ISSN 0242-1771 00165

Spelunca

REVUE DE LA FÉDÉRATION FRANÇAISE DE SPÉLÉOLOGIE

Mars 2022
1er trimestre
n° 165



Ain : la résurgence de la Fouge

Sulphur Cave : une cavité thermale hypogénique exceptionnelle en Albanie

USA : les cavités de Virginie

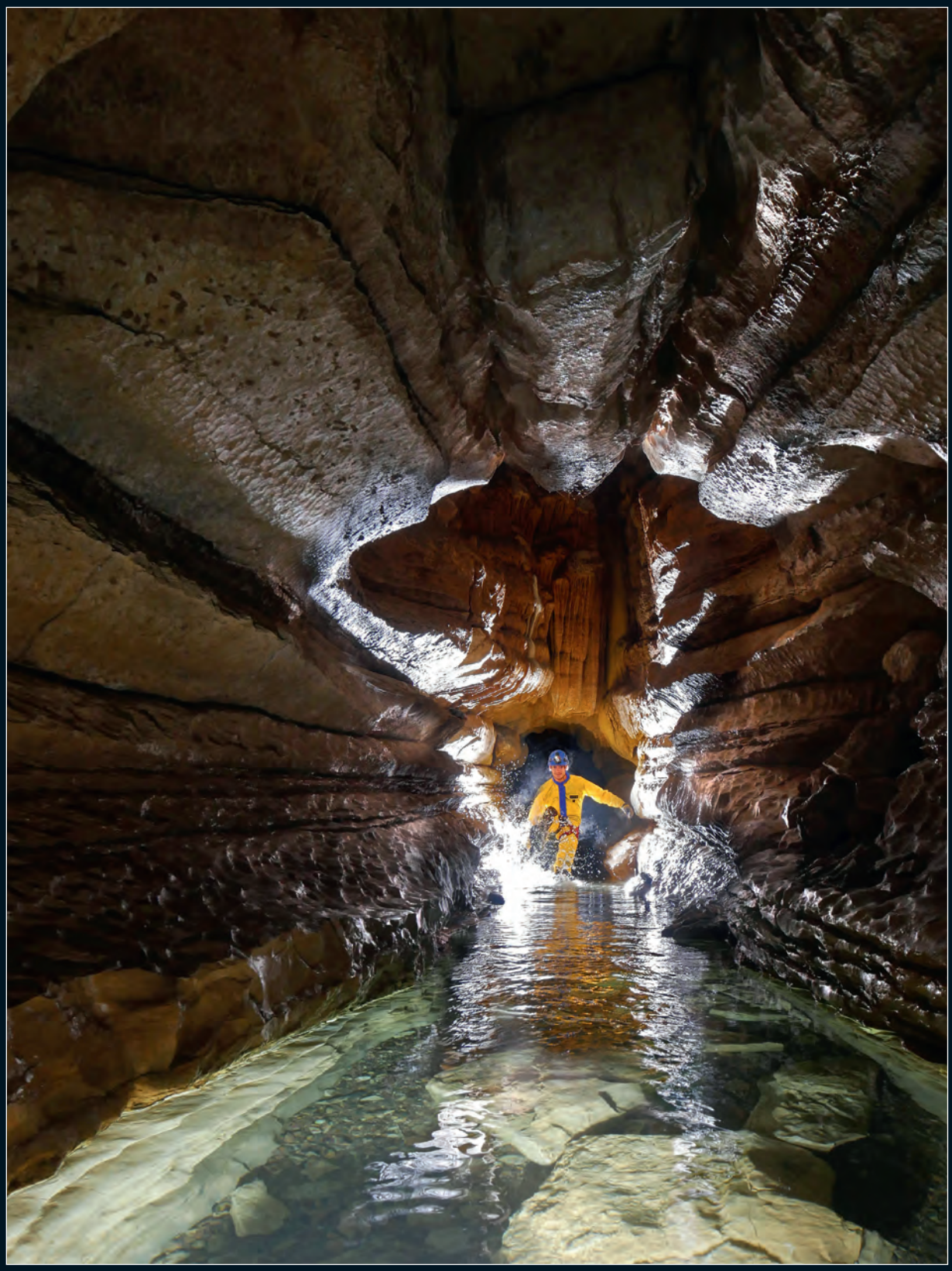
Les effets de la pluie dans les grottes

Histoire de siphons

Un photographe à l'honneur • **Guy Decreuse**



Né dans le karst jurassien, j'ai toujours été sensible à la beauté de la nature. Au fil des années, le regard que l'on porte sur elle s'aiguise peu à peu. L'apprentissage de la photographie permet à mon sens de retranscrire en image les émotions ressenties et offre ainsi la possibilité de les faire partager. Sous terre, avec l'obscurité ambiante, c'est encore plus plaisant de flairer la composition sympa et d'essayer de la mettre en image. La gestion de l'éclairage est tellement riche qu'elle nous réserve parfois de belles surprises. Le monde sous le plancher des vaches est un espace de liberté surprenant, d'apparence inhospitalière, voire hostile mais d'où l'on peut sortir des images séduisantes, et parfois magiques !



Source de la Mittonière, vers Quingey (Doubs). Cette rivière anciennement captée est explorée sur 700 m et est ponctuée d'une dizaine de siphons. Le premier d'entre eux se trouve à 50 m à peine de l'entrée. La photographie est prise avec la mise en scène de Thomas Jounin.



Shpella Breshke est une cavité thermale hypogénique en Albanie. Son nom, qui signifie tortue en albanais, vient de ce dôme de gypse tout à fait exceptionnel.
Cliché Marek Audy, assistant Richard Bouda

RÉDACTION

Directeur de la publication :
Gaël Kaneko, président de la FFS
Rédacteur en chef : Philippe Drouin
Rédacteur en chef adjoint : Guilhem Maistre
Coordinateur du pôle communication et publications de la FFS : Daniel Fromentin
Canyonisme : Marc Boureau
Plongée : Michel Ribera
Photographie : Philippe Crochet
Relecture : Jacques Chabert, Philippe Crochet, Yannick Decker, Philippe Drouin, Jean-Noël Dubois, Christophe Gauchon, Gaël Kaneko, Rémy Limagne, Guilhem Maistre, Arnauld Malard, Claude Mouret, Patrick Sorriaux

Administration et secrétariat de rédaction
Fédération française de spéléologie :
28, rue Delandine - 69002 Lyon
Secrétariat : Chantal Agoune
Tél. : 04 72 56 09 63
E-mail : secretariat@ffspeleo.fr
Site internet : www.ffspeleo.fr

Maquette, réalisation : Éditions GAP
73190 Challes-les-Eaux
Tél. : 04 79 72 67 85
E-mail : claude-boulin@gap-editions.fr
Site internet : www.editionsgap.fr
Impression : imprimerie Chirat
Saint-Just-la-Pendue (42540)

Dépôt légal : mars 2022
Numéro de commission paritaire :
0425 G 86838

Tarifs d'abonnement : 25 € par an (4 numéros)
Etrangers et hors métropole : 34 € par an
Vente au numéro : 8 €

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

éditorial

par Yves Contet et Yannick Decker
pour le bureau fédéral

Chers fédérés,

Spelunca, votre revue fédérale, est en quelque sorte un rendez-vous, une invitation à découvrir chaque trimestre de belles explorations, des études, des expéditions, et des actions au sein des clubs ou des différentes commissions, partout en France ou à l'étranger et où chacun de vous peut proposer un article.

Le rendez-vous, c'est aussi toute la fédération qui vous le donne, lors du congrès UIS 2022 en Savoie fin juillet, qui désormais approche à grands pas.

De nombreux bénévoles, parmi vous, ont d'ores et déjà répondu à l'appel pour contribuer à la réussite de cet évènement exceptionnel. Nos partenaires, fabricants et revendeurs se préparent, des fédérations étrangères organisent leur arrivée avec leurs stands et bibliothèques, bref, l'immense communauté spéléologique se tourne désormais vers la France, la Savoie, pour ce mois de juillet… Mais nous espérons avant tout pouvoir vivre ce grand rassemblement avec vous.

La pandémie recule et tous les signaux sont favorables à la tenue du congrès. Cependant, on le constate aujourd'hui, à l'heure où le repli sur soi, le doute et les divergences séparent les êtres humains, divisent les pays, il est plus que jamais nécessaire pour ne pas dire capital, de rayonner par les valeurs qui sont celles des spéléologues tout autour du globe, le partage, la tolérance, l'altruisme et tout ce qui nous rassemble et qui se traduit lors de simples sorties sous terre en club tout comme à l'occasion des grands rassemblements.

À ce jour, 40 pays différents sont d'ores et déjà représentés parmi les inscrits au congrès : c'est bien un formidable exemple, car autant de promesses de rencontres entre passionnés de tous horizons.

Il est donc temps de vous mobiliser au sein des clubs, pour venir pratiquer vos activités favorites dans un cadre exceptionnel, de venir fêter ensemble et de démontrer que la France de la spéléologie, de la descente de canyons et de la plongée souterraine, sait accueillir de la plus belle des façons, les pratiquants du monde entier.

En attendant ce moment si important, nous vous invitons à découvrir ce nouveau numéro de *Spelunca*, fruit du travail remarquable des bénévoles passionnés et engagés de notre fédération.

Bonne lecture et nous vous donnons rendez-vous fin juillet en Savoie.

sommaire



1 **Éditorial**

3 **Échos France**
Hautes-Alpes
par Alexandra Rolland, Alexandre Zappelli

6 **Exploration**
Sulphur Cave
Une cavité thermale hypogénique exceptionnelle en Albanie
par Marek Audy

13 Exsurgence de la Fouge (Cerdon)
Une nouvelle découverte d'ampleur du Groupe spéléologique d'Hauteville-Lompnès dans le massif du Bugey (Ain)
par Valérie Magnan, Pascal Dubreuil et Bruno Hugon

21 **Scientifique**
Les grottes sont-elles à l'abri des effets de la pluie ?
Pluies et perturbations thermiques en grotte
par Michele Motta et Luigi Motta

26 **Critique photo**
Photographie réalisée par Sandrine Tardy
par Philippe Crochet

28 **Portfolio**
Matej Zalokar
par Philippe Crochet et Annie Guiraud

32 **Cavités à l'étranger**
À la découverte de quelques cavités de Virginie et Virginie-Occidentale (USA)
par Philippe Crochet, Yvonne Droms et Annie Guiraud

40 **Plongée**
Siphons d'Europe descendant sous le niveau de la mer
par Paul Courbon

48 **Camp junior**
Camp junior Ardèche 2021
par Émilie et Lucie Gaslonde

53 **Coin des livres**

55 **Bruits de fond**
Les conférences de la Commission scientifique de la FFS
Médical : syndrome d'épuisement
Projet fédéral 2021 - 2025
In memoriam : Gérard Gaubert



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 trois 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 : https://ffspeleo.fr/zab01

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

Spelunca

Bulletin d'abonnement

Tarifs valables du 1er septembre 2019 au 31 août 2022

Nom et prénom .....

Date de naissance ..... Adresse mail .....

Adresse postale .....

.....

Fédéré oui ☐ non ☐ Si oui, sous le numéro .....

Ci-joint règlement de ..... €

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

On peut aussi télécharger le bulletin d'abonnement en cliquant sur :
« s'abonner aux revues fédérales » sur la page d'accueil de la FFS : https://ffspeleo.fr/ (si on n'est pas fédéré) ;
ou s'abonner ou se réabonner en ligne sur AVENS (si on est fédéré ou déjà abonné) : https://avens.ffspeleo.fr/

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

Hautes-Alpes

CHOURUM DES AVENTURIERS DE L'ARCHE SUSPENDUE

Commune du Dévoluy

Coordonnées (UTM31) :
31T 0724385 4955160 – Altitude : 2120 m

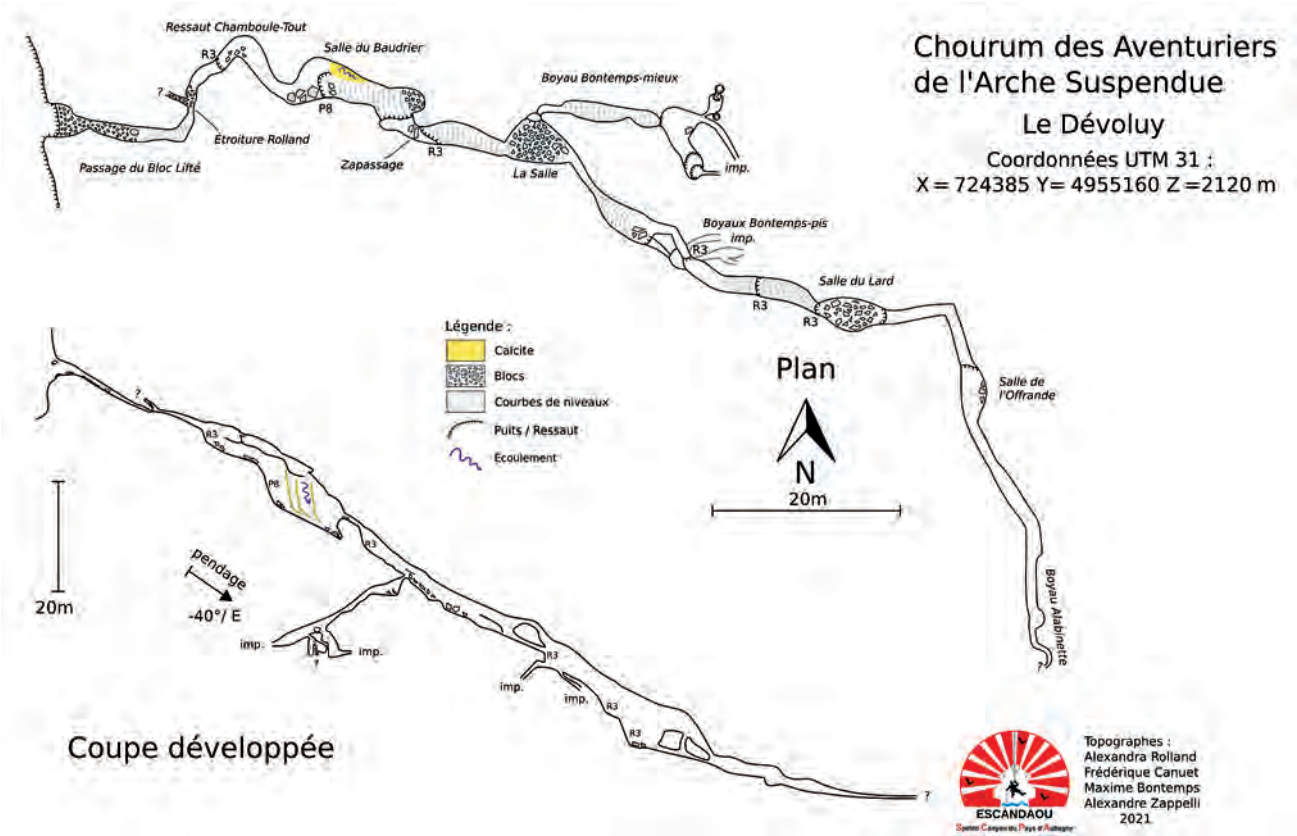


← Vue du porche d'entrée et équipements des accès en pointillés. Cliché Alexandra Rolland

↓ Zap sous la délicate arche suspendue. Cliché Alexandra Rolland



Au cours d'une prospection dans le Vallon de Girier en août 2019, nous repérons une série de cavités en falaise, dont deux cavités semblent plus évidentes dans la barre qui sépare les vallons de Girier et de Charnier, 100 m en altitude au-dessus du chourum de l'Arche. Ces deux cavités n'étant pas inscrites à l'inventaire départemental, nous décidons d'aller voir de plus près ce qu'il en est.
En octobre 2019, Alexandre (alias Zap) est accompagné de Vasile, ils équipent l'accès à la cavité la plus en altitude qui semble plus facilement atteignable par le haut. En absence d'amarrage évident, une longue main courante est installée et ils atteignent une vire. Un premier boyau est désobstrué sur une dizaine de mètres, sans suite.
Une semaine plus tard, Alexandra (alias Alex) rejoint le groupe. Nous repassons par le haut et continuons l'équipement de la vire pour arriver à un porche confortable habité par des genévriers, des éboulis et une délicate arche suspendue. Un laminoir partiellement comblé part dans le pendage (40°E). Nous passons la journée à le désobstruer à la main sur quinze mètres. En bas, de gros blocs bouchent le passage mais une suite semble se dessiner selon Vasile qui est descendu le plus bas. Nous sommes quittes pour y retourner.
Le 21 juin 2020, l'hiver est passé, Zap et Alex continuent les opérations avec un équipement de désobstruction digne de ce nom : barquette, masse, pointe, pied-de-biche, perforatrice, et de quoi faire un palan ! Nous montons le palan à l'entrée du porche. Puis plusieurs barquettes



d'éboulis sont extraites avant de s'attaquer aux blocs. Le premier, estimé à un mètre cube, nous donne du fil à retordre. Après un essai infructueux de traction avec un goujon et quelques sangles, c'est le goujon qui nous revient ; le bloc n'a pas bougé d'un millimètre. Nous la jouons donc « tout en finesse » : la moitié du bloc est pulvérisée à grands coups de masse. Nous équipons l'accès en falaise pour faciliter l'approche, la roche est médiocre, mais nous ne nous en sortons pas trop mal avec une déviation pour permettre une descente/montée hors chute de pierres.

Le 23 juin 2020, on prend les mêmes et on recommence. Après avoir évacué par moult barquettes les blocs pulvérisés la veille, nous nous trouvons sur un sol terreux. Des blocs rendent le passage infranchissable, Zap déchausse les blocs à grands coups de biceps et calibre le passage pour qu'Alex passe presque sans toucher les bords… Ce sera l'étroiture Rolland. Une petite salle cosy de 3 m de long par 2 m de large et moins de 1 m de haut nous laisse perplexes. Des blocs et de la terre colmatent un semblant de passage ponctué d'un courant d'air frais et continu. Le matériel est laissé sur place, il faudra revenir avec des bras supplémentaires.

C'est donc le 4 août 2020, lors du camp d'été de notre club (SCPA-Escandaou), que nous retournons sur place avec deux bras supplémentaires, ceux de Mathilde. Pendant qu'Alex gratte au frais dans la petite salle et remplit des barquettes à bout de bras, Mathilde et Zap procèdent à l'extraction. Pour la faciliter et améliorer la posture des travailleurs acharnés, l'étroiture est finalement agrandie pour que la barquette passe.

Le 7 août 2020, motivé comme jamais, le trio revient. L'étroiture Rolland n'en est plus une : c'est un boulevard et on ne touche plus les bords. Le sol est lisse et la barquette glisse. Nous nous attelons donc à la prochaine étroiture infranchissable qui prendra le nom d'étroiture Rolland puisque la précédente a dû être débaptisée. Deux ou trois barquettes plus tard, Alex passe sur le dos, la tête dans la roche au plafond pour se retrouver face à un petit éboulis remontant qui part vers l'ouest. Mais sur la droite s'ouvre une petite ouverture filant vers le nord et en pente descendante douce. Poussée par la curiosité, pendant que Mathilde et Zap nettoient la zone de tous les blocs extraits, Alex s'enfile dans le passage bas qui, cinq à six mètres plus loin, débouche sur le haut d'un méandre. Le sol étant aussi instable que les parois de la falaise, Alex fait demi-tour pour aller annoncer la bonne nouvelle aux copains.



Alex accompagne les blocs extraits par le palan. Cliché Alexandre Zappelli



Zap en bas du P8 dans la salle du Baudrier. Cliché Alexandra Rolland

Zap vient purger le ressaut de 3 m qui se passera en désescalade. À nouveau, 5 à 6 m plus loin, nous nous retrouvons cette fois en haut d'une salle et de ce qui se révélera être un puits de 8 m. Bien entendu, nous n'avions pris qu'un seul baudrier au cas où. Zap équipe et descend. Ça semble se terminer en bas de cette salle. Il accroche le baudrier à la corde pour qu'Alex le rejoigne et bien sûr le baudrier se coince dans les blocs… La salle sera baptisée la salle du Baudrier. Les filles remontent, Alex prend son baudrier, Mathilde reste en haut au chaud et nous attend. Au retour, surprise, Zap a eu le temps de fureter et ça continue par un passage haut ! Nous décidons de continuer en nous laissant trente minutes devant nous pour ne pas inquiéter Mathilde. Nous progressons pendant une bonne centaine de mètres dans un méandre de dimensions raisonnables suivant le pendage de la strate et sans obstacle particulier à part quelques ressauts qui se désescaladent facilement. Après un changement de direction à 90°, la progression se fait perpendiculairement au pendage. Nous nous arrêtons sur un laminoir, au plafond de la même strate, mais il est comblé de boue terreuse.

Le 6 septembre 2020, le trio initial revient, Zap, Vasile et Alex. Nous baptisons le

trou chourum des Aventuriers de l'arche suspendue ou Chourum des AAS et nous réalisons la topographie. Nous essayons d'aller « gratter » un peu le laminoir du fond mais un premier passage en roche empêche la barquette de passer, nous prévoyons de régler ce problème par la force…

Le bilan de la topographie donne un développement de 200 m pour une profondeur de 78 m.

Un nouvel hiver passe et c'est le 14 mai 2021 que nous revenons, Zap, Alex et le nouveau du jour, Maxime, qui nous assiste de son 4 x 4 pour nous soulager du portage de matériel. Nous explorons deux départs qui nous avaient intrigués les fois précédentes, pas de conclusion alléchante, mais nous les nommons boyaux Bontemps-pis et commençons la désobstruction « propre » du laminoir rocheux.

Le 15 mai 2021, Alex peaufine la topographie pendant que Zap et Maxime finalisent l'arasage à la masse du laminoir. Le test du passage de la barquette est concluant, les va-et-vient peuvent commencer.

Le 29 mai 2021, c'est à quatre que nous nous attaquons à la suite de la désobstruction. Zap et le celèbre Jacques Morel vont jouer en haut du P8 pour explorer un éventuel passage haut tandis que Simon et Alex vont aller gratter le laminoir. Côté exploration, les départs espérés sont condamnés. Côté désobstruction, c'est la « récré », Simon excelle dans les pâtés de boue, Jacques est surnommé le Tracto-Morel. Une petite salle peu confortable permet de remplir la barquette pour vider la suite du laminoir.

Le 30 mai 2021, Simon, Zap et Alex passent la journée à retirer à la binette de jardin la boue terreuse (ou terre boueuse, faut voir) par un va-et-vient incessant de tractions de barquettes en chantant en rythme la célèbre chanson de Ishtar. Le boyau sera donc nommé Alabinette. Nous nous arrêtons sur un resserrement en plafond.



Zap contemple les nombreux blocs éboulés de la salle. Cliché Alexandra Rolland

Pour se détendre, nous repérons un autre départ vu par Maxime la fois précédente et qui développe raisonnablement (réseau Bontemps-mieux). L'entrée est étroite : il faudra l'élargir.

Le 5 août 2021, des bras frais viennent compléter l'équipe, Frédérique, Pascal et Zap s'occupent d'agrandir l'accès au réseau Bontemps-mieux et le topographient. Sébastien agrandit et passe le resserrement, la désobstruction devient compliquée. En bonne anguille, Sébastien passe partout mais le travail sur le ventre dans un passage haut de 50 cm à bout de bras et sans possibilité d'évacuer la terre sur les côtés a raison de lui et de nous tous, nous nous arrêtons là. Sans une vraie séance d'évacuation de la terre, le travail n'est plus possible.

Le 8 août 2021, Maxime et Alex retournent déséquiper le chourum des AAS, c'en est fini pour les explorations. Maxime essaie de prendre quelques vidéos et prises de vue du bout du boyau Alabinette mais un coude ne permet pas de voir si ça continue. Un petit flux d'air passe dans le boyau, ce qui ne nous pousse pas à dire que c'est la fin de la fin, mais plutôt que c'est à continuer… plus tard.

Nous déséquipons le P8 et laissons la corde d'entrée du chourum avec un bémol, une belle tonche isolée par un nœud mais qui passe pile au niveau de la déviation. Le passage en est ainsi rendu un peu pénible.

L'accès à la cavité se fait en 1 h 30 à 2 h en fonction du trajet emprunté (par le vallon de Girier, par le col de Charnier ou par le torrent des Adroits).

Nous avons parcouru en long en large et en travers le chourum des Aventuriers de l'arche suspendue en treize séances de cinq heures en moyenne (soit 65 h et 39 h de marche d'approche) avec une dizaine de spéléologues prêts à gratter dans toutes les positions pour faire avancer les explorations. Au total, le développement s'élève à 300 m pour 80 m de profondeur.

Merci à tous les participants pour l'énergie apportée dans ce projet ainsi que le chocolat, les brownies et autres délices qui nous ont donné la force nécessaire !



Maxime en sortie du laminoir terminal. Cliché Alexandra Rolland

Ont participé à ces explorations :
Mathilde Alcover, Maxime Bontemps, Sébastien Burdel, Frédérique Canuet, Simon Ezanno, Vasile Heresanu, Jacques Morel, Pascal Péri, Alexandra Rolland, Alexandre Zappelli.

Alexandra Rolland, Alexandre Zappelli
(Spéléo-canyon du Pays d'Aubagne - Escandaou)

Sulphur Cave

Une cavité thermale hypogénique exceptionnelle en Albanie

par Marek Audy[1], texte et photographies

LA DÉCOUVERTE

Le sulfure d'hydrogène n'est pas vraiment agréable à respirer. Il fait chaud ici. De l'acide sulfurique et du gypse nous tombent dessus. Les rives de la rivière thermale sont couvertes de soufre jaune citron. Après quelques heures dans cet environnement agressif, on commence à avoir un mal de tête que la montée d'adrénaline provoquée par l'euphorie d'une découverte unique n'atténue pas. Non, nous ne sommes pas en mission spatiale vers la planète Uranus. Nous avons juste pénétré dans les entrailles de la grotte hypogène du Soufre, dans les gorges de Vromoner, à la frontière entre l'Albanie et la Grèce. La rivière Sarandaporo (πορόςορος) prend sa source en Grèce. Son bassin versant s'étend sur 850 kilomètres carrés. À l'endroit où la rivière s'approche de la frontière albanaise, on peut observer un phénomène géomorphologique unique : à la jonction des calcaires et des phyllites (schistes sériciteux), la rivière a creusé une courte gorge. Les Albanais l'appellent *Vromoner*. Traduit librement, il signifie « chaud ». En fait, le canyon traverse une faille hydrothermale d'un anticlinal de cent kilomètres de long qui s'étend du nord au sud de l'Albanie (figure 1), et donne naissance à plusieurs sources minérales thermales. Tout spéléologue sera impressionné par la gigantesque doline d'effondrement située sur une falaise calcaire à 200 m au-dessus de la rivière. Elle est visible sur toutes les images satellitaires et elle constituait pour nous une cible à reconnaître pendant nos vacances d'été (photographie 1).

Dès l'arrivée dans la zone, l'odeur âcre du sulfure d'hydrogène frappe notre nez. Le confluent du Vromoner est un lieu magique, complètement à l'écart du tourisme. Ce n'est que pendant les mois d'été que quelques vacanciers locaux viennent aux sources thermales. Les informations se sont avérées difficiles à obtenir, aussi nous partons, presque sans informations, explorer le court canyon (photographie 2).

C'est une expérience très inhabituelle. Nos pieds sont trempés alternativement par des sources karstiques

1. Czech Speleological Society
audy@speleo.cz



↙ Figure 1 : La faille géothermique albanaise.



→ Photographie 1 : Dépression karstique hypogène (doline d'effondrement) dans la région de Vromoner en amont de la rivière Sarandaporo. Au fond du gouffre se trouvent les entrées des grottes de Pelë et de Breshkë.





glacées coulant de la rive gauche, ou des sources thermales, jusqu'à 28 °C, venant de la rive droite. L'eau chaude arrive aussi directement du fond de la rivière, ou dans certains cas, de fissures juste au-dessus de la rivière. Des entrées de grottes et des ponts rocheux sont visibles dans les parois du canyon, qui se trouve en territoire grec. La source thermale la plus intéressante est située presque à l'embouchure supérieure de la gorge. Ici, une petite cascade d'eau chaude à 26 °C sort de la grotte. Lorsque nous pénétrons dans celle-ci, le chemin est presque immédiatement bloqué par un lac de 20 m de long (photographie 3). Muni d'une lampe frontale, je le traverse à la nage. Les murs et le sol derrière le lac sont recouverts d'une épaisse couche de toiles d'araignées d'où s'échappent des centaines de ces animaux (*Agelenidae, Tegenaria parietina,* (photographie 4) qui se précipitent sur le sol et le recouvrent. Des insectes volent autour de ma lampe, si bien que je dois mettre ma main devant le nez pour respirer. En comparaison, le reality show de Fort Boyard [une émission télévisée] est une promenade de santé.

↖ Photographie 2 : Le canyon de Vromoner sur la rivière Sarandaporo. Les sources thermales coulent de la droite.

↗ Photographie 3 : Entrée du lac thermal dans Sulphur Cave (Soufre).









Je retourne de l'autre côté du lac pour retrouver ma femme Svetlana et je lui résume la situation : « C'est fantastique ! Nous devons aller chercher une combinaison et une lampe appropriée ! ». Équipés de matériel photographique, nous retournons dans la grotte la nuit même. Plus nous nous enfonçons, dans la grotte, plus celle-ci nous semble fantastique. La rivière d'eau thermale a une étrange couleur bleu-gris. À un moment donné, il y a une bifurcation. Plus tard, après avoir effectué la topographie, nous réaliserons que celle-ci correspond à l'endroit où passe la frontière entre l'Albanie et la Grèce.

