le bain infectant) et pratiquement sans symptômes. Un signe d'alerte: le taux de globules blancs éosinophiles pouvant atteindre 70 à 80 %.
- La période d'état débute trois mois après l'infestation, elle commence par des signes d'irritation vésicale: envies fréquentes, brûlures urétrales, douleurs vésicales. Les urines sont floconneuses puis apparaît l'hématurie (élimination de sang dans les urines), d'abord microscopique, discrète, en fin de miction, augmentée par la fatigue, les excès et les épices, plus tard elle devient totale, par poussée de quelques jours. avec caillots. L'examen des urines révèle les hématies et les œufs caractéristiques.



Œuf de S. hæmatobium

Dans la forme intestinale les intestins sont touchés, mais surtout le foie en entraînant, au bout de nombreuses années, une cirrhose

Dans la forme artério-veineuse, la phase d'état est fréquemment grave, marquée d'emblée par une atteinte du foie et de la rate, une jaunisse, des hémorragies digestives, de l'œdème... En l'absence de prise en charge précoce, le pronostic est sombre.

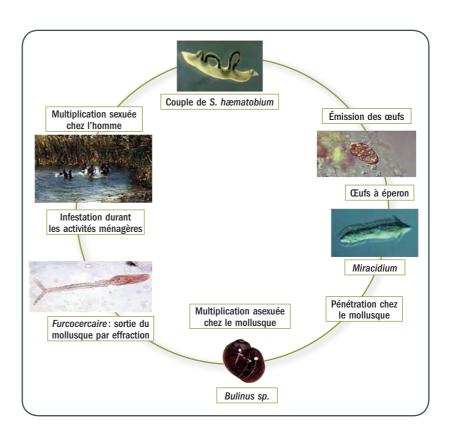
Phase de complications

Elle correspond à la rétention des œufs. L'évolution de la bilharziose urogénitale en pays d'endémie se fait vers les complications:

- urinaires, la vessie se calcifie puis les voies urinaires sont dilatées entraînant une destruction du rein;
- génitales, atteignant 30 % des malades et conduisant à l'impuissance chez l'homme et la stérilité chez la femme.

Diagnostic

Le diagnostic devra être suspecté chez toute personne revenant d'une zone d'endémie bilharzienne et l'interrogatoire devra rechercher la notion d'une possible contamination (bain dans un marigot, un lac d'eau douce...). Il sera évoqué devant une



Mira, Furco, Schisto les transformistes

Je suis issue d'un Œuf que ma mère a pondu bien au chaud dans la paroi de la vessie de notre hôte humain. Un besoin Furcocercaire pressant au bord d'une rivière par un chaud soleil d'été m'a précipité dans une vasque aux eaux bleutées. Une eau

transformation. Me voilà Miracidium, petite larve ciliée et mobile. Il faut absolument que je trouve un mollusque pour poursuivre mon développement. Je n'ai que 24 heures devant moi. Heureusement l'eau est magnifique, je ne supporte pas les eaux polluées. Voici mon hôte, un petit escargot d'eau douce, un bulin, Bulinus truncatus. Là je peux continuer mon cycle, de bourgeonnement en bourgeonnement Au bout d'un mois, aux heures chaudes de la journée, dans une eau au minimum à 25 °C, on quitte notre bulin. Nous sommes maintenant 10000 Furcocercaires, sorte de spermatozoïde mobile dans l'eau avec une queue bifide, mesurant un demi-millimètre. Petit furcocercaire n'a que 2 à 3 jours de survie devant lui, mais au bout de deux heures il commence à faiblir, il faut absolument trouver un nouvel

à 22-28 °C et je pouvais débuter ma

hôte. Cette fois ce sera un homme, comme celui que j'ai quitté quelques semaines plus tôt. Attiré par la peau de cet humain qui batifole dans l'eau, je pénètre par

effraction au niveau de sa peau, il ne sentira absolument rien. Me voilà sous la peau, j'en ai perdu ma queue et je suis devenu Schistosomule et je suis entraîné par la voie lymphatique dans la grande circulation pour aller m'installer dans les capillaires pulmonaires.

Nouvelle maturation, qui me permet de quitter les poumons et direction le foie en empruntant les veines du système porte. Là je me différencie en Schistosome adulte mâle ou femelle et au bout de deux mois, je peux envisager de me reproduire. Femelle, je vais me loger dans le canal gynécophore du mâle, sorte de gouttière, où se produira l'accouplement. Bien accolés l'un dans l'autre, nous allons remonter la circulation veineuse à contre-courant. Je me sépare ensuite de mon mâle pour me diriger vers les fines veines de la vessie où je pourrais déposer tranquillement mes œufs. Il y a longtemps que mon hôte est rentré de vacances.

émission de sang dans les urines et une augmentation des globules éosinophiles. Les examens complémentaires suivants doivent être pratiqués: examen des urines (on retrouve la présence de sang et d'œufs à la période de maturation), cystoscopie, tests sérologiques.

Traitement

Toute bilharziose évolutive doit être traitée afin d'éviter le risque de complications. Le traitement ne doit pas être commencé en phase d'invasion car il peut aggraver la symptomatologie. Le traitement actuel repose sur le praziquantel (*Biltricide*®), efficace sur toutes les schistosomes adultes.

Prévention

Il n'existe pas de vaccin contre les bilharzioses. Pour les voyageurs à destination des zones à risques, la prévention repose sur le respect d'un conseil simple en théorie: éviter tout contact avec une eau douce stagnante:

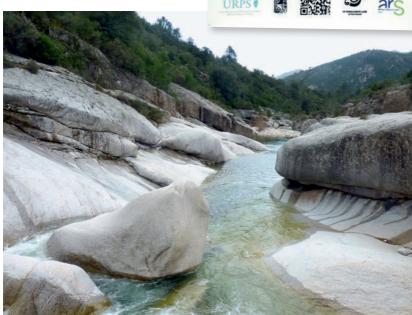
- pas de baignade (même en rivière, surtout si le courant est faible), ni de marche pieds nus dans l'eau;
- port de pantalons serrés aux chevilles et de bottes si le passage dans l'eau est inévitable suivi d'un lavage soigneux avec de l'eau savonneuse ou de l'alcool;
- pas de consommation d'eau croupie...

Quels sont les risques réels en Corse?

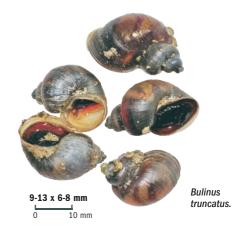
Suite à l'enquête de 2014, la baignade a été interdite dans le Cavu. On pensait l'épisode transitoire (l'escargot ne vit que neuf mois et le furcocercaire n'aime vraiment pas l'eau froide), mais voilà qu'en août 2015, rebelote: nouveau cas. Il est très probable que des personnes infectées en 2013 aient réensemencé le cours d'eau (les dépistages effectués n'ont pas permis de dépister et de traiter toutes les personnes atteintes). Les furcocercaires ont-ils survécu dans les bulins, qui pourraient survivre dans la vase? Ou bien un réservoir humain local ou de touristes fréquentant cette rivière serait-il à l'origine de cette réinfestation.

Cependant, pas de panique pour les canyonistes, la température de l'eau doit monter à plus de 25 °C pour que les bulins relarguent leurs furcocercaires et ils se





Vasque du ruisseau de Sainte-Lucie (Le Cavu). Cliché J.-N. Dubois.



plaisent plutôt dans les eaux tranquilles. Un canyon au débit régulier avec une eau tempérée ne présente aucun risque, mais soyons vigilants en cas de vasques d'eau croupie ou simplement stagnante bien ensoleillée avec présence de végétation, notamment près des rives où le débit est bien plus faible (zones à éviter car ce sont des sites où vont frayer les poissons).

La combinaison néoprène est une protection efficace mais en été en Corse, on est souvent en shorty. Voici ce que l'on peut lire d'ailleurs sur le site³, à propos de la descente du Cavu: « Rando aquatique familiale où l'on pourra effectuer quelques sauts n'excédant pas les 12 m dans une eau limpide et à 25 °C l'été. L'été, un casque et un shorty suffisent... Aucune corde n'est nécessaire ». De plus, le bulin ne réside pas que dans la rivière Cavu. Les chercheurs en ont retrouvé dans trois autres sites de baignade, dont deux dans la Solenzara et dans l'Osu. Rien n'exclut que ces lieux puissent à leur tour donner lieu

à de nouvelles séries de cas, si le parasite y survenait. À ce jour, *Bulinus truncatus* n'a pas été retrouvé dans des rivières métropolitaines ailleurs qu'en Corse. Il est en revanche présent en Sardaigne, en Espagne et au Portugal.

Au cas où vous uriniez du sang quelques semaines ou mois après une baignade en zone à risques, pensez à le signaler à votre médecin. Moralité: ce n'est pas bien de faire pipi dans l'eau!

- 1. Note: Appui scientifique et technique de l'Anses Saisine n° 2014-SA-0119 (https://www.anses.fr/fr/system/files/EAUX2014sa0119_0.pdf). Informer les professionnels susceptibles d'être en contact avec de l'eau (rivières, mares, lacs, etc., notamment celles de Corse) (maîtres-nageurs-sauveteurs, guides de pêche, animateurs, gérants de campings, préleveurs, moniteurs de canyonning, etc.) des modalités de transmission de la bilharziose génitourinaire.
- 2. Image: Djuikwo Nouboué Félicité Flore. Bulinus globosus et B. truncatus (Gastropoda: Planorbidae): variabilité génétique et implications dans la transmission de Schistosoma haematobium au Cameroun [En ligne]. Thèse de doctorat: Biologie. Sciences Santé. Limoges: Université de Limoges, 2011. Disponible http://epublications.unilim.fr/theses/2014/zein-eddine-rima/zein-eddine-rima.pdf page 9 (consulté le 16/11/2016)
- http://www.descente-canyon.com/canyoning/ canyon/22681/Sainte-Lucie.html

Une histoire des laboratoires souterrains de biospéléologie

par Ruben CENTELLES 1

a biospéléologie n'est plus une science jeune. Tout démarra en 1831, lorsque des naturalistes précurseurs: Luka Čeč. Franz von Hohenwart et Ferdinand Jožef Schmidt, découvrent et étudient le premier coléoptère cavernicole: Leptodirus hohenwarti. Il y avait bien eu des découvertes précédentes, mais rien (hormis le protée) qui ne passionna vraiment les naturalistes... Pourtant l'intérêt des cavernicoles ne passa pas inaperçu à certains, et le père de l'évolution lui-même comprit avant les autres l'intérêt de la faune cavernicole.

Mais il ne pouvait faire autre chose que de l'évoquer dans son maître ouvrage:

« Comme on le voit chez le protée aveugle, par rapport aux autres reptiles actuels de l'Europe, je suis surpris, au contraire, que des restes plus nombreux de la vie ancienne ne se soient pas conservés dans ces sombres demeures dont les habitants ont dû être exposés à une concurrence moins sévère. » Charles Darwin « De l'origine des espèces » 1859.

La chasse aux spécimens venait d'être lancée. Elle se poursuit encore...

Mais, au-delà de la simple collection de nouvelles espèces, on avait soif de comprendre la biologie de ces animaux particuliers, leurs origines et leurs parentés avec leurs cousins de l'extérieur.

C'est en 1896 que le Français Armand Viré créa le premier laboratoire souterrain (dans les catacombes!) sous le Muséum national d'histoire naturelle de Paris. Bien que les circonstances historiques, épistémologiques et scientifiques qui ont présidé à la naissance de ce laboratoire mériteraient à elles seules un article de fond, j'ai préféré m'intéresser à l'histoire des laboratoires souterrains de biospéléologie.

Pourtant, en essayant de reconstituer l'histoire de ces laboratoires, je me suis heurté à bien des problèmes... Cet article n'a la prétention d'être ni exhaustif, ni définitif. Il se veut le panorama historique d'une aventure scientifique (et humaine) mais aussi un appel aux contributions de tous ceux qui pourraient l'enrichir.

La France, à la fois précurseur et leader

Le Laboratoire des Catacombes (Vandel, 2013) d'Armand Viré fut fondé au MNHN essentiellement pour les besoins de la thèse « Essai sur le faune obscuricole », contestable sur la forme autant que pour son fond transformiste.

Soutenu en 1900, et pourtant lauréat d'un prix scientifique, ce laboratoire connu dès lors un inexorable déclin jusqu'à sa fermeture en 1910, suite à sa destruction lors de la crue de la Seine.

Ce fut ensuite, une sommité méconnue: Henri Gadeau de Kerville [1] qui fonda un autre laboratoire dans une carrière souterraine normande à Saint-Paër en 1910. Il ne s'y passa pas grand-chose, hormis une mention sur un protée mis à la diète forcée pendant près de 10 ans.

Il fallut attendre 1948 pour que René Jeannel et Albert Vandel fondent le laboratoire de Moulis [2] en Ariège. C'est d'ailleurs une de nos gloires scientifiques, puisqu'il fut pendant près de 50 ans un phare de la biospéléologie mondiale. On estime qu'une trentaine de thèses d'État en sont issues, ainsi qu'une centaine de mémoires de 3e cycle, de DEA ou de maîtrise, et un très grand nombre de publications dans des revues diverses et des colloques. Une cinquantaine de chercheurs tant français qu'étrangers y sont passés et bon nombre sont devenus des chefs de file dans les laboratoires où ils ont émigré et, restent encore, les maîtres à penser de la science souterraine.

De grands noms ayant marqué l'écologie et l'évolution



Armand Viré. Crédit « La Dépêche ».

y ont séjourné: Margalef, Dobzhansky, Mayr, Kimura... et bien d'autres.

Ensuite, deux cavités eurent un destin scientifique mineur mais notable : la grotte de Hautecourt dans l'Ain et la grotte du Bel Affreux en Bourgogne.

La grotte de Hautecourt ^[3] (Ginet, 1980) fut fermée en 1981 par le professeur R. Ginet de l'université de Lyon, suite à de nombreuses dégradations, et devient un laboratoire souterrain universitaire en 1984.

En 2001, se crée l'Association pour la gestion de la réserve naturelle de Hautecourt (AGRHAUT).

En 2012, Michel Creuzé des Châtelliers, conservateur de la réserve et maître de conférences à Lyon 1, émet le souhait de transmettre ce riche héritage scientifique et la gestion de la réserve. La DREAL Rhône-Alpes et la préfecture de l'Ain choisissent la Ligue de protection des oiseaux comme gestionnaire de la réserve naturelle en 2013. Depuis, cette grotte a perdu sa vocation de laboratoire d'expérimentation.

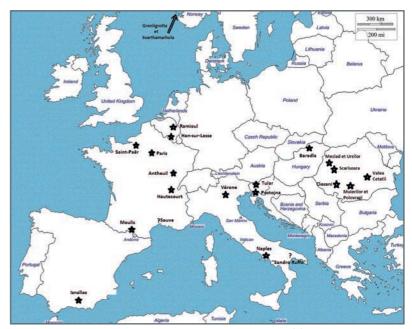
Le laboratoire de biologie animale cavicole de l'université de Dijon, en collaboration avec le Spéléo-club de Dijon, organise un laboratoire souterrain dans la grotte du Bel Affreux ^[4] à Antheuil, dans les années 1960. Hélas, le 1^{er} octobre 1966, une crue exceptionnelle le détruit!

J'ai trouvé plusieurs fois des mentions peu claires sur un laboratoire (ou une réserve naturelle?) souterrain à Sauve (Juberthie et al., 1975) dans le Gard, créé dans les années 1970.

Toujours dans les années 1960, la France créa un laboratoire souterrain dans une grotte en milieu équatoriale: la grotte de Bitorri (Adam et Vattier, 1965) dans la République du Congo (ou Congo-Brazzaville pour les anciens). Destinée à l'étude des phlebotomes, les chercheurs se formèrent notamment à Moulis en Ariège. Là aussi, un article de fond serait nécessaire pour rappeler l'aventure de ce qui fut (à ce jour) le seul laboratoire de biospéléologie pérenne en Afrique.







Carte des laboratoires de biospéléologie en Europe.

La Belgique, un riche passé de recherche biospéléologique

En 1958, les célèbres grottes de Han-sur-Lesse virent s'implanter un laboratoire (Vandel, 2013) où les études biospéléologiques semblent avoir été secondaires. Voulu par le conseil d'administration de la Fédération spéléologique belge, et grâce à la mise à disposition de la galerie des Grandes fontaines, il semble avoir été actif jusqu'en 1961. Il reçut le nom d'Édouard de Pierpont, découvreur des niveaux archéologiques de la grotte (De Block, 2000).

En 1961, plusieurs membres de l'association « Les Chercheurs de la Wallonie » ont décidé la création du Laboratoire de biologie souterraine de Ramioul. C'est le seul laboratoire encore actif dans ce domaine en Belgique.