Les remplissages de la grotte sont également étranges. Les stalagmites sont recouvertes de cristaux de gypse et des accumulations de soufre de couleur citron sont visibles autour. L'affluent de droite provient d'une source qui sourd dans une salle plus petite avec une voûte jaune. Il y a des pisolithes de soufre sur les murs **(photographie 5)** et des pailles de soufre au plafond. Dans cette étrange chapelle, nous baptisons la grotte « Sulphur Cave » (grotte du Soufre).

Nous réalisons que notre exploration est très imprudente. L'intoxication au sulfure d'hydrogène peut être très insidieuse. Les cellules olfactives cessent de le détecter en cas de teneurs importantes et d'exposition prolongée, et on peut rapidement en faire les frais. Un mal de tête est un avertissement clair et un signal pour quitter la grotte. Nous terminons rapidement la dernière photographie du monstrueux dôme que nous appelons « Vesmír (l'Univers) » **(photographie 7)**. Il est certain que nous devons revenir ici.

↖ Photographie 4 (haut) : Colonie d'araignées *Tegenaria parietina*.

↖ Photographie 5 (bas) : Pisolithes de soufre dans *Sulphur Cave*.

↗ Photographie 6 : *Shpella Breshkë* signifie tortue en albanais. La température ambiante de 30 °C rend l'exploration de la grotte très inconfortable.

ÉTUDE DE SULPHUR CAVE

Au cours des mois qui suivent, nous tenterons de rassembler le plus d'informations possible sur la région. Nous écrivons au registre central des grottes en Grèce, mais personne ne nous répond. Avec des collègues de la Société tchèque de spéléologie, nous préparons une expédition pour topographier Sulphur Cave. En plus de l'équipement traditionnel de spéléologie, nous préparons des détecteurs de gaz et des masques respiratoires à oxygène. Deux mois plus tard, à la fin du mois d'octobre, nous sommes de retour en Albanie. Dans la dépression karstique au-dessus de la rivière, nous découvrons immédiatement d'autres grandes et intéressantes cavités : Pelë (Mare) et Breshkë (Tortue) **(photographie 6)**. Nous les cartographions immédiatement, et nous prenons des échantillons d'eau afin de recueillir le plus de données possible. À Sulphur Cave, nous identifions une large gamme d'invertébrés. Plus tard, sur la base de notre documentation photographique, des entomologistes nous informent que ces araignées sont des espèces communes. Les scorpions, en revanche, méritent d'être étudiés par un spécialiste.



Photographie 7 : Nous avons baptisé le dôme de Vesmír (l'Univers) dans *Sulphur Cave* en référence à la revue scientifique tchèque du même nom, qui fête cette année son 150e anniversaire.

Nous avons également utilisé un drone au cours de nos recherches. Nous avons ainsi obtenu de précieuses images stéréoscopiques, sur lesquelles nous avons pu facilement localiser plusieurs autres dépressions hypogéniques dans la région de Vromoner. Cependant, nous faisons une découverte intéressante au retour, après avoir visionné un clip aérien accéléré. Nous l'avions filmé pour des raisons esthétiques alors qu'un épais brouillard d'inversion s'installait par un matin ensoleillé et glacial au-dessus de Sarandapore. Nous constatons que des nuages de vapeur s'échappent d'un endroit situé sur les collines boisées et stériles, loin de nos grottes et de Sarandaporo. Ce sera sûrement le premier objectif de notre prochaine expédition (figure 2).

La composition chimique des échantillons d'eau prélevés a été analysée à l'Université Charles de Prague. Toutes les eaux minérales ont une composition chimique pratiquement identique. Les concentrations de Ca^{++} et HCO_3^- sont relativement faibles, tandis que

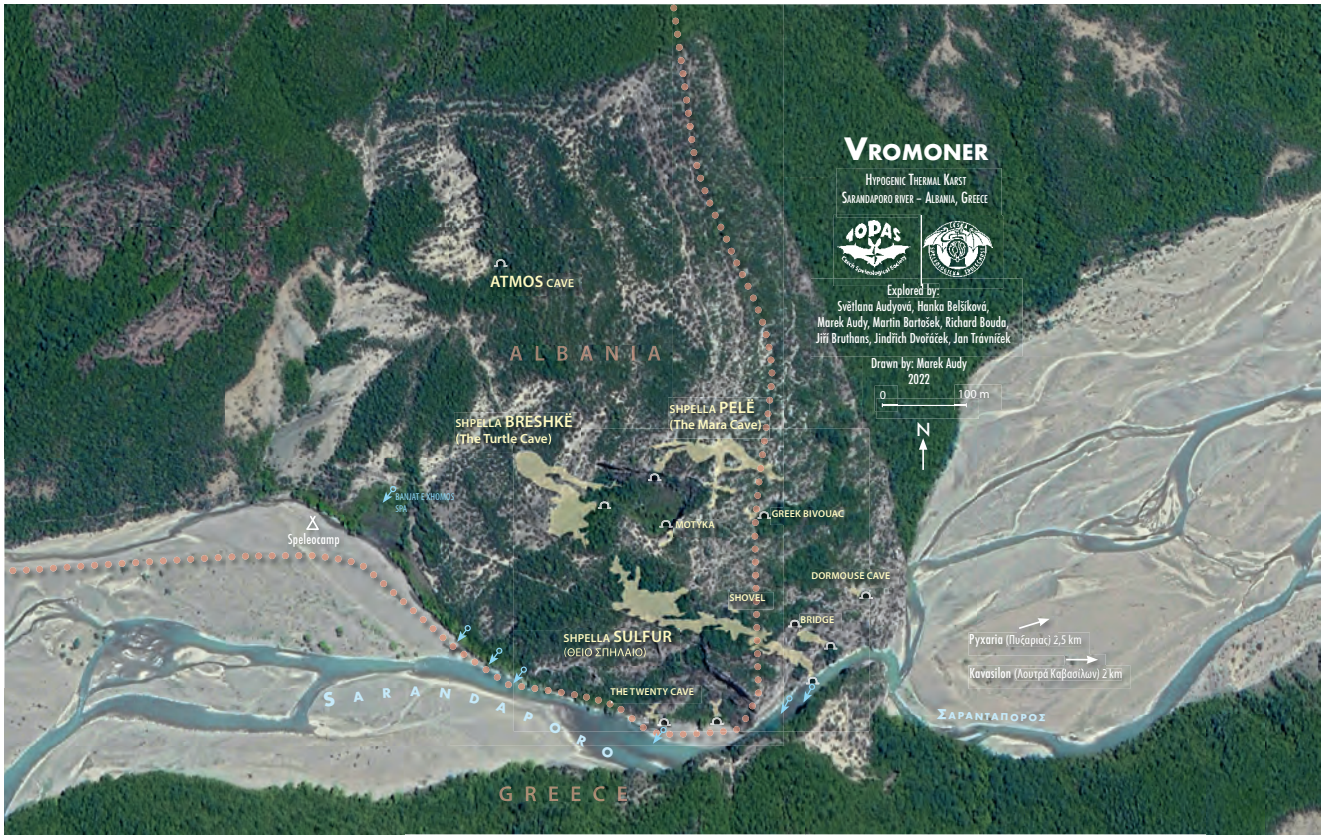


Figure 2 : Carte de situation des grottes hypogènes de la région de Vromoner.

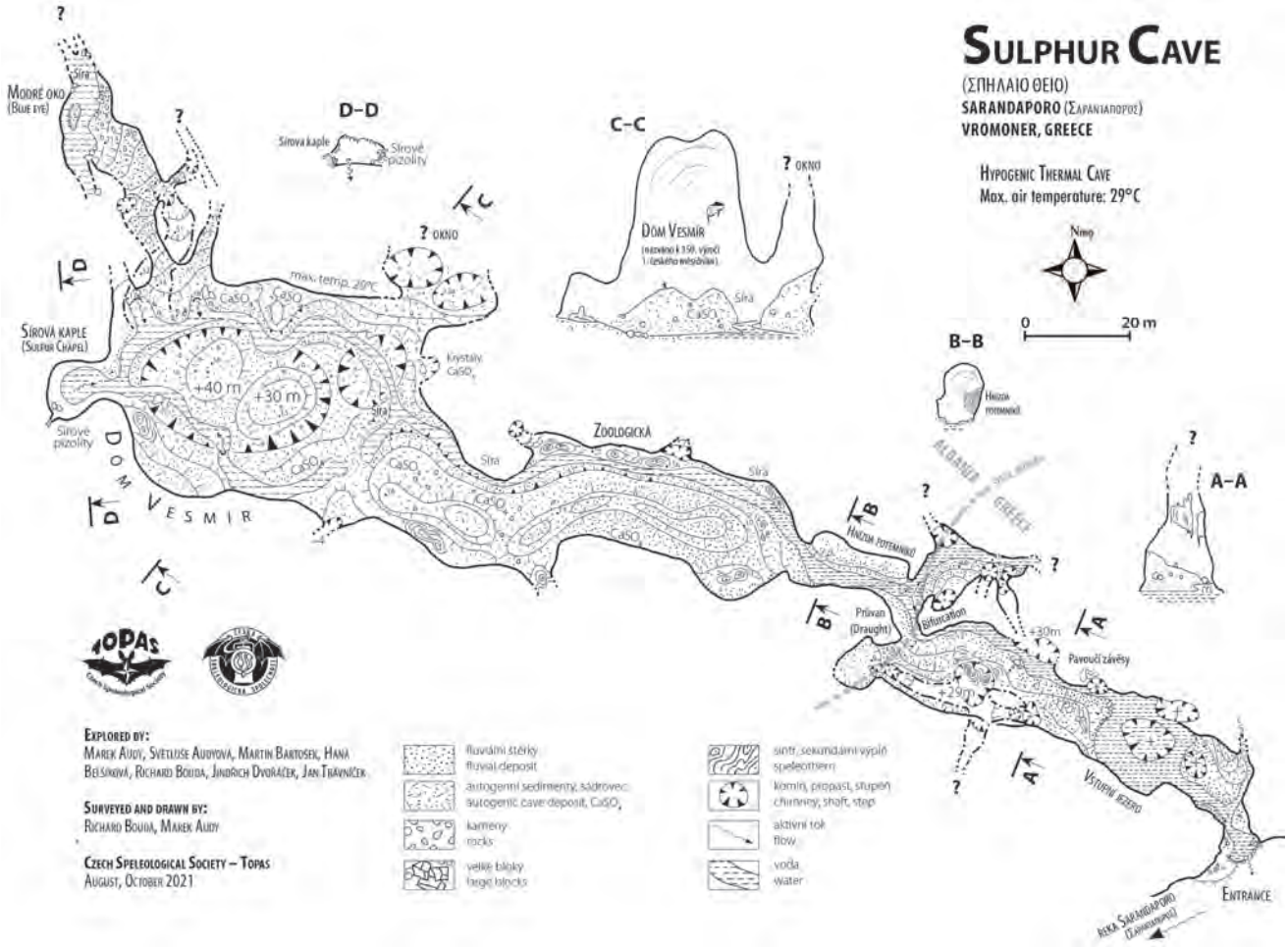
les concentrations de sodium, chlore, lithium et fluor sont élevées. C'est à partir de l'eau minérale que le sulfure d'hydrogène est libéré dans l'air, où il contribue ensuite à la spéléogenèse. Le sulfure d'hydrogène (H_2S) réagit avec l'oxygène de l'air pour former l'acide sulfurique (H_2SO_4) qui est très agressif. Celui-ci réagit avec le calcaire $CaCO_3$ et le transforme en gypse sur les murs et le plafond des grottes. Les flocons de gypse se détachent progressivement des murs sous leur propre poids. Cela expose à nouveau le mur de calcaire à l'acide et le processus se répète. Il en résulte des grottes hypogènes typiques en forme de dôme. Une partie du sulfure d'hydrogène est oxydée par des bactéries du soufre.

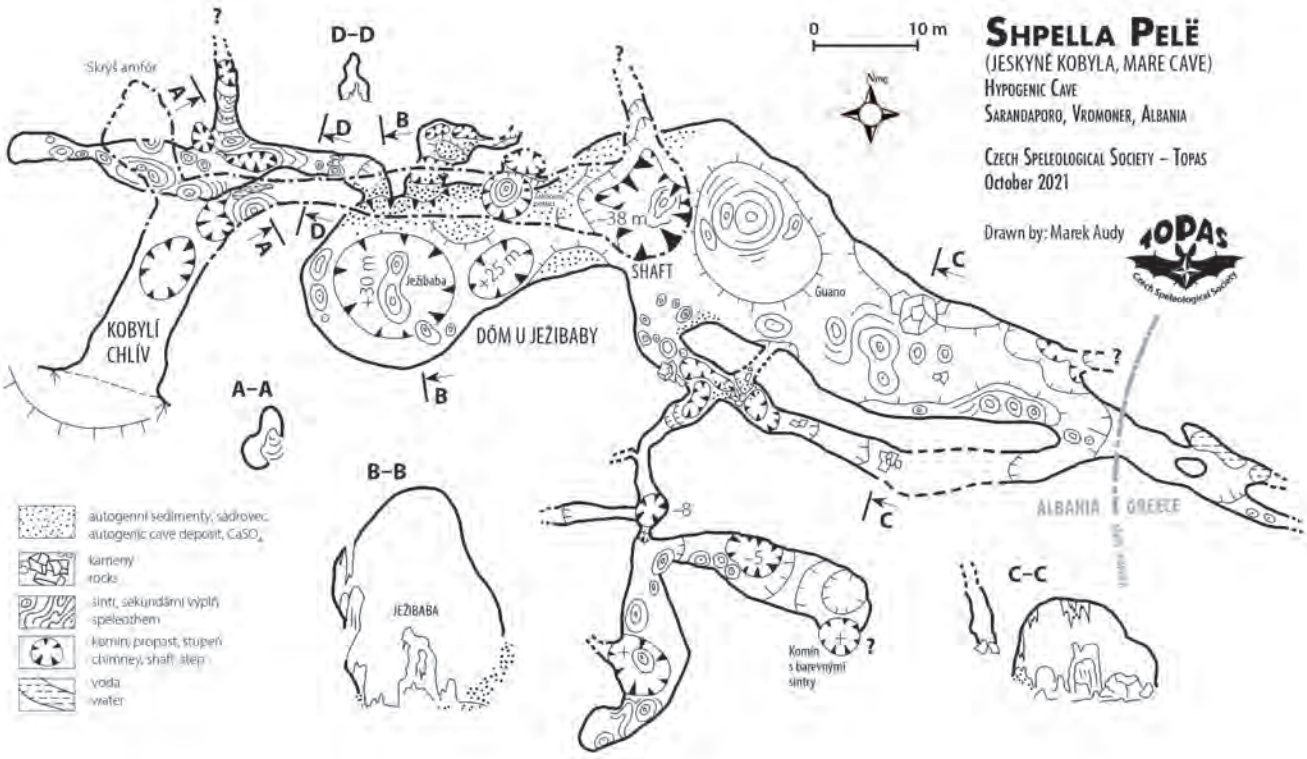


Photographie 8 : Stalagmites de gypse avec des petits cristaux.

HISTOIRE DE LA ZONE THERMALE DE VROMONER

Au début de l'année 2022, nous avons enfin reçu une réponse des archives centrales des grottes grecques. Sulphur Cave est une nouvelle grotte pour laquelle il n'y a pas encore de données dans les archives. Cependant, on se rend compte que l'entrée avec la source thermale était certainement connue des autochtones depuis des siècles. Les premières références écrites aux bains grecs voisins de Kavasilon (Λουτρά Καβασίλων) et Pyxaria (Λουτρά Π), situés à un kilomètre en amont de Sulphur sur la Sarandaporo, datent du XIV^{e} siècle. Du côté albanais, les bains de Banjat e Xhomos sont mentionnés au tournant des XVI^{e} et XVII^{e} siècles et ont été transformés en centre médical avec plusieurs bâtiments et deux piscines au XVIII^{e} siècle. L'établissement thermal était encore en activité en 1940. Après 1950, cependant, les Albanais se sont vus totalement interdire l'accès à la frontière grecque et les bains sont tombés dans l'oubli. En raison de la situation politique d'après-guerre, la recherche spéléologique moderne de Vromoner n'a pas encore été effectuée. Nous ne sommes qu'au seuil de la compréhension de ce phénomène karstique unique.


SULPHUR CAVE
(ΣΠΗΛΑΙΟ ΘΕΙΟ)
SARANDAPORO (ΣΑΡΑΝΤΑΠΟΡΟΣ)
VROMONER, GREECE
HYPOGENIC THERMAL CAVE
Max. air temperature: 29°C
Nmg
0 20 m
Modré oko (Blue eye)
Sirná kaple (Sulphur Chapel)
Sirové pizolity
Dóm Vesmír
Zoologická
Hnízdo potemníků
Průvan (Draught)
Bifurcation
Pavoučí závěsy
Vytopené jezero
Entrance
Řeka Sarandaporo
D–D
C–C
B–B
A–A
max. temp. 20°C
+40 m
+30 m
+29 m
Krystaly CaSO4
Sirná kaple
Sirové pizolity
? okno
Dóm Vesmír
Hnízdo potemníků
Průvan (Draught)
Pavoučí závěsy
Vytopené jezero
Entrance
Řeka Sarandaporo
ALBANIA
GREECE
EXPLORED BY:
Marek Audy, Světluše Audyová, Martin Bartošek, Hana Bešťáková, Richard Bouda, Jindřich Dvořáček, Jan Trávníček
SURVEYED AND DRAWN BY:
Richard Bouda, Marek Audy
CZECH SPELEOLOGICAL SOCIETY – TOPAS
August, October 2021
fluviální štěrky
fluvial deposit
autogenní sedimenty, sádrovec
autogenic cave deposit, CaSO4
kameny
rocks
velké bloky
large blocks
sintr, sekundární výplň speleothem
komín, propast, stupeň
chimney, shaft, step
aktivní tok
flow
voda
water


SHPELLA PELË
(JESKYNĚ KOBYLA, MARE CAVE)
HYPOGENIC CAVE
SARANDAPORO, VROMONER, ALBANIA
CZECH SPELEOLOGICAL SOCIETY – TOPAS
October 2021
Drawn by: Marek Audy
0 10 m
Nmg
Skrýš amfor
KOBYLÍ CHLÍV
DÓM U JEŽIBABY
Ježibaba
SHAFT
Guano
Komín s barevnými sintry
ALBANIA
GREECE
D–D
C–C
B–B
A–A
+30 m
+25 m
-38 m
-8
JEŽIBABA
autogenní sedimenty, sádrovec
autogenic cave deposit, CaSO4
kameny
rocks
sintr, sekundární výplň
speleothem
komín, propast, stupeň
chimney, shaft, step
voda
water



SHPELLA BRESHKË
(JESKYNĚ ŽELVA, TURTLE CAVE)
SARANDAPORO, VROMONER, ALBANIA

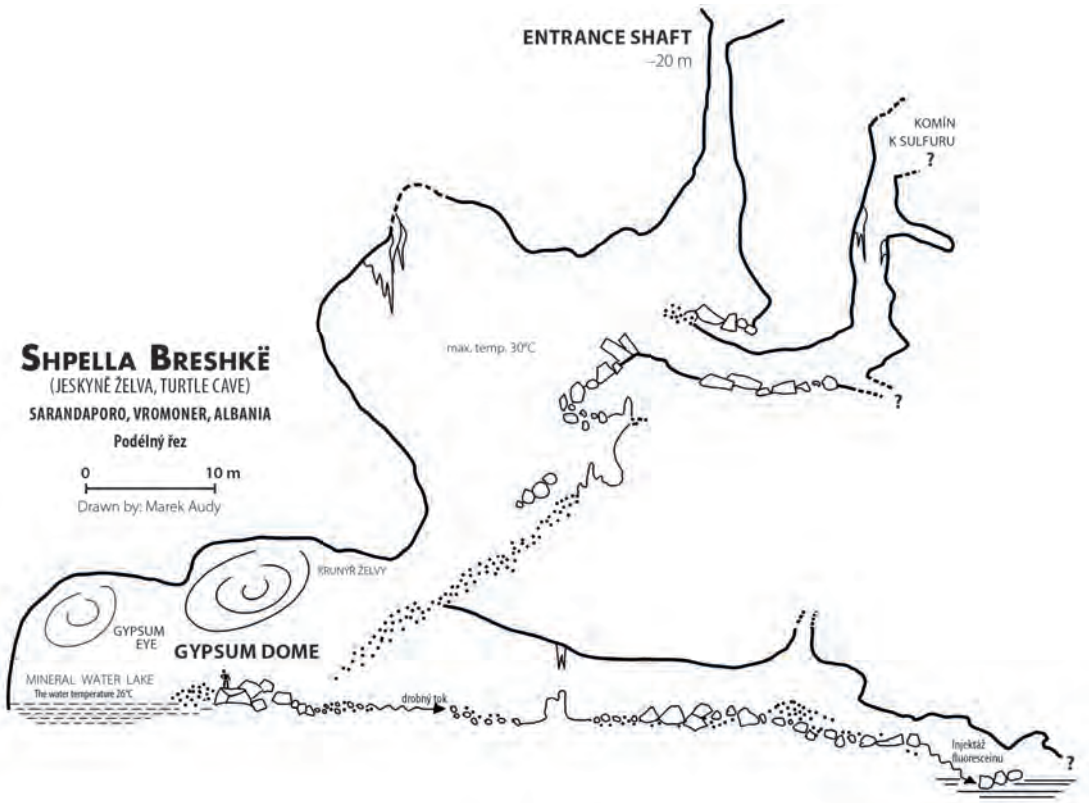
HYPOGENIC THERMAL CAVE
Max. air temperature: 29°C
October 2021

Czech Speleological Society – Topas

Explored by:
Jindřich Dvořáček, Jan Trávníček,
Richard Bouda, Marek Audy

Surveyed by:
Richard Bouda, Marek Audy

Drawn by:
Marek Audy



SHPELLA BRESHKË
(JESKYNĚ ŽELVA, TURTLE CAVE)
SARANDAPORO, VROMONER, ALBANIA
Podélný řez
0 10 m
Drawn by: Marek Audy

Exsurgence de la Fouge (Cerdon)

Une nouvelle découverte d'ampleur du Groupe spéléologique d'Hauteville-Lompnès dans le massif du Bugey (Ain)

par Valérie Magnan, Pascal Dubreuil et Bruno Hugon[1]

CARTE D'IDENTITÉ

par Pascal Dubreuil

Situation : Jura méridional, département de l'Ain, massif du Bugey, montagne de l'Avocat. La cavité s'ouvre sur la commune de Cerdon, mais se développe en quasi-totalité sous la commune d'Izenave.
Développement : 5 400 m, dénivelé : 94 m (–5 ; +89).
Découverte : première trace écrite par Jean Corbel en 1950.
Géologie : formations carbonatées de l'Hettangien et du Sinémurien.
Particularités : canyon et cascade touristique.
Accès : Depuis Corlier, direction l'Altiport. Avant celui-ci, en lisière de bois, restez sur votre droite jusqu'à un Y le long du bief de Malpasset, puis prenez encore à droite. Garez-vous à la station de pompage. Continuez à pied jusqu'au ruisseau de la Fouge, remontez rive gauche jusqu'à la falaise. Vous êtes arrivés.
Description : Nous remontons un talweg pour finir devant une falaise et un monticule de blocs. Nous descendons de 3 à 4 m dans la grotte. Nous empruntons une galerie fossile qui sert de trop-plein. À une cinquantaine de mètres, la rivière réapparaît pour aussitôt disparaître dans une perte (l'eau ressort dans le talweg). Voici le premier siphon (S1 temporaire). Le S2 se vide manuellement pour arriver au S3 mythique. Nous retrouvons la rivière au bout de 300 m. Encore 150 m et nous arrivons devant la première voûte mouillante. À part le S1, la progression se réalise debout dans une galerie assez spacieuse avec des bassins. Au bout de 100 m de méandre, nous parvenons devant le point stop de 2019 : une cascade de 7 m suivie d'une deuxième voûte mouillante. Après, c'est le chaos : 500 m de galeries où s'empilent d'énormes dalles de pierres parmi lesquelles nous devons deviner le passage. Au total, nous avons parcouru 1500 m de rivière pour finir sur un énorme siphon dont nous ne percevons pas la suite. Peu avant le terminus, l'actif se divise en deux, la seconde branche se transformant en un haut et fin méandre (exploration en cours). Aux deux tiers de la galerie principale, nous montons dans une galerie fossile sèche, à l'exception d'un passage de 10 m de boue liquide. Cette galerie fossile se divise avec un amont et un aval sur 1500 m. Cette galerie comporte de beaux passages concrétionnés, quelques puits remontants d'une quinzaine de mètres, et de grands volumes. L'aval se termine par deux galeries assez basses sans courant d'air. L'amont, lui, s'évapore entre deux puits remontants et une faille descendante (à revoir).

CHRONOLOGIE DES EXPLORATIONS RÉCENTES

Automne 2018 - Espoir (V. Magnan, J.-M. Capdeveille, P. Dubreuil – *compte rendu P. Dubreuil)*.

Nous partons voir le niveau des siphons S1 et S2. En suivant une direction inhabituelle dans le petit lac d'entrée et après une légère désobstruction, je pénètre dans une nouvelle galerie. Au bout d'une cinquantaine de mètres, la galerie croise un cours d'eau de 4 m de long qui disparaît dans une perte. En regardant la topographie, je comprends que cette galerie jusque-là inconnue permet au siphon S1 de se vider seul. D'où l'idée d'entreprendre le vidage des siphons sans pompe ni groupe.

Un mois plus tard, l'auto-siphonage a bien fonctionné et le S2 est presque vide. Nous allons jusqu'au S3. Nous avançons de 47 m dans la galerie suspendue et butons sur une vasque d'eau un peu élevée. Il faudra prévoir 50 m de tuyau pour la réalisation d'un nouvel auto-siphonage sur le S3.



↘ Bancs de silex près de l'ex siphon 3. Cliché Bruno Hugon

1. Groupe spéléologique Hauteville-Lompnès 389, rue Centrale 01110 Plateau d'Hauteville

Automne 2019 - Vendredi 13 (V. Magnan, L. Moyret, P. Dubreuil – compte rendu *P. Dubreuil*).

Nouveau week-end d'amélioration. J'avais décidé de prendre ma plus grosse masse pour décoller les dalles. Valérie, derrière moi, ramasse les débris (ne voyez pas là une position sexuelle), ramasse les débris. Malheureusement, la masse me glisse des doigts, me passe entre les jambes et finit son chemin sur le visage de ma dulcinée. La face ensanglantée, je lui crie « allez, on sort ». Je n'ai même pas eu le temps de voir les dégâts. L'entendre bougonner sur le chemin du retour me soulagera. Petit détour aux urgences : nez cassé, trois points de suture et un regard menaçant des infirmières avec toutes les polémiques sur les femmes battues !

Une découverte inattendue (V. Magnan, J.-M. Capdevielle, D. Gritti, J.-Y. Pélissier, P. Dubreuil – compte rendu *P. Dubreuil*).

Partis pour changer des tuyaux, un énorme courant d'air nous attend à l'entrée de la grotte. Nous allions pouvoir enfin découvrir les mystères de la résurgence. Le S3 s'avérera très court : moins de 2 m ! Nous sommes dans une galerie aux dimensions confortables ; seule une voûte mouillante nous refroidira un peu. Nous sommes sur une branche qui réagit en trop-plein. Soudain nos oreilles se dressent au bruit d'un grondement d'eau. Nous voilà devant la rivière qui s'infiltre dans une petite perte. Au bout de 170 m de rivière, nous arrivons devant une voûte mouillante dont les quelques centimètres vides laissent passer un fort courant d'air glacial et bruyant. Nous arrêterons là nos ébats de spéléologues.

Baignade à la Fouge (V. Magnan, P. Dubreuil, B. Hugon – *compte rendu B. Hugon*).

Arrivé au fond, étant en combinaison étanche, je tape à la massette et à la broche, en n'ayant que la tête qui dépasse de l'eau. Le courant d'air me glace ; je prends sans arrêt des éclaboussures plein la gueule. Étant donné la position, les autres ne souhaitent pas prendre le relais. C'est vrai, ils seraient rapidement congelés ! J'enfile les pieds pour sonder ; le plafond semble horizontal et bien lisse, aussi loin que je peux m'enfiler. Dessous, c'est large et il n'y a pas pied. Tant pis, je tente le coup ! Je pars avec juste une petite frontale, le casque étant trop volumineux. Après une semi-apnée sur un mètre, je peux sortir le nez que je laisse encore collé au plafond qui remonte en pente très douce. Ça y est, j'ai la tête hors de l'eau, c'est gagné, Je vois le méandre qui file au devant. Je fais demi-tour pour informer mes coéquipiers, car le ronflement du courant d'air nous empêche de communiquer. Je leur propose de passer une nouvelle fois avec moi, mais seule Valérie, après quelques hésitations, se lance dans l'aventure. Je l'assiste en lui maintenant la tête hors de l'eau. Pascal, l'eau, ce n'est pas son élément. La prochaine fois, si on se met un de chaque côté, il n'y a aucun risque de boire la tasse. Et puis au pire, on ne lui laissera pas le choix, on fera comme en Thaïlande, on le shootera pour le faire passer !



Gours à 300 m de l'entrée.
Cliché Pascal Dubreuil



↗ La sortie de la voûte mouillante du nez au vent (ex. : siphon).