Parallèlement, divers essais ont eu lieu dans le pays:

- De 1959-1970, le Trou d'Haquin connu diverses études in situ.
- En 1960, la grotte Bebronne (Andrimont) connut un début d'installation qui fut totalement détruite par une inondation la même année.
- En 1972, les professeurs Georges Thinés et Robert Tercafs entreprirent
 - d'aménager un laboratoire à Tilff (grotte Sainte-Anne), mais faute de financement le projet resta inachevé.
 - -En 1973, à l'initiative d'un chercheur amateur (M. Kersmaeker) un authentique laboratoire d'acclimatation fut construit dans la grotte Benoit (Aywaille). Le projet reçut des spécimens du Mexique et de Slovénie, mais suite à du vandalisme, le projet s'arrêta en 1986.

La Hongrie, l'excellent travail d'un biospéléologue méconnu

Le biologiste Endre Duditch aménagea un laboratoire dans la grotte de Baradla (ou Agg-Telek) en 1958, et fut actif jusqu'en 1970 (Vandel, 2013). Cet homme réalisa un travail remarquable dans son pays, en créant ce qui reste le quatrième laboratoire souterrain de l'histoire.

Il réalisa des études sur les crustacés, les insectes mais aussi les champignons et les bactéries.

Malheureusement, le laboratoire déclina rapidement après sa mort.



Endre Dudich. Crédit Rezegy Attila.

La Russie (et l'ex-URSS) peu d'informations en général

En Géorgie, dans une grotte près de Kutaïssi dans l'actuelle Géorgie (Vandel, 2013) un laboratoire semble avoir été créé dans les années 1930. Plusieurs chercheurs comme Boroutzky et Zadin, semble s'en être servi afin d'améliorer la connaissance de la faune cavernicole du Caucase.

L'Italie, deux centres notables

En 1951, fut fondée la Stazione Biologica Sperimentale Sotteranea di Napoli^[5] qui sera le troisième laboratoire souterrain mondial, mais le seul en plein cœur d'une cité universitaire.

En 1990, à l'initiative du Groupe spéléologique de Vérone, et sous le triple patronage du Musée d'histoire naturelle de Vérone, de la Société spéléologique italienne et de la Fédération spéléologique de Vénétie, se crée le

Laboratorio di Biologia Soterranea di Verona [6].

J'ai trouvé trace d'un Laboratorio Ipogeo Salentino di Biospeleologia « Sandro Ruffo », dans la province des Pouilles, mais rien ne semble indiquer des expérimentations en milieu souterrain.

Pour mémoire, Sandro Ruffo [7] (1915-2010) fut un des chercheurs clés du Laboratoire de Vérone.

Les USA, de gros contributeurs mais peu ou pas de laboratoires souterrains

En 1903, l'Université d'Indiana (Vandel, 2013) acheta Donaldson Cave (ou Farm Cave) où deux ichtyologistes de renom (F. Payne et C.H. Eigenmann) réalisèrent un travail considérable sur le poisson aveugle Amblyopsis spelaeus. Des aquariums y furent installés, mais l'ensemble ne fut pas adapté pour en faire un réel laboratoire souterrain.

La fameuse Mammoth Cave du Kentucky possède un International Center

for Science and Learning (Culver, 2009) qui coordonne les études dans cette cavité, lieu d'étude plutôt que laboratoire (Lavoie et al. 2007).

En 1966, l'hydrogéologue Tom Aley démarra un projet de laboratoire souterrain au sein des monts Ozarks: le Ozarks Underground Laboratory [8,9] (OUL). Sa particularité est d'être une entreprise privée, destinée au consulting environnemental international pour les eaux souterraines.

Basée dans le Missouri, elle possède la grotte de Tumbling Creek [10] où de nombreuses recherches biospéléologiques ont été menées, ainsi que de nombreuses sessions de formations d'étudiants.

Le collemboliste américain K. Christiansen semblerait avoir effectué des reproductions en laboratoire (souterrain?) en Iowa [11].

En général, les grottes américaines font l'objet d'intenses recherches, mais peu de laboratoires souterrains semblent avoir été créés.

La Slovénie, là où finalement tout a commencé

Dans les années 1930, une portion de la grotte de Postojna fut dédiée à la recherche scientifique en biospéléologie. Des vivariums sont toujours actifs, mais ne se visitent pas.

Dans la grotte de Tular [12], près de Kranj, est aménagé en 1960 un laboratoire souterrain, toujours actif. Fondé et érigé par Marko Aljančič (1933-2007), il est principalement axé sur le protée.

La Roumanie. beaucoup d'efforts mais peu de moyens

Émile Racovitza fonda en 1920 le célèbre Institut de spéologie à l'Université de Cluj-Napoca mais ne put se tourner productivement vers l'expérimentation en laboratoire par manque de fonds.

Bien que la glacière de Scărișoara fût utilisée pour des études écologiques ponctuelles du temps d'Émile Racovitza (1920-1948), il semble bien qu'aujourd'hui seule une grotte près de Closani [13] puisse être qualifiée de laboratoire souterrain. Possédant le statut de « réserve scientifique » depuis 1959 et situé dans le parc national Domogled-Valea Cernei, elle est sous la tutelle de l'Institut de spéologie « Emil Racovitza » de Bucarest [14] (suite au transfert de l'institut de Clui-Napoca).

Le développement du laboratoire de Closani est dû en bonne partie aux efforts de l'amphipodiste Dan Dancau (1933-1994).

De nos jours, un ambitieux programme de *monitoring* se déroule dans six grottes roumaines ^[15] (et deux grottes norvégiennes près de Bodø).

L'Espagne, le nouveau venu

En 1991, la Diputación de Granada (Calafoora et al, 2008) créa une Comisión de Gestión pour la Cueva del Agua [16, 17] à Iznalloz près de Grenade. Cette grotte, étudiée depuis 1916 par l'Abbé Breuil, montra une grande richesse endémique, aussi sa protection et son étude avec un authentique laboratoire souterrain semblèrent nécessaires.

Ailleurs dans le monde

En Inde, le National Cave Research and Protection Organization est actif sur le terrain même si aucun laboratoire souterrain permanent ne semble exister.

En 2014, le professeur Jayant Biswas a utilisé la grotte de Kotumsar (Biswas et Dey, 2014) dans le Parc national de la Vallée de Kanger pour



Dan Dancau. Crédit Centre international de myriapodologie.

réaliser une étude sur le troglomorphisme d'un poisson existant sous forme cavernicole et hypogée.

En Nouvelle-Zélande, les grottes de Waitomo [17] et leurs célèbres vers bioluminescents bénéficient d'un monitoring complet (taux de CO₂, humidité, températures des roches et de l'air...) afin d'ajuster le nombre de visiteurs aux perturbations mesurées dans la grotte. L'écologie des Arachnocampa luminosa est de fait fort bien connue...

En guise de conclusion

Rédiger cet article ne fut pas simple et les difficultés furent multiples. Aussi, il devient difficile d'aller au-delà des grandes lignes et de cette chronologie un peu sèche:

- l'accès à la bibliographie: difficile à trouver, souvent écrite dans des langues difficiles d'accès (hongrois, russe, roumain ou le slovène...);
- la visibilité bibliographique: ce n'est parfois que dans la lecture des protocoles expérimentaux que l'on découvre l'usage d'un laboratoire souterrain.

On gardera tout de même l'idée que la biospéléologie expérimentale a connu une sorte de période glorieuse allant de 1948 à 1975. À cette époque, les études étaient plus centrées sur la physiologie des organismes, alors qu'actuellement on s'est orienté vers la génétique ou la phylogénie.

Si les manières d'étudier les êtres cavernicoles ont bien changé, il y en a qui restent toujours d'actualité: leurs récoltes et leurs observations *in situ*.

C'est un domaine où le spéléologue peut pleinement agir pour faire avancer la science.

BIBLIOGRAPHIE INDICATIVE

ADAM, J.-P.; VATTIER, G. (1965): Bitorri: laboratoire souterrain de l'ORSTOM.- In Contribution à l'étude de la faune cavernicole de la République du Congo. Brazzaville: ORSTOM. 33 p.

BISWAS, J.; DEY, M. (2014): Troglomorphy: habitat dependent morphological divergence in two forms of a fish from Kotumsar Cave of Kanger Valley National Park, India.- *International Colloquium on Endocrinology and Physiology*, Indian Society for Comparative Endocrinology.

CALAFORRA CHORDI, J.M.; BERROCAL PÉREZ, J.A. (2008): El karst de Andalucia, Geoespeleología, Bioespeleología y Presencia Humana.- Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía, 126 p. (voir p.109).

CAMACHO, A.I. (1992): The natural history of Biospeleology.- CSIC Press, 686 p.
CULVER, D.C. (2009): The Biology of Caves and Other Subterranean Habitats.- OUP Oxford, 272 p.

DE BLOCK, GUY (2000): De la Chantoire au Sotano: histoire de la spéléologie belge-Éditions Dricot, 268 p. GINET, RENÉ (1980): La grotte de Hautecourt.- Les échos de l'égout n°13, p.3-4.

JUBERTHIE, CHRISTIAN (1995): Les habitats souterrains et leur protection.- Council of Europe, 100 p.

JUBERTHIE, CHRISTIAN ET JUBERTHIE-JUPEAU, L. (1975): La réserve du Laboratoire souterrain du CNRS à Sauve (Gard).- Annales de spéléologie, t.30, p.539-551.

LAVOIE, K.H.; HELF, K.L.; POULSON, T.L. (2007): The biology and ecology of North american cave crickets. - Journal of Cave and Karst Studies, vol.69, n°1, p.114-134.

NEGREA, S. (2007): Historical development of biospelology in Romania after the death of Emile Racovitza.- *Travaux de l'Institut de spéologie « Émile Racovitza »* (Bucarest), t.XLV-XLVI, p.131-167.

RACOTIVA, G. (1970): La périodicité reproductive chez Pholeuon proserpinae glacialis. Éditions de l'Académie de la République socialiste de Roumanie, p.445-458.

VANDEL, ALBERT (1965): Biospeleology: The Biology of Cavernicolous Animals, Oxford, New York, Paris: Pergamon press, 524 p.

SITOGRAPHIE INDICATIVE

- [1] https://fr.wikipedia.org/wiki/Henri_Gadeau_de_Kerville
- [2] http://www.ecoex-moulis.cnrs.fr/spip.php?article111
- $\begin{tabular}{ll} \begin{tabular}{ll} \beg$
- [4] http://www.bourgogne-nature.fr/fichiers/bn-8-p27-32_1405072157.pdf
- $\hbox{\cite{thm://members.xoom.virgilio.it/gruppogrotte/La}\cite{thm://members.xoom.vir$
- [6] http://www.gasv.it/documenti/articoli/40esimoGASV.pdf
- [7] http://www.museostorianaturaleverona.it/nqcontent.cfm?a_id=43931&tt=museo
- [8] http://web.lyon.edu/users/dthomas/research/publications/2009_Thomas_21(1)16-18.pdf
- [9] http://www.ozarkundergroundlab.com/about-us.html
- [10] http://www.tumblingcreekcave.org/6_references.html
- [11] http://www.tular.si/index.php
- [12] https://granadapedia.wikanda.es/wiki/Cueva_del_Agua_(Iznalloz)
- [13] http://www.dipgra.es/contenidos/cueva-del-agua/
- [14] https://en.wikipedia.org/wiki/Waitomo_Glowworm_Caves#Cave_monitoring
- [15] http://www.romguide.ro/Viziteaza/Pestera-Closani_vt81b
- [16] http://www.iser.ro/ro,
- [17] https://sites.google.com/site/cavemonitor/en/sites

^{1.} Groupe agenais de spéléologie (GAS 47) - Commission scientifique de la FFS - Membre de la Commission histoire de l'UIS

Les flashs Godox Que la puissance soit avec vous

par Philippe CROCHET¹

es fabricants chinois de flashs sortent des nouveautés à un rythme effréné alors que les grandes marques (Canon / Nikon) restent sur leurs acquis à des prix nettement plus élevés. Les progrès se font en matière d'ergonomie, d'autonomie et surtout d'amélioration du contrôle par radio. Les « strobistes 2 » vivent donc une époque formidable avec du matériel de moins en moins cher et de plus en plus performant.

Les flashs Yongnuo et les possibilités qu'ils offrent avec leurs transmetteurs radio associés avaient été présentés dans le numéro 137 (mars 2015) de Spelunca. Aujourd'hui, le modèle YN 560III a été adopté par de nombreux photographes du milieu souterrain, à juste titre pour l'excellent rapport qualité / prix qu'il présente. Son utilisation sur une période maintenant représentative a également permis de constater sa fiabilité et sa robustesse. C'est donc toujours un achat judicieux aussi bien pour les photographes débutants que confirmés. On peut juste craindre que Yongnuo ne le retire de son catalogue en maintenant uniquement le modèle supérieur (YN 560IV) permettant de contrôler d'autres flashs.

Le présent article est consacré à la marque Godox, qui propose également des modèles très intéressants pour la photographie souterraine. La société Godox **Equipement Photo Co. est une** entreprise chinoise, fondée en 1993, qui s'est spécialisée dans la fabrication de flashs avec une très large gamme intégrant des modèles puissants destinés à la photographie en studio. Grâce aux progrès récents des accus, à la fois en poids et en autonomie, cette marque a pu développer ces dernières années des modèles autonomes hybrides entre les flashs « cobra 3 » et les flashs de studio 4 pouvant fonctionner sans alimentation électrique. Par rapport à Yongnuo, Godox produit donc des modèles plus puissants, ce qui se traduit bien entendu par un encombrement plus important... et des prix plus élevés. Les modèles que propose cette marque s'adressent donc davantage aux photographes spéléologues qui souhaitent investir dans du matériel plus performant que le YN 560III.

Les flashs « cobra » classiques de la marque Godox

Godox propose actuellement cinq flashs cobra de base dont les caractéristiques sont récapitulées dans le tableau 1. Ces modèles possèdent tous un récepteur radio intégré fonctionnant sur la technologie 2,4 GHz. Leur zoom et leur puissance peuvent ainsi être paramétrés à distance à partir soit d'un autre flash « maître », soit d'un émetteur radio X1T ou XT32 plus récent.

Les modèles TT 520 et TT 560 n'ont pas été mentionnés dans ce tableau car leur fréquence radio (433 MHz) est maintenant obsolète par rapport aux nouveaux modèles de la marque. Il est donc déconseillé de les acheter.

Le flash TT 350 ne présente que peu d'intérêt compte tenu de sa faible puissance par rapport à son prix. Les flashs V850II et V860II sont eux plus justifiés pour les professionnels devant couvrir des évènements avec un usage intensif du flash (mariages, reportages...).

La fonction TTL n'étant pas indispensable sous terre, on retiendra donc au final surtout le Godox TT600 dont le prix et les caractéristiques sont très proches de celles du YN 560III.

Tableau 1: Caractéristiques	des flashs	cobra récents	s de la marque	Godox
-----------------------------	------------	---------------	----------------	-------

	Nombre Guide ^(a)	ΠL	Zoom	Alimentation (b)	Asservissement (c)	Prix indicatif
TT 350	36	oui	24-105 mm	2 piles AA	Maître	80 €
Π 600	60	non	20-200 mm	4 piles AA	Esclave	65 €
Π 685	60	oui	20-200 mm	4 piles AA	Maître	115 €
V 850II	60	non	20-200 mm	Accus lithium	Esclave	140 €
V 860II	60	oui 20-200		Accus lithium	Maître	190 €

- (a) Nombre guide affiché par le constructeur (pleine puissance à 100 ISO, focale maximale).
- (b) La batterie lithium permet de disposer de beaucoup plus d'autonomie et d'un temps de recharge plus rapide entre deux éclairs.
- (c) Les flashs « maître » peuvent être utilisés comme contrôleurs pour paramétrer d'autres flashs (ils permettent de se dispenser des contrôleurs X1-T ou XT32.
- (d) Prix issus de la consultation des sites de vente par Internet. Ils sont donc indicatifs car soumis à des variations.

1. www.philippe-crochet.com

^{2.} Un strobiste est un photographe qui utilise un ou plusieurs flashs de reportage (avec une alimentation autonome) en mode déporté (c'est-à-dire que le flash n'est pas fixé sur la griffe porte-flash de l'appareil). C'est un nom dérivé au mot anglais strob qui désigne un éclair court et répété. Il est plus globalement utilisé pour désigner les photographes qui se spécialisent dans la photographie au flash.

^{3.} Un flash cobra est un flash amovible avec une tête articulée.

^{4.} Un flash de studio est un flash électronique de forte puissance, composé d'un générateur et d'une torche le plus souvent montée sur pied. Il est utilisé avec des réflecteurs et différents accessoires modelant la lumière (parapluies, boîtes à lumière, snoot...).

La gamme Wistro

Godox se distingue surtout des autres marques par sa gamme Wistro qui regroupe plusieurs modèles à tube apparent (de type « bare-bulb ») offrant une puissance supérieure à celle offerte par les flashs cobra classiques. Selon les modèles, l'alimentation est assurée par des accus rechargeables intégrés ou par une batterie portable externe qui peut se clipper à la ceinture.