→ La cascade de 7 m : un des rares crans verticaux du réseau.

Clichés Bruno Hugon



← Plafond coloré par les oxydes de fer au départ des galeries fossiles.



→ C2 près du carrefour des galeries fossiles.

Clichés Bruno Hugon



Le méandre, assez rectiligne, n'est pas très large. Nous avançons en cassant de nombreux silex proéminents, tandis que de belles marmites ponctuent le fond. Nous finissons par arriver dans un élargissement très esthétique, avec une vasque et une cascade de deux mètres. Le méandre reprend au sommet. Finalement, au bout d'une trentaine de mètres, nous arrivons au pied d'une cascade de sept mètres qui fera un bel arrêt. Une corde d'assurance sera nécessaire pour grimper. Nous estimons la première à une centaine de mètres.

Été 2020 - Course à la première (B. Hugon, V. Bureau, P. Dubreuil – *compte rendu P. Dubreuil*).

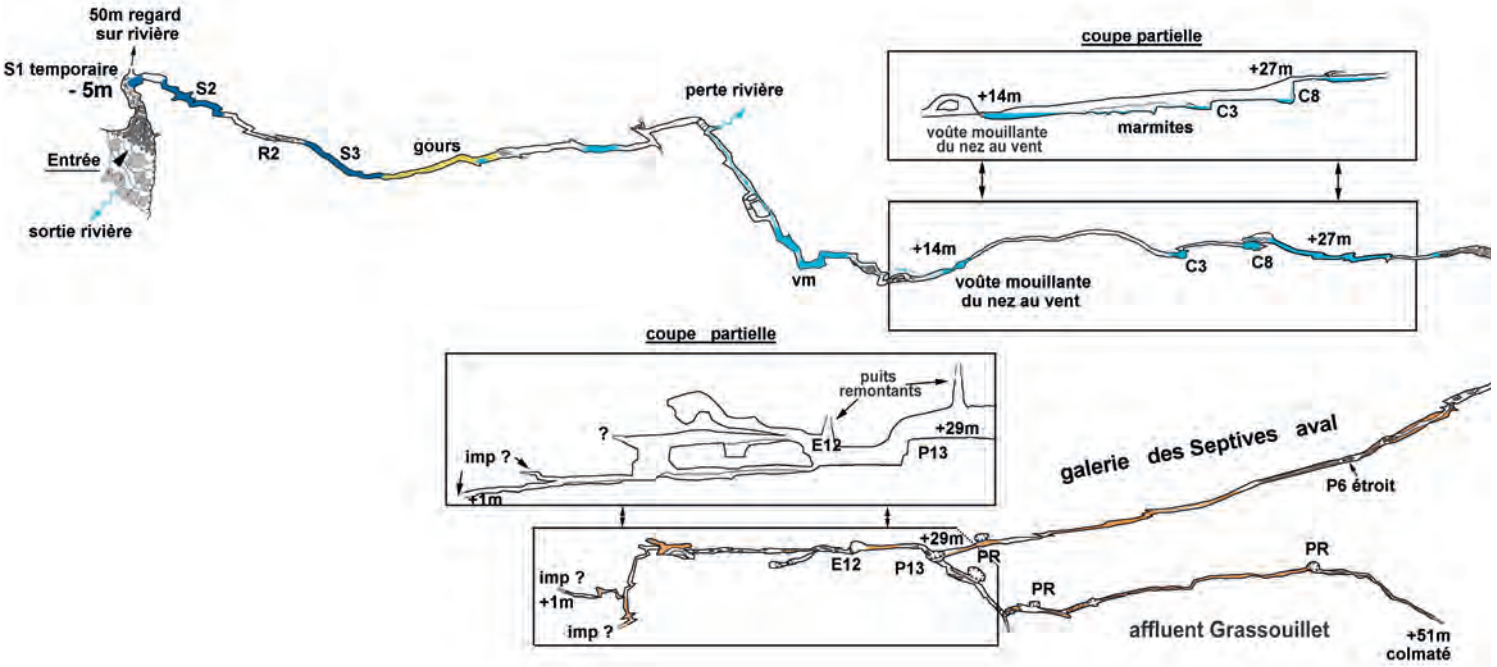
Dans un gros courant d'air, nous partons escalader la fameuse cascade de sept mètres. À son sommet, après une vingtaine de mètres, nous sommes arrêtés par un nouveau siphon. Finalement nous arrivons à abaisser la dalle au sol et à rehausser le plafond à coups de massette. Nous réalisons quand même un barrage, de peur de nous faire enfermer par une montée des eaux, avant de parcourir 300 m de première.

Nocturne (V. Magnan, P. Dubreuil, G. Pesenti, B. Hugon – *compte rendu B. Hugon*).

Nous avançons toujours dans une galerie très chaotique, où alternent les sections relativement faciles et celles où il faut chercher son chemin au travers d'énormes dalles effondrées. Nous arrivons au pied d'une cascade de deux mètres. Ce petit cran va nous permettre de remonter un tant soit peu dans la complexe stratigraphie de cet étage bajocien, et de trouver une roche plus compacte. Nous retrouvons une galerie d'aspect ruiniforme, mais rien à voir avec le mikado géant que nous avons traversé auparavant. Cette fois, la galerie plus ou moins rectangulaire a une section d'une dizaine de mètres carrés et la progression est des plus agréables. La rivière est toujours présente, nous estimons avoir parcouru à nouveau 500 m de galeries nouvelles. Sur trajet du retour, chacun cherche son chemin pour essayer de trouver le meilleur passage dans les dalles effondrées, Guy et Pascal passent dessous, tandis que Valérie et moi cherchons un passage près du plafond. C'est alors que nous nous retrouvons dans une belle petite galerie au sol sablonneux. Le courant d'air étant bien présent, nous pensons que nous allons rapidement retomber sur la galerie sous-jacente, mais nous allons faire une petite centaine de mètres « en courant » sans retrouver nos collègues. Nous faisons demi-tour, et laissons ce deuxième point d'interrogation pour une autre fois ! À minuit pile, nous retrouvons la tiédeur de l'extérieur qui contraste avec l'ambiance aquatique et ventilée de la galerie d'entrée.

↑ Salle avec strates effondrées dans l'amont de la galerie Que-dalles.
Cliché Bruno Hugon

Nous nous arrêterons au lieu-dit désormais « la Tapette à rat », du fait d'un passage sous d'énormes blocs en équilibre, sous lesquels il vaut mieux éviter de passer au risque de se faire aplatir.



Galerie fossile des Septives (V. Magnan, P. Dubreuil, B. Hugon – *compte rendu B. Hugon*)

Au départ, le sol est souvent composé par des bancs de silex qui parfois forment de véritables ponts suspendus.

Nous arrivons à un ressaut de 3 m surplombant. Au début, je le descends avec un bout de dyneema, puis nous l'aménageons en écrêtant le seuil, et en empilant des blocs au sol. Nous allons poursuivre par un gros méandre descendant en pente douce suivant le pendage. Les grandes visées s'enchaînent au fur et à mesure de la découverte, et nous progressons quasiment plein ouest, sous le lieu-dit les Septives[2]. Une grosse coulée stalagmitique nous barre subitement la route. Heureusement, il reste une petite lucarne que nous allons aménager à coups de cailloux. C'est reparti, la hauteur atteint une moyenne de 8 m de haut pour un peu plus d'un mètre de large. Nous avons déjà fait pas loin de 500 m lorsque nous arrivons à un puits inattendu de 13 m. La raison devrait nous dissuader de le descendre sans matériel, mais finalement, en restant dans le fond du méandre, nous allons arriver après quelques étroitures verticales, à en atteindre la

2. Septive : ancienne mesure agricole correspondant à la superficie que peut faucher un paysan en une journée.



↑ Dans la galerie des Septives aval. Cliché Bruno Hugon



← Passage concrétionné près du carrefour des Septives. Cliché Pascal Dubreuil



base sans prendre de risques. Nous retrouvons notre méandre, mais rapidement butons sur une nouvelle coulée stalagmitique. Cependant, au ras du sol, un étroit méandre légèrement ventilé sera reconnu sur quelques dizaines de mètres par mes coéquipiers et restera à poursuivre. Je m'attaque à l'escalade de la coulée, et arrive à grimper une quinzaine de mètres jusqu'à un gros palier. Nous avons pris, au cas où, une grande dyneema qui va me permettre d'assurer les collègues pour qu'ils puissent me rejoindre. Sur la droite, le méandre reprend. Hélas, il est rapidement coupé par un nouveau cul de basse fosse de 5 m, dans lequel je me laisse glisser, on verra bien au retour ! Je remonte en face, fait encore facilement une vingtaine de mètres, et m'arrête sur une nouvelle oubliette de plus d'une dizaine de mètres de profondeur. Au retour, j'aurai le plus grand mal à m'extraire du premier ressaut aux parois enduites d'argile, et sans l'aide de la dyneema lancée par mes collègues, il m'aurait été totalement impossible de m'extirper de ce piège !

On avait mangé notre pain blanc (V. Bureau, P. Dubreuil, B. Hugon – *compte rendu B. Hugon*)

Nous commençons par l'aval qui ne nécessite pas de corde. Les visées s'enchaînent, et comme je le supposais, nous passons au bas du puits que j'avais sondé dans la galerie supérieure. Amont et aval ne forment donc maintenant qu'une seule et même galerie. À partir de ce point, les dimensions commencent à s'amenuiser, et rapidement le conduit se sépare en deux. La branche de gauche semble remonter et devient rapidement impénétrable impénétrable à cause d'un plancher de calcite. La branche de droite sera suivie sur une cinquantaine de mètres, avec des dimensions qui ne vont que se réduire. Nous progresserons sur la fin dans un boyau d'à peine un mètre de haut, par 30 cm de large. Nous nous arrêtons sur un ressaut de 2 m dont il faudrait agrandir le sommet pour pouvoir le descendre. Dans toute cette zone terminale, il n'y a aucun courant d'air.

L'amont des Septives (V. Magnan, V. Bureau, P. Dubreuil, C. Sage, T. Savoi, B. Hugon – *compte rendu B. Hugon*)

Au bout de 400 m, nous butons sur une énorme trémie qui barre la galerie. Il nous faut remonter de 5 m en escalade pour gagner le dessus de l'amas de blocs. Nous fouinons à droite et à gauche, lorsque finalement j'aperçois un petit vide au devant. Il faut par contre s'enfiler sous un énorme bloc d'au moins une dizaine de tonnes, dont je ne peux expliquer la tenue que par la lévitation ! C'est vraiment juste, mais ça passe. Nous retrouvons la galerie, après avoir franchi la trémie. Si, au début, nous retrouvons des dimensions conformes à ce que nous avions précédemment, petit à petit les dimensions vont s'amenuiser. Pascal ira jeter un œil un peu plus loin dans ces laminoirs peu agréables, et confirmera qu'aucun élargissement n'est en vue pour le moment. Nous filons au-dehors où nous accueille un beau halo lunaire jouant à cache-cache entre les frondaisons.

La topographie nous apprendra que nous louvoyons au-dessus de la rivière, et notre terminus est situé sensiblement au même endroit que le siphon amont.

Automne 2020 - Virée romantique (P. Dubreuil, V. Magnan – *compte rendu V. Magnan*)

Le courant d'air est toujours là et bien rafraîchissant. Il va vite devenir pénétrant ! Les visées s'enchaînent, souvent à quatre pattes, parfois à plat ventre sur un sol boueux. La jolie page blanche du carnet topo finit par être maculée de boue et la gomme du crayon n'y fait rien. Pascal reste imperturbable, Valérie bougonne : la boue, le froid, la topographie, ne sont pas du tout sa tasse de thé. Histoire de se réchauffer, nous stoppons la topographie et décidons d'aller visiter une galerie annexe. Pascal, tel un chien de chasse lâché un jour d'ouverture, part comme une balle. La première est excitante mais chez lui c'est puissance 10 ! J'ai du mal à le suivre et je perds vite la vue sur ses bottes. Je râle. Je l'entends au loin aboyer je ne sais quoi. Les virages me donnent le tournis, j'ai l'impression que nous allons bien finir par nous perdre. « Impossible » me répond-il, il n'y a qu'une galerie ! Nous finissons par retomber sur nos kits, la galerie faisant une boucle. Nous finirons la galerie amont devant un énorme bloc qui ferme la suite. Derrière, nous devinons du vide et le courant d'air est toujours là. Je suis à la fois contente que ça s'arrête mais frustrée de ne pouvoir aller plus loin ! À proximité, une « faille » de 10 m de long et 10 m de profondeur, et un courant d'air remontant. Au retour, le passage des voûtes mouillantes finira de nous congeler. Nous pointons notre nez dehors à 0 h 30 et la douceur de la nuit est bienvenue. Nous avons atteint maintenant les 5 400 m de développement. La pluvieuse année 2021 n'a permis qu'une seule incursion rajoutant 400 m de petites galeries latérales.

Historique des explorations avec évolution du développement

1950 : Jean Corbel : coloration dans le ruisseau de Pérolles, 50 m de développement - GS Bourg (Hyvernat, Pilloud, Lenglard).
1975 : SC Nantua (Arthur Pélisson) et GSHL (Savey) : installation de tuyaux pour la commune de Corlier.
1979 : Groupe Vulcain : plongée (Thévenin).
1985 : SC Poitevin : apnée.
1986 : GSHL : pompage de 10 h (Bernard Chirol, Arthur Pélisson), 164 m.
2003 : GSHL : pompage (Bernard Chirol, Bruno Hugon, Pascal Dubreuil, Dominique Gritti, Arthur Pélisson).
2018 : Groupe Vulcain : plongée (Stéphane Lips).
2018 : GSHL exploration : 214 m – 630 m en 2019 – 5 400 m en 2020 (Valérie Magnan, Bruno Hugon, Clément Sage, Guy Pesenti, Jean-Yves Pélissier, Léo Moyret, Pascal Dubreuil, Jean-Marc Capdevielle, Théo Savoi, Denis Gritti et Vincent Bureau).



Les dernières cascades du canyon de la Fouge (C60 + C10).
Cliché Pascal Dubreuil

APPROCHE KARSTOLOGIQUE
par Bruno Hugon

Situation géomorphologique

La cavité s'ouvre sur le flanc ouest de la lanière anticlinale de la montagne de l'Avocat à cœur de Jurassique moyen. De nombreux accidents transversaux décalent les structures qui sont déversées vers l'ouest. On peut s'étonner que cette source s'ouvre à l'altitude de 670 m, relativement élevée pour le massif et ce d'autant plus que les eaux se jettent immédiatement au-dessous dans le canyon bien connu des cascades de la Fouge de près de 200 m de dénivelé. Cela s'explique par le fait de l'existence d'un accident tectonique majeur bien connu des géologues sous le nom d'accident Cerdon - Culoz. Cet accident coupe pratiquement perpendiculairement le plissement du massif d'axe nord - sud. L'enfoncement du canyon formant la reculée de la Fouge s'est effectué au contact de ce faisceau de fractures, qui met aussi en contact par le jeu d'un fort rejet, les calcaires bajociens et les calcaires marneux peu karstifiables de l'Oxfordien qui forment écran.

L'étage bajocien dans le Bugey

L'exsurgence de la Fouge se développe entièrement dans l'étage bajocien, lequel présente les caractéristiques suivantes : il s'agit d'un complexe de calcaires roux, biodétritiques où dominent les débris de crinoïdes, présentant le plus souvent une stratification entrecroisée.

Les intercalations marneuses de faible épaisseur entre les grands ensembles, sont une des caractéristiques de l'étage. Il s'y développe localement des niveaux à silex, des chailles, des cimentations siliceuses, ou des lentilles de calcaires, généralement plus fins et plus clairs, à polypiers. On peut aussi rencontrer des passées oolithiques rousses, le plus fréquemment fines à très fines, avec débris allongés. En lame mince, une constante de tous ces faciès est la présence de débris silicifiés. L'ensemble atteint des épaisseurs fluctuantes sur les différentes cartes géologiques couvrant le Bugey, mais il semble pouvoir atteindre une centaine de mètres.

Les géologues reconnaissent que ces calcaires bajociens ont été peu étudiés précisément sur le Bugey, et peuvent y présenter de notables variations de faciès.

La cavité se développe presque uniquement dans une faible épaisseur de ces calcaires du Bajocien inférieur, atteignant tout au plus une dizaine de mètres. Le point haut situé à + 80 m s'explique par un pendage très faible mais régulier en direction de l'amont de la cavité.

Les formes de creusement

L'ensemble de la cavité est régi par les formes courantes de creusement. Si les méandres sont la forme largement la plus répandue, les conduites forcées, axées sur des joints de strate, ne sont pas rares. À part des puits remontants, les crans verticaux sont extrêmement rares (deux seuls vrais puits de 8 et 13 m). À noter que l'argile est omniprésente dès que l'on s'engage dans les galeries fossiles.

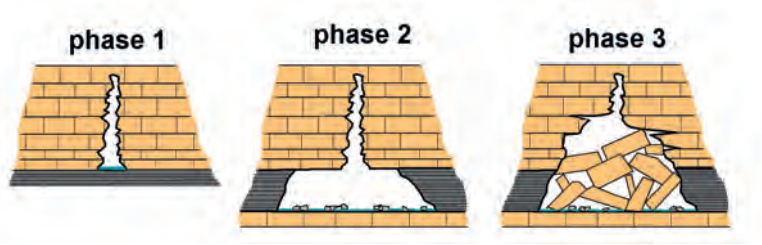
Le faciès du Bajocien inférieur au niveau de la Fouge est caractérisé par un calcaire grenu spathique gris à roux, avec la présence de nombreuses chailles siliceuses, voire de strates d'épaisseur décimétriques entièrement constituées de silex. Cela donne un profil très particulier des galeries, où les niveaux siliceux sont restés en relief, en formant parfois des parois au profil « en accordéon » ou de véritables ponts en travers des conduits. Le niveau de base est constitué d'un niveau marneux dont nous allons évoquer les caractéristiques ci-après. De nombreux puits remontants jalonnent le parcours. Tous sont creusés dans un calcaire spathique biodétritique gris clair. La hauteur de ces puits atteint au grand maximum une quinzaine de mètres et aucun, à une rare exception, ne semble présenter une suite pénétrable.

La particularité de la galerie Que-dalles

Chronologie du creusement

Cette galerie, qui peut être suivie sur près de 700 m de long, est assez spectaculaire de par l'histoire de son creusement, et les formes qui en ont découlé.

• On remarque une première phase de creusement constituée d'un méandre relativement étroit se développant dans un calcaire compact, mais dont la base est proche du contact avec une épaisse couche de marnes feuilletées et micacées très tendres.



Les différentes phases de creusement de la galerie Que-dalles.

• Une deuxième phase de creusement se produit, lorsqu'au cours de l'approfondissement, le sol du méandre atteint la couche très tendre de marnes. Il s'en est suivi une importante érosion mécanique des marnes affouillées par la rivière. La galerie passe alors sans transition d'un méandre décimétrique, à une galerie de largeur plurimétrique. On obtient ainsi une forme en trou de serrure inversé, aux formes anguleuses.

• La troisième phase va alors constituer le profil atteint aujourd'hui, avec l'effondrement des parois, au-dessus des marnes, sous forme d'énormes dalles calibrées en épaisseur décimétrique, par la dimension des strates. Du fait de la prise de volume des blocs empilés anarchiquement, il se produit un comblement partiel de l'élargissement de base.

Les anneaux de Liesegang.

De spectaculaires anneaux de Liesegang (anneaux concentriques gigognes au contact des joints de strate, de couleur gris sombre) sont visibles et fréquents dans la galerie Que-dalles, au contact des joints des strates effondrées. Il est possible de les observer, soit au plafond, soit sur les dalles au sol. Il nous paraît alors probable que la formation de ces anneaux puisse être contemporaine de la période de creusement de la cavité sans doute au contact de la zone vadose et de la zone noyée. En effet, la forme des anneaux peut parfois épouser parfaitement la géométrie des blocs rocheux sur lesquels ils sont observables. On peut imaginer une alternance de phases d'ennoiement périodique des galeries, au cours desquelles l'eau s'insinue progressivement entre les joints de strate, tout en y déposant des oxydes



Spectaculaires anneaux de Lisegang dans la galerie Que-dalles. Cliché Bruno Hugon

métalliques (fer, manganèse ?) qui « colorent » alors le substrat de part et d'autre du joint. À chaque nouvelle phase, l'eau s'insinue chaque fois plus profondément dans les joints de strate, et produit un nouvel anneau. Finalement lorsque le bloc finit par être suffisamment « déchaussé », la gravité fait son œuvre entraînant la dalle au sol. D'après Stéphane Jaillet, *cette hypothèse est tout à fait plausible, mais on peut aussi envisager que ces anneaux se mettent en place bien plus tôt dans l'histoire de la cavité (phase de fantomisation pré-existante à l'apparition de la galerie)*.

Concrétionnement

Quelques passages présentent très ponctuellement de courtes zones richement concrétionnées, avec tout le panel habituel de ce genre de formations. Il est à noter à un unique endroit un gour fossile, avec la présence de pool-fingers décimétriques.

Comme dans toutes les cavités importantes se développant dans le Bajocien du Bugey, on notera aussi la présence de quelques rares formations gypseuses, sous forme de croûtes, ou de fleurs de gypse centimétriques. De très fines aiguilles de gypse de néoformation peuvent aussi s'observer au niveau de la décomposition des marnes dans la galerie Que-dalles.

Histoire du creusement

On trouve tout au long du réseau d'assez nombreux puits remontants souvent actifs, ayant contribué au creusement de la cavité. Il est possible d'observer en surface, situées en moyenne 70 à 80 m au-dessus de la cavité, quelques dolines voire de petits gouffres



Le bassin d'alimentation de l'exsurgence de la Fouge (une surface facile à délimiter). D'après Géoportail

rapidement colmatés ou impénétrables, ceci malgré une importante couverture morainique glaciaire. La galerie des Septives aval devait en constituer l'exutoire. Même si elle s'approche relativement près de la vallée de la Fouge, aucun indice extérieur ne permet aujourd'hui de repérer une quelconque cavité pouvant correspondre à la taille de cette galerie.

Par la suite, la rivière s'est enfoncée, tout au plus d'une dizaine de mètres, pour former les galeries aujourd'hui actives. Il est de nombreux endroits où les galeries se superposent de quelques mètres sans jamais se rencontrer. Il n'est qu'un unique endroit (galerie fossile d'accès aux Septives) qui a permis de pénétrer l'important réseau des galeries fossiles.



Bancs siliceux laissés en relief dans le méandre qui suit la Voûte mouillante du nez au vent. Cliché Bruno Hugon

Le bassin d'alimentation

Le bassin d'alimentation actuel est très facile à délimiter. Il forme un triangle d'une surface de 1,8 kilomètre carré, délimité au nord par le vallon du ruisseau de Perolles, à l'est par les crêtes de la montagne de l'Avocat, et à l'ouest par le vallon du bief de Malpassé. Il est difficile de définir, aujourd'hui, s'il se prolongeait vers le sud avant d'avoir été en partie érodé ?

Le réseau n'est accessible qu'en étiage prononcé, mais malgré tout la rivière que l'on trouve dans la cavité ne tarit jamais totalement avec un débit de quelques litres par seconde. La perte de la rivière se met très rapidement en charge, à la moindre variation de débit ! En grosse crue, le débit a été estimé à la source, à près de deux mètres cubes par seconde.

Bibliographie

Corbel, Jean (1950) : *Archives de Jean Corbel.*- Bibliothèque du Spéléo-club de Villeurbanne.
Pilloud, D. (1950) : Sortie de la Fouge le 15 août 1950.- *Bulletin du Groupe spéléologique de Bourg (Bourg-en-Bresse)*, 1950 (2), p.18.
Constant, Pierre (1960) : *Inventaire des cavités du département de l'Ain, par ordre alphabétique, arrêté à décembre 1960 par P. Chevalier.*- SCV Activités (Villeurbanne), 1975 (34), p.48-55.
Cet inventaire a faussement été attribué à Pierre Chevalier.
Meyssonnier, Marcel (1968) : *Essai d'inventaire spéléologique du département de l'Ain.* 1ère partie.- SCV Activités, 1968 (12), p.21-67 (p.37).
Chirol, Bernard (1982) : *Spéléologie dans l'Ain*, publication à compte d'auteur, 1982 (5), 65 p. (p.30).
Chirol, Bernard (1985) : *Contribution à l'inventaire spéléologique de l'Ain. Jura méridional.*- Comité départemental de spéléologie de l'Ain, 428 p. (p.117).

Les grottes sont-elles à l'abri des effets de la pluie ?

Pluies et perturbations thermiques en grotte

par Michele Motta[1-2] et Luigi Motta[1]

L'homme préhistorique, tout comme Énée et Didone, les saints ermites ou les faux-monnayeurs, s'abritait dans les grottes, pour se protéger – entre autres – de la pluie… mais les grottes sont-elles vraiment à l'abri de la pluie ou, du moins, de ses effets ?

1. Gruppo Speleologico Club Alpino Italiano sottosezione Unione Giovani Escursionisti Torinesi (GSP CAI UGET).
2. michele.motta@unito.it

Loin d'être imperméable comme le toit d'une maison, le rocher entre la surface du sol et le plafond des grottes laisse l'eau d'infiltration percoler vers le bas. Si, dans une galerie, une goutte vous tombe sur la tête, c'est donc à coup sûr du suintement, pas de la pluie !

En période de sécheresse, le sol végétal se comporte comme une éponge sèche qui laisse s'infiltrer très peu d'eau vers la grotte, voire pas du tout. En saison pluvieuse, le suintement est plus fort, plus largement répandu, et chaque pluie le renforce remarquablement pendant un laps de temps plus ou moins long.

Le degré de suintement n'est donc pas toujours le même, et le petit goutte-à-goutte qui agrémente notre progression dans les rétrécissements peut devenir une douche désagréable après de fortes pluies. De ce point de vue, on peut avoir dans la grotte une sorte de saison des pluies.

Dans la partie de la grotte située loin de l'entrée, la température est souvent assez stable mais, malgré tout, elle suit les variations de la température extérieure, avec un retard qui peut atteindre plusieurs mois. Par conséquent, il arrive souvent que la saison chaude dans la grotte se situe à l'automne et qu'en avril, la grotte soit plus froide qu'en janvier.

La température de l'eau qui s'infiltre puis traverse la zone non saturée s'équilibre peu à peu avec celle de la roche. De fait, la température de l'eau de suintement présente un « retard saisonnier » par rapport à celle de l'eau de pluie, mais ce retard n'est pas le même pour les autres « matériaux » qui constituent les grottes : l'air et la roche. Après une forte pluie, dans la grotte, la température de la roche et même celle de l'air, s'il n'y a pas de ventilation, restent les mêmes, mais celle de l'eau qui arrive à la grotte peut changer rapidement par rapport soit aux autres matériaux, soit à l'eau qui est déjà dans la grotte. Ceci peut donner lieu à des perturbations thermiques dans la cavité, c'est-à-dire des variations de la température à la fois soudaines et temporaires, qui se superposent aux variations saisonnières normales :

- lorsque l'environnement interne de la grotte est sec, en raison de l'arrivée soudaine d'un suintement d'eau, laquelle a une grande capacité thermique et souvent une température différente du reste de la grotte ;
- lorsque cet environnement est plus humide, si la différence de température et la quantité d'eau sont suffisantes.

Cependant, ce qui se produit ainsi thermiquement dans une grotte après une pluie peut être masqué par les variations dues à la ventilation et aux changements de phase de l'eau. Étudier ces phénomènes et les quantifier dans une grotte en climat de moyenne latitude constituaient les buts de notre travail (figures 1 et 2).



Figure 1 : Découverte ou lapalissade ?



Figure 2 : La réalité de l'entrée de la grotte !

LA GROTTE ANDRASSA ET LA LOCALISATION DES ENREGISTREURS UTILISÉS

Nous avons sélectionné la grotte Andrassa[1] (44°12'22,8''N, 8°22'42,3''E, figure 3), située en Ligurie, dans le nord-ouest de l'Italie, car son entrée est unique et précède un fort rétrécissement qui freine fortement la ventilation. Sa longueur est de 400 m. La température y est partout et toujours au-dessus de 0°C et il n'y gèle donc jamais. L'humidité est présente sur les parois de façon quasi constante tout au long de l'année (Motta et Motta, 2017). Par ailleurs, la grotte est peu fréquentée, car peu sportive, pas trop belle et très boueuse.

Avec sa galerie unique rectiligne et descendante (figure 4) et l'absence de dérangement humain pendant les périodes de mesure, elle est donc très favorable aux études. Du 1er décembre 2015 au 2 janvier 2017, trois enregistreurs Mylog y ont chacun recueilli deux fois par jour les données de deux sondes thermiques Pt100 (± 0,1 °C) : l'une enfoncée de 7 à 10 cm dans le sol de la galerie, la deuxième fixée à l'interface air – plafond. Le premier enregistreur (A) était placé en contrebas du petit puits d'entrée, à la limite de la zone crépusculaire. Le deuxième (B) était dans l'étroiture qui relie la première salle et la Grande Salle, le troisième (C) dans cette Grande Salle.

LA DYNAMIQUE THERMIQUE

À l'extérieur de la grotte

Le terrain au-dessus de la grotte Andrassa est un karst couvert. La roche est très fracturée et couverte par des sols de 30 cm à 1 m d'épaisseur, comprenant des horizons très argileux, donc peu perméables. Ces sols portent des arbres à feuilles caduques, bien qu'ils soient situés en région méditerranéenne. Dans un tel contexte, l'eau qui peut percoler jusqu'à la grotte (pluie efficace), issue des précipitations, est celle qui reste après l'interception de la pluie par les arbres (faible de novembre à avril et forte lorsque les feuilles sont présentes), puis la saturation des pores du sol. Elle peut descendre par les diaclases de la roche et finalement arriver dans la grotte. Pendant son trajet de la surface à la cavité, l'eau échange sa chaleur avec les matériaux avec lesquels elle entre en contact : feuilles, sol, roche. Un changement radical de la température en grotte n'est donc pas probable, même si l'eau de pluie avait à l'origine une température tout à fait différente de celle de la grotte. Par contre, le décalage dans le temps des pics de température, entre la grotte et l'extérieur, rend possible une différence marquée, comme expliqué plus loin dans cet article.

Dans la grotte

Les conditions thermiques de la grotte Andrassa sont assez bien connues, à la fois grâce aux mesures de température présentées ici (dans l'air et le sol, du 6 décembre 2015 au 29 décembre 2016), et à la suite d'études sur la répartition de l'humidité de l'air et de la température dans toute la grotte, un jour par saison sur cinq saisons consécutives (5 janvier 2016, 13 avril 2016, 14 juillet 2016, 4 novembre 2016 et 29 décembre 2016) : dans l'air, dans le sédiment de la galerie, dans l'eau ruisselant sur le sol et dans l'eau de suintement issue des canaux des stalactites (figure 5). On dispose aussi de mesures de température dans les sols et de l'évapotranspiration au-dessus de la grotte (figure 6 ; Motta & Motta, 2017). Des données plus anciennes concernent la température de l'air à l'extérieur et dans le puits d'entrée (Massa, 1971) et du CO_2 dans la grotte (Calandri, 1997).

1. Andrassa, c'est la grotte : en patois local, andrassa est une grotte mauvaise, voire dangereuse. La grotte a donné son nom aussi au vallon et au ruisseau (en patois, Rian Andrassa). Sur la carte, le cartographe (qui visiblement ne connaissait pas le patois) a écrit Landrazza après avoir entendu « l'andrassa ».

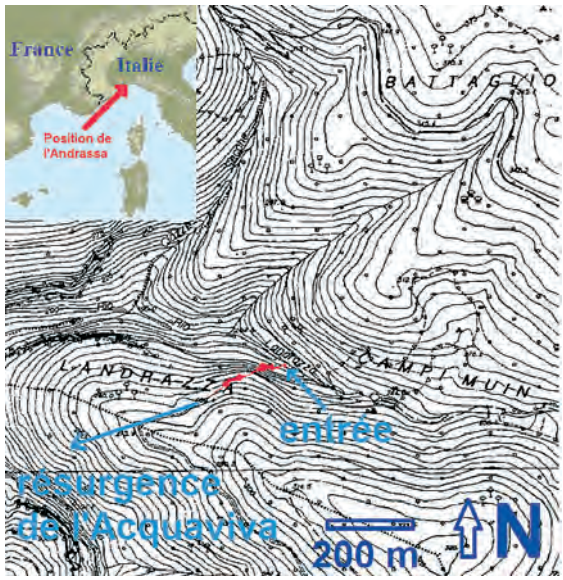
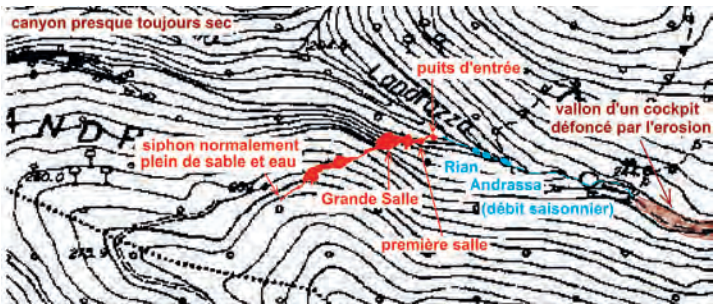


Figure 3 : Position de la grotte (la partie étudiée est marquée en rouge).



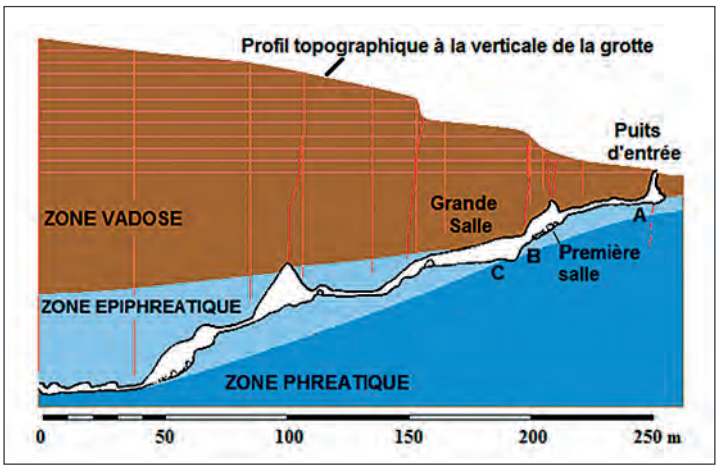


Figure 4 : Coupe de la grotte (www.catastogrotte.net ; Motta & Motta, 2017).

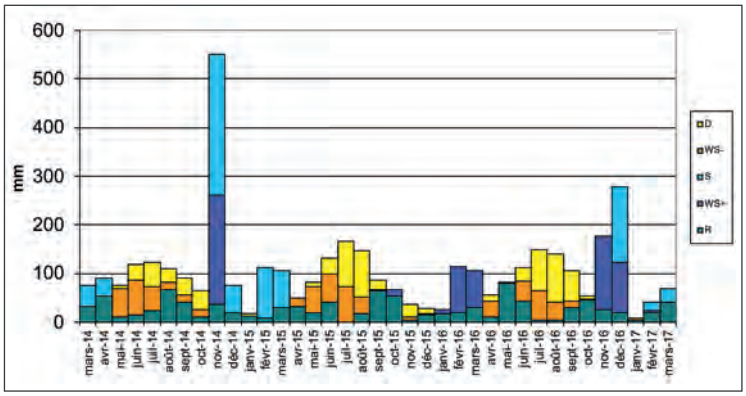


Figure 5 : Périodes d'humidité du sol au-dessus de la grotte en 2014-2017, d'après les données climatiques de Le Manie, traitées selon la méthode de Thornthwaite & Mather (1957). Légende. D : déficit hydrique. WS- : baisse de la réserve hydrique du sol. S : surplus hydrique. WS+ : recharge de la réserve hydrique du sol. R : réserve hydrique (dans le type de sol et de couverture végétale de la zone). (R) + (R-) c'est l'évapotranspiration réelle, R + R- + D celle potentielle, (R) + (R+) + (S) les précipitations.

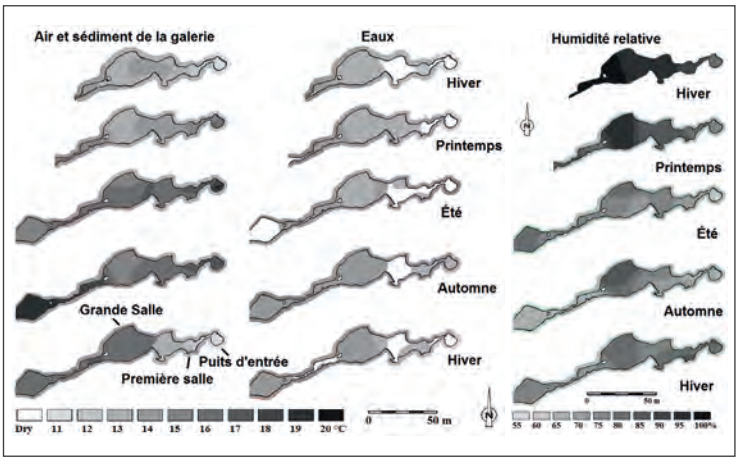


Figure 6 : Plan de distribution des températures et de l'humidité dans les saisons en 2016 (Motta & Motta, 2017). À l'intérieur du bord des figures de la colonne de gauche la température de l'air, à l'extérieur celle du sédiment de la galerie ; à l'intérieur du bord des figures de la colonne du centre, celle de l'eau ruisselant sur le sol ; à l'extérieur, celle de l'eau de suintement ; la colonne de droite montre l'humidité relative.

D'après les études précédentes sur les variations des températures et de l'humidité, on connaît relativement bien le microclimat de l'Andrassa, et notamment :

1. On observe partout des saisons bien marquées, mais variables dans le temps, selon la distance depuis l'entrée.

2. Loin de l'entrée :

- la saison chaude s'étend d'octobre à décembre. Durant cette saison, l'humidité absolue est forte et l'humidité relative faible ;
- le contraire se produit pendant la saison froide, en mars-avril ;
- l'« automne » (janvier-février) est une saison brève et très humide ;
- le « printemps » (de mai à septembre) est long et juste un peu plus humide que « l'été ».

3. Près de l'entrée, les saisons sont logiquement plus proches de celles de l'extérieur :

- « Été » de septembre à octobre ;
- « Automne » de novembre à décembre ;
- « Hiver », très humide, de janvier à mars ;
- « Printemps », assez sec, d'avril à août.

La dynamique thermique voit trois flux de matière et chaleur :

- Échanges d'air avec l'extérieur, remarqués seulement dans le puits d'entrée et seulement en hiver.
- Rares crues (une en 2016).
- Suintements d'eau, qui dans le puits d'entrée ont une température très proche de celle de l'extérieur, tandis qu'au fond de la grotte ils ont une température semblable à la température moyenne au dehors de la grotte pendant la saison précédente.

Les températures dans la grotte sont déterminées soit par ces flux, soit par des échanges thermiques entre matériaux en contact (eau, air, roche), soit par les changements de phase eau liquide-vapeur.

SÉLECTION DES DONNÉES

Critères sur la pluie

Pour mieux repérer les éventuelles perturbations causées dans la grotte par l'infiltration, il faut au préalable repérer les pluies capables de générer une infiltration jusque dans la grotte, et définir ce qu'on peut appeler une perturbation thermique en grotte.

On peut ainsi négliger les pluies qui « ne mouillent que la poussière » (c'est-à-dire, qui ne peuvent pas dépasser la capacité d'interception par les arbres et la saturation maximale du sol). Nous avons utilisé pour cette analyse préalable seulement les pluies cumulant plus de 19 mm sur cinq jours consécutifs. On pourrait sûrement augmenter cette limite de 19 mm pour la période sèche, mais ça deviendrait plus compliqué (car il faudrait établir très exactement les périodes de déficit hydrique des sols, qui changent selon le développement des feuilles des arbres), et pas trop utile (seul avantage, moins de pluies à examiner).

Critères de définition des perturbations thermiques

Les données montrent deux types de variations thermiques :

- Des pics marqués qui correspondent à un changement thermique suivi d'un retour (total ou partiel) à la température initiale, c'est-à-dire des véritables perturbations thermiques (figure 7).
- Des oscillations de 0,1 °C seulement, qui correspondent à la variation instrumentale de l'enregistreur, elle aussi de ± 0,1 °C (figure 8). Ces oscillations s'intercalent entre une longue période pendant laquelle la température initiale est stable et continue, et une autre longue période stable et continue mais correspondant à une autre température. à titre d'exemple, on peut avoir une succession de valeurs du type 14,5 – 14,5 – 14,5 – 14,6 – 14,5 – 14,6 – 14,5 – 14,6 – 14,6 – 14,6. Les oscillations de cette succession sont seulement **des artéfacts** créés par un enregistreur qui lit une lente variation saisonnière avec un intervalle de mesure de 0,1 °C.

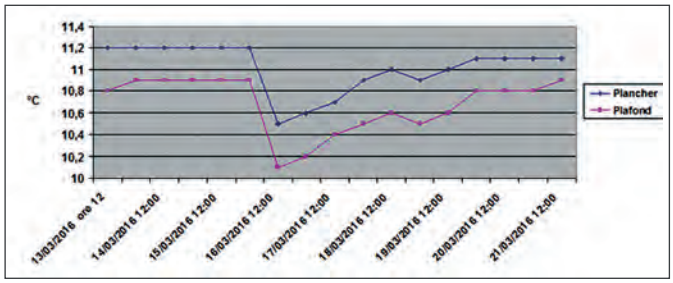


Figure 7 : Perturbation thermique typique en A : elle débute par une variation soudaine de la température, suivie par un lent retour à la normale, avec de faibles oscillations.

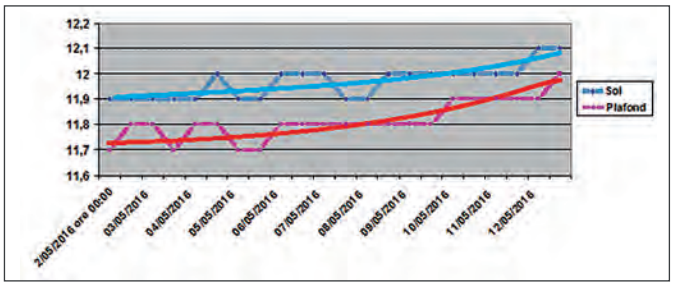


Figure 8 : Oscillations typiques montrées par la courbe thermique, lorsque cette dernière est « zoomée » au niveau de l'incertitude de mesure et que la température croît lentement selon les courbes azur et rouge.

RÉSULTATS

La figure 9 présente les températures fournies par les enregistreurs. Les différences entre les deux sondes (sol et plafond) de chaque station sont toujours très faibles. Les maximums et les minimums ne sont pas décalés dans le temps l'un par rapport à l'autre et le plafond est à peine plus froid que le sol : pas plus de 0,3 °C, habituellement 0,1 à 0,2 °C (seule exception : A, en septembre 2016).

La station A est la seule à montrer une variabilité thermique plus marquée (~3 °C), qui s'explique facilement par sa situation à la limite de la zone crépusculaire. Ses variations sont à la fois saisonnières (avec un maximum au début d'octobre et un minimum en mars) et de plus courte durée (celles-ci étant liées surtout aux variations des températures de l'air externe). De janvier à mars, les variations sont plus grandes et fréquentes, en raison de la descente périodique d'air externe dans le puits d'entrée, souvent plus dense que l'air de la grotte (Motta & Motta, 2017).

Les stations B et C sont beaucoup plus stables et montrent principalement les lentes variations saisonnières, mais elles aussi montrent quelques perturbations thermiques (c'est-à-dire des variations de courte durée mais relativement intenses), parfois bien marquées. Les oscillations thermiques journalières ne sont pas visibles, parce qu'elles sont inférieures à 0,1 °C, valeur qui correspond à la sensibilité de la mesure effectuée par les sondes (si on calcule la différence moyenne entre la température enregistrée à midi et celle enregistrée à minuit, le résultat est 0,06 °C).

L'augmentation de température la plus importante, en B, s'est produite à la suite d'une crue en novembre 2016 (voir plus bas ; double flèche sur la figure 9). Les principales autres variations (à peine visibles sur la figure pour B et C, mais qu'on peut observer sur les données numériques) sont listées dans le tableau 1, qui montre aussi les pluies supérieures ou égales à 19 mm cumulés sur cinq jours consécutifs.

La perturbation thermique des 6 et 7 janvier 2016 a été observée seulement en A, alors qu'il n'avait pas plu : le 6 janvier à minuit la température est descendue de 0,3 °C, mais le midi suivant elle était déjà remontée de 0,2 °C. L'explication est simple : en janvier, l'air de la grotte est bien plus chaud que celui à l'extérieur ; le soir du 6 janvier, de l'air froid de l'extérieur est descendu dans le puits d'entrée, en se mélangeant avec l'air qui s'y trouvait ; le midi suivant, l'air dans le puits avait déjà été réchauffé par les parois du puits et/ou était sorti à l'extérieur, poussé par la remontée de l'air profond de la grotte, bien plus chaud.

Toutes les autres perturbations thermiques suivent une pluie, soit immédiatement, soit de façon décalée dans le temps. Cependant, nous avons vu plus haut que la pluie doit dépasser un seuil qui dépend de l'état de sécheresse ambiant, sinon il ne peut y avoir de percolation jusque dans la grotte. En période sèche, les pluies sont rares et insuffisantes pour générer une percolation. C'est le cas de la pluie du 9 juin 2016 qui, bien qu'assez importante, n'a pas fait varier les températures dans la grotte.

Parfois la variation thermique n'intéresse pas toute la grotte : le 5 novembre 2016 (tableau 1), en A et en C, les températures n'ont pas varié, tandis qu'en B elles ont beaucoup chuté. Cela signifie qu'en B l'eau arrive plus facilement de la surface via la zone non saturée.

Les 14 et 15 octobre 2016, s'est produit la seule perturbation thermique qui n'a pas eu l'aspect

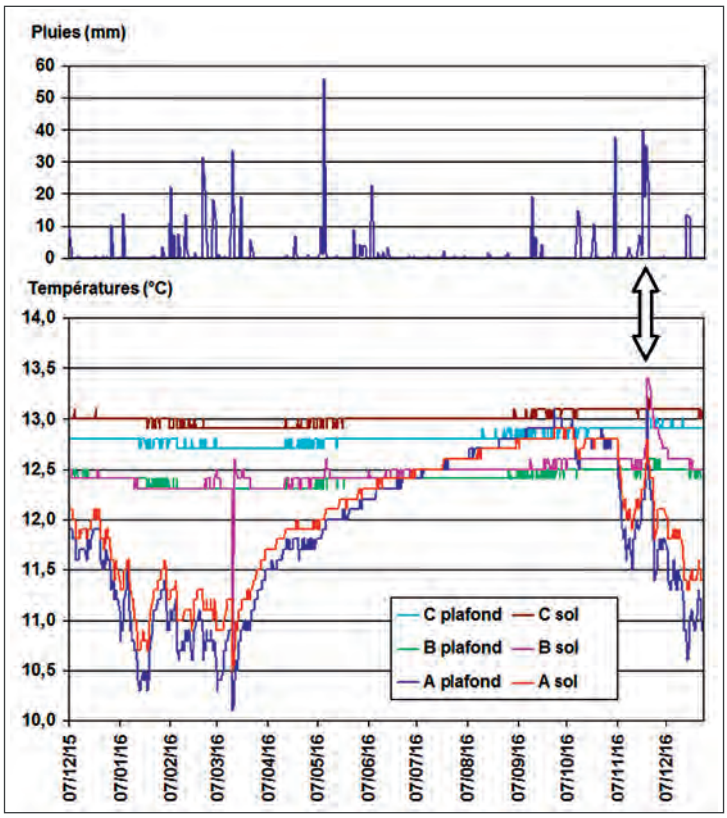


Figure 9 : Pluies et températures enregistrées aux stations A, B et C par les sondes fixées au plafond et celles enfouies dans le sol de la grotte. La double flèche marque la crue de novembre.

Date	Pluie cumulée avec celle des 4 jours précédents	Pluie cumulée avec celle des 3 jours précédents	Pluie cumulée avec celle des 2 jours précédents	Pluie cumulée avec celle du jour précédent	Pluie de la seule journée de la date	Variation thermique en grotte (°C, max entre A, B et C)	Durée de la perturbation thermique (jours, max entre A, B et C)
7.1.2016	0	0	0	0	0	- 0,3	0,5 (12 h)
27.2.2016	31,8	31,6	31,6	31,6	31,6	- 0,3	1
6.3.2016	30,6	30,6	30,6	12,2	0	- 0,5	2
17.3.2016	47,4	47,4	47,4	33,4	0	- 0,8	3
12.5.2016	69,0	59,0	57,8	1,8	0	+ 0,2	3
9.6.2016	26,6	22,8	22,8	22,8	22,8	0	0
15.9.2016	19,0	19,0	19,0	19,0	19,0	+ 0,1	1
15.10.2016	32,6	32,6	28,4	13,4	0,2	+ 0,1	20
5.11.2016	39,8	39,4	39,4	39,4	37,6	- 0,6	4
25.11.2016	119,2	118,2	78,6	59,4	24,2	+ 0,9	7
20.12.2016	26,0	26,0	26,0	26,0	12,6	- 0,2	1

Tableau 1 : Pluies (en mm) durant la période étudiée (station météo ARPAL de Le Manie, à 1,42 km de la grotte) et perturbations thermiques dans la grotte. En rouge : pluies qui correspondent à une montée initiale des températures dans la grotte. En bleu : pluies suivies par un refroidissement. En vert : pluie qui n'a pas changé la température dans la grotte. En noir : perturbation thermique dans la grotte sans pluie préalable.

Enregistreurs et sondes		24/11 12:00	25/11 00:00	25/11 12:00	26/11 00:00	26/11 12:00	27/11 00:00	27/11 12:00	Dernier jour de perturbation thermique
A	Sol	+0,1 °C	+0,3°C	+0,1°C	-0,1 °C	-0,1 °C	-0,1 °C	-0,1 °C	30/11
	Plafond	+0,1 °C	+0,4 °C	+0,4 °C	-0,4 °C	-0,1 °C	-0,2 °C	=	27/11
B	Sol	=	=	+0,1 °C	=	=	=	=	27/11
	Plafond	=	+0,1 °C	+0,6 °C	=	=	-0,1 °C	=	27/11
C	Sol	=	=	+0,1 °C	=	=	=	=	28/11
	Plafond	=	=	+0,1°C	=	-0,1°C	=	=	26/11

Tableau 2 : Variations thermiques pendant la crue des 24 et 25 novembre 2016.
En rouge : les augmentations de température.
En vert : la période de maintien des plus hautes températures.
En bleu : le refroidissement final.

d'un pic, mais celui d'une soudaine interruption d'une longue phase de refroidissement de la grotte.

L'eau qui arrive en grotte après les pluies provoque la plupart des perturbations thermiques du tableau 1. Cette eau augmente les températures en grotte si son arrivée est entre mai et octobre, tandis qu'elle refroidit, si le suintement en grotte est entre novembre et mars.

Le cas de l'eau de crue est différent. L'arrivée de l'eau dans la grotte s'est faite les 24 et 25 novembre 2016 avec un débit de 0,9 m^3/s en moyenne, et une pointe de 2,1 m^3/s entre 13 h et 14 h le 24 novembre. Bien que la pluie soit tombée dans un air relativement froid, entre 10° et 15° à la station météo de Le Manie assez proche de la grotte (15 à 19 °C dans la grotte ; donc, l'eau de stillation – celle qui tombe goutte à goutte – en grotte a probablement eu un effet de refroidissement), la crue qui l'a suivie a « chauffé » la grotte. Le tableau 2 montre la progression de l'élévation de température dans la cavité et le retour à la normale après la crue.

CONCLUSIONS

Sur onze variations thermiques temporaires détectées dans la grotte Andrassa en 2016, seule la première, limitée au puits d'entrée et très brève, n'a été précédée d'aucune pluie. En effet, comme le montre le tableau 1, sur 11 évènements datés, un seul montre une variation thermique sans pluie, attribuée à une descente d'air extérieur dans la grotte. Neuf des dix autres ayant cumulé 19 mm ou plus en cinq jours ont été suivis d'une perturbation thermique. Un seul (9 juin 2016, en période plus chaude et plus sèche) ne l'a pas été, faute de percolation entre la surface et la grotte.

Malgré la période limitée d'observations, on peut conclure que la plupart des perturbations thermiques dans la grotte sont dues à l'arrivée d'eaux d'infiltration. Cependant, les pluies peuvent perturber le climat de la grotte seulement si la hauteur de la pluie efficace dépasse une certaine quantité, qui dans la grotte Andrassa est d'environ 19 à 20 mm au cours de cinq jours consécutifs, sauf en période de sécheresse (pendant laquelle cette quantité doit évidemment être plus élevée).

La répartition de la durée des perturbations thermiques qui suivent les pluies semble indiquer que la grotte ne les conserve quasiment pas en mémoire. Même après la perturbation majeure créée par la crue des 24 et 25 novembre 2016, la température est redevenue « normale » après quelques jours seulement.

Cependant, il est vraisemblable qu'une succession de pluies plus rapprochées peut largement modifier la température à l'intérieur d'une grotte, surtout si la roche entre la surface topographique et la grotte est très perméable.

Bibliographie et sites web

CALANDRI, G. (1997) : L'anidride carbonica nelle grotte della Liguria occidentale. (ed.) Pensabene, G., *Atti XVII Congresso Nazionale di Speleologia, Castelnuovo Garfagnana, Firenze, 1st-15th September 1994*, 2, p.91-97.
MASSA, S. (1971) : Note meteorologiche.- *Stalattiti e stalagmiti* (Bull. Gruppo Speleologico Savonese), 9, 2.
MOTTA, M. ; MOTTA, L. (2017) : *The climatic study of caves with single entrance : temperatures, humidity, thermal exchanges.* Lulu, ISBN 978-0-244-35612-5, 75 p.
THORNTHWAITE, C.W. ; MATHER, J.R. (1957) : Instructions and tables for computing potential evapotranspiration and the water balance. Centerton, N.L., Laboratory of Climatology, *Publications in Climatology*, 10, (3), p.185-311.
https://www.regione.liguria.it/servizi/item/14279-banca-dati-meteoclimatica.html (pluies station Le Manie)
https://www.catastogrotte.net/liguria/index.php (coupe de la grotte)

Critique photo

par Philippe Crochet

Le principe est le suivant : vous envoyez une ou plusieurs photographies au format numérique de meilleure qualité possible avec les informations concernant le contexte de la prise de vue, le matériel utilisé et les paramètres d'exposition.
Dans chaque numéro, il sera sélectionné une photographie qui fera l'objet d'une critique. Celle-ci ne sera ni un jugement ni un verdict, juste un avis personnel, sans concession, mais obligatoirement subjectif et lui-même critiquable.
Il s'agit d'une soumission volontaire qui ne sera pas anonyme. Il convient par ailleurs de vous assurer de l'accord des modèles pour que leur image soit publiée.
Les fichiers sont à envoyer à l'adresse courriel suivante : **secretariat@ffspeleo.fr** avec copie à **contact@philippe-crochet.com**

Photographie réalisée par Sandrine Tardy

Cavité : Baume du Baou (Puéchabon, Hérault) - **Modèle** : Alexandre Mornet - **Assistance** : Didier Lobel - **Appareil** : téléphone Huawei P30 Pro - **Éclairage** : 3 lampes frontales : une Stoots Opalo, une Stoots Kiska, une Petzl Réactik et une dalle halogène Vijim VL 81 – **Exposition** : 5 secondes en mode « clichés nocturnes ».

Le milieu souterrain est un vaste domaine de jeux, de découvertes, qui procure de multiples émotions, où chacun a sa propre vision et laisse libre cours à son imagination. Je pratique la spéléologie depuis sept ans et il y a quelques mois, je me suis prise de passion pour la photographie au smartphone. Pourquoi le smartphone ? Dans quelques instants, cela va vous paraître une évidence. J'ai commencé la photographie avec un compact muni d'un zoom optique qui faisait de belles photos mais, sous terre, entre la poussière et les chocs, le système s'est vite enrayé. De ce fait, je me suis tournée vers le compact baroudeur, plus robuste, étanche mais le résultat final de mes photos ne me satisfaisait toujours pas, surtout au niveau du rendu des couleurs. J'ai donc décidé de faire des essais avec mon smartphone, le Huawei P30 Pro. Dès la première utilisation, sans en connaître le fonctionnement et les capacités, le résultat m'a bluffé. Je me suis donc intéressée de plus près à ce petit bijou et aujourd'hui, je ne peux plus m'en séparer. Il est toujours autour de mon cou, à l'abri dans une coque étanche. Il est accessible à tout moment et dans toutes les situations. Mon smartphone, aussi petit qu'il soit a tout d'un grand. Je ne lui trouve que des avantages. Il possède plusieurs modes comme sur les appareils photos (portrait, photo, macro, light painting…). Je peux utiliser le cliché nocturne, à main levée, grâce à sa grande stabilité optique. La présence de l'histogramme avec la photo me permet d'améliorer tout de suite mon rendu, en modifiant la sensibilité, la vitesse d'obturation, la balance des blancs, la distance focale… Je peux choisir le format JPEG ou RAW si je désire retoucher mes photos. Mon smartphone a une autonomie de 48 heures si je l'utilise en mode avion lors de mes sorties. Par conséquent, si comme moi, vous êtes amateur, avec un équipement minimum : un smartphone et quelques lampes d'appoint, vous pourrez vous faire plaisir et réussir enfin à sortir de belles photos.

La baume du Baou se trouve sur le causse de Puéchabon, c'est une traversée, facile d'accès qui permet à des photographes débutants, comme moi, de s'entraîner à réaliser aussi bien des clichés de petits volumes que de la macro.

Pour la mise en œuvre de cette photographie, mon sujet étant le massif stalagmitique, j'ai placé le modèle au tiers du concrétionnement massif, afin de donner une échelle de grandeur.

Pour l'éclairage, j'ai utilisé quatre sources de lumière :

- le modèle porte sur son casque, une lampe Stoots Opalo, réglée à 300 lumens, il regarde devant lui et admire les concrétions ;
- derrière lui, est placée une dalle halogène, pleine puissance, afin de créer le contre-jour et de dévoiler le plafond ;
- une troisième lampe frontale, une Petzl Réactik, est cachée pour éclairer le bas de la concrétion. Elle permet ainsi de mettre en valeur l'intégralité de la colonne blanche ;
- puis, avec ma lampe Stoots Kiska, placée sur mon casque, j'ai choisi d'éclairer le modèle, à 100 lumens, afin de garder le pourtour noir et accentuer l'impression de balcon.