Le tableau 2 récapitule les caractéristiques des différents modèles Wistro. Ils peuvent être utilisés soit ampoule nue, soit avec des réflecteurs de différents diamètres ou des accessoires spécifiques (snoot cylindrique ou conique, etc.). Il faut noter que les réflecteurs équipant la gamme Wistro constituent une source lumineuse à la fois circulaire et plus grande que celle des flashs cobra, ce qui assure une meilleure qualité de lumière, notamment en contre-jour. Lorsqu'ils sont utilisés ampoule nue, la lumière est alors diffusée à pratiquement 360° (ou à 180° avec une surface horizontale blanche faisant office de réflecteur), ce qui permet

un rendu analogue à ce qu'offrent les ampoules magnésiques. Ce mode opératoire s'accompagne toutefois d'une perte de puissance très significative, l'émission de lumière n'étant plus concentrée sur un sujet mais se faisant dans toutes les directions (le nombre guide est pratiquement divisé par trois).

Le tube est démontable et peut donc être remplacé s'il est endommagé (coût

approximatif pour le Wistro AD360: $70 \in$). Il est judicieux d'acheter une protection de ce tube qui est bien évidemment la partie la plus vulnérable du flash.

Le Wistro AD180 ne présente pas d'intérêt pour la photographie souterraine dans la mesure où son poids, son encombrement et son prix sont beaucoup plus importants qu'un flash YN 560III pour une puissance équivalente et non modulable.

Tableau 2 - Caractéristiques des flashs de la gamme Wistro

		Nombre Guide ^(a)	πL	Récepteur radio	Alimentation	Prix indicatif (d)
	AD180	60	non	non	Batterie externe PB 906	260 €
	AD200	60	oui	2,4 GHz	Lithium 14,4V - 2900 mAh	320 €
	AD360	80	non	non	Batterie externe PB 960	420 €
	AD360II	80	oui	2,4 GHz	Batterie externe PB 960	570 €
	AD600	87	oui	2,4 GHz	Lithium 11,1V - 8700 mAh	800 €
Ī	AD600 M	87	non	2,4 GHz	Lithium 11,1V - 8700 mAh	570 €



Godox Wistro AD360

Le Godox Wistro AD360 comprend une partie se présentant comme un gros flash cobra reliée à une batterie PB 960. Celle-ci possède deux sorties pouvant alimenter simultanément deux flashs. La partie supérieure contient l'électronique et les branchements. L'accu constituant la partie inférieure est amovible, ce qui permet éventuellement d'en amener en rechange. L'autonomie est toutefois très confortable (plus de 400 éclairs à pleine puissance).

Le tableau 3 compare les principales caractéristiques du Godox Wistro AD360 à celles du Yongnuo YN 560III.

Tout d'abord, sur le plan financier, le Godox AD360 est sept fois plus cher que le Yongnuo 560III, ce qui peut constituer un frein compréhensible à son acquisition. Il est toutefois rappelé que ce prix est sensiblement le même qu'un flash cobra de marque, beaucoup moins puissant.

Le Wistro AD360 est équipé en série d'un réflecteur de 12 cm de diamètre. Il peut également recevoir différents accessoires (snoot, cône avec grille nid d'abeille, et diffuseur) permettant de modeler de façon très efficace la lumière, avec bien entendu une incidence sur la puissance. À focale équivalente par rapport au réflecteur (28 mm), le nombre guide du YN 560III n'est que de 28 alors que celui du Godox est de 72, si bien qu'il faut théoriquement huit flashs Yongnuo pour obtenir une puissance équivalente 4.

Tableau 3 - Comparaison des caractéristiques des flashs Wistro AD360 et YN 560III

	Godox Wistro AD360	Yongnuo YN 560III	
Nombre Guide à 100 ISO (mesure au flashmètre)	Ampoule nue: 22 Avec réflecteur: 72	24 mm: 24 50 mm: 32 105 mm: 45	
Poids	780 g sans accus 1 620 g avec accus	380 g vide 470 g avec piles	
Autonomie théorique 450 éclairs pleine puissance		100 éclairs pleine puissance	
Prix	420 €	60 €	

Ce nombre n'est plus que de cinq pour une focale d'éclairage de 50 mm. Son nombre guide ampoule nue est de 22 (mesuré au flashmètre). Question poids, le Godox est 3,5 fois plus lourd que le YN 560III. En le démontant, il tient dans une Pelicase 1300 de 1,5 kg (poids total à transporter: 3,1 kg) alors qu'il est possible de mettre cing flashs YN 560III dans une mallette Pelicase 1400 de 1,9 kg (poids total à transporter: 4,3 kg).

Il apparaît donc que l'écart financier est cohérent avec la différence de puissance, elle-même s'accompagnant d'un poids et d'un encombrement supplémentaires à assumer. Toutefois, le Godox Wistro AD360 constitue une source de lumière unique sans possibilité de moduler la focale d'éclairage autrement qu'avec des accessoires qui peuvent s'avérer difficiles à transporter. Il ne remplace donc pas à lui seul les possibilités offertes par plusieurs flashs qui peuvent alors être placés en différents endroits pour éclairer une scène. À ce titre, il ne constitue pas un achat de

base judicieux mais il doit être considéré comme un complément par rapport à des flashs cobra.

Il existe deux modèles de ce flash:

- le Wistro AD360, plus ancien, n'intègre pas de récepteur radio et n'est pas TTL. Il peut être déclenché à partir des récepteurs Yongnuo (RF602 ou RF603), ce qui est pratique. Sa puissance n'est pas réglable par radio, ce qui ne constitue pas un problème majeur dans la mesure où il est préférable d'utiliser un tel flash à ses possibilités maximales;
- le Wistro AD360II, sorti en décembre 2015 qui lui possède un récepteur radio 5 et est TTL, d'où une différence de prix significative. Ce modèle n'apparaît pas justifié pour un usage uniquement sous

Il faut noter que le Wistro AD360 ne figure actuellement plus au catalogue du site Godox. Il est toujours disponible sur les sites de vente internet, mais on peut craindre qu'il ne soit amené à disparaître à court terme au profit du nouveau modèle.

Godox Wistro AD200

Le flash Wistro AD200 est dénommé « pocket flash » par le constructeur, ce qui suppose toutefois d'avoir de grandes poches. Il se présente sous la forme d'un parallélépipède allongé à tête interchangeable permettant de recevoir soit un réflecteur de type cobra (focale fixe de 28 mm), soit un tube nu avec la possibilité d'y ajouter le même réflecteur que le Wistro AD360 ou d'autres accessoires. Son encombrement est sensiblement identique à celui d'un flash cobra déplié (20 cm de long) pour un poids qui est presque le double (890 g). Il peut donc remplacer un

flash YN 560III dans une mallette Pelicase 1300. Il a un nombre guide de 50, ce qui représente 2 IL⁶ de mieux que le YN 360III (il faut quatre de ces flashs pour l'égaler en 28 mm) et 1/2 IL de moins que le Wistro AD360 pour un poids deux fois moins important. En revanche, son nombre guide est très faible ampoule nue (18 mesuré au flashmètre), ce qui limite son utilisation dans cette configuration.

Le Wistro AD200 intègre un récepteur radio 2,4 GHz mais ne possède pas de sabot avec des contacts. Compte tenu de ses dimensions et de sa forme, il n'est

évidemment pas envisageable de le fixer directement sur un appareil, mais cette lacune interdit d'y adjoindre un récepteur radio de type Yongnuo. Il ne peut donc être déclenché que par un émetteur radio Godox (X1T ou XT32) qui devra être acheté séparément.

Notons enfin que ce flash est TTL, ce qui a une incidence sur son prix alors que cette option n'est pas indispensable sous terre (un modèle non TTL de moindre coût serait intéressant pour la photographie souterraine, mais a priori, il y a peu de chance que cette option voie le jour).

- 4. Dans le cas où plusieurs éclairs de même puissance sont envoyés d'un flash de nombre guide NG, le nombre guide résultant NG' est égal à NG* \sqrt{n} . De façon réciproque, le nombre d'éclairs n nécessaire pour obtenir un nombre guide NG' à partir d'un flash de nombre guide NG est égal à: $\left(\frac{NG'}{NG}\right)^2$.
- 5. Les premiers modèles AD360II fonctionnaient avec un récepteur 133 MHz, maintenant obsolète. Il faut donc veiller lors d'un achat de matériel neuf à ce qu'il soit en 2,4 GHz.
- 6. Les indices de lumination (IL) sont des nombres qui correspondent à un niveau lumineux. Ils permettent codifier les diverses combinaisons de temps de pose et d'ouvertures du diaphragme pour obtenir une exposition donnée. Un IL correspond à un cran de diaphragme (ou à une sensibilité multipliée ou divisée par deux).

Godox Wistro AD600

Le Wistro AD600 est un flash de studio autonome concurrençant des flashs professionnels qui étaient jusqu'ici à des prix très élevés. Son nombre guide théorique est de 87 avec la parabole standard de 18 cm de diamètre. La batterie est intégrée au flash mais il est possible d'acheter une tête indépendante pour une meilleure prise en main. Ce modèle existe en version TTL (AD600) et non TTL (AD600M), avec le choix entre une monture Godox ou Bowen (AD600B et AD600 BM) pour les accessoires.

Le poids est conséquent (2,9 kg avec l'accu) pour un nombre guide théorique qui n'est que 50 % supérieur à celui du Wistro AD360 (environ 1 IL de mieux, soit un cran de diaphragme ou une sensibilité divisée par deux). L'investissement financier est de nouveau proportionnel au gain de puissance mais le principal problème de ce flash est son encombrement et en corollaire son transport car il ne rentre plus dans des mallettes de protection adaptées aux kits spéléologiques, sans parler de sa fragilité par rapport aux autres modèles (sa longueur totale est de 30 cm avec le capuchon assurant la protection de l'ampoule et de 36 cm avec le réflecteur standard).

Ce flash présente donc des caractéristiques trop pénalisantes pour être utilisé dans un réel contexte d'exploration souterraine, même si sa grande ampoule et sa large parabole peuvent apporter un plus en qualité de lumière. Il n'est donc envisageable que pour des explorations « faciles » où il peut être mis dans un kit protégé par une simple mousse. Il faut enfin noter que compte tenu de sa puissance, il peut présenter des risques « électriques » dans les ambiances trop humides.

Déclencheurs radio Godox

Godox a récemment adopté pour tous ses nouveaux modèles de flashs la technologie 2,4 GHz en remplacement des dispositifs FT16 - FTR16 qui fonctionnaient en 433 MHz et étaient de ce fait beaucoup moins performants. L'achat de ces anciens émetteurs-récepteurs est donc déconseillé.

Il est actuellement proposé deux émetteurs:

- le modèle X1T: il est peu encombrant mais en contrepartie son écran est petit. Son principal défaut est de se mettre en veille très rapidement (après une minute seulement) sans possibilité de désactiver cette fonction. Cela oblige à le rallumer et à le réinitialiser en permanence, ce qui constitue une contrainte perturbant significativement le déroulement d'une séance de photographies;
- un nouveau modèle XT32: son ergonomie a été améliorée avec notamment un écran beaucoup plus lisible. Il peut gérer 16 groupes de flashs et la mise en veille est paramétrable. Ce modèle doit donc être préféré au X1T, d'autant plus qu'il est sensiblement au même prix (45 €).

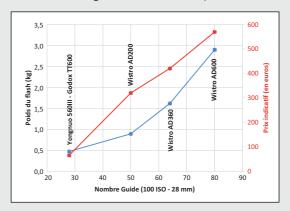
Les systèmes radio Yongnuo et Godox ne sont pas compatibles (il ne faut pas rêver!) mais il est possible de fixer un contrôleur Godox (X1T ou XT32) sur un émetteur Yongnuo RF603, lui-même installé sur le sabot de l'appareil. Ce montage permet ainsi de déclencher de façon synchronisée des flashs de marques différentes (attention toutefois aux mauvais contacts constatés avec le nouveau modèle XT32).

CONCLUSION

Les flashs électroniques autonomes de grande puissance se démocratisent et offrent pour un investissement restant raisonnable l'opportunité de disposer de sources de lumière à la fois plus puissantes et de meilleure qualité. Ce gain permet de diminuer la sensibilité ou de fermer le diaphragme, et donc d'avoir des photographies plus piquées et/ou moins bruitées numériquement. Enfin, la possibilité de travailler ampoule nue (sans réflecteur) ouvre également des perspectives de rendu qui n'étaient jusqu'ici offertes que par les ampoules magnésiques.

Godox a fait évoluer ses modèles durant ces deux dernières années, en mettant sur le marché un nouveau modèle hybride entre flash cobra et flash de studio (le Wistro AD200) et surtout, en revoyant complètement ses transmetteurs radio avec la technologie 2,4 GHz directement intégrée dans les boîtiers. Même s'il est légèrement plus encombrant, le nouveau modèle de contrôleur XT32 est à préférer au X1T aussi bien en termes d'ergonomie que de possibilités offertes.

Il apparaît une grande cohérence, voire une proportionnalité, entre la puissance, le poids et le prix des différents modèles de la gamme Godox, comme le montre le graphique ci-dessous basé sur des nombres guide réels déterminés par flashmètre.



Pas de miracle donc, il y a un prix à payer pour la puissance aussi bien financièrement qu'en poids/encombrement du matériel à transporter. Votre choix va donc dépendre de votre exigence de qualité... et de la possibilité d'emmener avec vous le matériel. Si vous êtes actuellement équipé de quelques flashs Yongnuo YN 560III et que vous souhaitez investir un peu plus, deux solutions sont possibles:

- acheter un Godox Wistro AD360 qui sera utilisé en priorité pour les contre-jours ou ampoule nue, les Yongnuo étant alors utilisés pour les éclairages complémentaires. L'avantage est qu'il pourra être déclenché par radio avec un simple récepteur Yongnuo RF603, d'où une homogénéité au niveau du système radio. L'inconvénient est qu'il vous faudra une mallette supplémentaire pour le transporter;
- acheter un Godox AD200 qui pourra remplacer un flash Yongnuo dans une mallette Pelicase 1300 (ou compléter ceux que vous avez). Il vous permettra de disposer d'un peu plus de puissance pour le même encombrement, mais il vous sera nécessaire d'acheter un émetteur Godox pour le déclencher. Par ailleurs, il faut noter que l'éclairage qu'il fournit est moins homogène et moins large que celui du Wistro AD360 (cf. illustrations de la page suivante). Enfin, si vous débutez et/ou que vous vous équipez complètement, l'option « tout Godox » avec l'achat dans un premier temps de modèles TT 600 peut être intéressante car elle vous permettra d'évoluer dans la gamme avec le même contrôleur pour régler l'ensemble de vos flashs à distance.



(1) Flash Yongnuo YN 560III (f8).



(2) Flash Godox Wistro AD200 (f11).



(3) Flash Godox Wistro AD360 avec réflecteur (f11).



(4) Flash Godox Wistro AD360 ampoule nue (f8).





Photographies en contre-jour réalisées dans les mêmes conditions d'exposition (400 ISO, f5,6) avec un Yongnuo YN 560III en 24 mm à gauche, et un Godox Wistro AD360 à droite. La puissance et le plus grand angle d'éclairage de celui-ci font nettement la différence.

Toutes ces photographies ont été prises à une sensibilité de 400 ISO. Le diaphragme a été adapté en fonction de la puissance du flash. Le modèle est à trois mètres de la paroi.

- (1) Le flash YN 560III a servi de référence pour la comparaison des angles d'éclairage. La photographie a été prise avec une focale d'éclairage de 28 mm. Compte tenu du réflecteur rectangulaire, la surface éclairée se présente sous la forme d'une ellipse bien circonscrite avec une bonne homogénéité entre le centre et les bordures.
- (2) Le Godox Wistro AD200 présente un faisceau d'éclairage plus concentré et avec une forte hétérogénéité entre la partie centrale et les bordures, ce qui peut être gênant sur un cliché.
- (3) Le réflecteur de 12 cm du Godox Wistro AD360 fournit un cercle parfait avec une relativement bonne homogénéité entre le centre et les bordures. Il se différencie en cela très nettement du Wistro AD200. Cet éclairage plus large peut être très appréciable pour des photographies de volume et les contre-jours.
- (4) L'utilisation « ampoule nue » du Wistro AD360 a nécessité d'ouvrir d'un cran de diaphragme par rapport à la photographie précédente pour compenser la déperdition de lumière sans griller le plan devant le personnage. La surface éclairée fait nettement la différence. On retrouve le rendu des photographies aux ampoules magnésiques, notamment avec l'effet d'ombre chinoise du modèle éclairant devant lui.

CONDITIONS RÉGISSANT LE TRANSPORT DES PILES ET ACCUS AU LITHIUM DANS LES AVIONS

Il faut savoir qu'une récente réglementation internationale limite le nombre des piles et batteries au lithium dans les transports aériens. Le risque évoqué est un embrasement qui pourrait être causé par un choc, un problème d'assemblage ou une forte augmentation de la température. Les règles sont différentes d'une compagnie aérienne à l'autre. Il convient donc d'être prudent et de se renseigner avant le départ, voire lors de l'achat des billets, pour ne pas risquer de se faire confisquer les accus à l'aéroport. En dehors du matériel photographique, cela concerne bien entendu aussi les éclairages et les ordinateurs portables. Le site Air France mentionne que l'énergie maximale autorisée par passager est de 100 Wh, avec toutefois une légère ambiguïté si c'est au total ou par bagage. Le texte de l'IATA (International Air Transport association) mentionne la même limite de 100Wh sans qu'il soit très clair si c'est par batterie ou au total. Les batteries supplémentaires de rechange (non en place dans les appareils) ne sont pas acceptées dans les bagages enregistrés en soute. Dans les bagages de cabine, elles doivent être protégées des courts-circuits (isolées avec de l'adhésif et placées dans des sacs plastiques individuels, dans

leur emballage d'origine ou mieux encore dans une enveloppe de type Li-Po Guard). La capacité de la batterie doit être mentionnée sur le produit.