J'ai utilisé le mode cliché nocturne pendant cinq secondes, à main levée, car mon smartphone possède un stabilisateur d'images. La photographie n'a pas été retouchée. Actuellement, ma plus grosse difficulté est de trouver un équilibre et une homogénéisation des couleurs entre les différentes sources lumineuses et éviter les halos blancs.

Analyse critique de la photographie

Vous apportez une bouffée d'air frais à cette rubrique à la fois en étant la première photographe à y participer et en proposant une photo faite avec un smartphone. Vous expliquez bien la démarche qui vous a conduit à adopter ce type d'appareil et nul doute que beaucoup vont vous suivre sur cette voie qui limite considérablement le matériel à transporter. Mais là où vous vous démarquez par rapport à l'utilisation habituelle du téléphone portable pour la photo (selfies et clichés souvenir pris rapidement), c'est que vous avez réellement construit votre photo et pris le temps de travailler l'éclairage en positionnant de façon judicieuse vos sources lumineuses. Vous avez placé le sujet principal (les concrétions blanches) et le personnage en respectant la règle des tiers (chacun sur une ligne de force), ce qui donne une photo bien équilibrée. Par ailleurs, l'effet « fenêtre » est très esthétique. Votre photographie y gagnerait toutefois à être recadrée au format 24x36 (matérialisé par les pointillés), ce qui supprimerait la zone sombre inutile du bas et permettrait de mieux se focaliser sur le sujet.



Mais vous avez surtout su pleinement exploiter la véritable révolution technologique développée par les fabricants de téléphones portables, le mode « nocturne » reposant sur l'intelligence artificielle : à partir d'une photo réalisée à main levée avec un temps de pose de plusieurs secondes, le smartphone reconstitue un cliché sur lequel le flou de bougé est corrigé, ce qui permet de compenser le manque de lumière sans avoir recours à un pied. Par ailleurs, le téléphone effectue un lissage de l'image analogue à un traitement HDR créant une dynamique plus large ce qui permet d'homogénéiser la luminosité et de révéler des détails dans les zones sombres et les zones claires. Avec un appareil photo « traditionnel », le premier plan de votre photo aurait été pratiquement noir et les concrétions blanches auraient été surexposées.

Il reste toutefois le problème de la balance des blancs. Ainsi, certaines zones blanches à gauche du cliché apparaissent bleutées. Cela peut être dû à la température de couleur d'une des sources lumineuses ou à un artéfact lié au traitement. En effet, dans certains cas, l'interpolation peut conduire à des restitutions fantaisistes dans certaines zones mal interprétées par le smartphone. On touche là les limites de l'exercice avec le téléphone portable : les photos obtenues sont très flatteuses et pratiquement directement exploitables grâce à la puissance des traitements effectués, mais elles n'ont pas, tout du moins pour l'instant, la définition et la restitution obtenues avec des appareils reflex ou hybrides possédant de grands capteurs, ce qui n'est pas anormal compte tenu de la différence au niveau de l'investissement financier. Disons qu'actuellement, le smartphone peut remplacer très avantageusement les appareils photos compacts, les paramètres habituels de prise de vue (sensibilité, vitesse et diaphragme) pouvant être contrôlés en mode « Expert ».

Si on revient à votre cliché, vous avez réalisé une image très plaisante avec des moyens limités dans une cavité qui est par ailleurs tout à fait banale. Vous êtes pleinement dans un processus de création artistique en travaillant l'éclairage, et c'est un message important à faire passer à tous ceux qui font des photographies au smartphone : investissez dans quelques éclairages complémentaires, avec réglage de la puissance et prenez le temps de composer votre photo, ce qui est d'autant plus facile que vous voyez directement le rendu à l'écran.

Pour finir, il faut signaler l'excellent article d'Olivier Gradot paru dans le n° 116 de la revue *Spéléo Magazine*, qui fait un point approfondi sur les possibilités offertes aujourd'hui par les téléphones portables pour la photographie souterraine.

Matej Zalokar

Matej avait participé aux quatrièmes Rencontres internationales de photographie souterraine à Carlsbad en 2018. Depuis, nous avons continué à suivre sa progression avec les photographies publiées notamment dans le calendrier *Speleo Project*. Il était temps



de faire connaître ses travaux aux spéléologues français avec ces images. Il fait principalement de la photographie d'action au cours de ses explorations dans des cavités de Slovénie.

Philippe Crochet et Annie Guiraud

Je suis originaire de Slovénie, où les grottes abondent (environ 14 000). J'ai visité ma première grotte à l'âge de 7 ans. Cette première expérience m'a incité à suivre une formation à la spéléologie organisée par le club local dans mon école primaire. Plus tard, j'ai rejoint le club spéléologique JD Rakek, et j'en suis toujours membre actif, ce qui m'amène à visiter et explorer des cavités en Slovénie et à l'étranger. Je suis devenu également instructeur et spéléologue secouriste, spécialisé dans l'élargissement de passages étroits. Comme mon club avait besoin d'illustrations pour sa page web, j'ai commencé à amener un appareil photo sous terre. Au début c'était seulement un compact, puis mon matériel a évolué avec le désir de ramener de meilleurs clichés. Maintenant j'ai toujours avec moi mon matériel photographique en plus du matériel spéléologique. Peu à peu mes ambitions ont grandi, et mes expériences d'assistant de photographes plus expérimentés m'ont permis d'acquérir de nouvelles connaissances. Actuellement, j'utilise à la fois des flashs et des éclairages de progression. Le nombre de flashs dépend du contexte, du temps disponible et du sujet, cela peut aller de 2 à 10 flashs ou plus. La majorité de mes photographies sont documentaires, elles montrent les activités de recherche des membres de mon club.

L'objectif étant l'exploration, j'ai peu de temps, et donc je suis obligé de positionner moi-même les flashs. Je suis devenu très doué pour les percher dans des endroits improbables en équilibre sur des rebords ou dans des fissures, ce qui peut endommager le matériel.
Parfois, nous faisons des sorties spécifiquement dédiées à la photographie, ce qui implique une plus grande préparation, davantage de matériel et un éclairage plus élaboré. Mais évidemment, il est difficile d'avoir régulièrement une équipe à sa disposition.
Un des principaux objectifs que je garde à l'esprit lorsque je prends des photographies est la protection de la cavité. Le monde souterrain est un écosystème fragile et nous laissons des traces à chaque visite. Il est important que l'équipe – les modèles qui donnent l'échelle dans l'espace ou les assistants qui s'occupent de l'éclairage – soit composée de spéléologues expérimentés qui savent comment se déplacer dans une grotte et qui prennent en compte la protection du milieu. Ce n'est qu'à cette condition qu'on peut effectuer en toute sécurité des photographies de qualité. J'ai la chance de bénéficier de l'aide des membres de mon club et d'autres spéléologues pour l'éclairage et le transport du matériel. Sans eux, il n'y aurait pas de photographies.



Brezno pri Zvezdi est une grotte située entre les deux grands réseaux de Postojna et de Predjama. Nous allons chaque semaine y creuser dans l'espoir de trouver un passage vers la vallée de Vipava où se trouvent d'importantes sources. Cette photographie a été faite rapidement avec cinq flashs : deux placés sur des rebords pour éclairer le premier plan, un flash en contre-jour attaché à la corde et deux flashs derrière la silhouette en fond.



Zelške jama. Brigita Jazbar a un projet à long terme de pouvoir faire du stand up paddle sur tous les cours d'eau accessibles de la rivière Ljubljanica, aussi bien en surface que dans les grottes. Elle nous a demandé l'accès à la grotte dont nous sommes responsables. Nous avons réussi à pagayer pendant environ un kilomètre et faire un reportage photographique.



Nuca jama. Celà fait longtemps que je photographie les déchets dans les grottes. En Slovénie, jusqu'en 1980, certaines grottes étaient utilisées comme décharges locales. On estime qu'environ 10 % des cavités slovènes renferment des déchets. De nos jours, beaucoup d'opérations de dépollution sont effectuées. La photographie est un excellent moyen d'informer le public sur ce problème. Six flashs ont été utilisés pour ce cliché, la principale difficulté ayant été d'éliminer les ombres… et l'odeur !



Mala Karlovica est une grotte de quelques kilomètres située entre le lac de Cerknica et Rakov Škocjan. Cette cavité change tout le temps selon les différents niveaux d'eau et les débris organiques qui s'y amoncellent. Des siphons se forment puis se débouchent, ou bien l'inverse. Nous sommes toujours à la recherche de nouveaux passages. Les secteurs aquatiques sont dangereux à cause des crues.



Brejnice est une grotte connue dont seuls les quinze premiers mètres avaient été explorés à cause de la présence de passages étroits et noyés. L'eau provient du lac de Cerknica et circule en direction de Ljubljana, Brejnice étant l'une des grottes situées sur le parcours. Les premières plongées ont été faites sans équipement en raison du manque d'espace. Certains siphons ont été pompés et d'autres avaient seulement deux centimètres d'espace libre. Les spéléologues se faufilaient donc dans les passages étroits avec juste le nez hors de l'eau. L'exploration continue ; la grotte se développe maintenant sur un kilomètre.



Teličevo brezno est typiquement une cavité en cours d'exploration : des passages étroits, de la boue, et un puits de 20 m terminant sur des blocs rocheux. Comme il n'y a pas beaucoup d'espace, il est difficile d'y faire des photographies. C'est un vrai défi de demander à un spéléologue de patienter dans une position inconfortable, il faut donc saisir l'action sur le vif.



Preporod. Lors de mes interventions avec le Service de secours spéléologique de Slovénie, j'emporte souvent avec moi un petit appareil photo et quelques flashs. La priorité étant l'exercice, je ne peux pas me permettre de faire des photographies compliquées. Je positionne donc à l'avance les flashs à des endroits qui ne dérangent pas le déroulement de l'opération et je fais des photographies d'action rapides avant de reprendre le travail.

À la découverte de quelques **cavités de Virginie et Virginie-Occidentale (USA)**

par Philippe Crochet[1], Yvonne Droms[2] et Annie Guiraud[1]



Rivière souterraine de *Piercy's Mill Cave*, avec ses coups de gouge impressionnants sur les parois.

UNE RÉGION KARSTIQUE PEU CONNUE

Si l'on évoque les grandes régions karstiques des États-Unis, tout le monde a immédiatement à l'esprit le Nouveau-Mexique et le Kentucky. C'est là que se trouvent, d'une part, Carlsbad Caverns et Lechuguilla, dont la réputation n'est plus à faire et qui atteint plus de 240 km de développement, d'autre part Mammoth Cave, le plus long réseau du monde, avec près de 676 km de développement. Beaucoup de spéléologues connaissent également la région des TAG (Tennessee, Alabama, Georgia) réputée pour ses nombreuses cavités et ses magnifiques puits, notamment Ellisons Cave ou bien Stephens Gap.

Si nous avons déjà traîné nos bottes dans ces régions, nous n'avions en revanche jamais entendu parler des cavités de Virginie et Virginie-Occidentale, probablement inconnues également de la communauté spéléologique française. Ces deux États sont situés dans l'est des États-Unis, au sud-ouest de Washington DC. La région de Virginie que nous avons

1. Membres individuels de la Fédération française de spéléologie

2. Membre de la NSS (National Speleological Society)

visitée est un territoire agricole, aux petites collines ponctuées de fermes pratiquant l'élevage et la culture du maïs. La Virginie-Occidentale est une région rurale montagneuse, tirant sa richesse des mines et des forêts. La chaîne des Appalaches constitue une épine dorsale nord-sud correspondant à la frontière des deux États. Ces montagnes anciennes aux reliefs arrondis recouvertes de forêts sont constituées de calcaires, de schiste argileux et de grès de l'ère primaire. En fait, cette région est un haut lieu de la spéléologie américaine, un secteur karstique truffé de cavités que les spéléologues explorent et étudient depuis longtemps.

UN HAUT LIEU DE LA SPÉLÉOLOGIE AMÉRICAINE

En effet, la National Speleological Society (NSS) a fait ses débuts dans cette région vers 1941, notamment dans les cavités Hellhole et Schoolhouse qui abondent en puits, ainsi qu'en galeries et salles immenses. C'est là que les explorateurs d'antan ont appris les techniques verticales, après avoir utilisé des chaises de mâts[3] pour se faire descendre au fond des puits. Et c'est aussi là que les spéléologues d'aujourd'hui continuent de faire des escalades pour découvrir de nouveaux passages. Faute de temps, nous n'avons pas visité les magnifiques cavités de Germany Valley, ni celles du sud-ouest de la Virginie, où se trouvent également de nombreux gouffres.

Il faut noter qu'il est possible qu'une des premières topographies de grottes des USA ait été faite en 1782 dans Madisons Saltpetre Cave par Thomas Jefferson, originaire de Virginie, qui a été le troisième président des États-Unis et l'un des rédacteurs de la Déclaration d'indépendance.

De plus, les cavités de la région sont riches en vestiges archéologiques et paléontologiques. Comme Jefferson s'intéressait également aux ossements anciens, un paresseux géant découvert dans une grotte de Virginie-Occidentale en 1796 et datant de la période pléistocène a été nommé *Megalonyx jeffersonii* en son honneur. Très récemment, un guépard américain datant de milliers d'années a été extrait d'une cavité de Virginie.

C'est sur l'invitation de notre ami Kevin Downey, photographe spéléologue, que nous avons pu découvrir quelques-unes des cavités de cette région en décembre 2021. Il a organisé notre séjour grâce à l'aide de deux spéléologues locaux, Mark Minton et Yvonne Droms, explorateurs de haut niveau qui ont contribué à la découverte et à l'étude de nombreux réseaux aux USA et également au Mexique. En théorie, nous avions l'embarras du choix pour les cavités, car chaque État en compte plus de 4 000, mais notre cahier des charges était plus restrictif : il nous fallait des lieux intéressants pour la photographie, avec des sujets facilement accessibles aux sexagénaires lourdement chargés que nous sommes… Nous étions sur les traces du photographe Ed McCarthy, qui a largement documenté de 1980 à 2000 les cavités de la région avec des clichés de qualité.

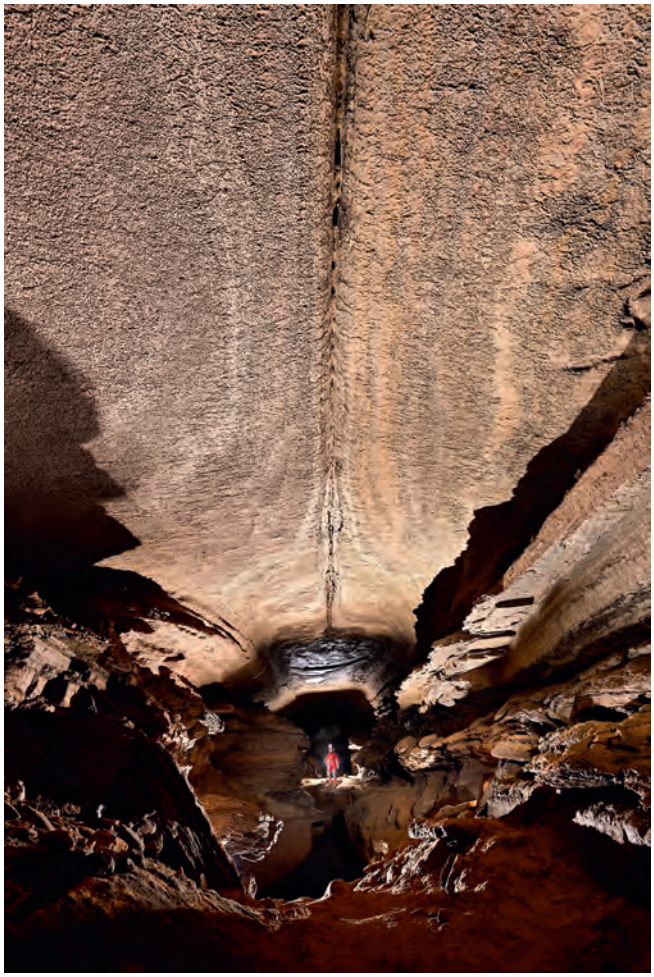


L'entrée artificielle de *Butler Cave* est un tunnel équipé avec des tubages en tôle de grand diamètre. Peut-être un exemple à suivre en France !

Butler Cave - Le pont naturel.



3. Baudrier de type escarpolette utilisé en marine pour monter au mât.





CAVITÉS DE VIRGINIE

Butler Cave est une cavité incontournable de cet État. Découverte en 1958, elle est restée pendant longtemps la plus longue de Virginie avec 29 km de développement. Elle est située sur une zone karstique étendue constituée par des calcaires d'âge dévonien comprenant également des petits bancs de grès discontinus. C'est un réseau complexe dans lequel Mark et Yvonne avaient sélectionné pour nous quelques secteurs caractéristiques : de grandes galeries qui se sont développées sur des fractures visibles au plafond, une belle arche naturelle et enfin des concrétions de gypse. La nouvelle entrée désobstruée nous a fortement impressionnés car elle est constituée par une galerie circulaire d'une dizaine de mètres de longueur et d'environ 1,50 m de diamètre (à la taille américaine XXL), équipée avec un tubage en tôle, si bien qu'il n'est même pas nécessaire de se courber ! Nous avons pu loger dans le gîte spéléologique du BCCS (*Butler Cave Conservation Society*), situé à deux pas de la grotte, une grande maison en rondins que les spéléologues ont restaurée et aménagée.

Un des moments forts de notre séjour a été la visite de **Warm River Cave.** En effet, celle-ci est parcourue par une rivière qu'alimentent plusieurs sources thermales chaudes. C'est ainsi qu'on effectue tout un parcours, en marchant ou à la nage, dans de l'eau à 20 °C ! Une vasque, appelée fort justement *hot tub* renferme même une eau à 33 °C ! Inutile de dire que les modèles ne se font pas prier pour poser dans l'eau. En revanche, l'environnement, extrêmement boueux, est un problème pour le matériel photographique.

↖ *Butler Cave* - Dans ce réseau, les fractures sur lesquelles se sont développées les galeries apparaissent très nettement à leur plafond. Un bel exemple pour les karstologues.

↗ *Butler Cave* - Les parois de Crystal Gallery sont couvertes par endroits de concrétions en forme de boules.

CAVITÉS DE VIRGINIE-OCCIDENTALE

Nous avons établi notre camp de base dans le grand gîte spéléologique, siège du WVACS (*West Virginia Association for Cave Studies)*, situé près de la petite localité de Frankford. À partir de là, nous avons pu aller dans cinq cavités très différentes.

• **Snedegars Cave** est une partie du grand réseau de Friars Hole, le plus long de l'État avec 80,6 km. Dans sa zone d'entrée, cette cavité comprend du salpêtre. Celui-ci a été exploité dans les grottes et les mines de la région afin de fabriquer de la poudre à canon pour les États confédérés durant la guerre de Sécession. Nous avons visité un secteur principalement composé d'une grande galerie descendante dans laquelle nous nous sommes amusés à chercher quelques sujets originaux. De nombreux troncs d'arbres, parfois perchés dans les plafonds, attestent de la violence des crues dans cette cavité sèche en temps normal.

• **Rapps Cave**, dont la galerie supérieure creusée dans un calcaire clair et lisse présente de magnifiques formes d'érosion. Les lignes dentelées des stylolithes[4]

4. Joints irréguliers en dents de scie dus à des surfaces de dissolution sous pression.

décorent les parois lisses et des concrétions originales de gypse tapissent certains passages. Des pétroglyphes indiens ornent l'entrée de cette cavité qui est protégée.

• **Piercy's Mill Cave** : cavité exceptionnelle dont les principaux attraits sont la rivière, qui coule dans des galeries aux parois sculptées de coups de gouge, ainsi qu'une immense salle au sol couvert d'énormes gours.

• **Boarhole Cave** s'ouvre dans la propriété de Carroll Bassett, l'un des dirigeants de WVACS. Elle est intéressante pour ses plafonds avec des lapiaz de voûte, appelés « anastomoses » par les Américains. Il s'agit d'une forme d'érosion particulière qui se développe lorsque la galerie, après avoir été comblée par des remplissages, se retrouve dans la zone épinoyée.

• **McClung Cave**, partie du vaste réseau du Great Savannah (79,6 km de développement), où nous avons principalement fait les photographies dans une petite galerie au début de la cavité.

PRATIQUER LA SPÉLÉOLOGIE AUX ÉTATS-UNIS

Si, tout comme en France, les spéléologues sont regroupés en clubs (appelés *grottos*) ils sont souvent membres d'associations scientifiques ou d'études comme le WVACS (*West Virginia Association for Cave Studies*) ou bien le BCCS (*Butler Cave Conservation Society*) dont les activités sont très nombreuses : explorations, topographies, études scientifiques et archéologiques, protection et gestion des accès aux cavités, etc. On y pratique donc plus une spéléologie scientifique que de loisir. Ces associations,





Piercy's Mill Cave - Enchevêtrement de gours géants. Ceux-ci n'étaient hélas pas remplis d'eau lors de notre passage.

Piercy's Mill Cave - Petits gours cristallisés.



principalement financées par leurs membres, permettent également d'acquérir les terrains sur lesquels s'ouvrent les cavités et d'y construire des gîtes pour les spéléologues. En effet, il faut savoir qu'aux États-Unis, la plupart des terrains étant privés, des accords doivent être négociés avec les propriétaires pour pouvoir accéder aux cavités. L'autre option est d'acheter le terrain où se trouve l'entrée de la grotte, ce qui est souvent le cas. De nombreux spéléologues sont ainsi propriétaires de terrains, et donc de grottes, à titre personnel ou bien par l'intermédiaire d'associations spéléologiques.



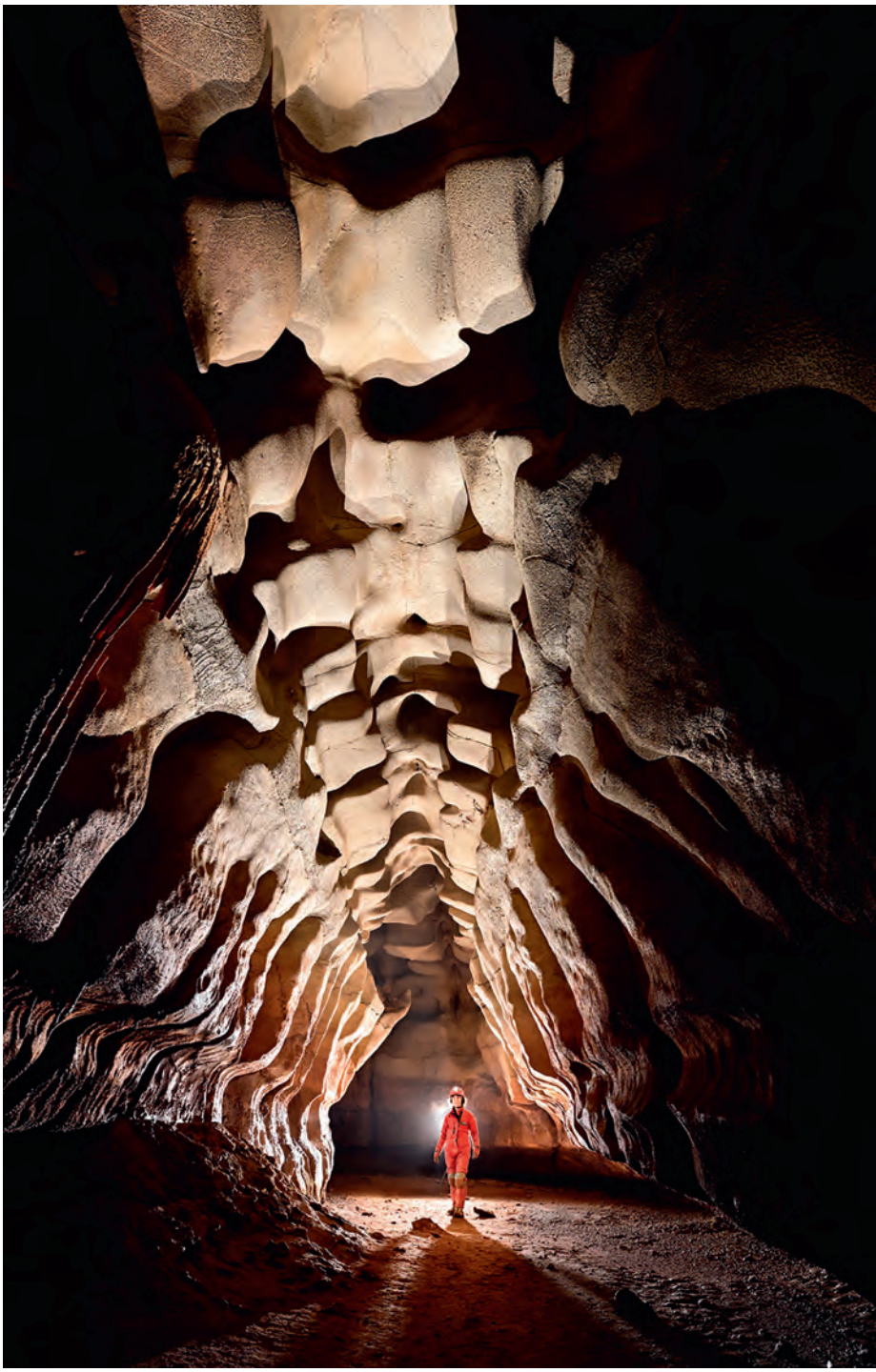
↑ *Boarhole Cave* - Lapiaz de voûte (« anastomoses ») au plafond d'une galerie.

Warm River Cave - Vasque alimentée par des arrivées d'eau chaude. L'eau, recouverte de calcite flottante, est à 33 °C, ce qui permet au modèle de poser confortablement.



Rapps Cave - Cristaux de gypse en forme de bouche.

Rapps Cave - Cette galerie donne l'impression d'être à l'intérieur d'un squelette de dinosaure.



CONCLUSION

Notre incursion dans cette région des Appalaches, bien que brève, nous a permis de sortir de France après deux années durant lesquelles les déplacements hors d'Europe étaient pratiquement impossibles. Nous avons ainsi pu visiter un territoire dont nous ne soupçonnions pas l'intérêt. Faire de la spéléologie à l'étranger, c'est l'occasion non seulement de découvrir de nouvelles cavités dont les caractéristiques sont parfois différentes de celles que nous connaissons en France, mais cela permet également de rencontrer des spéléologues avec des approches particulières du milieu souterrain. Nous avons pu voir avec quel souci d'organisation les explorations sont menées par nos amis américains et apprécié l'énorme travail topographique effectué par les équipes. D'ailleurs il est bien établi que toute première doit s'accompagner de la topographie de la grotte de façon concomittante. Les divers groupes d'étude publient régulièrement l'état de leurs recherches, notamment durant leurs conventions correspondant à nos congrès nationaux. C'est un point que nous avions déjà remarqué durant les congrès d'autres pays (Grande-Bretagne, Italie, Suisse...) où les communications sont nombreuses, alors qu'elles sont de plus en plus réduites en France.

Nous avons eu également le plaisir de faire la connaissance d'un jeune photographe de talent, Ryan Maurer, dont les lecteurs de *Spelunca* devraient entendre parler prochainement.

Un grand merci à Yvonne et Mark pour leur grande disponibilité et leur aide précieuse pour les photographies et à Kevin pour avoir été à l'initiative de ce voyage !

Bibliographie

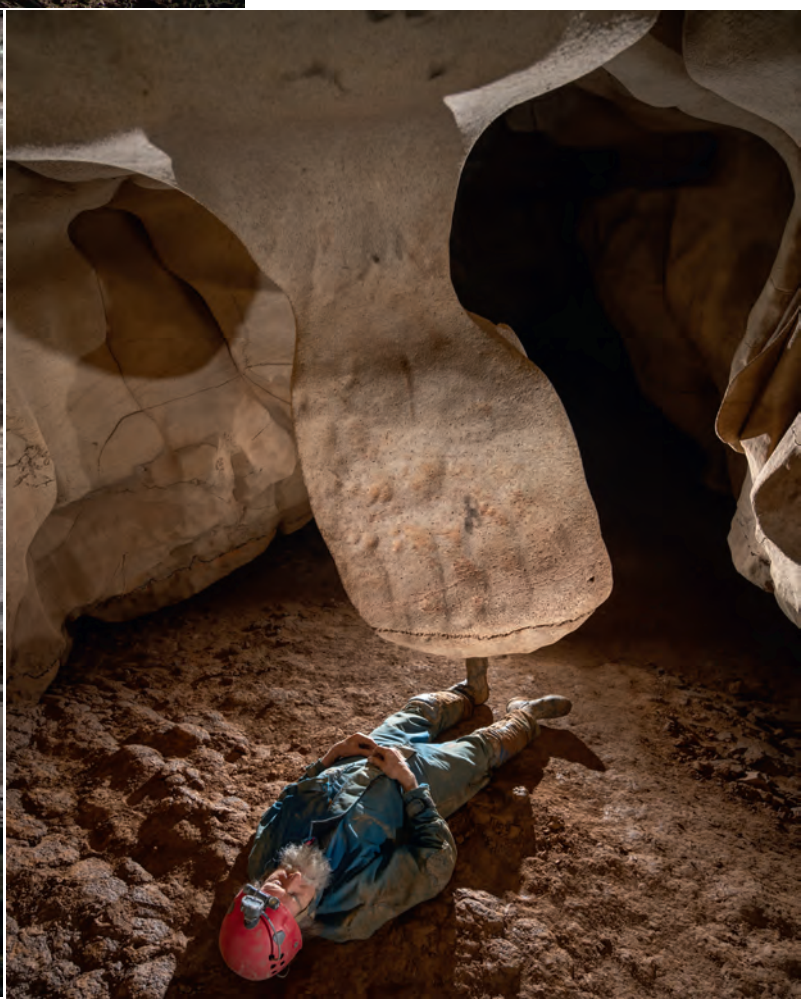
Palmer, Arthur N. ; Palmer, Margaret V. : *Caves and Karst of the USA.*
Gulden, Bob : http://www.caverbob.com/state.htm



Cavités de Virginie et Virginie-Occidentale

par Kevin Downey,
National Speleological Society





Boarhole Cave

Snedegars Cave

Mc Clungs Cave

Rapps Cave

Piercy's Mill Cave

Butler Cave







Siphons d'Europe descendant sous le niveau de la mer

par Paul Courbon[1]

Sur Internet, on peut trouver la liste des siphons les plus profonds du monde. Malgré son grand intérêt et le travail qu'elle a nécessité à ses auteurs, elle laisse un peu insatisfait car elle ne nous donne pas une image de ces siphons. J'ai trouvé intéressant de combler une partie de cette lacune en m'intéressant à quelques grands siphons européens et français descendant plus bas que le niveau de la mer et de rechercher une cause de leur genèse.