L'énergie en watt-heures, si elle n'est pas indiquée sur la batterie, se calcule de la façon suivante: Energie (Wh) = voltage (V) \times ampérage (Ah).

Le tableau ci-dessous donne la puissance des flashs mentionnés dans cet article. À titre de comparaison, les accus d'un appareil réflex ont une énergie d'environ 15 Wh et ceux d'un ordinateur environ 50 Wh.

Flash Yongnuo 560III	4 accus AA: 4 * 1,2 V * 1,9 Ah	9 Wh
Flash Godox Wistro AD200	14,4 V * 2,9 Ah	42 Wh
Flash Godox Wistro AD360	11,1 V * 4,5 Ah	50 Wh
Flash Godox Wistro AD600	11,1 V*8,7 Ah	97 Wh

Il apparaît donc que les accus des flashs Wistro ont une capacité élevée et que la limite des 100 Wh peut être très vite atteinte.

Découvrir le Web libre

par Frédéric URIEN, Florian RIVES, Bernard THOMACHOT, Dominique ROS, Benjamin SOUFFLET et Didier BORG

Préambule

Au printemps dernier, suite à la proposition qui nous avait été faite par l'équipe de rédaction de *Spelunca* de présenter notre point de vue sur les licences libres dont Wikicaves et Grottocenter font grandement usage, un petit échange eut lieu entre nous. Ce dialogue vous semble ésotérique ? Pas de panique, les notes sont là pour vous éclairer.

- ► Frédéric: « Bonjour à l'équipe de Wikicaves. Spelunca souhaite publier un article sur les licences libres. Qui est volontaire pour faire partie des auteurs? »
- ► Florian: « Je trouve que c'est une excellente idée. On pourrait présenter le sujet sous forme de dialogues afin de reprendre les questions fréquemment posées et rendre ces notions compréhensibles par le plus grand nombre des lecteurs; pas seulement par ceux qui pianotent tous les jours sur un ordinateur. »
- ► Frédéric: « Est-ce que vous seriez d'accord pour que votre travail soit également diffusé sur Internet? Je crois que la FFS souhaite mettre en ligne Spelunca sous forme numérique. »

- ► **Dominique**: « Est-ce que l'équipe qui se charge de *Spelunca* propose un contrat d'édition ? Cela permettrait de préciser ce qu'ils souhaitent faire de notre travail. »
- ▶ Didier: « Cela m'intéresserait également de pouvoir diffuser cet article ou le lien par la newsletter du SCAL. Cela vous semble possible ? »
- ► Benjamin: « Le plus simple serait de choisir une licence et de l'appliquer à cet article, comme cela chacun saurait ce qu'il pourrait faire de cet article. »
- ► Dominique: « Sur Internet on trouve des licences amusantes: et si on choisissait la licence

 WTFPL ③? »
- ► Bernard: « Notre travail pourrait être réutilisé dans d'autres pays ; il est donc préférable de choisir une licence qui existe dans de traduire ce text nombreuses langues et qui est reconnue par

- de nombreuses juridictions nationales. Je vous propose la licence CC BY SA ; ainsi, tous ceux qui auront besoin d'expliquer ce qu'est une licence libre pourront l'adapter aux spécificités locales et au niveau de connaissance de leur public. »
- ► Benjamin: « Il faudra choisir où déposer ce travail ⑤ pour qu'il puisse être récupéré par ceux à qui il pourrait être utile. »
- ► Florian: « Je vous propose de le mettre à disposition sur le Wiki de Grottocenter: cela vous convient? »
- ► Benjamin: « C'est fait, il est accessible à l'adresse http://wiki.grottocenter.org/Licences/ »
- ► **Didier:** « Je vais prendre contact avec nos correspondants pour leur proposer de traduire ce texte et de le diffuser dans leur communauté. »



Qu'est-ce qu'un contrat d'édition ?

Lorsqu'un éditeur souhaite publier le travail d'un auteur (un roman ou un ouvrage scientifique par exemple), il établit avec lui un document écrit appelé « contrat d'édition ». S'il y a plusieurs auteurs, ce contrat doit être signé par chacun d'eux. Ce contrat est encadré par des règles précises qui définissent les droits que l'auteur peut céder à l'éditeur et ceux qui ne le seront jamais, appelés droits moraux. Un contrat d'édition doit indiquer notamment:

- le nombre minimal d'exemplaires du tirage initial;
- les conditions de fabrication de l'ouvrage;
- la rémunération de l'auteur (forfaitaire, proportionnelle aux ventes...);
- chaque droit éventuellement cédé par l'auteur à l'éditeur (hors droits moraux évidemment);
- I'étendue et la durée de l'exploitation de l'œuvre.

L'édition numérique comprend des mentions spécifiques qui précisent notamment:

- les conditions et la durée de l'exploitation numérique;
- la rémunération de l'auteur et une clause de réexamen de son montant.

Les droits moraux de l'auteur (ou de ses ayants droit s'il est décédé) qu'il est le seul à pouvoir exercer et qu'il ne peut donc pas céder à l'éditeur sont:

- le droit de divulgation (portant sur la décision de publier l'œuvre tout en choisissant sous quelle forme);
- le droit au respect de la paternité (afin que le nom de l'auteur soit toujours indiqué sur l'œuvre);
- le droit au respect de l'œuvre (qui protège son esprit et sa forme);
- le droit de retrait (autorisant, contre indemnisation, de retirer l'œuvre du marché).

☑ Pour plus d'information voir :

https://www.service-public.fr/professionnels-entreprises/vosdroits/F31619



Qu'est-ce qu'une licence?

Il existe une autre possibilité en dehors du contrat d'édition dont on vient de parler: c'est la licence d'exploitation. Les licences d'exploitation des œuvres de l'esprit sont des sortes d'accords passés entre des auteurs et d'autres personnes en vue de leur vendre (ou de leur céder) un droit sur cette œuvre.

Avec une licence dite « libre », l'auteur concède par exemple tout ou partie de ses droits moraux (qu'il aurait été impossible de céder dans le cadre d'un contrat d'édition classique). Il y accorde au minimum des

possibilités de modification, de rediffusion et de réutilisation de l'œuvre dans d'autres œuvres dérivées de l'œuvre originale et ce gratuitement.

Les auteurs qui choisissent d'appliquer une licence libre à leur travail le font savoir en l'indiquant quand ils le diffusent. Ils utilisent souvent pour cela un petit logo comme ceux que vous apercevez dans le dialogue au début de cet article.

ا Voir

https://fr.wikipedia.org/wiki Licence_(juridique)



Le texte de la licence peut être écrit directement par les auteurs. Il est également possible de choisir parmi les très nombreuses licences qui ont déjà été rédigées.

Comme le choix est vaste, vous pouvez par exemple choisir si ça vous amuse une licence très originale comme la WTFPL (littéralement « do What The Fuck you want to Public License » ou interprété à partir de l'anglais « Vous pouvez foutre ce que vous voulez de ce document. »).

ソVoir

https://fr.wikipedia.org/wiki/WTFPL



Choisir une licence adaptée

La meilleure solution consiste cependant à utiliser une licence qui a été rédigée de manière à ce qu'elle ait un sens au niveau juridique. L'idéal serait que cette licence soit traduite dans de nombreuses langues et qu'elle soit juridiquement adaptable, une fois traduite, dans de nombreux pays. C'est l'objectif des licences Creative Commons, créées en 2002, qui sont très souvent retenues par les auteurs.

Il existe 6 licences Creatives Commons qui toutes nécessitent d'indiquer le nom des auteurs afin de respecter leur droit moral de paternité (voir au point 1). Ensuite les auteurs déterminent s'ils acceptent ou non l'usage commercial de leur travail, s'ils acceptent ou non que leur travail soit modifié et enfin si les auteurs des œuvres dérivées peuvent choisir ou pas la licence qu'ils appliqueront à leur travail ou devront conserver celle d'origine (en aucun cas ils ne pourront appliquer une licence plus restrictive que la licence initiale choisie par l'auteur).

고 Deux références permettent d'approfondir le sujet :

https://fr.wikipedia.org/wiki/Licence_Creative_Commons http://creativecommons.fr/



Où déposer un travail sous licence libre ?

Si l'on attache une licence libre à son travail, c'est que l'on souhaite que celui-ci puisse être réutilisé gracieusement. Il existe de nombreux sites Internet qui accueillent des travaux sous licence libre mais ils sont généralement spécialisés: soit sur un sujet précis, soit sur un type de document particulier.

Nous vous proposons ci-dessous un échantillon varié, mais bien évidemment non exhaustif, du Web sous licence libre.

→ Projets Wikimedia



La fondation Wikimédia anime différents projets qui sont susceptibles d'intéresser les spéléologues souhaitant diffuser leur travail sous licence libre.

En voici quelques exemples:

https://fr.wikipedia.org/wiki/Main_Page

L'encyclopédie libre est mondialement

connue. Elle accueille les articles encyclopédiques qui ont un intérêt général.



WIKIPEDIA

Nota bene: les logos ci-dessus des projets de la Wikimedia Foundation sont publiés sous licence CC-BY-SA 3.0; ils sont accessibles, ainsi que leurs crédits (paternité...), dans Wikimedia Commons.

https://commons.wikimedia.org/wiki/Main_Page

Wikimedia Commons est destiné à accueillir les « Médias »: photographies, sons, musiques, vidéos, qui pourront ensuite être utilisés pour les articles de l'encyclopédie. Des appels à participer sont lancés régulièrement pour mettre à disposition des photographies sur les sites Web importants.



https://fr.wikisource.org/wiki/Wikisource:Accueil

Cette bibliothèque possède plus de 200 000 textes libres et gratuits: des ouvrages entrés dans le domaine public (É.-A Martel...) et les publications spéléologiques sous licence libre peuvent y trouver un classement sûr, quasi illimité et facilement exploitable (recherches, sourçage).





https://species.wikimedia.org/wiki/Main_Page

Le projet Species vise à réaliser un catalogue du monde animal et végétal.

https://fr.wikibooks.org/wiki/Main_Page

Accueille une librairie de près de 3 000 ouvrages en open-source. Un outil idéal pour les enseignants (à ne pas confondre avec la bibliothèque généraliste Wikisource).



Photographies

https://marketplace.500px.com

Stock de photographies libres de droits et classées par thèmes de la communauté appelée « 500px ».

https://www.flickr.com/

Permet d'archiver vos photographies et de les placer, si vous le souhaitez, sous licence libre.

https://pixabay.com/fr/

Toutes les images et vidéos de Pixabay sont libres de droit et publiées sous licence Creative Commons CCO.

→ Données cartographiques

http://www.openstreetmap.org/

OpenStreetMap est une carte mondiale libre d'utilisation, sous licence CC-BY-SA.

∠ Dessins

https://openclipart.org/

Chaque artiste cède ses droits sur les images: vous pouvez donc faire un usage illimité de tous les cliparts d'OpenClipart même dans un cadre commercial (licence Creative Commons CCO).

Données scientifiques

http://www.persee.fr/

Persee.fr est un portail de diffusion de publications scientifiques publiques, conçu et développé par l'Université de Lyon et le CNRS. Les documents sont en accès libre et gratuit sous licence GNU.

https://hal.archives-ouvertes.fr/

C'est un cas un peu particulier. En effet, l'archive ouverte pluridisciplinaire HAL, stocke et diffuse des articles scientifiques et des thèses, en accord avec les coauteurs mais dans le respect de la politique des éditeurs. Lorsqu'un éditeur souhaite publier, par exemple dans une revue scientifique papier, le travail d'un auteur qu'il a trouvé sur HAL il établit alors avec lui un contrat d'édition (voir ci-dessus) dans le respect du droit.

ULogiciels

https://github.com/

La plate-forme héberge gratuitement des projets (de logiciels, de sites Web...) qui sont sous licence libre. Basée sur l'utilisation du logiciel libre Git, elle offre des services très étendus en matière de travail collaboratif.

https://www.softwareheritage.org/

L'INRIA est en train de mettre en place une plate-forme destinée à accueillir les logiciels afin d'en assurer la préservation et de constituer une mémoire numérique.

→ Spéléologie

http://www.grottocenter.org/index.php?lang=Fr

La base de données Wiki internationale, créée « par des spéléos pour les spéléos ».

Des spéléologues ouvrent également parfois des sites Web pour partager librement leur travail ou leur création avec toute la communauté spéléologique:

https://sites.google.com/site/speleoapps/home/topodroid

Topodroid est une appli Android de topographie, libre et gratuite, créée par un spéléologue italien, Marco Corvi.

http://therion.speleo.sk/index.php

Therion est un logiciel de topographie créé par Stacho Mudrák et Martin Budaj sous licence libre GNU GPL.

http://light.1777.fr/realisations

Partage de compétences pour la fabrication de « lampes spéléo alternatives et collaboratives ». Cette initiative a donné naissance en 2015-2016 à la lampe Light1777 libre d'être copiée ou modifiée par tout un chacun.

Let maintenant, si après cette lecture vous recherchez d'autres ressources sous licence libre, afin de pouvoir les réutiliser tout en respectant la volonté de leur auteur, vous pouvez utiliser les options avancées de recherche de Google ou le moteur de recherche:

https://search.creativecommons.org/



Article placé par les auteurs (Frédéric Urien, Florian Rives, Bernard Thomachot, Dominique Ros, Benjamin Soufflet, Didier Borg) sous licence



Explo? Vous avez dit explo?

par Véronique DOYEN, Sandrine LE LAY, Jacques SANNA¹

TÉMOIGNAGE DE VÉRO (SPÉLÉOLOGUE)

" Profondeurs, dont le pluriel ne fait pas allusion qu'aux grands abîmes dont l'épopée a été retracée dans ces pages; mais aussi aux profondeurs et aux énigmes de la science et surtout de l'esprit et de l'âme humaine, aux gouffres encore inexplorés et, ceux-là, peuvent être insondables. »

> Norbert Casteret, en avant-propos du livre « Profondeurs ».



Cliché Véronique Doyen.



Vous êtes-vous posé un jour la question: pourquoi, quand vous rentrez sous terre, vous éprouvez une sensation de bien-être et de sérénité? Moi oui. J'ai donc cherché une réponse.

Je suis partie seule sous terre, en vue de faire une petite traversée et j'ai laissé aller mon esprit, mon corps, me raconter l'histoire de ce monde souterrain. Mon histoire... La nôtre?

« Se fondre et se confondre », se laisser emporter par une mémoire très lointaine dont le corps se souvient, émergeant des profondeurs... Cliché Véronique Doyen.



Allez plus loin encore... Se fondre et se confondre. Cliché Véronique Doyen.



Portrait réalisé à partir d'une photographie prise sous terre. Peinture de M. Doyen.

Aventure fabuleuse...

Quelques images pour exprimer et raconter au mieux ce voyage vers mes racines profondes.

Une tenue adamique permet d'avoir un ressenti maximum, d'être au plus proche de l'élément minéral: le corps s'unifie et se rassemble. Se balader dans le plus simple appareil, nu comme un ver, comme dirait Casteret, oblige le corps à réagir de façon que l'on pourrait dire archaïque: il se mobilise, il s'unifie, ne devient qu'un avec les éléments, il se déplace différemment et tous ses sens sont en éveil.

Une goutte de cire de bougie qui tombe sur la main ne brûle pas et la chaleur produite se diffuse dans le corps entier. Se déplacer dans de l'eau froide devient un vrai plaisir. Redouter la pierre tranchante et s'accorder avec les propriétés glissantes de l'argile, force à une vigilance et une adaptation de tous les instants.

Écouter son corps et le laisser nous conduire... C'est une vraie découverte.

Épier le moindre souffle d'air qui s'engouffre dans une étroiture et le suivre.

Ne pas sentir le froid, la fatigue ni la faim, mais juste ce filet d'air, ou de lumière, qui me guide.

Une simple bougie: la flamme vacille entre les courants d'air et ma propre respiration, il faut une vigilance sans faille pour éviter qu'elle ne s'éteigne.

C'est un bonheur intense, c'est une histoire, une écriture, une trace de vie que j'inscris dans tout mon être, c'est une rencontre avec moi-même et mes ancêtres.

Explorer, c'est découvrir la nature, les énigmes de la science, de l'esprit et de l'âme humaine.

Voilà, juste une expérience sans aucune prétention mais qui m'a bien montré l'intimité existant entre ce milieu souterrain et l'humain que nous sommes, je comprends mieux maintenant mon attirance pour ce milieu hypogé...

L'avis de Jacques (spéléologue / psychopraticien)

Les personnes éloignées du plan psychologique (spéléologie personnelle) pourraient se dire:

mais qu'est-ce que c'est que cet article?