Nom - Pays	Prof.	Plongée	Alt. siphon	Niveau /mer	Dist. / mer
Hranicka Propast - Tchéquie	404 m	2016 ROV	230 m	-174 m	500 km
Pozzo del Merro - Italie	392 m	2002 ROV	80 m	-312 m	46 km
Fontaine de Vaucluse - France	315 m	1985 ROV	91 m/vasque	-224 m	60 km
Font Estramar - France	286 m	2019 Méniscus	2 m	-284 m	0 km
Liqeni i Viroit - Albanie	278 m	2016 Starnawski	187 m	-90 m	23 km
Mescla - France	267 m	2016 Swierczinski	190 m env.	-77 m	28 km
Goul de la Tannerie - France	240 m	2014 Méniscus	60 m	-180 m	100 km
Port Miou - France	233 m	2018 Méniscus	0	-233 m	0 km
Sorg. de Gorgazzo - Italie	212 m	2008 Casati	60 m	-152 m	58 km
Réseau de la Touvre - France	197 m	2017 Méniscus	50 m	-147 m	100 km
Goul du Pont - France	192 m	2014 Méniscus	60 m	-132 m	100 km
Saint-Antoine - France	123 m	2016 Vasseur	18 m	-105 m	2,3 km

• Hranicka Propast est non seulement le siphon le plus profond atteint par un ROV, mais son fond n'est pas encore atteint et se situe bien plus bas. En 2015, le plongeur Starnawski avait atteint la profondeur de 265 m en plongée.

• Le point bas du siphon de la Fontaine de Vaucluse a été atteint par un ROV, face à une galerie horizontale. La commande filaire du ROV et son frottement contre les parois posent un problème pour aller plus loin.

• À Font Estramar, Xavier Méniscus avait atteint la profondeur de 262 m en 2016, puis de 286 m le 30 décembre 2019. La cavité continue dans un vaste conduit, de 4 m de largeur moyenne, avec une forte pente coupée de paliers. Le sondage de 200 m exécuté en octobre 2018, semble ne pas l'avoir atteinte.

• Liqeni i Viroit alimente un joli lac. Nous n'avons la coupe du siphon que jusqu'à -201 et ne savons pas si le siphon continue au-delà de la cote -278 atteinte en plongée.

• À la Mescla, Frédéric Swierczinski atteint en 2016 la profondeur de 267 m, Vu la longueur et les variations de profondeur du parcours, c'est un véritable exploit. Arrêt dans un vaste conduit en forte pente (diamètre estimé à 8 m) continuant à perte de vue.

• Au Goul de la Tannerie, Xavier Méniscus avait atteint une galerie horizontale à -240 en 2014. Il devait y retourner en 2019. www.ffessmaura.fr/images/activites-culturelles/.

• À Port Miou, en 2018, X. Méniscus dépasse le point bas (-233) atteint en 2016. À la même cote, 20 m plus loin, une grosse galerie partirait vers le sud en direction de la mer, tandis que vers le nord-est. une grande diaclase remontante partirait en direction du bassin versant.

• Aux sources de la Touvre, Jérôme Meynié avait atteint -180 en 2004 et Xavier Méniscus -197 en 2017, avec l'assistance de David Berguin. Le siphon continue avec peu de pente et très peu de visibilité dans une eau turbide.

• Au Goul du Pont, en 2014, Xavier Méniscus arrive au laminoir de -192 qui avait été atteint en 2013 par le Polonais Starnawaski. Il ne peut faire que 3 m de plus à l'horizontale du fait du peu de hauteur du laminoir aux parois glaiseuses.

1. paul.courbon@yahoo.fr

LA RÉGRESSION MESSINIENNE

De par mon origine méditerranéenne et par les siphons auxquels je me suis intéressé, je me suis penché en premier lieu sur la régression messinienne. Cette régression ne fut découverte qu'après 1970. Suite à la campagne du navire foreur *Glosmar Challenger* dans la Méditerranée, les carottages sous-marins confirmèrent la présence d'évaporites (roches salines dues à l'évaporation de l'eau) à de grandes profondeurs.

La théorie des plaques, exposée peu avant, en 1968, permit de trouver une explication à ces évaporites profondes. Du fait du mouvement de la plaque africaine et de la plaque européenne, le détroit de Gilbraltar se trouva obstrué il y a 5,8 millions d'années, coupant la Méditerranée de l'Atlantique. L'évaporation étant alors plus forte que les apports d'eau par la pluie et tous les fleuves qui s'y jettent, le niveau de la Méditerranée baissa de l'ordre de 1500 m, créant ce que les géologues appellent une régression.

Du fait de cet abaissement, tous les cours d'eau, superficiels ou souterrains proches de la Méditerranée s'abaissèrent beaucoup plus bas. 500 000 années plus tard, la réouverture de Gilbraltar permit à la Méditerranée de retrouver le niveau peu éloigné du niveau actuel.

Mais, il ne faut pas en conclure que toutes les cavités noyées proches du bassin méditerranéen descendant plus bas que le niveau de la mer lui soient liées. Certaines, comme Hranicka Propast, ou Pozzo del Merro sont dues à des remontées hydrothermales et au dégazage comme l'ont montré Ph. Audra et A. N. Palmer.

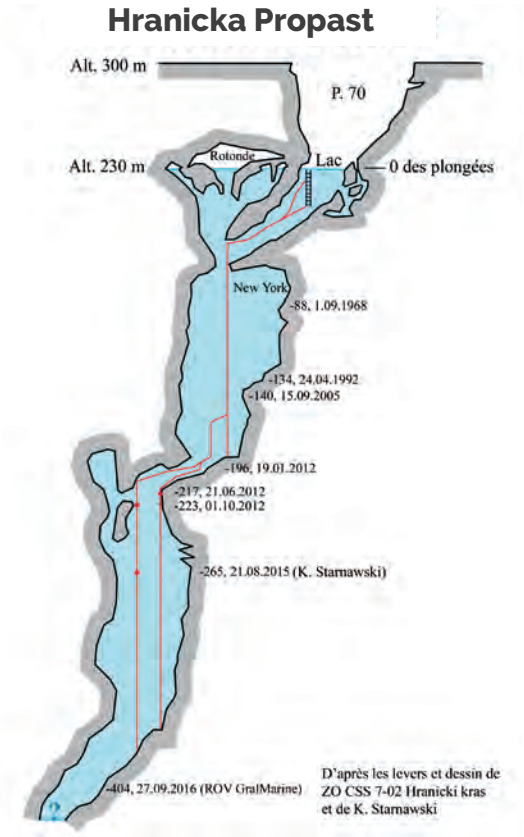
Outre Hranicka Propast, nous décrivons dans les pages ci-après des cavités noyées types de la France.

HRANICKA PROPAST, LE RÉSEAU NOYÉ LE PLUS PROFOND DU MONDE

Par Wikipedia, https://en.wikipedia.org/wiki/Hranice_Abyss, Internet nous apprend que le réseau noyé le plus profond du monde se trouve en République Tchèque. Un puits de 70 m de profondeur donne sur un lac où en 2016, un ROV a atteint la profondeur de 404 m sous l'eau sans atteindre le fond de la cavité.

Les plongées dans la cavité avaient commencé en 1961. En 1968, avec les scaphandres classiques, V. Brezna avait atteint 88 m de profondeur. En 1992, avec les mélanges, M. Pauwels avait atteint -134 m. En 2000, avec l'arrivée des recycleurs, K. Starnawski avait atteint -181 m. Après plusieurs autres plongées encore plus profondes, le même plongeur atteignait -265 m en 2015, avant d'être relayé par un ROV l'année suivante. Pour aller plus bas, il faut signaler que dans le milieu souterrain, outre le problème de la pression, les ROV doivent assumer la longueur et la masse du fil de commande, qu'on essaie de rendre d'un poids neutre.

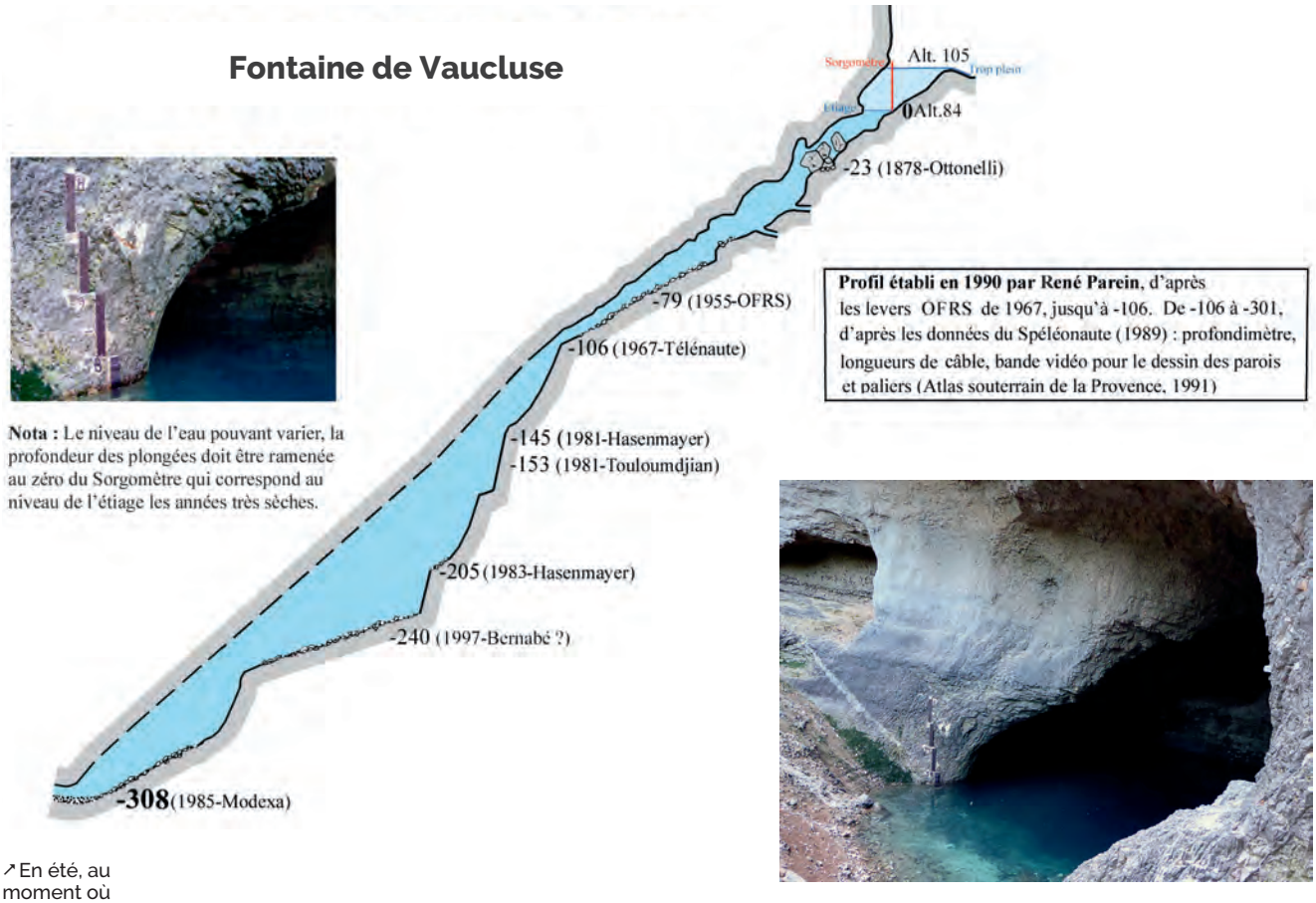
Cette cavité s'ouvrant à une altitude de 300 m, le point atteint se trouve 174 m sous le niveau de la mer. Or, comme nous sommes à 500 km au nord-est du fond de la mer Adriatique, il semblait difficile d'évoquer la régression messinienne. Ph. Audra et A. N. Palmer, quant à eux, pensent à une remontée hydrothermale sur une faille majeure de la plaque européenne.



FONTAINE DE VAUCLUSE

C'est la référence ! Liée à la régression messinienne, elle a laissé son nom à ce type de sources. C'est elle qui suscita les premières explorations subaquatiques.

- En 1878, le scaphandrier pieds-lourds Ottonelli atteint –23, dans une zone encombrée d'éboulis.
- En 1938, le scaphandrier pieds-lourds Negri gagne quelques mètres (-26).
- En 1946, une équipe du commandant Cousteau atteint –40.
- En 1955, après plusieurs plongées, les plongeurs de l'Office français de recherches sous-marines (OFRS) atteignent –79.
- En 1967, un plongeur de l'OFRS atteint –90 pendant que le ROV Télénaute est bloqué à un rétrécissement à –106.
- En septembre 1981, grâce à l'apparition des mélanges, J. Hasenmayer atteint –145 et le mois suivant C. Touloumdjian –153 avec une assistance importante de la COMEX. Il était relié à la surface par un narguilé où était injecté le mélange dosé en fonction de sa profondeur.



↗ En été, au moment où se sont faites les plongées, la fontaine ne déverse plus et son niveau est beaucoup plus bas. En aval, la Sorgue est alimentée par des écoulements à travers les éboulis. L'eau peut être, selon la pluviométrie de l'année en cours, à 21 m sous le déversoir. Les profondeurs des plongées ont été données par rapport à ce niveau d'étiage fourni par le zéro du Sorgomètre, dont on voit une partie sur la photo. Après les fortes pluies le déversement se fait 21 m au-dessus du zéro du Sorgomètre. La profondeur atteinte par le Télénaute est donc 308 m sous le Sorgomètre et 329 m sous le déversoir. Soit, 224 m sous le niveau de la Méditerranée.

• En septembre 1983, Hasenmayer atteint –205 sans assistance.

• Le 2 août 1985, à l'initiative de la Société spéléologique de Fontaine de Vaucluse (SSFV) le ROV Modexa atteint un fond sableux à –308 et s'arrête devant une galerie horizontale d'après le film vidéo pris pendant l'exploration.

• Le 9 septembre 1989, le ROV Télénaute atteint le même endroit et ne dépasse pas ce terminus.

• En 1997, Pascal Bernabé aurait atteint la cote –240.

Le choix du point zéro amène des confusions sur la profondeur de la fontaine. Cette confusion est aggravée par l'article paru sur *Karstologia* n° 9 de 1987, où l'on peut lire –302, -308, -309, ou –315 m de profondeur ! En 1991, après examen des informations données par le Télénaute, René Parein (*Atlas souterrain de la Provence et des Alpes de Lumière*, p. 216) avait donné une profondeur de 308 m au siphon. C'est la profondeur par rapport au zéro du Sorgomètre situé au point le plus bas de l'eau en période d'étiage, plus propice aux plongées. Si on prend comme origine l'altitude du déversoir en crue, on a –329 m. Les –315 donnés par le Modexa en 1985 ont été atteints alors que l'eau n'était pas au plus bas, mais 7 m plus haut que le 0 du Sorgomètre.

FONT ESTRAMAR

Font Estramar sourd par une belle vasque de 20 m de diamètre, en bordure de l'étang méditerranéen de Leucate dont elle est séparée aujourd'hui par l'autoroute.

Elle a été étudiée par H. Salvayre [1] et le Groupe d'études du karst (GEK). En 1991, L'ARFE (Association de recherches de Font Estramar) est créée et en coordonne les explorations. Comme à Port Miou, on y constate des arrivées d'eau salée, conséquence de la régression messinienne.

• Les plongées ont commencé en 1949 avec la venue de noms célèbres : Cousteau, Tazieff. Plusieurs galeries annexes sont explorées autour du conduit principal.

• Mais il faut attendre l'arrivée des mélanges et 1997 pour voir C. Brandt atteindre la cote –164.

• En 2006, avec l'arrivée des recycleurs, P. Bernabé s'arrête à –184 et en 2013, J. Yherba s'arrête au fond d'une salle à –191.

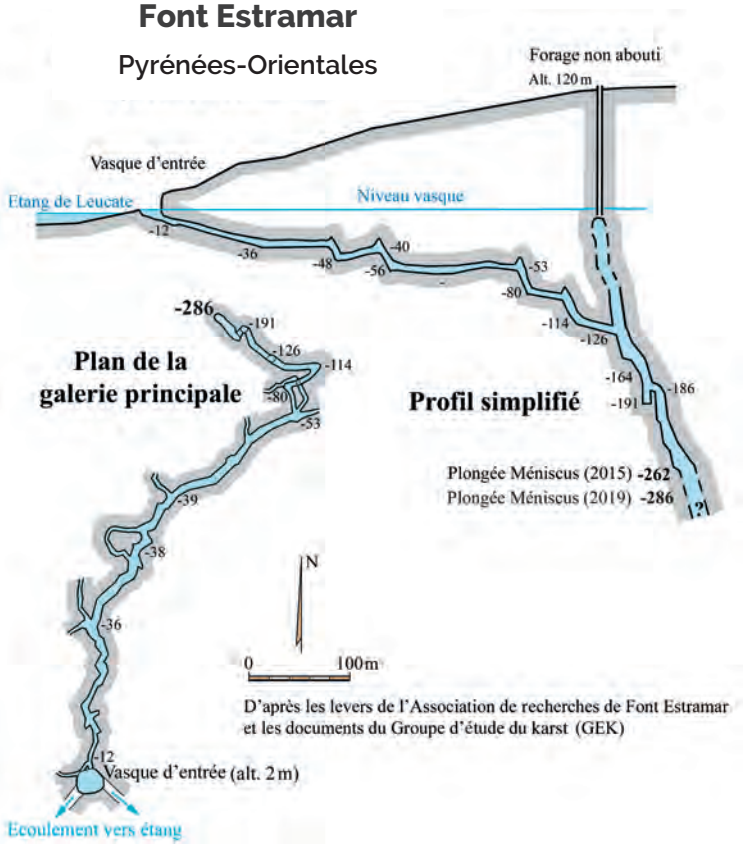
• La même année X. Méniscus trouve un passage à –186, cinq mètres avant le fond de la salle et parvient à –248 m.

• En 2015, le même plongeur parvient à –262, puis à –286 le 30 décembre 2019, plus grande profondeur atteinte par un plongeur [2] dans un siphon. Le siphon continue plus bas.

Autre record, mais triste : sept morts ont endeuillé l'exploration de la cavité, le premier en 1955, les autres en 2008, 2012, 2016, 2017 et deux en 2018, dont un sauveteur.

Font Estramar

Pyrénées-Orientales





↗ Longée par l'autoroute, la belle vasque de Font Estramar a perdu une part de son mystère.

GROTTE DE LA MESCLA

La grotte de la Mescla s'ouvre dans les gorges du Var, juste en bordure de la route D 6202 joignant Nice à Puget-Théniers. En venant de Nice, on peut se garer 40 m avant la grotte. Cette marche d'approche est la partie la moins éprouvante de l'exploration !

Vu son emplacement, la cavité était connue de temps immémorial et Jules Gavet en reconnaît les étages moyens non noyés, en 1900. De 1947 à 1965, le Club Martel de Nice lève les 1,800 m de réseau non noyé, dans lequel une galerie arrive jusqu'à +72 m au-dessus du niveau de l'eau.

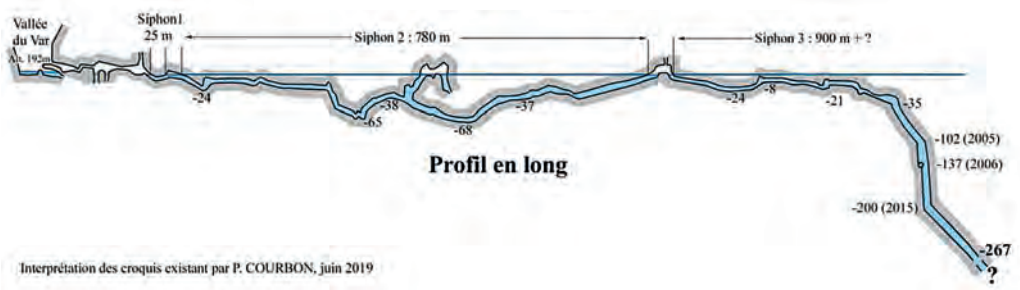
- Le premier siphon, long de 25 m et peu profond, est franchi en 1965.
- Il faut attendre 1983 pour voir J. Hasenmayer franchir le second siphon, long de 780 m avec un point bas à –68.
- En 1986, D. Sességolo et A. Ros échouent dans leur tentative de plongée du S3. Au retour, A. Ros trouve la mort à 200 m de la sortie du S2.
- En 1987, F. Le Guen atteint –80 dans le siphon 3.
- En 2004, avec l'arrivée des recycleurs, R. Stanton atteint –102 et en 2005 J. Volanthen s'arrête à –119 (on retrouve ces deux noms dans la conquête des rivières de Cassis).
- En 2006, E. Establie, épaulé par une bonne équipe atteint –139.
- En 2015, appuyé par D. Quartiano et R. Mestre, F. Swierczinski atteint –165, puis –200.
- En 2016, toujours appuyé par la même équipe, F. Swierczinski atteint la profondeur de 267 m. La cavité continue avec un diamètre respectable. Nous arrivons aux limites de profondeur permises par l'organisme humain. Étant donné les obstacles à franchir pour atteindre cette profondeur, il ne semble pas possible d'y envoyer un ROV.
- Le 12 juillet 2019, décès de Sylvain Redoutey au cours d'une plongée.

Hypothèse sur la formation de la grotte

Je m'étonnais au départ que la formation de cette grotte de la Mescla soit liée à la régression messinienne : à son altitude et à 28 km à vol d'oiseau de la mer on y trouvait encore de l'eau salée, qui plus est, à une température pouvant atteindre 23°. Je contactais à ce sujet notre ami Philippe Audra [3], spéléologue et universitaire connu, qui a étudié la submersion de

Grotte de la Mescla

Zone des siphons



Sur ce profil, issu de plusieurs documents ou comptes rendus, ne figurent pas les galeries non noyées qui montent jusqu'à +72 m.

cette grotte où l'on trouve des concrétions jusqu'à –12. Je livre ci-après une partie de sa réponse :

« Pour l'origine profonde : la Mescla n'est pas dans l'unité où était creusé le canyon messinien, et donc elle n'est a priori *pas en rapport avec la régression ; l'exutoire est calé sur le niveau actuel du Var, donc ce ne serait pas très ancien (fin du Quaternaire ?). C'est une boucle noyée profonde expliquée par le fort pendage et par les possibilités de sources d'agressivité en profondeur par les sulfates (et chlorures) du Trias. D'où la température également (23 °C max.). En crue, c'est l'eau froide d'infiltration qui remplace l'eau chaude, puis avec le tarissement, les lentilles d'eau froide restent piégées dans les points hauts, et il n'y a plus progressivement que l'eau chaude et salée qui passe. »*

PORT MIOU, LA REINE DES CALANQUES

L'exploration de cette cavité exceptionnelle est supervisée par l'association Cassis la Rivière Mystérieuse (CRM), dont G. Acquaviva est le président. On peut en voir le détail sur la publication *Cassis et ses rivières* (2013, 96 p.) coordonnée par L. Potié et le site : http://www.rivieresmysterieuses.org. Nous en donnons ci-après un rapide condensé.

• La résurgence sous-marine de Port Miou était connue des pêcheurs de temps immémorial. Au début du XX^{e} siècle, Martel fut chargé d'en étudier un projet de captage, mais suite à ses observations, pendant 20 ans il nia l'existence de la source.

• En 1953, les plongeurs du Clan Éole de Toulon font la première plongée dans la rivière, explorée plus loin, sur 240 m, par une équipe de l'Office français de recherche sous-marine (OFRS) en 1956.

• En 1968, une équipe du Groupe d'exploration et de plongée souterraine (GEPS) parvient à une cloche à 530 m de l'entrée et explore la rivière jusqu'à 870 m.

• En 1970, grâce à l'utilisation d'un scooter sous-marin, B. Léger et J.-C. Dobrilla remontent de 1165 m dans la galerie en partant de la mer.

• En 1970, la Société des eaux de Marseille (L. Potié), qui avait constitué dès 1968 avec le BRGM le Syndicat de recherche de Port Miou (SRPM), fait creuser dans le vallon qui mène à la calanque de Port Pin, un puits artificiel de 45 m pour recouper la cloche 530 atteinte par les plongeurs et y effectuer des essais de captage d'eau douce. Ce puits a servi à édifier à partir de 1972 un ouvrage en béton à faible densité reposant sur les sédiments du plancher de la galerie et jouant le rôle de barrage anti-sel. La régression messinienne, qu'on venait de découvrir, n'avait pas encore été prise en compte par les spéléologues et on pensait que le sel de la rivière ne venait que de l'orifice principal. Jusqu'en 1976 des mesures de courantométrie et de salinité ont été effectuées à partir de cet ouvrage qui a été rehaussé jusqu'au toit de la galerie avec aménagement d'un déversoir de crue. Ces travaux ont permis d'abaisser le taux de salinité à 7 g/l (30 g/l pour l'eau de mer) en amont du barrage et de mesurer des débits moyens de l'ordre de 10 m^3/s. L'échec du dessalage mit fin au SRPM en 1978.

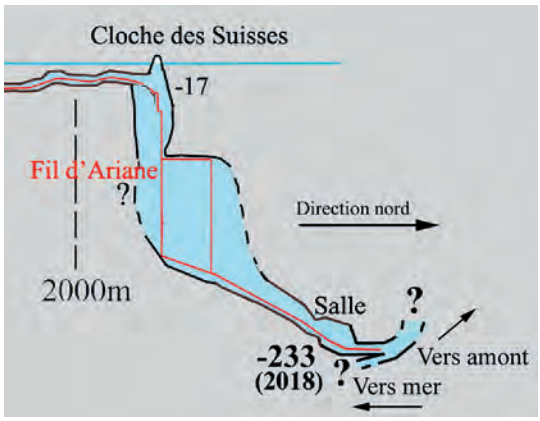
• En 1981, toujours depuis la mer, B. Léger arrive au puits descendu jusqu'à –82.

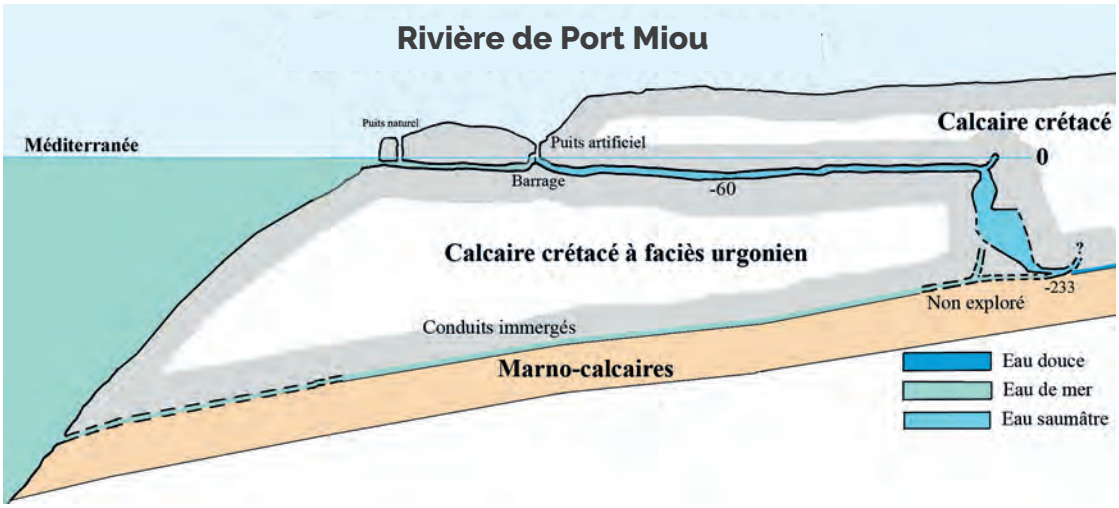
• En 1992, les plongées se font enfin à partir du barrage et l'année suivante, grâce aux mélanges, M. Douchet atteint –147.

• En 2005, grâce à l'arrivée des recycleurs, L. Meynié atteint –172 et en 2008, avec X. Méniscus, il atteint la pente à la base du puits (-178).

• En 2006 est créée l'association Cassis la Rivière Mystérieuse (CRM) qui entretient les installations et coordonne toutes les plongées faites à partir du barrage de la cloche 530.

→ Avec les conditions extrêmes de la plongée (distance et profondeur), malgré les scooters sous-marins, il devient difficile à –233, soit d'aller au sud vers la mer, soit d'aller explorer la suite remontante plein nord. Une poursuite d'exploration par un ROV a été évoquée, mais elle pose de nombreux problèmes.