C'est vrai, il ne montre pas de topographie ni de belles photographies de galeries ou concrétions, ne parle pas de nouvelles cavités, de techniques particulières, ou d'expéditions à l'étranger.

Quitter le connu, la normalité, la configuration habituelle de ce qui se fait, se dit, se laisse voir, n'est pas aisé. Cela demande une ouverture, de la tolérance, l'acceptation de la nouveauté, de ce qui se découvre sur tous les plans et qui est proposé par quelqu'un/e qui l'a expérimenté, ressenti et intégré.

Pour cela, si vous le voulez bien, je vous demande de laisser le positionnement lié au mental et de laisser l'observation dénuée de jugements œuvrer à sa place: l'inspiration impersonnelle. Pourquoi?

Le mental de chacun/e est conditionné de manière individuelle, propre à lui/elle.

Pour la plupart, l'intuition, les sensations intérieures profondes, sont laissées de côté, inactivées. L'aspect extérieur est privilégié.

L'inconscient collectif (qui regroupe toutes les mémoires de l'humanité) est commun à tous les êtres humains. En laissant la lecture et le regard se faire à partir de cet espace profond de la psyché (l'observation impersonnelle), une autre perspective peut s'ouvrir et donner accès aux éléments fondamentaux de l'origine. C'est ce à quoi nous invite cet article atypique.

La spéléologie est une activité où ceux et celles qui la pratiquent peuvent trouver de réelles satisfactions: découverte du monde souterrain, dépenses et dépassements physiques et psychiques, bénéfices personnels et collectifs, études et compréhensions sur la formation géologique et des cours d'eau souterrains, cartographies des espaces visités, etc.

Mais pas seulement...

Dernièrement, l'article annonçant les résultats de l'enquête « Psychospéléologie » (Spelunca n° 142 de juin 2016, p.52 à 55), nous a révélé que la spéléologie participe, chez certain(e)s, à un développement personnel plus profond que physique.

L'avis de Sandrine (spéléologue)

L'exploration serait-elle un gouffre sans fin? Appelle-t-elle à un périple dont on ne revient pas indemne?

La spéléologue nous parle d'une passion, d'une activité scientifique, d'un monde de découvertes qu'elle n'a de cesse de parcourir au rythme de ses envies. Ces envies fortes de vivre à fond l'expérience de l'univers souterrain l'ont progressivement guidée vers une réalité bien plus profonde que le gouffre lui-même.

Pourrait-on seulement comparer le monde du dessous à celui du dessus? Non, sans ornements ni illusions et avec pour seule loi celle de la nature, le monde du dessous offre une sérénité indissociable d'une vie à l'état présent.

En s'isolant dans ce milieu qu'elle connaît bien, la spéléologue a ouvert une porte bien cachée qui ne se présente peut-être qu'avec la quiétude de ceux qui se sentent prêts.

Qu'a-t-elle pu trouver de l'autre côté si ce n'est elle-même, un tête à tête avec ses pensées, un corps à corps aux sens décuplés, une mise à nue complète provoquant l'alignement naturel du corps et de l'esprit. Cet alignement qu'il est si difficile d'appliquer dans notre vie quotidienne apparaît ici comme une manifestation exempte de tout parasite et de tout artifice.

C'est une autre lumière, bien différente de la frontale, qui a éclairé la spéléologue dans sa quête.

En se laissant emporter par le souffle de la terre, elle a touché l'une des plus extrêmes évidences de la vie.

Cette expérience ne peut être qu'une nouvelle naissance engendrée par une prise de conscience axée sur la finalité de l'existence.

Elle enrichit la connaissance de la face intérieure, profonde, archaïque, de celui ou celle qui y prête attention. Elle apporte des correspondances concernant ce que nous sommes en totalité.

Par l'entremise de cette activité, qui nous mène à éclairer ce qui ne se voit pas à partir de la surface du globe, nous pouvons dire que c'est le domaine caché de notre personnalité qui peut s'éclairer aussi.

Ceci lorsque nous quittons le rythme accéléré et calculé de nos investigations souterraines.

Lorsque nous laissons notre « espace de jeu » nous révéler les subtilités de ses trésors.

Quand nous laissons le mental, et ses schémas installés d'office, s'apaiser et laisser la place au mystère en nous.

Il vous semble peut-être que je pousse le bouchon un peu loin?

Nous faisons beaucoup de « premières » dans les sous-sols de la terre.

Pourquoi ne pas amener aussi aux autres celles que certain(e)s font à l'intérieur d'eux/elles, et qui sont issues de la pratique de la même activité? De la relation avec ces espaces cachés?

Dépasser ses acquis, élargir ses connaissances, a toujours été l'objectif de l'humain. Que ce soit dans le domaine physique, environnemental, scientifique, philosophique, ou autres...

Ici, le dépassement est de l'ordre du « transpersonnel », c'est-à-dire, au-delà du personnel. Dépasser le statut d'individu séparé, et s'unifier avec la nature de notre essence.

Amenées par des éléments de la psyché, de l'inconscient collectif se rapportant aux racines profondes de ce qui nous constitue, ces informations sont ressenties par la personne qui en fait l'expérience de manière intime au fond d'elle-même.

Ces émergences de données restaient cachées dans l'inconscient, jusqu'à ce que la conscience les éclaire, comme les leds éclairent les galeries, les salles, les puits, les rivières et les spéléothèmes du monde souterrain physique, matériel, concret, palpable, visible.

Même s'il reste rare et que peu en parlent, un autre aspect de la spéléologie est mis au jour. Une autre facette de cette activité souterraine qui se combine avec la spéléologie personnelle de celui ou celle qui la pratique.

Elle lui fait découvrir son monde intérieur par l'intermédiaire d'un monde adéquat, propice aux correspondances pleines de sens, de métaphores, de remises en mémoires, de révélations

Outre le visible, il y a aussi l'invisible qui se laisse apercevoir quand on se met à nu devant lui.

<u>le coin des livres</u>

Au fil d'Ariane

Par Dédé Dawagne Librairie spéléo (Belgique), 2017, 164 p.



André-Marie (dit Dédé!) Dawagne est un plongeur belge né en 1968 à Namur, féru de spéléologie depuis son plus jeune âge, investi dans les formations et les secours en spéléologie au sein de l'Union belge de spéléologie.

Avec une préface de Frank Vasseur, une introduction de Gérald Fanuel qui fait le bilan des soixante années d'existence de la Société spéléologique de Namur, ce recueil d'anecdotes et d'histoires spéléonautiques vécues est un vrai régal.

Car Dédé Dewagne a traîné ses palmes un peu partout dans le monde, France, Suisse, Espagne, Slovénie, Croatie, Bulgarie, Mexique, Papouasie - Nouvelle-Guinée, etc. Digne représentant de la plongée « fond de trou », Dédé nous livre ici un récit simple, parfois poignant et toujours authentique.

Un excellent récit d'aventure(s) bien éloigné du tourisme spéléonautique, où on ne parle que d'exploration. Merci à la librairie spéléo belge de l'avoir édité.

Philippe DROUIN

Dans les cavernes du Charolais

Par Ludovic Guillot et Guy Simonnot Sous le Plancher, bulletin de la Ligue spéléologique de Bourgogne, numéro hors-série, 2015, 168 p. 1 carte hors texte.



Dix ans après la parution de l'inventaire spéléologique des Monts du Maconnais, les acteurs du Comité départemental de spéléologie de Saône-et-Loire complètent leur inventaire. On nous annonce déjà les prochains tomes : Chalonnais, Couchois...

Si le premier document citant la perte d'un ruisseau à une lieue de Charolles date de 1779, les premières investigations sérieuses sont liées à la construction d'une voie ferrée entre Paray-le-Monial et Givors, de 1882 à 1900, avec 600 m de galeries découvertes. Ensuite, les clubs archéo-spéléologiques ont pris le relais à partir des années cinquante.

Le Charolais se situe au sud-ouest de la Saône-et-Loire ; c'est une bande de calcaires du Jurassique de 40 km sur 20 km environ.

Après une présentation géographique du secteur et l'historique des explorations, on en vient à l'inventaire proprement dit, classé par communes et abondamment illustré des topographies et de nombreuses photographies.

En fin d'ouvrage, on fait une petite incursion dans la Loire car le massif

étudié empiète légèrement sur ce département. Au final, 33 cavités sont présentées dont deux dépassent 500 m de développement, la source de Chadzeau (Oudry) avec 702 m, et le puits de la Gare de Saint-Julien-Changy (Changy), avec 673 m. Bien sûr, les développements ne sont pas considérables à l'échelle du département, puisque quatre cavités dépassent le kilomètre, avec la grotte de Mazenav qui atteint 8 km.

Une carte de situation des cavités du secteur, hors texte, complète utilement cet inventaire précis, réalisé sur beau papier, en quadrichromie. Incontournable, cette publication ravira les amoureux de ce beau massif, même si on prévient que l'accès aux cavités est parfois difficile, de grosses bêtes blanches de près d'une tonne colonisant la même région.

On attend les tomes suivants avec beaucoup d'impatience.

Ph. D.



bruits de fond



Procès-verbal de la réunion du conseil d'administration des 4 et 5 mars 2017 à Lyon, siège FFS

Samedi matin : 9h30 - 12h30

Membres du conseil d'administration présents: Vincent Biot, Robert Durand, Gaël Kaneko, Viviane Lelan Grégoire Limagne, Bernard Lips, José Prévôt DTN: Marie-Hélène Rey.

Invité: Jean-Pierre Holvoet, président d'honneur.

Présidents de région présents: Paul Rabelle Raymond Legarçon, Yves Contet, Christophe Prévot Nathalie Loza, Jean-Michel Hautavoine, Marie-Françoise André. Absents de commissions: Sidonie Chevrier, Éric David, Michel Ribera (présent par téléphone samedi matin).

Procuration: Robert Durand (Aurélie Meunier-Grulier). Bernard Lips (Nathalie Loza).

Jean-Noël Dubois (Marie-Françoise André). José Prévôt (Jean-Michel Hautavoine). Vincent Biot (Marie-Clélia Lankester, samedi matin).

Ouverture de séance à 10 h 00

1. Projet fédéral

Suite aux réunions et débats des grandes régions, le bureau s'est réuni et propose un projet au conseil d'administration. Le projet fédéral doit être déclinable par toutes les instances fédérales et leur permettre également de solliciter des subventions pour mener à bien leurs

Un plan d'action va être rédigé par le bureau pour décliner de façon plus opérationnelle le projet fédéral.

Yves Contet, Jean-Pierre Holvoet et Viviane Lelan se proposent d'appuyer le bureau dans la rédaction du plan d'actions. Il sera rédigé pour la fin mars et soumis au conseil d'administration pour validation.

Le projet fédéral et le plan d'actions seront envoyés aux CSR qui seront en charge de synthétiser les remarques de leur CDS et de les faire remonter au bureau pour le mois de mai.

Le document définitif sera envoyé avant l'assemblée générale 2017 aux grands électeurs, CDS et CSR. Il sera alors soumis à débat et au vote lors de l'assemblée générale.

Des évaluations et des indicateurs annuels seront à prévoir afin de connaître l'avancement de chaque point.

Après présentation, échanges et reformulation de certains points, suite aux remarques exprimées, le projet fédéral est soumis au vote:

Validation du projet fédéral

→Vote: Pour: 14 - Contre: 0 - Abstention: 0

2. Point DTN

La convention d'objectifs 2017

Climat global de baisse des crédits sur les fédérations non olympiques et non de haut niveau.

Reconduction de la subvention d'un montant de 193 000 euros (dont 108 000 euros pour le développement de la pratique jeunes/ féminines/ « pour tous » et structuration DTN + 85 000 euros formation environnement spécifique).

Subvention actions internationales: 2500 euros dans un climat de baisse des budgets + recentrage sur les actions pouvant contribuer à la réussite de la candidature Paris 2024 (exemple, la FF de football obtient 300 euros).

Menace de baisse pour les années à venir si les indicateurs partagés ne s'améliorent pas d'ici là (baisse des licences, diminution du nombre de personnes formées annuellement, etc.).

La convention-cadres 2017

Maintien à 4 postes. Mais attention, une baisse des effectifs est envisageable! Recrutement à prévoir pour le 1er septembre 2017 et le 1er janvier 2018 selon le calendrier prévu avec le CGO CTS. 5 x 65 000 euros = 325 000 euros.

Total soutien ministère: 520 500 euros chaque année.

Le CNDS: analyse des tendances

2013: -9,4 % (-6,5 % PN)

- 424643 euros

(58e rang de financement).

2014: -14,0 % (-0,7% PN) 365 049 euros.

2015: -14,8 % (-1,9% PN)

- 311203 euros

(68e rang de financement).

En 2015, les structures régionales percoivent: 72732 euros; les structures départementales: 160 671 euros; les clubs: 77 800 euros; pour un total perçu par la fédération de 311203 euros. Soit, environ, 40 euros par licencié. Les trois régions les mieux dotées sont: Rhône-Alpes, Île-de-France et PACA.

Moyennes par structure:

- 18 régions bénéficiaires: 4041 euros par région;
- 51 départements: 3150 euros par département :
- 48 clubs: 1621 euros par club.

Les trois objectifs les plus dotés: l'aide à la formation, l'aide à l'activité sportive en direct et l'aide au développement des sports de nature.

Soutien à l'emploi sportif: 0,00 euro.

Les phases de travail

La DTN va être en restructuration sur le 1er semestre 2017.

Phase de diagnostic approfondi sur les différents champs de travail: maintien de l'accès aux sites de pratiques (aspects juridiques et relations avec les propriétaires et collectivités), formations fédérales, formations professionnelles, stratégie de développement jeunes (scolaires, étudiants et hors cadre éducation nationale) et féminines, sécurité des pratiques et suivi de l'accidentologie. évaluation des possibles auprès des différentes institutions pouvant présenter un intérêt partenarial (ministère de l'Environnement, DREAL, ministère de la Culture. DRAC, ministère de l'Intérieur), BRGM... → Certaines fédérations ont réussi ce pari: la FFESSM par exemple. Dix-sept EDSC ont fonctionné cette année, plus deux qui ont débuté en octobre 2016. Deux sont encadrées par le CTF plus des bénévoles.

Une est encadrée par des bénévoles essentiellement et un peu par le CTF. Huit sont encadrées par des professionnels employés à la prestation, plus des bénévoles.

Huit sont encadrées uniquement par des bénévoles.

Nombre total de jeunes des EDSC en 2016: 347 (224 garcons, 123 filles).

Renfort de l'accompagnement des régions par les CTS pour la déclinaison du projet fédéral. La DTN pourra réserver des moyens financiers sur cet item mais en contrepartie d'objectifs quantifiés clairement identifiés.

Fin de la phase de réorganisation prévue fin août 2017.

En attendant: José Mulot reste sur le public scolaire et universitaire + environnement / Serge Fulcrand sur le canyonisme + développement des pratiques / Gérard Cazes sur la spéléologie + référent formation fédérale & professionnelle + sécurité des pratiques. L'accompagnement des structures régionales pour la professionnalisation et la vie fédérale revient à la DTN en direct pour l'instant. L'accès aux sites de pratiques →DTN en direct également.

Point divers: le certificat médical et la prise de licence. L'arrêté d'application prévu.

Samedi après-midi: reprise 14 h 30.

3. Convention d'accès aux sites Intervenant: Paul Rabelle

Texte de Paul Rabelle:

« Depuis des années la communauté spéléologique normande pratique la discipline dans les grottes carrières de Caumont. Site important, car nous n'avons pas de nombreuses cavités permettant de s'entraîner sérieusement. Pour ce faire, le CRSN a déjà investi près de 8 000 € d'équipement (brochage, mains courantes fixes).

Depuis une douzaine d'années, une entreprise d'accrobranche s'est installée et a proposé des sorties spéléologiques encadrées par des brevetés d'État. Un compromis d'accès avait été trouvé avec ces personnes. Afin de faire fructifier leur affaire, ils ont souhaité ouvrir les carrières au grand public, pour cela une enquête de faisabilité a été demandée par les pouvoirs publics. Au retour de celle-ci, l'accès aux cavités a été décrété dangereux et a été interdit. La municipalité a pris un arrêté dans ce sens. Notre spéléo-secours, seul interlocuteur reconnu par les instances, a essayé de négocier l'accès mais, à ce jour, les propriétaires limitrophes ont bloqué tous les accès pour se mettre en conformité avec l'arrêté.

L'idée est d'acquérir une carrière voisine afin de pouvoir accéder à toutes les carrières.

Coût de l'investissement aujourd'hui: 20000 €, encore en négociation.

La Fédération est déjà propriétaire d'une carrière voisine (le Pylône) et une équipe est en train de désobstruer un réseau qui paraît prometteur. Cet achat permettra de continuer à pratiquer en Normandie. Certains clubs ne se fédèrent que pour les carrières de Caumont. Ce site est aussi fréquenté par les clubs voisins (parisiens, bretons et nordistes).

La fréquentation du site s'élève à une vingtaine de personnes par semaine en movenne.

Organisations des JNS tous les ans avec des publics de 500 personnes en moyenne par visite.

Organisation d'un spectacle souterrain sur corde avec 400 personnes "public" en quatre fois.

Organisation de stages départementaux et régionaux (découverte, perfectionnement, secours). »

La Fédération est sollicitée pour une aide afin d'acquérir ce bien, avec remboursement convenu.

Ouestions du conseil d'administration:

Y a-t-il un PDESI de fait?

Réponse de Paul Rabelle: non.

· La Région est-elle prête à vous aider pour l'achat du terrain?

Réponse de Paul Rabelle: non, elle ne veut pas s'impliquer.

Option proposée par le conseil d'administration: la Fédération avance les frais et en parallèle la Fédération fait un appel aux dons.

Pour rappel, tout achat de bien immobilier doit être voté et validé en assemblée générale.

La FFS peut faire une avance de fonds, pour parer à l'achat (aucun maximum n'est fixé dans le règlement financier).



Plus rapidement, le CSR peut acheter avec une clause dans la promesse de vente, précisant que la FFS se substituera au CSR (après validation à l'assemblée générale fédérale du 4 juin 2017) et que la Fédération sera propriétaire.

Le président de la FFS contactera rapidement les grands électeurs pour les renseigner sur le sujet.

Le CSR se charge de l'acte de vente en passant par le notaire de la FFS ou Maître Cantaloup.

Le conseil d'administration est-il favorable pour faire une avance (remboursable) au CSR d'un montant maximum de 20 000 € pour l'achat de la carrière des Maquisards à Caumont ?

→ Vote:

Pour: 16 - Contre: 0 - Abstention: 0

Donnez-vous votre accord pour proposer la possibilité d'achat par la FFS, la décision sera soumise au vote de l'assemblée générale ? Le bureau se chargera de cette acquisition intégrant l'accord de l'assemblée générale en lien avec le CSR Normandie.

→Vote:

Pour: 16 - Contre: 0 - Abstention: 0

L'acquisition du bien sera proposée à l'assemblée générale.

Sidonie Chevrier fait mention d'un mail de Michaël Herdulot, représentant le « Musée mine de fer de Normandie » posant question sur la proposition de loi réformant le code minier. Pour répondre à ces questions, Jacques Avoine, président de l'association du patrimoine géologique de Normandie et à la Faculté de Caen spécialité géoscience, est une possible personne-ressource pour le dossier mine de fer de Normandie. Sidonie Chevrier possède ses coordonnées.

4. Certificat médical

Retour sur les nouvelles licences mises en place pour 2017.

Création de la licence dirigeant/accompagnateur.

Rappel: toute sortie, même ponctuelle, des adhérents à cette licence ne sera pas couverte, même s'ils prennent une assurance ailleurs.

5. Point CIMS

Intervenant: Vincent Biot.

Rencontre du groupe de travail avec le conseil municipal de Saint-Remèze. La commune a confirmé tout son intérêt pour accueillir le futur CIMS.

Deux sites sont envisageables:

- Le bâtiment dit du « château » dans la ville de Saint-Remèze: un bâtiment que la commune a préempté et qui serait mis en gestion par Ardèche-habitat pour faire des logements sociaux en gardant un espace pour le CIMS. La gestion étant déléguée par la commune, il y aurait un loyer à verser à Ardèche-habitat.
- La grotte touristique de La Madeleine dans les gorges de l'Ardèche: la commune aurait comme projet de mener une étude de requalification du site, intégrant la grotte touristique, le bâtiment d'accueil abritant la maison de la Réserve naturelle des gorges

de l'Ardèche et le belvédère de la Madeleine. Dans le cadre de cette étude, le CIMS pourrait être intégré.

Château - grotte de La Madeleine *Avantages :*

- La commune est sur un axe touristique Bourg-Saint-Andéol - Caverne du Pont d'Arc/Vallon-Pont-d'Arc.
- Situé sur un site touristique recevant 35 000 visiteurs + sur la route touristique des gorges de l'Ardèche + un des plus beaux belvédères des gorges.
- Possibilité de mutualiser le personnel d'accueil.

Inconvénients:

- Le site se trouve dans le centre de la commune et n'est pas visible depuis la route principale.
- Pas de stationnement en cœur de village.
- Un coût de fonctionnement a priori lourd (loyer + personnel).
- Site situé dans la réserve naturelle impliquant une gestion de projet lourde.
- Une visite des lieux par le groupe de travail est prévue (date à définir).

Ce projet est un projet à long terme, avec un espace de réflexion sur le fonctionnement (équilibre financier).

Continuer le projet CIMS sur Saint-Remèze, sur site de la grotte de La Madeleine?

→Vote:

Pour: 15 - Contre: 0 - Abstention: 1 Continuer le projet CIMS sur le site du « château » ?

→Vote:

Pour: 0 - Contre: 11 - Abstentions: 5 Les échanges vont se poursuivre avec la commune afin d'avancer sur le projet. Un point d'avancement sera fait à l'assemblée générale.

6. Fonds Pallu

La convention décennale FFS / Pallu arrive bientôt à terme.

Patrick Pallu souhaite exposer les objets dans un lieu. Si le projet CIMS pouvait mettre en avant certains objets, en aucun cas ce serait un musée de collection (collection fédérale et privée), la Fédération pourrait juste être accompagnatrice de son projet.

Patrick Pallu est en contact avec le gouffre de Padirac qui serait intéressé pour exposer la collection, voire l'acheter (uniquement le fonds Pallu, la collection fédérale serait alors rapatriée au siège de la FFS). Si cette intention de vente se confirmait, la FFS demanderait à Patrick Pallu de l'en informer afin qu'elle puisse également faire une proposition d'acquisition.

Paul Rabelle (région Normandie) informe le conseil d'administration qu'il pourrait y avoir une opportunité d'exposition temporaire des collections dans le Nord suivant le volume. Il tiendra informé le conseil d'administration. Il faudrait transmette les coordonnées de Patrick Pallu à Paul Rabelle.

7. IFREEMIS

À la demande de Christophe Vigne, chef de projet IFREEMIS, un rendez-vous est organisé le 18 avril au siège de la FFS. En plus de Gaël Kaneko, Vincent Biot et Marie-Hélène Rey, Sidonie Chevrier pour la commission environnement seront associés. Cette rencontre permettra de faire un point sur l'avancée de la création d'IFREEMIS et la place forte que la FFS souhaite occuper dans cette structure

8. Plan de féminisation

Intervention Delphine Chapon.

La féminisation de la Fédération est un des leviers pour la pérenniser, l'actualiser et l'asseoir dans l'air du temps. C'est également un des axes de la convention d'objectifs et du projet fédéral.

Le ministère a déterminé trois objectifs d'actions et attend nos avancées sur ces trois points:

- augmenter le nombre de licenciées féminines;
- augmenter le nombre de femmes dans les instances électives;
- augmenter le nombre de cadres techniques féminins.

Yves Contet, Viviane Lelan, Michel Ribera et Marie-Hélène Rey sont volontaires pour participer au plan de féminisation. La communication se fera par mail et téléphone.

9. Point médailles EFS, EFC, SNPSC

Les inscriptions FFS et SNPSC seront sur le verso des médailles et, en fonction de l'activité, spéléologie ou canyon seront indiqués au recto de la médaille adéquate. Les devis sont en cours d'actualisation par Marie-Hélène Rey avec un délai de fabrication de six semaines après signature du devis.

Le prix de revient sera d'environ 4 € par médaille, la réalisation du moule est de 300 €

Seuls le SNPSC et la FFS pourront avoir usage de ces moules. Une somme de 7 000 € est prévue pour 2017 au budget fédéral.

Il reste à finaliser le contenu des niveaux pour l'EFC (travail déjà réalisé par l'EFS), la définition des modalités de remise des médailles et le kit de communication. Les médailles pourraient être disponibles avant l'assemblée générale.

10. Point de présentation du SNPSC

Le monde de la spéléologie compte environ 300 professionnels en activité en France. Le syndicat regroupe près de 85 % de ces professionnels (90 % de ses membres sont impliqués à la Fédération). Le SNPSC est le seul syndicat des professionnels de la spéléologie.

Nous comptons environ 250 membres diplômés d'État BEES et/ou DEJEPS au sein du syndicat.

La plupart des membres sont indépen-

Le SNPSC a toujours entretenu des relations cordiales avec la Fédération, chose qui n'est pas toujours évidente dans d'autres disciplines.

Nous souhaitons accentuer notre partenariat en travaillant main dans la main pour la défense et la promotion de nos activités communes: la spéléologie et le canyon. Un premier travail en commun va aboutir d'ici deux mois avec la mise en circulation des médailles de progression personnelle en spéléologie et canyon.

Ce projet, initié avec votre ancien bureau, doit nous permettre de capter et fidéliser des jeunes, comme le fait aujourd'hui l'ESF (ski). Concrètement la Fédération et les professionnels vont pouvoir décerner des médailles d'une à trois chauves-souris, plus une chauve-souris d'argent et une d'or pour la spéléologie. Pour le canyon, nous aurons, à notre disposition, des médailles d'une à trois salamandres, plus une salamandre d'argent et une d'or, liées à un livret de formation.

Pour l'avenir nous avons besoin l'un de l'autre.

Les professionnels font découvrir la spéléologie à environ 400 000 personnes chaque année et promeuvent ainsi l'activité. Cela peut avoir une incidence non négligeable sur le nombre de licenciés à la Fédération.

La filière professionnelle, quant à elle, se pérennise peu à peu, mais l'ensemble reste fragile en fonction des territoires. La professionnalisation de la Fédération est un enjeu majeur et doit se faire en partenariat avec les professionnels sur le terrain.

Nous devons donc nous entraider et travailler main dans la main pour promouvoir et professionnaliser notre activité.

11. Délégation FSE

Candidature Jean-Yves Bort

Une candidature reçue: Jean-Yves Bort. En état, elle n'est pas recevable. La CREI va prendre contact avec lui pour échanger sur ses motivations et connaissances de la FFS et de la FSE.

12. Le projet de convention Agence de l'eau RMC/FFS suivi par la commission scientifique

Intervenante: Marie-Clélia Lankester Les structures spéléologiques de la FFS sont de plus en plus impliquées dans des projets liés à la connaissance des aquifères karstiques, des masses d'eau qui leur sont associées ou des opérations de réhabilitation de sites karstiques en relation avec ces dernières. Elles apportent leurs contributions et connaissances aux collectivités, aux structures en charge de la gestion des milieux naturels ou des ressources en eaux.

Cet accord-cadre vise à renforcer l'efficacité des collaborations entre les structures spéléologiques et les acteurs territoriaux de l'eau (régions, départements, SAGE, syndicats de rivière ou de bassin, associations de nature). Cet accord servira de cadre pour la mise en place des conventions d'actions ou de développement installées ensuite, entre les structures spéléologiques régionales et départementales et les acteurs de l'eau pour définir les champs d'intervention en termes de projets et d'actions dans les axes des programmes portés par la politique de l'Agence.

Le conseil d'administration valide-t-il l'accord-cadre avec l'Agence de l'eau RMC/FFS?

→Vote:

Pour: 16 - Contre: 0 - Abstention: 0

13. Le projet de cahier technique « Cours d'eau encaissé et pratique du canvonisme »

Intervenante: Marie-Clélia Lankester. Le Conservatoire d'espaces naturels Rhône-Alpes envisage d'écrire en 2017 un cahier technique sur le thème les «Cours d'eau encaissés et pratique du

Ce cahier aurait pour objectif de:

canyonisme»

- présenter le milieu et la pratique afin de mieux comprendre les enjeux, valeurs patrimoniales et menaces;
- donner des clefs utiles à la préservation et la gestion d'un milieu dont la fréquentation nécessite connaissances et précautions spécifiques, à partir de retours d'expériences concrets à l'échelle de la Région Auvergne-Rhône-Alpes notamment.

Le CEN sollicite les fédérations sportives en charge de la gestion de cette pratique (FFCAM, FFME, FFS).

Positionnement du conseil d'administration sur les modalités de participation

de la FFS, à l'élaboration de ce cahier technique.

Le projet présente un coût global de 20 000 € comprenant le temps d'animation de la démarche et du comité de rédaction, la rédaction, la publication et la diffusion. Le CEN nous demande une participation financière.

Décision du conseil d'administration:

- la FFS apportera ses connaissances sur la pratique et l'interaction avec les préoccupations de maintien des ressources naturelles: participation au comité de rédaction (Ruben Centelles a proposé la relecture du document, Johan Berthet de la commission canyon propose également de participer au comité de rédaction du document);
- la FFS ne souhaite pas participer financièrement (en référence à l'expérience du cahier technique sur les milieux karstiques rédigé par le CSR Rhône Alpes. Voir Yves Contet).

→Vote:

Pour: 16 - Contre: 0 - Abstention: 0

14. Candidatures membres d'honneur - médailles de la Jeunesse et des Sport

Une demande de candidature pour Jean-Pierre Viard en tant que membre d'honneur de la FFS a déjà été proposée (Normandie).

Concernant les propositions de candidatures aux médailles du Sport, Il faut être vigilant quant au délai de réponse du ministère (10 avril 2017) et veiller à la parité. L'objectif de ces remises de médailles est de faire parler de la FFS et de valoriser le travail des bénévoles. Robert Durand propose de gérer ce dossier. Il se met en relation avec la secrétaire de direction.

15. Prix Martel - De Joly - Hammel

Nous avons reçu une seule candidature pour le prix De Joly (Joël Rodet). Date de dépôt des candidatures: 31 mars 2017. Le jury est décideur de l'attribution du prix. Le conseil d'administration souhaite que la commission communication et Isabelle

Obstancias redynamisent ces prix auprès des fédérés.

16. Demande de création d'un CDS dans l'Aisne

Rappel du cadre statutaire par Jean-Pierre Holvoet sur la création d'un CDS.

Il y a un seul club dans le département. Le conseil d'administration se pose la question de la pertinence d'avoir un CDS avec un seul club (17 licenciés).

Il existe 11 CDS constitués uniquement d'un club. Une autre solution peut être l'inter CDS.

Il est à noter que les têtes de réseau sont mieux financées.

Vote pour proposer aux grands électeurs la création du CDS 02 lors de l'assemblée générale FFS.

→Vote:

Pour: 16 - Contre: 0 - Abstention: 0 Jean-Pierre Holvoet prépare une réponse, qui sera signée par le président.

Dimanche matin: 9 h

Membres du conseil d'administration présents: Vincent Biot, Vanessa Busto, Delphine Chapon, Jean-Noël Dubois, Robert Durand, Gaël Kaneko, Viviane Lelan, Bernard Lips, José Prévôt, Marie-Cella Lankester.

Présidents de région présents: Raymond Legarçon, Christophe Prévot.

Invité: Jean-Pierre Holvoet, président d'honneur. Absents excusés: Thomas Soulard, Véronique Olivier, Aurélie Meunier-Grulier, Nathalie Loza, Jean-Michel Hautavoine, Marie-Françoise André. DTN: Marie-Hélène Rey.

Présents commissions: Sidonie Chevrier (commission environnement), France Rocourt (SSF).

Absents de commissions: Michel Ribera (présent par téléphone samedi matin). Quorum atteint. Procurations: Robert Durand (Aurélie Meunier-Grulier). Bernard Lips (Nathalie Loza).

Marie-Clélia Lankester (Thomas Soulard).

Thomas Soulard (Véronique Olivier) : Absent donc non valide. Jean-Noël Dubois (Marie-Françoise André). José Prévôt (Jean-Michel Hautavoine).

17. Elephant Live – projet tyrolienne Intervenant: Jean-Noël Dubois.

À ce jour, il y a un accord oral pour ce projet mais rien d'écrit ni aucune autorisation. Le conseil d'administration se demande quel est l'intérêt pour la FFS et ses adhérents?

Le conseil d'administration n'en voit pas, il y a plusieurs interrogations et une responsabilité demandée non négligeable.

Ce projet ne présente un intérêt que si la FFS est mise en valeur avec notre logo affiché sur plusieurs sites. Le budget prévisionnel de ce projet doit être présenté et partagé par la commission secours au conseil d'administration.

Il faut également veiller à la transparence, s'il y a rémunération de certains membres de la commission secours.

Gaël Kaneko demande à ce que le coordonnateur de pôle encadre le dossier. Le président se rendra disponible auprès d'Elephant Live si besoin.

L'accord préalable sera soumis au vote du conseil d'administration avant le 20 mars. Le conseil d'administration doit être présent lors de la signature et la négociation de l'accord définitif (Jean-Noël Dubois ou Gaël Kaneko +/- Maître Cantaloup et l'assureur).

18. Demande du SSF d'ajouter dans le règlement type des pôles « les conseils techniques de commission concernés » à la liste des personnes-ressources sur lesquelles s'appuie l'administrateur (article 3 du règlement intérieur type des pôles)

Cette demande ne vient ni du président ni de la présidente adjointe du SSF mais du trésorier du SSF. L'article du règlement intérieur de la FFS ne reconnaît pas, à ce jour, les conseillers techniques comme interlocuteurs des pôles. La demande formulée est de reconnaître les conseillers techniques comme interlocuteurs. Le conseil d'administration doit voter pour ou contre la modification du règlement intérieur.