• En 2012, X. Méniscus atteint la cote –223, où le conduit est en plus faible pente.

• En 2016, le même plongeur atteint une galerie à –233, puis en 2018, à la même profondeur, une branche partant plein sud vers la mer et une autre remontant plein nord vers l'amont. La branche descendant vers la mer est sans doute l'ancien conduit de la rivière, lorsque, durant la régression messinienne, la mer était beaucoup plus bas. À noter qu'à –233, Xavier Méniscus a rencontré une lame d'eau où ses enregistreurs ont mesuré une teneur en sel de 27 g/l.

SOURCE SAINT-ANTOINE

Nous renvoyons aux deux ouvrages : *Le Las, une rivière dans la ville* de Ph. Maurel, Th. Lamarque et P. Courbon et, surtout, le monumental *De Telo à Amphitria* d'André-Jean Tardy pour trouver une histoire détaillée de cette source connue depuis l'Antiquité et liée à *Telo Martius*, le Toulon des Romains. Elle fut aménagée très tôt pour participer à l'alimentation d'un canal des fontaines de la ville. Actuellement, à l'entrée du tunnel de 35 m permettant d'accéder au siphon 1 de la source, figure un bas-relief des armes de Toulon portant la date 1732. Jusqu'en 1912 et l'inauguration du barrage de Dardennes, Saint-Antoine restera la source principale d'alimentation en eau potable des Toulonnais.

• D'après André-Jean Tardy, il est envisageable qu'en 1887, lors de l'aménagement de la source, la Compagnie des eaux ait fait reconnaître le départ du siphon par des scaphandres pieds lourds. Ces pieds lourds avaient déjà été utilisés non loin de là, lors de la jonction du tunnel du barrage de Dardennes, avec le gouffre du Ragas vers 1886.

• Les plongées modernes n'arrivèrent qu'au début des années 1960. L'un des pionniers locaux de la plongée professionnelle : Gérard Loridon, est missionné par la ville pour plonger le premier siphon. Long de 60 m et profond de 6 m, il est interrompu par une petite cloche ; il arrive dans une petite salle d'où part le siphon 3. Un accès artificiel extérieur à cette salle est redécouvert en 1970 par M. Lopez.

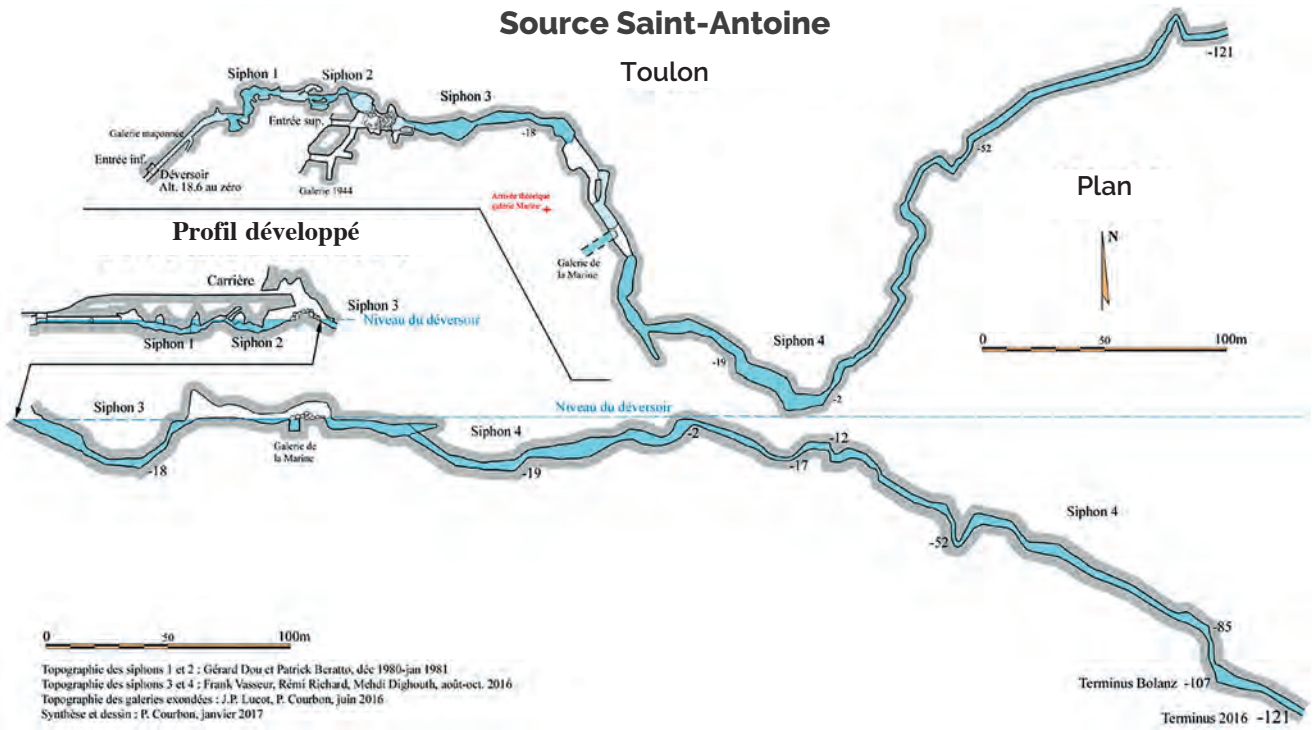
• En avril 1970, à l'instigation de M. Lopez et avec l'autorisation de la ville, ce siphon 3, long de 60 m et profond de 20 est franchi, donnant sur une galerie de 80 m aboutissant au siphon 4.

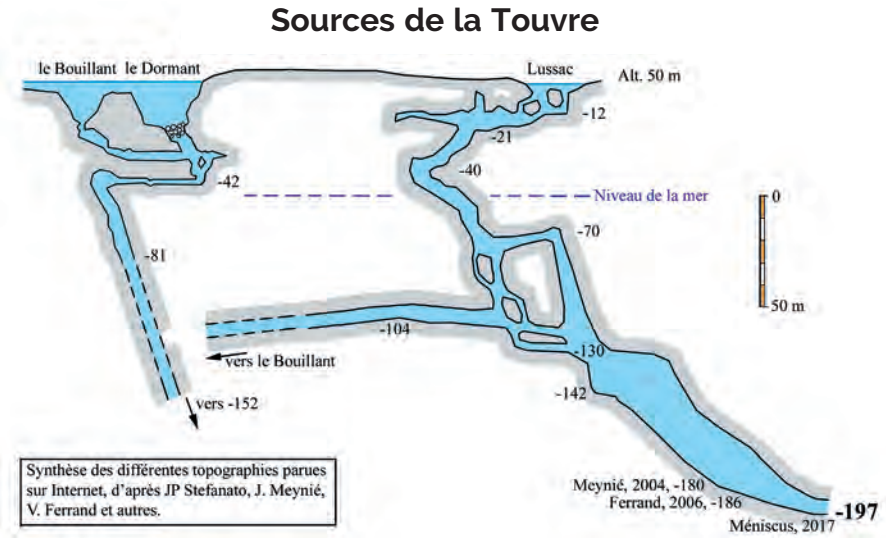
Le 29 avril 1970, Gérard Dou, Michel Lopez et Pierrette Fournier du GEPS Toulon, Jean-Louis Vernette du GEPS Marseille viennent plonger le siphon 4, qu'ils parcourent sur 150 m jusqu'à une cloche d'air. La topographie en sera dressée jusqu'à –40 par G. Dou et P. Beratto en 1980.

• En 1982, l'arrivée des mélanges à l'hélium qui permettent d'aller plus profond, relance les plongées. Le Centre de recherches et de plongées souterraines (CRPS) avec Claude Touloumdjian, atteint une profondeur de 88 m, mais sans fournir de topographie.

• En août 1989, sur l'invitation de Paul Courbon, avec le soutien du Service des eaux de la Ville de Toulon et des spéléologues varois, Jean-Jacques Bolanz, appuyé par l'équipe de Saint-Claude (Jura) atteint une fissure verticale impénétrable à la profondeur de –107 m.

• L'exploration Bolanz va marquer l'arrêt des plongées pendant 25 ans. Alors que Saint-Antoine semble avoir été oubliée, l'association Plongéesout s'y intéresse à nouveau. L'arrivée des recycleurs et de l'électronique a amélioré les techniques et les performances des plongées de 1989. Une longue période de démarches est nécessaire pour obtenir les autorisations. Les plongées peuvent recommencer le 29 octobre 2016. Frank Vasseur secondé par Mehdi Dighout dépasse le terminus Bolanz (–121), le conduit continue au-delà. Des plongées sont prévues pour aller plus bas.





Régression ?

Saint-Antoine n'est qu'à 2,3 km de la mer, or, différemment de Port Miou, Bestouan, ou Font Estramar, on n'y trouve pas la moindre présence de sel. N'y a-t-il pas eu jonction avec la mer, ou cette jonction aurait-elle été obstruée ? Je pense qu'il serait plus logique de penser que Saint-Antoine étant à une altitude de 18 m et non au bord de la mer, cela crée une charge hydraulique suffisante (1,8 kg/cm^2) pour refouler l'eau salée dans le conduit menant à la mer. Saint-Antoine mériterait que des scientifiques s'y intéressent.

Concernant les charges hydrauliques, signalons que les mesures de nivellement faites par l'IGN, entre le médimarémètre de Marseille et ceux situés sur l'Atlantique, ont montré que la Méditerranée était plus basse de 15 à 20 cm que l'Atlantique. La Méditerranée étant plus salée, donc plus dense, la charge hydraulique qui en résulte serait l'explication à cette différence.

LES SOURCES DE LA TOUVRE

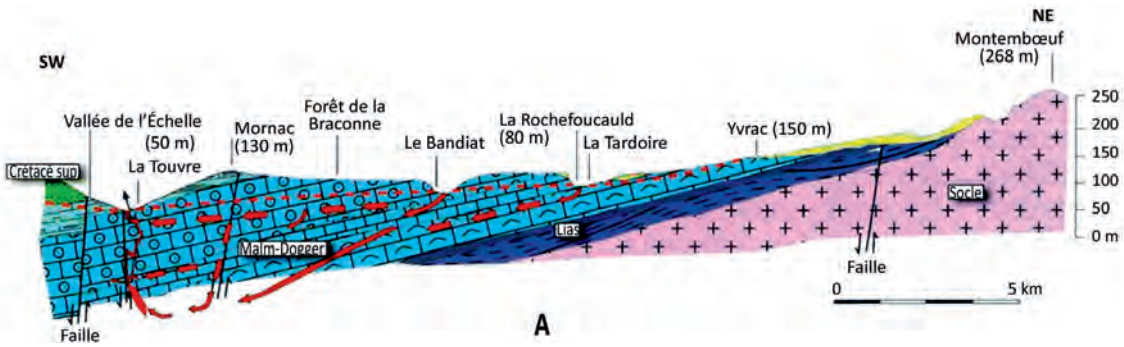
Les trois sources du Bouillant, du Dormant et de Font de Lussac donnent naissance à la Touvre, près d'Angoulème (Charente). La Font de Lussac aurait surgi lors du tremblement de terre de 1755 dont l'épicentre se trouvait à Lisbonne. Avec un débit moyen de 13 m^3/s, la Touvre forme la seconde source vauclusienne de France, juste après Fontaine de Vaucluse. Situés à une cinquantaine de mètres l'une de l'autre, le Bouillant et le Dormant ont été joints rapidement par plongée à une trentaine de mètres de profondeur. La connexion entre le Bouillant et Lussac distants de 170 m à vol d'oiseau, a été réalisée par plongée en 2011 (voir coupe). Si le Bouillant et le Dormant ont été plongés jusqu'à 152 m de profondeur, la Font de Lussac a été explorée jusqu'à 197 m de profondeur, soit 147 m sous le niveau de l'Océan Atlantique, situé à 100 km.

Explorations (d'après le site de la FFESSM)

- 1952, premières plongées au Bouillant et au Dormant par Philippe Montigny.
- 1965-1975, l'équipe de Michel Seguin explore Lussac jusqu'à –70 et le Bouillant jusqu'à –40.
- 1986-1988, l'équipe de Claude Touloumdjian explore Lussac jusqu'à –120 et le Bouillant jusqu'à –80.
- 1989, l'équipe des Suisses et Charentais permet à Cyril Brandt d'explorer le Bouillant jusqu'à –133.
- 1990, l'équipe des Suisses et Charentais permet à Olivier Isler d'explorer le Bouillant jusqu'à –148.
- 1995-1997, Ludovic Giordano et Pascal Bernabé explorent Lussac jusqu'à -147.
- 2001-2006, les plongeurs charentais aident Jérôme Meunier à explorer Lussac jusqu'à -180.
- 2009, Vincent Ferrand plonge l'aval de Lussac sur 70 m en direction du Bouillant et il atteint –186 dans le siphon.
- 2011, le 29 octobre, l'équipe inter-régionale de la FFESSM permet à Bruno Mégèssier et Clément Chaput de réussir la jonction de Font de Lussac au Puits du Bouillant par 700 m de galeries formant un grand détour.
- 2017, enfin, le 16 octobre, avec l'assistance de David Berguin, Xavier Méniscus atteint –197 dans la Touvre. (*Subaqua* n° 277, 2018).

Deux plongeurs ont trouvé la mort au cours des plongées : François Bouton retrouvé à 70 m de fond en 1969, puis Daniel Cifuentes retrouvé à 53 m en 1983.

Ici, sur le versant atlantique, il n'y a évidemment pas de régression messinienne, ni de remontées thermales. Un article paru dans le *Karstologia* n° 74 de 2019 (p. 31-46) et dû à G. Dandurand, Y. Quinif, J.-L. Guendon et A. Gruneisen, fait une comparaison entre le système karstique de la Touvre et celui de Fontaine de Vaucluse. Une coupe géologique permet



Coupe géologique avec les alimentations de la Touvre, parue dans *Karstologia* et due à G. Dandurand et *alii.*

de comprendre comment s'est formée cette résurgence hors norme, qu'il nous a paru intéressant d'ajouter aux siphons précédents.

La vision de la coupe géologique me fait plus penser aux puits artésiens de la région parisienne qu'à Fontaine de Vaucluse. En région parisienne, des nappes d'eau venant de zones plus élevées sont bloquées en hauteur par des couches imperméables. Il a suffi de faire un forage dans ces couches profondes pour que l'eau remonte en surface. Ici, cette remontée s'est faite naturellement et sans forage.

RÉFLEXION SUR LES ROV

Pour continuer les explorations dont la profondeur dépasse les possibilités physiques des plongeurs, on a employé ou envisagé d'employer des ROV, sigle anglais signifiant *Remotely Operated Vehicle*, terme moins évocateur que le Télénaute qui avait été utilisé à Fontaine de Vaucluse !

La problématique des plongées en siphon

Par rapport aux plongées en mer, l'environnement des parois rocheuses pose aux ROV les mêmes problèmes que pour les plongeurs. Le frottement du fil de commande contre les irrégularités des parois ou contre des arêtes rocheuses, son coincement dans des fissures ou entre des blocs posent des problèmes difficiles à résoudre. L'exploration de la Fontaine de Vaucluse fut marquée en 1967, puis en 1983. 1984 et 1986 par l'échec ou la perte des engins « filoguidés » envoyés.

Cet inévitable fil d'accompagnement a une masse qui s'accroît avec la longueur de la plongée, aussi recherche-t-on un fil de poids neutre, c'est-à-dire de même densité que l'eau. Mais on conçoit que dans une cavité, où les arrivées venant de la mer peuvent faire changer la densité de l'eau, cette neutralité puisse parfois être partiellement mise en cause.

Projet d'un futur ROV adapté à la plongée souterraine

L'association Cassis la Rivière Mystérieuse, désireuse d'étudier les possibilités d'explorer le siphon de Port Miou au-delà de –233, avait engagé une discussion avec Luc Rossi qui a lui-même conçu et utilisé deux petits ROV.

En tant que ROV « spéléo », le robot devra porter son ombilical qu'il déroulera au lieu de le tirer. De ce fait l'ombilical doit être réduit au diamètre et à l'encombrement minimum. La solution sera d'équiper le ROV de batteries (afin de ne pas avoir à lui fournir l'énergie via l'ombilical et donc d'éliminer les conducteurs de puissance de cet ombilical) et de faire transiter la télémétrie du ROV ainsi que les vidéos par fibre optique. Le ROV ne devra donc dérouler qu'une petite fibre optique ce qui facilitera son évolution. Il ne ré-enroulera pas la fibre lors du trajet retour. La fibre sera donc sacrifiée. En ce qui concerne le relevé du tracé de la conduite du siphon, celui-ci sera effectué grâce à un combiné de capteurs acoustiques et inertiels. C'est la partie la plus délicate du projet qui donnera lieu à d'importants essais préalables et aura un coût non négligeable.





→↘ Le petit ROV mis au point par Luc Rossi et qui pendant la plongée fournit des images et autres informations visibles sur ordinateur. Le câble de commande a été conçu pour avoir un poids neutre.

↘ Certains ROV ont une taille importante. Ifremer en emploie un qui pèse 600 kg. À Fontaine de Vaucluse, on était proche de 200 kg. Mais on trouve des ROV plus légers tel cet Aquarov d'un poids de 17 kg, fourni avec un câble de 300 m et de 8 mm de diamètre. Mais là encore, destiné à la mer, son emploi sous terre ne permettrait pas de réaliser tout ce que l'on aimerait !



Références

[1] **Henri Salvayre** : Le karst des Corbières d'Opoul - Données récentes sur un karst méditerranéen actif », *Spelunca* n° 85, 2002, p. 43-49.
[2] **Xavier Méniscus** : « Font Estramar : une plongée souterraine à -286 m. L'histoire d'un record du monde de plongée », *Spéléo magazine*, n° 110, juin 2020, p. 6-11.
[3] **Ph. Audra et A. Johannet** : Monitoring of Mescla karst spring in the French Southern Alps. A rare case of stratified waters out of coastal areas, 28th International Karstological Scool "Classical karst", Postojna, 2021.

Camp junior Ardèche 2021

par Émilie et Lucie Gaslonde[1-2]

Le camp junior Ardèche s'est tenu cette année du 22 au 28 août 2021.
Il a accueilli 18 jeunes de presque 11 ans à presque 18 ans au CREPS (Centre de ressources d'expertise et de performance sportive) de Vallon-Pont-d'Arc.
L'encadrement était assuré par six cadres, tous titulaires d'un diplôme fédéral.
Le séjour a permis à deux initiateurs inscrits dans la formation au DEJEPS (Diplôme d'État de la Jeunesse, de l'Éducation populaire et du Sport) spéléologie de réaliser leur stage en structure fédérale et a proposé des situations de certification à quatre stagiaires DEJEPS dans le cadre de leur cursus (OI32 - perfectionnement technique), ce qui a permis aux enfants de bénéficier de séquences de perfectionnement adaptées à leur niveau en plus de la pratique organisée sur le séjour.
La convention qui lie le CREPS Auvergne Rhône-Alpes à la Fédération française de spéléologie nous offre un confort de fonctionnement idéal avec la mise à disposition de l'ensemble du matériel nécessaire au bon déroulement de ce séjour.



Traversée Évent Sup-Foussoubie.
Cliché Olivier Caudron

Dimanche 22

Nous nous sommes retrouvés le dimanche 22 août au CREPS à Vallon-Pont-d'Arc après un an pour certains et pour faire la connaissance d'autres autour d'un pique-nique. Nous nous sommes ensuite installés dans les nouveaux logements du CREPS bien plus spacieux que la première année. Nous sommes ensuite allés nous entraîner sur la structure artificielle à évoluer simplement sur corde pour certains et pour d'autres à passer des fractionnements, des déviations et des nœuds. Il faisait particulièrement chaud pour cette première journée en Ardèche mais nous nous sommes baignés pour nous rafraîchir. Le soir, les encadrants nous ont divisés en trois groupes de niveau pour les jours à venir.

• **Groupe 1** : Thaïs : (Tutu), Nils, Léo (Joe la frite), Tom (la Biquette, un grand fan de fromage de chèvre), Martin : presque 16 ans (qu'en octobre) et Émilie (Titi), accompagnés des encadrants Judi et Thomas.

• **Groupe 2** : Antoine (Karaba, la sorcière au loup-garou), Lucie (la Quiche lorraine, adore les quiches), Éléonore (la Bancale, ne tient pas debout à chaque sortie), Elias (le spot spatial, a un éclairage assez impressionnant), Zoé (la petite souris) et Timo (le Sifflet, siffle tout le temps), accompagnés des encadrants Olivier (prince Olive) et Paul (César blanche polo).

• **Groupe 3** : Samia, Elise, Ewen, Rémi (Bugs Bunny), Renan et Ellaïs, accompagnés des encadrants Marine et Antoine.

1. thomas.gaslonde@wanadoo.fr
2. olivier.caudron@ffspeleo.fr

Lundi 23

Pour ce premier jour de spéléologie, le premier groupe a fait la traversée Rochas - Midroï en enchaînant plusieurs puits : 30, 40 et 55 m. L'avantage avec les traversées, c'est que l'on n'avait pas besoin de remonter tous ces puits. Une fois en bas du dernier puits nous avons commencé à manger pour nous remettre en route avec des étroitures pleines d'eau. Après s'être mouillés, nous nous sommes perdus dans les galeries du réseau Midroï et nous avons tourné en rond pendant que Tutu répétait sans cesse : « Judiiiiiiiiii, j'suis au bout d'ma viiiiiiiiiie ! ». Après nous être réorientés, nous avons encore marché pour déboucher juste devant l'Ardèche. Après cette traversée de 6 h 30, nous avons lavé nos affaires puis nous nous sommes baignés le temps qu'elles sèchent. Des chèvres et un bouc sont même venus renifler nos affaires trempées au bord de la rivière. Après un bon moment de rafraîchissement, nous avons entamé la remontée à pied d'une heure environ vers le minibus. Sans surprise, Tutu n'a fait que répéter : « Judiiiiiiiiii, j'suis au bout d'ma viiiiiiiiiie ! » tout du long.

Le deuxième groupe a fait la grotte Nouvelle et a enchaîné avec le gouffre des Deux Avens dans lequel ils ont trouvé un squelette. Prince Olive nous a expliqué que quand les cerfs tombent dans des grottes, ils s'éloignent le plus possible de la lumière pour ne pas se faire manger par les insectes. En nous expliquant cela, il prononçait le mot cerf avec le « f », à la mode du Sud, alors ça nous a bien fait rire. En sortant de cette grotte, il a bouché l'entrée d'une étroiture avec des pierres mais nous avons réussi à nous libérer.

Le troisième groupe a fait les grottes de Chasserou, Dérocs et Louoï. Ces trois cavités très différentes nous ont permis de voir de magnifiques concrétions, un crâne d'ours fossilisé dans la roche, mais aussi des traces des hommes préhistoriques. Retour ensuite à Vallon-Pont-d'Arc avec cette journée bien remplie.

Mardi 24

Le deuxième jour, le premier groupe a voulu aller dans un gouffre qui s'est révélé impraticable à cause du CO_2. Nous nous sommes donc résolus à visiter les différentes résurgences qui alimentent la rivière de la Claysse à proximité. Dans l'une d'elles, nous nous sommes baignés dans un siphon rempli d'eau froide dans lequel nous avons repéré une grenouille pour la plus grande terreur de Tutu qui a crié « A l'aide, venez me chercher, il y a des grenouilles ! » pendant qu'un encadrant taquin en profitait pour lui pincer les jambes en lui faisant croire que c'étaient des grenouilles !

Le deuxième groupe est allé à Rochas - Midroï, la grotte qu'avait faite le groupe 1 le lundi. Vers la fin de la traversée, on devait passer dans l'eau et Prince Olive en a profité pour nous prendre en photographie dans l'eau. Sauf qu'il avait raté la photographie, du coup nous sommes retournés dans l'eau glacée et marron… un régal ! En sortant de la grotte, la Quiche lorraine s'est baignée avec son matériel de spéléologie dans l'Ardèche pour le nettoyer. Elle a commencé à être emportée à cause du courant, le moniteur Blanche polo, en train d'enlever sa combinaison, a donc sauté dans l'eau pour la récupérer. Ils sont revenus sur la rive efficacement, mais ne sont

↙ Traversée Rochas - Midroï.

↘ Grotte Nouvelle

Clichés Olivier Caudron





sans doute pas encore prêts pour les Jeux olympiques ! Le joli chemin du retour s'est fait par endroits avec de petites marches taillées dans la falaise et des barreaux métalliques pour les mains.

Le troisième groupe est allé dans le réseau de Foussoubie en entrant par l'aven Cordier. Nous avons mis cinq heures et descendu deux puits de 30 et 20 m. Pour finir, nous avons passé plein d'étroitures dans un labyrinthe.

Le soir, nous sommes sortis nous balader dans Vallon-Pont-d'Arc puis nous avons acheté des glaces pour certains et des churros pour d'autres. Quelques-uns ont fini la bouche pleine de Nutella !



Traversée Évent Sup-Foussoubie. Cliché Olivier Caudron

Mercredi 25

Le matin du troisième jour nous sommes allés à l'aven d'Orgnac tous ensemble pour descendre par l'entrée naturelle de cette grotte touristique. C'était très impressionnant et la vue d'en haut avec toutes les lumières pour nous accueillir donne à la grotte un aspect majestueux. Un mannequin nous a tous surpris lors de la descente car on aurait dit un spéléologue figé mais ce spéléologue, juste là pour les touristes, avait clairement mal calculé la longueur de son échelle car celle-ci ne touchait même pas le sol. Après avoir attendu tout le monde, une personne de l'aven d'Orgnac nous a pris en photographie pour faire un article paru dans le journal *Le Dauphiné*. Nous avons été mitraillés de photographies, telles des stars de la spéléologie ! Ensuite, Judi qui connaissait la grotte nous a fait visiter la partie aménagée pour les touristes. Nous avons fini par un spectacle son et lumière très joli puis nous sommes remontés par des ascenseurs. Le luxe pour des spéléologues de remonter 120 m à une telle vitesse !



↙ → Descente panoramique à l'aven d'Orgnac. © C. Chantre-Gaddinii











Nous avons enchaîné avec une après-midi de descente de l'Ardèche en kayak grâce au matériel du CREPS. Au début, tout se passait à peu près bien jusqu'aux rapides. La majorité d'entre nous se sont renversés car il y avait beaucoup de monde mais on a eu plus de peur que de mal même si certains n'étaient pas très rassurés. Nous sommes passés sous le Pont d'Arc puis nous nous sommes arrêtés pour tout ranger dans les véhicules et rentrer.

Le soir nous avons fait notre premier barbecue avec des brochettes et du gâteau au chocolat en dessert. Miam !

Jeudi 26

Le quatrième jour, le premier groupe a fait la traversée Despeysse – Saint-Marcel. Nous ne pouvions pas faire plus court comme marche d'approche : en deux secondes nous étions déjà au bord de la trappe. Nous l'avons donc ouverte pour enchaîner les cinq puits. Un peu tout le monde a équipé. Une fois en bas nous avons vu que nous n'avions parcouru que deux cents pauvres petits mètres et qu'il nous restait encore 4 km à marcher ! Alors nous avons mangé pour enchaîner avec la longue marche. Nous sommes enfin arrivés au labyrinthe où nous avons dû ramper pondant longtemps. Au début, les grands portaient les kits mais après avoir vu que les plus petits de taille nous distançaient très vite dans toutes les étroitures nous leur avons refilé les kits (ce qui a à peine ralenti Rémi qui courait pendant qu'on avançait courbés ou à quatre pattes).

↖ (haut) **Entrée de l'Aven Despeysse.** Cliché Thomas Gaslonde

↖ (bas) **Traversée Évent Sup-Foussoubie.** Cliché Olivier Caudron

↑ (haut) **Traversée Despeysse-Saint Marcel.** Cliché Olivier Caudron

↑ (bas) **Grotte de Peyroche.** Cliché Marine Fernandez

Le deuxième groupe est allé dans le réseau de Foussoubie par l'évent supérieur. Nous avons fait une longue marche d'approche puis nous avons mangé à l'entrée de la traversée. Pour rentrer dans la grotte, on avait besoin de descendre sur corde sur la falaise. Cette grotte (traversée) était assez simple et on s'est tous bien amusés. Nous sommes ressortis dans l'Ardèche. À la fin, on a voulu faire une photographie sauf que Polo nous a tous jetés de l'eau, du coup c'est parti en vraie bataille !

Le troisième groupe est allé à la ludique grotte de Peyroche puis ils se sont baignés dans l'Ardèche au CREPS.

Vendredi 27

Le dernier jour, le premier groupe a fait l'aven de Noël qu'avait initialement voulu faire le groupe 3 la veille. Nous avons commencé par un puits de 30 m assez étroit puis nous avons enchaîné avec un bout de main courante, et nous sommes arrivés à celui de 90 m mais il y avait déjà un peu de CO_2. Judi et Tom ont équipé jusqu'au fond et le reste du groupe est descendu les rejoindre à la base du puits pour

soulager nos jambes ankylosées d'avoir attendu aux fractionnements. Malheureusement, il y avait 3,30 % de CO_2 (alors qu'il y en a 0,04 % à la surface). Nous sommes donc remontés sur corde pour la première fois depuis le début du stage car nous n'avions fait jusque-là que des traversées ou alors nous nous sommes fait remonter par un ascenseur à l'aven d'Orgnac. Pour une première remontée, nous étions essoufflés et épuisés par les 90 m, le CO_2, les kits et la fatigue de la semaine mais nous avons savouré nos sandwichs une fois arrivés à la base du puits d'entrée. L'après-midi, pendant que Judi équipait l'accès à la galerie intermédiaire de l'aven de Noël, nous avons vu la technique du décrochement avec balancier sur longe pour sauver quelqu'un qui serait bloqué sur une corde puis nous sommes partis pour la visite de la galerie intermédiaire qui était très joliment concrétionnée et protégée par des balisages pour ne pas abîmer les concrétions. Nous y avons vu une grande racine de 20 m de long environ qui pendait dans le vide. Après avoir pris quelques photographies, nous sommes remontés et Émilie a déséquipé puis nous avons repris le minibus direction le CREPS.