→Vote:

Contre: 15 - Pour: 0 - Abstention: 0

19. Le bilan 2016

Dépenses Recettes

- ressources	856,7	544,6
- pôles et actions	339,7	161,9
- instances	9,2	69,1
- fonctionnement	77,8	302,9
Total	1272,7	1283,4
Résultat de l'exercie	ce 2016 no	on consolidé
est de 10.7 k€.		

L'expert-comptable souhaite que la somme globale des travaux effectués réalisés sur la façade de l'immeuble apparaissent sur les comptes de 2016, Le montant s'élève aux alentours des 30 000 € donc la FFS comptabiliserait un déficit aux alentours des 20 k€.

20. Le budget prévisionnel 2017 Le budget prévisionnel est présenté dans

Le budget prévisionnel est présenté dans sa globalité. Voir tableau ci-dessous.

Dépenses Recettes

- ressources	307,8	855,3			
- pôles et actions	476,9	292,0			
- instances	87,2	9,3			
- fonctionnement	325,1	40,4			
Total 1	196,97	1196,97			
Vote pour l'approbation du budget					
prévisionnel					

→Vote:

Pour: 15 - Contre: 0 - Abstention: 0

21. Préparation assemblée générale 2017

Descendeur: rappel de l'envoi des rapports d'activité 2016 et projets 2017 pour les coordinateurs de pôle et présidents de commission. À envoyer avant le 15 mars 2017.

22. Présentation projets commission scientifique

Intervention Alexandre Zapelli – secrétaire de la commission

La commission scientifique a demandé à être reçue par le conseil d'administration de la FFS afin de présenter sa nouvelle organisation et échanger sur certains points.

La nouvelle commission scientifique a adopté une organisation avec un bureau (quatre membres) et une direction nationale (huit membres). De plus, afin d'établir des liens dans les régions et les départements, un conseil technique est en cours de construction.

La revue Spéléoscope est relancée. Un numéro sortira pour le congrès de Nantua. L'édition sera numérique mais la commission scientifique demande l'autorisation d'en imprimer quelques exemplaires sur papier pour l'avoir sur son stand au congrès. Le conseil d'administration accepte à condition que cela ne donne pas du travail supplémentaire au personnel.

La commission scientifique souhaiterait se doter d'un site Internet. Elle demande au conseil d'administration un point d'avancement sur la refonte du site de la FFS et la possibilité d'héberger un espace pour les commissions. Le conseil d'administration confirme un

travail en cours et précise que d'autres commissions sont aussi en attente pour disposer d'un site Internet, notamment l'EFS. Le délai d'attente est estimé à fin 2017.

La commission scientifique expose son souhait d'avancer sur l'harmonisation des bases de données « cavités ». Il ne s'agit pas d'imposer une solution, mais d'inciter les divers gestionnaires des bases existantes à mettre en commun leurs données dans une base commune. Un premier objectif serait de centraliser les données élémentaires (nom, coordonnées, développement...).

Le conseil d'administration prend acte de ce souhait et souligne l'existence d'une solution soutenue jusqu'à récemment par la Fédération.

Suite à la description de la situation de la commission environnement par sa présidente, la commission scientifique ne voit aucun inconvénient à travailler plus étroitement ensemble. Se pose alors la question de la fusion des deux commissions. Ni la commission scientifique, ni le conseil d'administration ne pensent que cette solution soit pertinente dans l'immédiat

23. Questions de la commission environnement:

Intervenante: Sidonie Chevrier.

Demande d'appui du CDS de l'Aude pour constitution de partie civile dans le cadre d'une atteinte au karst de la réserve nationale du TM 71: pour avoir accès au dossier.

Sidonie Chevrier fait remarquer que ces aspects juridiques étaient traités par Didier Cailhol.

Prise de position nationale sur les zones d'épandage (méthanisation) sur les zones karstiques:

Vincent Biot donne quelques détails sur le sujet, le CDS et le CSR travaillent dans ce sens, le dossier est bien mené par les intervenants.

La FFS appuie les CDS et CSR. Plusieurs points sont abordés.

Les membres de la commission scientifique sont présents dans la salle et apportent des réponses à Sidonie Chevrier.

Le conseil d'administration conseille à la commission environnement de se rapprocher le plus possible de la commission scientifique. Si fusion il y a, ce sera une commission environnement et scientifique.

Ce serait voté en assemblée générale si besoin.

La commission scientifique pense qu'il n'est pas nécessaire de faire une fusion mais se propose de se rapprocher le plus possible. Il faudra structurer et créer un groupe de travail entre les deux commissions.

Les demandes que Sidonie Chevrier a reçues sont généralement d'ordre juridique: demandes d'informations, d'aide et de positionnement de la FFS au sujet, par exemple:

- d'une pollution d'origine agricole au TM71:
- de l'usine de méthanisation de Gramat.
 Ayant précisé au bureau qu'elle n'a pas les compétences juridiques et techniques pour répondre au mieux à ce type de questions, Robert Durand se propose de les prendre en charge.

La commission environnement aurait besoin de personnes avec ces compétences juridiques.

Sidonie Chevrier préférerait se concentrer sur les projets éducatifs que le bureau souhaiterait voir développés. Le conseil d'administration convient d'échanges suivis avec la commission scientifique pour définir et développer des actions concertées.

La commission environnement reste à étoffer et à réorganiser.

Questions au bureau:

- Quelles pourraient être nos relations et communications avec l'Agence française pour la biodiversité (mise en place en ce début d'année)?
- Conventions et accords avec le ministère de l'Écologie et du développement durable ?

24. Questions diverses

Proposition de gratuité pour Spelunca pour les jeunes ayant participé aux forma-

tions dans le cadre du Label Jeunes (proposition Rémy Limagne).

Il y a environ 70 personnes qui émargent au label jeune. Cela représentera un investissement d'environ 1000 euros. Les « label jeunes » dépendent du pôle développement.

C'est une action favorable pour dynamiser la diffusion à long terme de Spelunca.

Vote pour la gratuité de Spelunca pendant un an pour les jeunes ayant participé au Label Jeunes.

→Vote:

Pour: 14 - Contre: 0 - Abstention: 1

Adhérents de clubs FFS mais non licenciés FFS – quelles mesures prendre? 1 licencié = 1 adhérent. Intervenante Vanessa Busto.

Constat est fait que de nombreux membres de clubs ne sont pas fédérés alors que le cadre statutaire fédéral impose l'obligation aux clubs de fédérer ses membres.

La question se pose de savoir pourquoi dans un même club, il y a des membres fédérés et des non fédérés. Certains CDS ont fait remonter ce problème sans savoir comment réellement le régler.

Des problèmes similaires existent dans d'autres fédérations qui ont su aller chercher les membres non fédérés. Au niveau du BAAC (représente 60 - 65 % des clubs), des raisons de non prises de licences sont indiquées: non-pratiquants (I), fédérés dans une autre fédération (souvent le CAF) (II) et refus de se fédérer (a priori, une centaine de personnes) (III). Le dépouillement du BAAC dans dix jours permettra d'évaluer la situation en 2016. Il faut s'appuyer dessus pour initier le travail.

Beaucoup de clubs avec peu de membres (4-5).

Le conseil d'administration propose de mettre en place un groupe de travail sur ce thème afin d'analyser et comprendre la situation. Ce groupe est constitué de : Bernard Lips, Jean-Pierre Holvoet, Vanessa Busto et Raymond Legarçon + 1 CTN.

Gestion du fonds documentaire.

Une recherche de partenariat avec une école de documentalistes pourrait aider à gérer ce fonds et rattraper le retard. Cette piste est à explorer.

Demande d'affiliation du SCLQ à la Fédération.

Vote pour l'acceptation de l'affiliation du SCLQ à la FFS.

→Vote:

Pour: 14 - Contre: 0 - Abstention: 1

Les bourses Expé fêtent 25 ans d'aventures



Le jury composé des partenaires des bourses Expé a tranché : cinq équipes vont se partager la dotation des Bourses Expé 2017. Pour ce 25° anniversaire, les projets ont été sélectionnés sur des critères originaux : une équipe jeune d'un collège de La Réunion avec un axe humanitaire, une traversée au long cours en France en mobilité douce dans un souci de limiter son empreinte écologique, une expédition en trail-running qui privilégiera les rencontres et le chemin intérieur, un projet spéléologique axé sur le partage de la discipline avec les locaux et une tentative d'ouverture de voies en très haute altitude.

Des falaises de Madagascar aux sentiers de l'Himalaya, des grottes du Maroc aux sommets des Pyrénées, sans oublier un pic de 6 800 m d'altitude au Pakistan, voilà où vont se rendre ces expéditions qui totalisent quarante participants. Elles s'échelonneront de mai à septembre 2017.

La société Expé et ses partenaires organisent chaque année un concours intitulé Les Bourses Expé. Elles permettent à des équipes d'amateurs de mener à bien un projet autour des sports de montagne en France ou à l'étranger, en récompensant l'originalité, l'aventure, l'authenticité et l'engagement sur le terrain.

En collaboration avec la Fédération française des clubs alpins de montagne, la ville de Grenoble, Terres d'aventure, Adidas, Béal, Julbo, Katadyn group, Petzl, Vertical, Zulupack, Expé apporte une aide financière et matérielle aux équipes lauréates.

Les lauréats s'engagent à rapporter un reportage photographique qui pourra être publié par les magazines partenaires (*Spéléo magazine*) et à réaliser un reportage vidéo qui sera diffusé lors d'une soirée spéciale à Grenoble, le Grand Prix des Bourses Expé. Le film sélectionné sera projeté aux Rencontres Ciné-Montagne de Grenoble à l'automne 2018. Depuis 1993, les Bourses Expé ont donné un coup de pouce à 134 expéditions originales, totalisant 634 participants.

Pour plus d'information : www.bourses-expe.com

La société iséroise Expé vend du matériel, des vêtements et des chaussures de montagne depuis plus de trente ans. Avec son site d'e-commerce (www.expe.fr), ses catalogues de vente par correspondance et ses neuf magasins (Auberives-en-Royans, Clermont-Ferrand, Limoges, Lyon, Marseille, Montpellier, Nice, Paris et Saint-Étienne), Expé propose tous les produits techniques nécessaires à la pratique des sports de montagne.

Elle a créé les Bourses Expé en 1993 et les coordonne depuis avec l'aide de ses partenaires.

Le Label-Jeunes 2017



Initiation à la descente sur corde, tanne du Névé (73). Cliché Serge Caillault.

La FFS continue de soutenir la formation des jeunes fédérés. Les licenciés âgés de 10 à 26 ans peuvent bénéficier du « Label-Jeunes » en s'inscrivant à un stage de formation personnelle (spéléologie, canyonisme, plongée souterraine) référencé au calendrier national des stages: http://ffspeleo.fr/les_formations

Un remboursement de 13 euros par journée de stage leur sera attribué à l'issue de la formation, sur présentation d'une attestation délivrée par le responsable du stage. Le montant du remboursement est plafonné à 30 % du coût réel de la formation.

À partir de cette année, sur proposition du pôle Développement, le conseil d'administration de la FFS a décidé d'ajouter à cette aide un abonnement d'un an à *Spelunca* pour tous les bénéficiaires dans la limite d'un par adresse postale.

Détails sur le site FFS : http://ffspeleo.fr/label-jeunes-176-371.html

Rémy LIMAGNE

Section sportive spéléologie et activités de pleine nature

L'ouverture à la rentrée 2016 de la Section sportive spéléologie pleine nature permet aux premiers élèves de s'immerger dans le milieu souterrain des Grands Causses de Lozère. Douze élèves suivent cette formation qui leur permettra après un cycle de trois ans d'évoluer de manière autonome dans le milieu souterrain, environnement spécifique et objet d'études avec toutes les valeurs



Un nouveau groupe sera constitué pour la rentrée de septembre 2017.

Développer les compétences sportives en spéléologie

La spéléologie n'est pas une activité compétitive mais contribue à développer les capacités motrices, d'autonomie, de responsabilisation des élèves et les valeurs citovennes liées aux sports de nature.

Outre les compétences liées à l'éducation physique et sportive (EPS), les élèves mobilisent des compétences relatives à l'étude du milieu souterrain en lien avec le projet européen Erasmus + Live on the Karst du Lycée Peytavin.

Chaque élève s'investit en développant un projet annuel en lien avec la section sportive (reportage, vidéo, développement d'outil informatique de gestion, organisation d'un événement...).

En complément de la spéléologie les élèves pratiquent d'autres activités sportives de pleine nature, notamment l'escalade et le vélo tout-terrain (VTT)

Le recrutement se fait au printemps lorsque les élèves de collège choisissent le lycée pour leur poursuite d'études. La demande écrite permet de connaître la motivation des candidats. Douze

élèves sont sélectionnés pour intégrer la section sportive à la rentrée en classe de seconde. La formation se prolonge pendant les trois années du

Encadrés par des professeurs d'EPS, les élèves sont accompagnés aussi par un professeur moniteur fédéral de canoë-kayak, un professeur initiateur fédéral d'escalade, deux professeurs initiateurs fédéraux de spéléologie, un professeur de mathématiques et un professeur de sciences de la vie et de la terre (SVT), géologue, pour les aspects plus scientifiques.

Une convention entre le lycée Émile Peytavin et le Comité départemental de spéléologie / Fédération française de spéléologie permet d'assurer les activités en toute sécurité avec un encadrement et un matériel adapté.

Un environnement exceptionnel et des lieux de pratique diversifiés

- Autour du lycée Peytavin, à Mende: • une base de canoë-kayak avec un
- parcours aménagé sur le Lot; des sites d'intérieur aménagés pour les
- apprentissages sur corde, au lycée et dans les gymnases;



La section sportive à l'Aven de La Barelle (-42 m) le 21 septembre 2016. Cliché Joseph Courant.

- des falaises naturelles pour la pratique de l'escalade:
- de nombreuses cavités souterraines. grottes et avens, pour des pratiques
- Une sortie canyon ou canoë-kayak.
- Une visio-conférence en direct avec l'expédition Ultima Patagonia en 2017.
- Des activités d'étude du milieu.

Au programme

À l'emploi du temps, 2 h par semaine.

- Huit séances d'entraînement en spé-
- · Huit séances d'escalade.
- Huit séances de VTT.
- Six sorties spéléologie en cavité naturelle avec un séjour - week-end.

CONTACTS ET INFOS:

Lycée Émile Peytayin. avenue du 11 novembre, 48001 Mende INSCRIPTIONS:

04 66 49 18 66

ce.0480009z@ac-montpellier.fr

RENSFIGNEMENTS:

Fabien.kopp@ac-montpellier.fr







Messieurs vous êtes donc également les bienvenus!

Deux niveaux de stage sont proposés: découverte ou perfectionnement. Il y en aura donc pour tous les goûts!

N'hésitez pas à nous rejoindre pour découvrir des grottes dans un nouveau pays, échanger avec des spéléologues de toute la planète et faire de ce stage un moment de convivialité!

Une seule consigne: inscrivez-vous

CONTACT speleofeminin@gmail.com



http://speleofeminin.com/





ZOOM SUR UN RASSEMBLEMENT RÉGIONAL

2017, le premier rendez-vous SpéléOCanyon Occitanie succède au dixième rendez-vous canyon Midi-Pyrénées

Direction le sud-ouest de la France pour tenter d'identifier à travers ce reportage qui retrace l'historique du « RDV MidiPy », les clés de la réussite d'un rassemblement régional, rendez-vous annuel bien connu des canyonistes locaux.

C'est en 2007, après un long échange entre passionnés de l'activité canyon et avec l'aide du conseiller technique national de Jeunesse et Sports, que la commission canyon du Comité régional de spéléologie Midi-Pyrénées décide de créer un rassemblement annuel pour réunir les pratiquants canyonistes de la région. C'est sous le nom de « rendez-vous canyon MidiPy » que le premier se tient à Arras-en-Lavedan dans les Hautes-Pyrénées. Il compte une quarantaine de participants, malgré trois jours de pluie.

Cet évènement a pour but à la fois de faire découvrir l'activité et de rassembler les canyonistes autour d'un week-end festif et sportif. Par une volonté d'ouverture, il accueille les pratiquants des trois fédérations FFS, FFCAM, FFME ainsi que le grand public. Des encadrements en canyon sont proposés à toutes les personnes qui souhaitent découvrir l'activité. Année après année, la formule fonctionne, la réussite du rendez-vous repose sur un équilibre entre les cadres bénévoles et le public à encadrer.

Basé sur la convivialité, c'est un rassemblement humainement riche où l'enthousiasme des uns crée la satisfaction des autres. La gratuité d'entrée de cette manifestation ne déroge pas à la politique du CSR Midi-Pyrénées, qui a toujours été en faveur d'un accès libre à ses manifestations.

Seuls les frais d'hébergement, de location de matériel et de repas sont à la charge des participants. Arras-en-Lavedan (Hautes-Pyrénées), Auzat (Ariège) Mont Perdu (Espagne), Niscle (Espagne), Villelongue (Hautes-Pyrénées)... sont autant de secteurs qui ont accueilli le rassemblement depuis 2007.

Les participants sont des pratiquants réguliers ou des personnes qui viennent découvrir l'activité. C'est en sécurité, grâce aux personnes formées aux techniques spécifiques par les fédérations de canyon, que les personnes sont encadrées. Aucun incident grave n'est à déplorer durant ces dix années, en espérant que cela perdure. On note que le nombre de participants fluctue selon les années en fonction des conditions météorologiques mais aussi des périodes de congés. Les dates du rassemblement sont fixées au planning national de la FFS plusieurs mois à l'avance, d'où la difficulté d'anticiper le taux de participation. En 2007, le SNEC 65 (Club spéléo nature et canyon des Hautes-Pyrénées) prend en charge



l'organisation du premier rendez-vous Midi-Py. Depuis quelques années, le club Aterkania (Haute-Garonne) a pris le relais avec entrain et passion.

La coordination est assurée par les responsables des commissions canyon CSR/CDS et la réalisation de l'évènement repose sur l'implication des bénévoles qui méritent toute la reconnaissance pour leur participation active sur la logistique et l'encadrement. On note que le repas du samedi soir représente un temps fort du week-end.

En 2010, le premier camp Jeunes canyon régional est organisé en parallèle du rassemblement adulte. Il permet l'accueil et l'encadrement des enfants de 7 à 17 ans. Depuis, le camp Jeunes est reconduit tous les ans. Il facilite l'accès à la découverte et à la pratique du canyonisme pour les familles.

Du 9 au 11 septembre 2016 à Villelongue (Hautes-Pyrénées), le Comité spéléologique régional Midi-Pyrénées a organisé son dixième et dernier rassemblement, ainsi que son sixième camp Jeunes régional.

Ce sont 103 personnes qui ont participé au week-end sous le soleil de la vallée de Gavarnie et dans la bonne humeur. Les représentants des commissions canyon du CDS 31 et CDS 65 ont travaillé conjointement pour la réussite de cet évènement. Merci au Relais d'Isaby pour son accueil, merci aux bénévoles pour l'organisation du repas et aux cadres pour la gestion des groupes en sécurité dans les canyons (Saugué, Ossoue, Gloriettes, Geu, Gèdre, etc.).

En 2017, la volonté des organisateurs est de regrouper les canyonistes et les spéléologues de la région Occitanie sur le temps fort que représente ce rassemblement. C'est ainsi que le CSR O propose le « Premier rendezvous SpéléOCanyon Occitanie » qui se tiendra les 16 et 17 septembre à Auzat (Ariège).

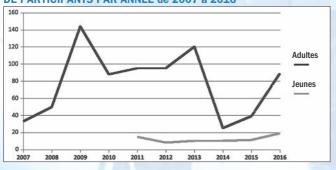
Fort du succès des éditions précédentes, un camp jeunes SpéléOCanyon régional est organisé en parallèle: les EDSC, écoles de clubs, membres de clubs et débutants dans l'activité sont invités à y participer.

Pour conclure, c'est à travers la convivialité d'un temps partagé entre pratiquants, la mise en valeur d'un secteur de notre région et l'ouverture de nos activités au grand public que la promotion de nos activités n'est que du plaisir à partager.

Émilie REBOUL



RDV CANYON MIDIPY - GRAPHIQUE DU NOMBRE DE PARTICIPANTS PAR ANNÉE de 2007 à 2016



Témoignage de participants:
Béatrice et Patricia participent
pour la première fois au
rassemblement canyon MidiPyrénées à Villelongue en 2016.
Déjà initiées au canyonisme mais
non autonomes, elles font le récit
de leur week-end.

« Samedi 11 h: les secousses de la piste pour accéder au canyon d'Ossoue sup. nous mettent dans le vif du suiet.

Rendez-vous Midippy 2016. Cliché J.-C. Schiavinato.

12 h: pique-nique arrosé pour certains. C'était prévu (d'être arrosé!).
13 h: on s'équipe, on serre les fesses pour rentrer dans les combinaisons et on saute dans la première vasque.

14 h: brrr... Glagla! De l'eau, que d'eau! Sauts, cascades, descentes, rappels arrosés... dans la joie et la bonne humeur mais sous l'œil vigilant des encadrants. merci Émilie, JC et Dabindra.

18 h: un peu séchés, beaucoup mouillés, on rentre au camp. Lieu de vie agréable, très fréquenté (un peu fourmillère).

Puis la soirée s'enchaîne (comme dans les canyons): apéro (encore une « arrosade »), tapenade (merci Patricia), discours et comptes rendus burlesques des autres groupes.

21 h: riz pilaf, grillades (merci au grilladou!). Dodo ou canyon de nuit pour les plus accros: le « canyoneur » est une drôle de race...

Dimanche 9 h: chacun s'affaire, chacun choisit son canyon, cool ou sportif. Et c'est reparti pour un nouvel arrosage!

Canyon de Saugué: que d'eau! Paysages fantastiques, descente inoubliable, cascades mémorables. Que du bonheur, merci à Sabine et Christian pour leur accompagnement.

17 h: rangement du camp et « Adishatz! » comme on dit dans le Gers. À l'année prochaine car c'est sûr nous reviendrons faire du canyon ou découvrir la spéléologie! Merci pour cette organisation au top. »

Participer à l'inventaire biospéléologique national de la commission scientifique

En France métropolitaine, l'étude des animaux cavernicoles est une activité ancienne mais de nombreux départements ont été négligés. Pour faire simple, tout ce qui se trouve à l'ouest d'une ligne Bordeaux-Metz a été peu ou pas étudié...

Des relevés faunistiques un peu complets nous manquent dans des départements comme la Charente-Maritime, les Ardennes, l'Aube, ou encore des régions entières comme le Centre, la Normandie ou les Pays de la Loire ou les actuels Hauts-de-France. À l'est de la ligne sus-mentionnée, certains départements peu connotés spéléologiquement mériteraient quelques récoltes supplémentaires. Je pense au Gers, aux Landes, mais aussi à la Nièvre, au Territoire-de-Belfort mais aussi aux Vosges et à l'Alsace. Cela concerne autant d'authentiques cavités karstiques que des carrières ou des mines. Si la commission scientifique organise des stages biospéléologie avec de nombreux CDS, encore faut-il que départements et/ou régions possèdent la masse critique de personnes motivées pour rendre viable ce genre de projet... Aussi pour les personnes isolées et intéressées par la faune cavernicole dans leurs départements, le propose un protocole facile à mettre en place :

- Procurez-vous une éprouvette en plastique au rayon Snack de votre
- Nettoyez-la puis remplissez-la d'alcool à 95° trouvé au rayon droguerie.
- Munissez-vous d'une pince à épiler ou d'un petit pinceau.
- Mettez-le tout dans votre poche de combinaison.
- Récoltez tout ce qui bouge dans votre cavité préférée HORS ZONE PROTÉGÉE ou RÉGLEMENTÉE.
- Envoyez-moi le tout par envoi postal, après m'avoir contacté par mail. Je me charge personnellement du tri, des identifications et de vous adresser un compte rendu.

ATTENTION. UN CAVERNICOLE PEUT MESURER 1 MM. **OBSERVEZ DANS TOUS LES RECOINS, SOUS LES PIERRES ET LE BOIS MORT...**



Moins sympa qu'un stage biospéléologique mais au moins le schmilblik

par Ruben CENTELLES, président de la commission scientifique - rcentelles@yahoo.fr

PYRÉNÉES-ATLANTIQUES, UN AUTRE MONDE SOUS VOS PIEDS

Pour mettre en valeur la richesse de notre département et présenter les actions du CDS 64, notre comité s'est doté d'une exposition mobile.

e magnifiques photographies que nous ont gracieusement fournies des photographes de talent (Brice Maestracci, Philippe Kerdevez, Sergio

Laburu, Serge Caillault, Kitou Delmasure, Jérôme Tainguy, Michel Douat) présentent différents sites de

du canyon, de la plongée, du Depuis près d'un an et demi, public, elle circule dans différentes médiathèques ou autre

Elle est un excellent support pour entamer un dialogue

« Mais c'est où tout cela? Sous vos pieds, tout simple-

Christine GASTEREGUY









Galerie de la mémoire



Sami Karkabi (1931-2017)

Nous venons d'apprendre la mort de Sami Karkabi, décédé le 7 avril à la suite d'une opération. Sami avait fait partie de l'équipe qui avait effectué l'exploration du premier -1000 de l'histoire de la spéléologie et atteint le siphon terminal du Gouffre Berger (-1122) le 11 juillet 1956.

En 1951, il avait été l'un des quatre fondateurs du Spéléo-club du Liban, plus ancien club spéléologique du Proche-Orient. Il fut le rédacteur de la revue de ce club : El Ouatouat (La chauve-souris) de 1954 à 1999. Dans son pays, son nom reste attaché à l'exploration, à la préservation et à la mise en valeur de la magnifique grotte de Jeita, perle souterraine du Liban.

Professeur universitaire, très attaché à la francophonie, il avait organisé de nombreux séminaires consacrés aux habitats vernaculaires dans des pays tels l'Irak, le Maroc, l'Algérie, l'Iran, l'Éthiopie, la Turquie, le Yémen et le Kenya. Il a aussi pris en charge deux ateliers de recherches anthropo-architecturales au Liban, ceux de Wadi Kannoubine (la Vallée sainte) et de Wadi Nahr es-Salib. Il avait à son actif de nombreuses publications scientifiques.

Très cultivé et fier des richesses de son pays, il fut le guide éclairé de nombreux spéléologues français en visite au Liban. Ce fut mon cas et celui d'Hervé Tainton, lors de nos explorations et missions spéléologiques en 1997 et 1998. Membre d'honneur du Spéléo-club de Paris, il nous avait fait le plaisir de participer à la réunion Anar de l'année 2000, qui s'était déroulée à Saint-Étienne-en-Dévoluy.

Nous adressons toute notre sympathie à sa famille et aux spéléologues libanais.

Paul COURBON



Sami Karkabi et Paul Courbon en 1998, lors d'un repas illustrant l'hospitalité libanaise.

SPELIMAGES

La 11ème édition se déroulera le 25 novembre 2017

à Courthézon en Vaucluse

Chaque année pour cette grande manifestation audiovisuelle nationale gratuite, 500 passionnés de l'image du monde souterrain se retrouvent pour ce rendez-vous incontournable!

Les meilleures réalisations nationales et internationales y seront présentées par leurs réalisateurs!

- → OUVERTURE DES PORTES DÈS 15H (dédicace de livres. expositions photographiques, spéléo-bar).
- →À 17H DÉBUT DES PROJECTIONS suivi de l'apéritif offert.
- →À 19H30 REPAS CONVIVIAL SUR RÉSERVATION auprès de Jean-Claude Boutin **spelimages.2017@gmail.com** (15 €, 220 places maximum!).
- → À 20 H 30 SOIRÉE DE GALA reprise des projections, avec l'invité d'honneur 2017, la tombola gratuite, le prix du public, sans oublier la traditionnelle collation de fin offerte à tous.

Contact: Daniel Penez: daniel.penez84@orange.fr spelimages.2017@gmail.com



RENCONTRES AUDIOVISUELLES NATIONALES FFS

Huitièmes Rencontres audiovisuelles nationales de la Fédération française de spéléologie Courthézon 25 et 26 novembre 2017

Le rendez-vous annuel des passionnés de l'image et du son

Se former, concevoir et réaliser Pour débutants ou confirmés

Au programme

Avec professionnels et amateurs avertis Exposés, ateliers, matériel, analyse de films et diaporamas

> Appels à courts-métrages vidéo (durée moins de 5 minutes)

Réalisés avec Caméra sportive Thématique: vision de la spéléolog Diffusion de la réalisation primée lors du 11º

Date limite des inscriptions 15 novembre Jury composé des participants aux 8es Renseignements, informa

Comme chaque année les rencontres audiovisuelles de la commission nationale de la FFS auront lieu le samedi 25 novembre de 9 à 17 heures, et le dimanche 26 le matin.

Associées à Spélimages elles sont ouvertes à tous, débutant ou confirmé, avec au programme exposés, ateliers techniques, matériel, analyse et débriefing de films et diaporamas. La commission propose aux réalisateurs de vidéos courtes, moins de 5 minutes, réalisées avec des caméras sportives dans l'esprit du « tourné-monté », un visionnement aux cours des rencontres avec sélection de celle qui méritera d'être projetée au cours de la séance publique de Spélimages.

Envoyer vos questions, suggestions et propositions d'exposés, de découverte de matériel, films et diaporamas à:

Michel Luquet,

président de la commission audiovisuelle de la FFS: luquet_michel@orange.fr - 06 47 49 97 46 6, route de la Garde - 42190 Saint-Pierre-la-Noaille

26^{ème} Rassemblement des spéléologues caussenards

au domaine départemental des Boissets sur le Causse de Sauveterre, à Sainte-Énimie (Lozère),

les 8, 9 et 10 septembre 2017

Ine vaste aire de camping pour les tentes et les camping-cars sera aménagée sur le site pour la durée du rassemblement du vendredi soir au dimanche en fin d'après-midi (gratuit).

Si vous souhaitez dormir à l'hôtel, en gîte ou dans un vrai camping au bord du Tarn, réservez à Sainte-Énimie (8 km de route) et renseignez-vous à l'office du tourisme: http://www.cevennes-gorges-du-tarn.com/sainte-enimie



e domaine départemental des Boissets est un village Caussenard composé de six bâtiments, maisons, granges, bergeries et un four à pain en fonction: nous disposerons sur place de nombreuses salles pour les conférences, les projections et d'autres occupées en permanence par les exposants de matériel et de publications. N'hésitez pas à communiquer vos travaux, comptes rendus d'activités, etc., même de façon succincte. Si vous venez à l'improviste avec un compte rendu, on trouvera un créneau pour le passer! Seront disponibles: ordinateur portable (PC et Mac) et vidéo projecteur. Contactez-nous pour vous inscrire si possible.

arde d'enfants assurée le samedi dans la journée de 10 h à 17 h: sur inscription, places limitées à 20.



Pas d'inscription obligatoire, vous pouvez vous décider au dernier moment, mais pour nous faciliter l'organisation, vous pouvez vous inscrire à l'avance sur le site du CDS 48.

Programme du week-end à la fois studieux, convivial, festif et « spéléo »: expositions, rencontres, conférences, projections de films, visites de cavités, randonnées et balades familiales, animations, four à pain.

VENDREDI 8 SEPTEMBRE 2017

Dès 16 h: accueil des participants. Ouverture du bar.

Le soir: possibilité de restauration simple. Partage du gâteau du 40ème anniversaire du CDS 48 (déclaré le 8 septembre 1977!). Conférence – diaporama des 40 ans.

SAMEDI 9 SEPTEMBRE

À partir de 9 h: bar et petit déjeuner.

Toute la journée: films, conférences,
diaporamas, expositions. Espaces de vente
de matériel et de publications. Spéléologie,
cavités équipées, tous niveaux. Randonnées.

Midi: petite restauration sur place, pizza au four à pain du domaine.

19h: apéritif officiel en musique, offert par le CDS 48 et ses partenaires. Tombola.

20 h 30: Repas festif des 40 ans du CDS Lozère. 15 € / repas, 10 € pour les enfants de moins de 10 ans. Soirée dansante.

DIMANCHE 10 SEPTEMBRE

À partir de 9h: bar et petit déjeuner.

Toute la journée: suite des conférences,
diaporamas, expositions. Espaces de vente
de matériel et de publications. Spéléologie,
cavités équipées, tous niveaux. Randonnées.

Midi: petite restauration sur place, pizza au four à pain du domaine.

16h: clôture du rassemblement

☼ DURANT LES DEUX JOURNÉES, EN PERMANENCE SUR LE SITE :

- buvette, petite restauration et vente de matériel et publications ;
- conférences, diaporamas, projections de film (programme sur le site du CDS48);
- plusieurs cavités équipées (tous niveaux);
- Via corda surplombant les gorges du Tarn (sur le site).

☼ RÉSERVATION POUR LE REPAS FESTIF DU SAMEDI SOIR

Nous vous demandons de vous inscrire dès maintenant, et jusqu'au 5 septembre 2017. Pour chaque repas réservé, il vous sera remis gratuitement un billet de tombola (nombreux lots de matériel à gagner) et un autocollant du

Réservation sur le site internet du CDS:

http://speleo-lozere.com

rassemblement!

Réservation par téléphone: 06 81 04 77 84

Pour découvrir le Domaine départemental des Boissets : http://lozere.fr/la-lozere/tourisme/ le-domaine-des-boissets.html



* Cévennes Evasion * Expé * MTDE * Croc Montagne * Aventure verticale * Spéléomag * FFS, Spelunca librairie et CNDS * Victor Ferrer (livres et photographie) * Jacques Bouvard, spéléolivres * SpeleoRagaie / Spelimages * Grottocenter * Secours spéléo français * CDS 48: Accueil, bulletin du CDS48 publié à l'occasion de ce 26ème rassemblement Caussenard, autocollant, tee-shirt et gobelet Caussenard 2017.





PULSE

Ne laissez plus traîner vos plaquettes!

Amarrage provisoire de 8 mm pour la spéléologie.

Composé d'une plaquette en aluminium et d'une broche en acier, destiné à la suspension et à l'équipement en spéléologie. Rapide à mettre en place ou à extraire, PULSE permet une pratique plus confortable et plus responsable.