Le deuxième groupe a fait la traversée de Despeysse – Saint-Marcel qu'avait fait le groupe 1 le jeudi. Au débouché dans la partie touristique de la grotte, nous devions ne pas faire de bruit. Les touristes regardaient un spectacle. Nous nous sommes donc posés pour ne pas faire de bruit avec notre matériel. Quand le spectacle s'est terminé les gens se sont retournés et nous ont vus. Ils nous ont fait « coucou » car finalement nous faisions un peu partie du décor et du spectacle !

Le troisième groupe est allé à la fontaine de Champclos. Nous l'avons trouvée très belle car il y avait de belles concrétions et une belle rivière souterraine. De plus, nous avons sauvé un lézard.

Le soir, nous avons fait le deuxième barbecue de la semaine. Nous avons reçu des médailles de la FFS. Certains, qui venaient juste de commencer, ont reçu leur première chauve-souris et d'autres ont reçu leur deuxième chauve-souris, leur troisième chauve-souris ou encore leur chauve-souris d'argent. Personne n'a eu de chauve-souris d'or mais peut être que l'année prochaine ce sera le cas ? Pour finir, nous avons fait griller des chamallows sur les braises.



Entraînement sur la structure artificielle du CREPS. Cliché Olivier Caudron

Samedi 28

Pour finir ce stage, Paul, Léo et Nils ont déséquipé les puits de Despeysse sur la matinée pendant que les autres s'entraînaient sur la structure artificielle du CREPS. Certains ont fait de l'équipement, d'autres des passages de nœuds, d'autres du décrochement et d'autres encore ont appris des techniques de « réchap » pour descendre et remonter sur corde sans descendeur, sans poignée ou bloqueur. Pour finir sur cette super « colo » de spéléologie, nous avons partagé un dernier pique-nique ensemble avant de se dire au revoir, en espérant revenir dans un an revivre cette super expérience avec d'autres jeunes !

Toute l'équipe remercie chaleureusement :
- Le CREPS de Vallon-Pont-d'Arc pour l'accueil, la mise à disposition du matériel technique, de la structure artificielle d'entraînement, des minibus ainsi que des kayaks et remorques pour la descente de l'Ardèche.
- Le grand site de France « Aven d'Orgnac » pour nous avoir permis de réaliser la descente par son entrée naturelle et la superbe visite, et aussi pour la remontée en ascenseur !

↓ La remise des médailles.

Clichés Marine Fernandez





L'Origine de l'homme. Édouard Lartet (1801-1871) de la révolution du singe à Cro-Magnon

Par Nathalie Rouquerol et Jacques Lajoux

Éditions Loubatières (Villeneuve-sur-Tarn), 2021, 392 p.



Vers 1820, Édouard Lartet, jeune avocat stagiaire à Paris, se passionne pour quelques ossements fossiles découverts dans sa terre gersoise. On est au début des recherches archéologiques ; on ne parle pas encore de préhistoire, tant l'idée même d'une humanité antédiluvienne vient contredire la religion et la doxa, les idées du temps.

En 1834, il envoie sa première communication au Muséum de Paris puis, de découverte en découverte, il abandonne le droit pour se consacrer à la recherche des preuves de l'existence de l'homme fossile. Et sa pugnacité finira par payer avec des découvertes majeures. Qu'on en juge : le premier singe fossile d'Europe (*Pliopithecus antiquus*, vieux de 10 à 15 MA) à Sansan (Gers), les premiers outils préhistoriques en grotte à Aurignac (Haute-Garonne), les premières œuvres d'art préhistoriques et une sépulture qui allait assurer sa célébrité, celle de Cro-Magnon aux Eyzies (Dordogne).

Cet extraordinaire ouvrage retrace la vie et les découvertes d'Édouard Lartet. Songez que, presque au terme de ses recherches, Nathalie Rouquerol se rend chez les descendants du préhistorien, à Ornézan, où elle est courtoisement accueillie. Soudain, on lui propose de regarder le contenu d'un coffre qui se trouve dans l'entrée du château « et que personne n'a jamais ouvert »… Dans celui-ci, elle va découvrir cinq siècles d'archives familiales, dont le dépouillement lui est proposé en toute confiance. Elle va ainsi pouvoir dresser la généalogie d'une famille provinciale rurale, éclairant ainsi les racines du jeune Lartet et permettant de comprendre et de retracer précisément son parcours et son objectif.

Cet étonnant travail épistémologique est truffé d'illustrations, d'encarts (le point d'histoire, à la loupe, repères, imaginons…), de courtes fictions ; nourri de notes (près de 1200 !), d'annexes précieuses, dont la correspondance reçue. On l'aura compris, à travers les travaux et la destinée de Lartet, c'est toute l'histoire de la préhistoire qu'on embrasse. Et le moins qu'on puisse dire, c'est que c'est passionnant.

Et, en prime, on traverse un siècle au contexte exceptionnel : l'effondrement du Premier Empire, la Restauration, deux révolutions, trois rois, deux empereurs, des guerres…

Un ouvrage exceptionnel et magnifique, de grand format, dense et documenté. À déguster.

Ph. D.

Voyages dans une forêt de symboles

Mélanges offerts au professeur Denis Vialou

Sous la direction d'Élena Paillet, Patrick Paillet et Éric Robert

Éditions du Cedarc, 2020, 392 p. Disponible auprès du Musée du Malgré-Tout, 28, rue de la Gare, B5670 Treignes : 25 € + 11 € de frais d'envoi.



Denis Vialou a publié plus de 400 articles scientifiques depuis qu'il est tombé en préhistoire au mitan des années 1970. Plus une multitude d'ouvrages dont il a assuré l'écriture ou la direction. Aujourd'hui, trois de ses anciens élèves ont imaginé ce volume de mélanges (avant, on disait miscellanées !), au contenu à la fois diversifié, encyclopédique, original et libre. Et ils ont sollicité 83 auteurs qui ont offert 58 articles inédits, la plupart en français. On trouve là de nombreuses contributions portant sur des grottes ornées ou préhistoriques. On ne peut pas tout citer mais en vrac, l'abri Pataud (Dordogne) fouillé par H.L. Movius entre 1958 et 1964, la grotte de Roucadour (Lot), les grottes de la Mouthe, de Lascaux, de Rouffignac (Dordogne), la grotte Gazel (Aude), la grotte du Mas-d'Azil (Ariège).

On retiendra aussi, sans mésestimer les autres, les contributions de Marc Groenen (La trace matérielle de l'œuvre d'art) et de Georges Sauvet (L'art pariétal paléolithique : symphonie ou cacophonie ?).

Quelques regrets cependant : un index onomastique aurait été utile pour repérer des mentions de sites dans ces quelque 400 pages mélangées. Et il est dommage que les contributions en anglais, portugais (du Brésil) et espagnol, n'aient pas bénéficié d'un résumé en français.

En tout cas, un très bel ouvrage : reliure rigide, grand format, richement illustré et d'une foisonnante richesse.

Ph. D.

Le Piège aux eaux troubles

Par Pierre Landry

Édition à compte d'auteur (2021), 418 p. Disponible chez l'auteur : 22, lotissement Grand Terre, 30128 Garons (22 € frais d'envoi compris).



Cela faisait belle lurette que je n'avais pas dévoré un roman spéléologique d'une traite ou presque comme c'est le cas pour celui-là ! Car c'est vrai qu'une fois plongé dans ces pages, c'est quasiment impossible de s'arrêter. Ce roman, qui narre une expédition spéléologique qui tourne mal, suivi d'un secours (je n'en dirai pas un mot de plus…) dans les Pyrénées est de la même veine que les romans du Belge Fernand Lambert, dans les années 70 (*La Rivière enfouie, Balcon sur l'inconnu ; La Guerre des gouffres, Le Serpent d'argent,* etc.). Tout y est et on s'y croirait, dans une ambiance des années d'avant, celles où on s'éclairait encore à l'acétylène, celles de l'exploration faites d'amour, d'amitiés, de fraternité.

Au final, malgré un manque de relecture qui aurait permis de supprimer une orthographe parfois défaillante (mais là, c'est juste l'impitoyable correcteur de *Spelunca* qui s'égare, pardon), un roman puissant, authentique, vrai. Et dans ce rare genre littéraire du roman spéléologique où peu d'entre nous se sont essayés, une réussite manifeste que tout spéléologue, et pas seulement les vieux fossiles nostalgiques comme moi, doivent lire. Ne serait-ce que pour retrouver nos racines. De toute façon, dès les dix premières

pages englouties, vous ne pourrez pas vous arrêter. J'étais presque à la moitié de *Germinal* quand j'ai reçu ce gros pavé, *Germinal* est resté en plan quelques jours, c'est dire ! Merci Pierre.

Ph. D.

Des graffs dans la nuit

De la grotte Chauvet à Judit Reig

Par Jean-Jacques Salgon

Arléa, collection La Rencontre, 2021, 96 p.



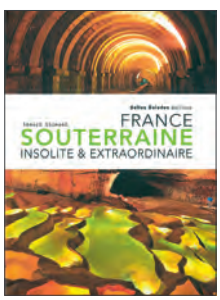
Ce petit ouvrage est né d'une amitié de quelque 50 ans, celle de l'auteur avec l'artiste Judit Reigl, disparue en août 2020 à l'âge de 97 ans. L'auteur confronte ses rencontres autour de l'art contemporain avec les peintures rupestres antérieures de 30 000 ans, celles de la grotte Chauvet et de la Baume Latrone (Gard). Mais aussi, il compare *Un enterrement à Ornans*, la gigantesque toile de Gustave Courbet qu'on peut voir au musée d'Orsay, avec le Grand Panneau des Lions de Chauvet. Dans les deux cas, on pressent l'existence d'une mythologie qui nous demeure inaccessible. Au-delà des images, les figures de Chauvet, de Lascaux, de la Baume Latrone, nous font approcher du sacré. Ici, Salgon nous raconte ses visites de grottes ornées, mais surtout ses états d'âme, les connexions, les fulgurances, les sensations, les étonnements, les déflagrations mêmes, que ces visites lui ont procuré.

Ph. D.

France souterraine insolite et extraordinaire

Par Arnaud Goumand

Belles balades éditions, 2021, 224 p.



Cet ouvrage répartit en huit chapitres quelques-uns des sites souterrains les plus importants de France ; les Mondes parallèles (12 sites), Enfers et Paradis (11 sites), Nature profonde (23 sites), *Homo troglodytus* (22 sites), Dans les entrailles (19 sites), Aux abris (15 sites), Au frais (12 sites) et Souterrains insolites (12 sites). Chacun d'eux est traité par un court texte descriptif en une ou plusieurs pages autour de photographies.

Si l'on s'en tient aux cavités naturelles, ce sont une bonne trentaine de sites qui sont présentés, la part belle étant dévolue aux cavités aménagées pour le tourisme et seule une poignée à des sites « sauvages ».

Textes et images sont identiques à ceux parus dans *Merveilles souterraines*, du même auteur, paru en 2007 dans la collection France extraordinaire publiée par Dakota éditions – Vox Inzebox et Prisma Media (Geo), elle-même reprise de *France souterraine insolite et extraordinaire*, publiée en 2014 par Dakota éditions.

Mais cela ne nuit en rien à la qualité intemporelle des images, signées par des spéléo – photographes réputés : Philippe Crochet, Christophe Levillain, Serge Caillault.

Ce livre d'images n'apprendra donc pas grand-chose aux spéléologues, mais montrera que la part des sites naturels dans le concept de France souterraine est très minoritaire, à peine un quart du total retenu. Il est temps d'élargir notre horizon !

Ph. D.

La Préhistoire en 100 questions

Par Jean-Paul Demoule

Éditions Tallandier (2021), 336 p.



Cet ouvrage simple et clair s'appuie sur les connaissances les plus récentes. C'est d'ailleurs impressionnant de constater la rapidité de l'évolution de celles-ci, ce qui montre et prouve la vitalité de la recherche préhistorique. Les 100 questions retenues de sont pas toutes académiques, loin s'en faut. On a ainsi droit à « Y a-t-il eu des Hobbits ? », « Les hommes préhistoriques ont-ils chassé les dinosaures ? », « Pourquoi sculptaient-ils ou peignaient-ils des femmes nues ? » ; ce qui prouve qu'on peut être un grand préhistorien et avoir de l'humour. Les questions sont classées en cinq parties : les méthodes (7 questions), avant Sapiens (questions 8 à 28), le Paléolithique (questions 29 à 52), le Néolithique (Questions 53 à 79), la préhistoire et nous (questions 80 à 100). Et si on n'a pas toutes les réponses aux questions avouables ou non qui nous trottaient dans la tête, il reste à se plonger dans la bibliographie (80 entrées).

Un seul regret : l'absence d'illustrations.

Ph. D.

Préhistoires imaginaires

Tome 1. Dents de géants et cornes de licornes

Par Bertrand Roussel

Éditions Book-e-Book, collection Une Chandelle dans les ténèbres n°51 (Paris), 92 p.



À l'heure où le complotisme irrigue la société tout entière et où les *fake* news deviennent une doxa de plus en plus dominante, il est salutaire de se pencher sur l'histoire des idées et les interprétations des artéfacts préhistoriques au cours des siècles. En quelques chapitres bien troussés, l'auteur, par ailleurs docteur en préhistoire et directeur des musées d'archéologie de Nice (Terra Amata et Cimiez), nous promène parmi les géants médiévaux et modernes, les licornes, monstres, dragons, griffons et autres présences diaboliques. Une bibliographie de quelque 110 titres permet d'approfondir le sujet. Je me permettrai cependant d'ajouter une référence incontournable qui semble avoir échappée à l'auteur, même si son sujet en est plus large : l'extraordinaire et superbe *Paléoart. Visions des temps préhistoriques* de Zoë Lescaze, paru chez Taschen en 2017 (292 p. et plus de 3 kg !).

En tout cas, un excellent ouvrage pour remettre ses idées à l'endroit, pour différencier science et croyance, opinions et faits scientifiques.

Ph. D.

18th INTERNATIONAL CONGRESS

SPELEOLOGY

SAVOIE MONT BLANC
FRANCE
2022

PROGRAMME
DU CONGRÈS

24 au 31 juillet 2022



uis2021.speleos.fr

©Illustration Matthieu Forichon / JAWS

Dimanche 24

18H00 | **Cérémonie d'ouverture** Fanfare des pavés
Cocktail



Lundi 25

9H00 | **Session plénière** Conférences
. **Grottes et karsts de France** (Philippe Audra)
. **Les 25 ans de l'Institut suisse de Spéléologie et de Karstologie** (Pierre-Yves Jeannin)
. **Les karsts du berceau de l'Humanité en Afrique australe** (Laurent Bruxelles)

14H00 | **Symposium 1** Karst, patrimoine et ressources
Symposium 3 Les dépôts endokarstiques
Symposium 5 Hydrogéologie
Symposium 9 Topographie, 3D, informatique, documentation
Symposium 11 Pseudokarst, karst en roche non carbonatée
Symposium 16 Secours spéléo

19H00 | **Animations Spélé'Olympics**

21H30 | **Soirée concert Rock** Liam Duo

Mardi 26

9H00 | **Symposium 1** Karst, patrimoine et ressources
Symposium 3 Les dépôts endokarstiques
Symposium 5 Hydrogéologie
Symposium 9 Topographie, 3D, informatique, documentation
Symposium 12 Glaciokarst
Symposium 14 Volcanospéléologie

14H00 | **Symposium 1** Karst, patrimoine et ressources
Symposium 3 Les dépôts endokarstiques
Symposium 4 Géomorphologie, spéléogenèse
Symposium 5 Hydrogéologie
Symposium 9 Topographie, 3D, informatique, documentation
Symposium 15 Enseignement, techniques, matériel

19H00 | **Animations Spélé'Olympics**

21H00 | **Soirée organisée par Petzl**
Apéritif, films, musique et surprise

Mercredi 27 Journée excursions touristiques


Grotte de Choranche


Chateau de Crussol


Gorges du Sierroz


Chamonix, Mont Blanc


Lyon


Musée de l'Ours

Une vingtaine d'excursions seront organisées cette journée.
Découvrez-les sur le site internet du congrès **uis2021.speleos.fr**

14H00 | **Projection des films hors concours au cinéma du congrès**

19H00 | **Animations Spélé'Olympics**

21H30 | **Soirée concert Jazz Manouche** Caranouche

Jeudi 28

9H00 |
Symposium 2 Explorations spéléologiques et expéditions
Symposium 4 Géomorphologie, spéléogenèse
Symposium 7 Biospéléologie, vie souterraine
Symposium 10 Histoire de la spéléologie
Symposium 13 Cavités artificielles

14H00 |
Symposium 2 Explorations spéléologiques et expéditions
Symposium 4 Géomorphologie, spéléogenèse
Symposium 7 Biospéléologie, vie souterraine
Symposium 8 Archéologie, paléontologie
Symposium 10 Histoire de la spéléologie
Symposium 18 Spéléologie : aspects sociaux et économiques, jeunes, tourisme

19H00 | **Animations Spélé'Olympics**

21H30 | **Grande soirée de remise des prix des concours**
films, photographies, topographies, art

©Illustration Matthieu Forichon / JAWS

Vendredi 29

9H00

Symposium 2 Karst, patrimoine et ressources
Symposium 4 Géomorphologie, spéléogenèse
Symposium 7 Biospéléologie, vie souterraine
Symposium 8 Archéologie, paléontologie
Symposium 10 Histoire de la spéléologie
Symposium 19 Médecine et santé

14H00

Symposium 2 Karst, patrimoine et ressources
Symposium 4 Géomorphologie, spéléogenèse
Symposium 6 Climatologie souterraine
Symposium 7 Biospéléologie, vie souterraine
Symposium 8 Archéologie, paléontologie
Symposium 18 Spéléologie : aspects sociaux et économiques, jeunes, tourisme

21H30

Spectacle sur corde Lez Arts Cordés
Soirée concert

Samedi 30

9H00

Symposium 4 Géomorphologie, spéléogenèse
Symposium 8 Archéologie, paléontologie
Symposium 17 Plongée souterraine
Symposium 18 Spéléologie : aspects sociaux et économiques, jeunes, tourisme

20H30 | **Grande soirée de Gala**

21H30 | **Soirée ambiance avec DJ**

Dimanche 31

9H00

Deuxième assemblée générale
Cérémonie de clôture

©Illustration Matthieu Forichon / JAWS

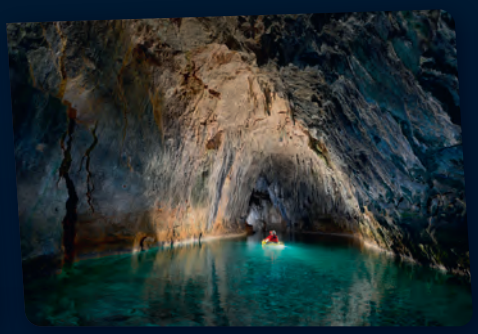
Camps et séjours

Les semaines précédant et suivant le congrès, de nombreux camps et stages proches du site du congrès sont proposés pour les congressistes.



Camp Berger

Découvrez le mythique gouffre Berger dans le massif du Vercors en Isère.



Camp Hauts plateaux du Vercors

Partez à l'aventure au fil de la splendide rivière de la grotte de Gournier.



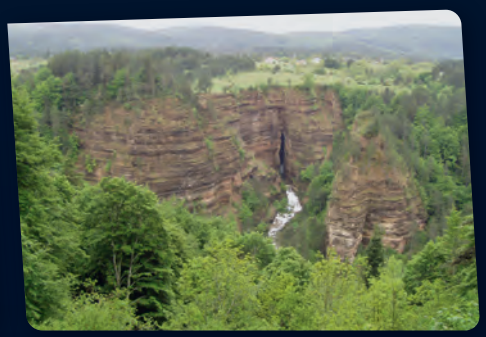
Camp scientifique

Descendez dans la Combe aux prêtres en Bourgogne pour étudier la karstologie, l'hydrologie et/ou la biospéléologie.



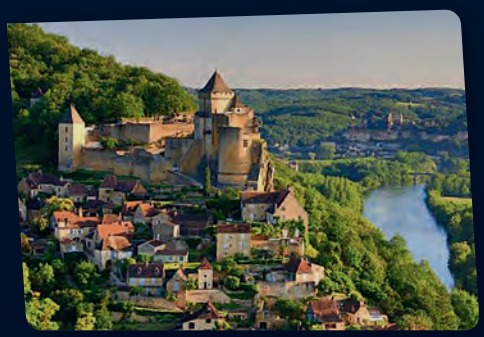
Camps photo dans le Doubs

Adonnez-vous à votre passion favorite : la photographie en milieu souterrain, accompagnés de spéléologues bénévoles dans de superbes grottes variées.



Séjour touristique Sud de la France

Vous visiterez les plus beaux sites karstiques du sud de la France, en passant par l'Ardèche, les Causses et les Pyrénées.



Séjour touristique Nouvelle-Aquitaine

De la Pierre Saint-Martin au chemin de Saint-Jacques de Compostelle, vous êtes invité pour un grand voyage à travers le patrimoine de la région.

Cavités équipées





Grotte de Prérouge, Creux de la Cavale, Fitoja Express, Tanne Carré, plusieurs cavités seront équipées spécialement pour le congrès ! De quoi passer une semaine complète à pratiquer, quel que soit le niveau !

Tous les séjours et toutes les cavités équipées sont présentés sur le site internet du congrès uis2021.speleos.fr

> COMMISSION SCIENTIFIQUE

Ma grotte et sa fausse jumelle : que peut le numérique ?

Une conférence de Jean-Philippe Dégletagne le mercredi 22 juin à 18 h

EN PRÉSENTIEL : siège de la Fédération française de spéléologie, 28 rue Delandine, 69002 Lyon
À DISTANCE : https://bluejeans.com/746837288
Un enregistrement de la conférence sera également diffusé sur la chaîne Youtube de la FFS.



Cliché J.-Ph. Dégletagne

Jean-Philippe Dégletagne, grand spécialiste et passionné, nous entraînera dans ses voyages souterrains virtuels. Les jumeaux numériques sont des répliques sous format numérique. Aujourd'hui, avec la 3D texturée, la qualité est telle que l'impression d'immersion est saisissante. Jean-Philippe nous présentera quelques réalisations à la pointe. Il parlera des techniques utilisées, celles réservées aux spécialistes et d'autres plus accessibles avec un peu de matériel et d'entraînement. Il montrera également les usages de ces jumeaux numériques pour le grand public et pour la protection du patrimoine… Un moment très visuel… à ne pas manquer !

LES CONFÉRENCES DE LA COMMISSION SCIENTIFIQUE DE LA FFS

Depuis l'automne 2021, la Commission scientifique a lancé un cycle de conférences ouvertes à toutes et à tous. L'idée est de contribuer à la vie scientifique de la communauté spéléologique.

- La première conférence a eu lieu le 17 novembre 2021. **Amaël Poulain** (TRAQUA) nous a présenté le fluorimètre STREAM. Ce projet mené par Amaël Poulain à l'université de Namur (Belgique) en collaboration avec Geert De Sadelaer (Spéléoclub Cascade), avait pour ambition d'utiliser notre expérience en matière d'essais de traçage dans le karst afin d'innover et de proposer aux acteurs du secteur un fluorimètre de terrain compact, très facilement transportable et simple d'utilisation dans des milieux difficiles d'accès. La conférence a été enregistrée et peut être revue sur la chaîne Youtube de la FFS (https://youtu.be/vJ5Z-40bgWE).
- Ensuite, le 9 mars 2022 **Lionel Barriquand** nous a présenté ses travaux sur la biocorrosion par les chauves-souris. Cette conférence a eu lieu en présentiel au siège de la FFS et en distanciel. L'enregistrement de la conférence est disponible sur la chaîne Youtube de la FFS (https://youtu.be/B0Cs_oLKOsw).
- Après la conférence de **Jean-Philippe Dégletagne** du 22 juin 2022 un nouveau programme vous sera proposé pour l'automne.



Spéléologie

Saint-Christol • VAUCLUSE
17 au 23 avril 2022
CSR PACA | Dominique Frank
06 77 47 53 44 • doumdoum.84@free.fr
10 - 17 ans TOUS NIVEAUX

HÉRAULT
25 au 29 mai 2022
Pôle développement | Florian Rives
06 35 37 69 14 • florian.rives1@gmail.com
10 - 17 ans TOUS NIVEAUX

St-Pé-de-Bigorre • HAUTES-PYRÉNÉES
10 au 16 juillet 2022
CSR Nouvelle-Aquitaine | Dominique Dorez
06 76 70 10 48 • cds64@ffspeleo.fr
10 - 17 ans TOUS NIVEAUX

Vallon-Pont-d'Arc • ARDÈCHE
21 au 27 août 2022
CDS 07 | Judicaël Arnaud
06 37 12 85 40 • cds.07@wanadoo.fr
11 - 16 ans TOUS NIVEAUX

HÉRAULT
31 octobre au 6 novembre 2022
Pôle développement | Florian Rives
06 35 37 69 14 • florian.rives1@gmail.com
10 - 17 ans TOUS NIVEAUX

Canyonisme

PYRÉNÉES-ORIENTALES
17 au 23 juillet 2022
Pôle développement | Adrien Girard
06 23 06 04 95 • girard.adrien@gmail.com
12 - 16 ans TOUS NIVEAUX

Les + du séjour
Valide ton niveau de pratique en spéléologie ou canyonisme et obtiens ta première chauve-souris ou salamandre !

Vidéo
Découvre en vidéo la spéléologie et le canyonisme en flashant ce code sur ton téléphone !



1 2 3

4S Sport Santé Sécurité Spéléo Canyon

SYNDROME D'ÉPUISEMENT

J'peux plus !

C'est quoi ?
Quels risques ?
Comment le prévenir ?
Comment agir ?

Fédération Française de Spéléologie

Le syndrome d'épuisement

C'est quoi ?

Le syndrome d'épuisement a été très étudié en spéléologie dans les années 1980, suite à des accidents mortels non expliqués, heureusement très rares.

Ce syndrome associe à des degrés divers trois états cliniques :

la déshydratation
l'hypoglycémie
l'hypothermie

Ces états sont souvent rencontrés au stade non clinique dans les activités de pleine nature, seuls ou associés.
Ils sont donc très souvent non reconnus par le pratiquant, ou tout du moins négligés, car n'entraînant pas de symptômes gênants.

Lors de l'effort sportif, surtout qu and il est prolongé, l'organisme consomme de l'eau et du sucre.

• La déshydratation et l'hypoglycémie (baisse du sucre dans le sang circulant) vont altérer la performance de l'organisme sur plusieurs plans et dégrader brutalement l'état de santé.

• Si les conditions atmosphériques sont froides (température, vent, humidité) ou si la personne reste immobile trop longtemps, l'hypothermie va compléter le tableau.

Consultez les fiches spécifiques à chaque risque !

Quels risques ?

Le syndrome d'épuisement est grave pour l'individu car il entraîne une altération profonde et durable de la santé, entraînant un risque vital immédiat.

C'est une urgence véritable

Les différentes composantes de chacun des trois états cliniques vont s'ajouter en se potentialisant.

Les signes cliniques associent :

- **fatique intense**
- **malaise, nausées**
- **crampes musculaires**
- **incoordination psychomotrice**
- **ralentissement psychique, apathie**
- **tachycardie, troubles du rythme cardiaque**
- **perte de connaissance**
- **coma mortel**

Le syndrome d'épuisement peut induire un syndrome du harnais.

4 5 6

Comment le prévenir ?

La prévention de ces trois états pathologiques est indispensable

• Désydratation
• Hypoglycémie
• Hypothermie

Comment le traiter ?

Les règles de base du secourisme s'appliquent, les « 5 R »

Reposer
Réchauffer
Réhydrater
Réalimenter
Rassurer

Ce traitement s'appliquera au mieux dans un « point chaud », installé à l'abri d'un sur-risque éventuel (éboulement, crue), isolé au calme, loin de l'eau et du vent.
La présence permanente de sauveteurs s'impose jusqu'à la sortie.
Une médicalisation est en général nécessaire à ce stade avec pose de perfusion.

La spéléologie un sport à risque ?

La formation assurée par la Fédération française de spéléologie (FFS), dans ses stages et dans ses clubs, prépare le pratiquant à être autonome dans sa progression en milieu souterrain.

Que le réseau exploré soit facile ou difficile, horizontal ou vertical, qu'il y ait des rivières souterraines ou non, le spéléologue est un explorateur conscient et responsable.

Le débutant est encadré par une équipe compétente. Il pourra progresser à son rythme dans l'apprentissage des techniques et de la connaissance du milieu naturel.

La spéléologie est une des activités les moins accidentogènes des activités de pleine nature

Elle peut être pratiquée dès le plus jeune âge.
Tous les handicaps ou pathologies chroniques sont compatibles avec une pratique raisonnée.

La Fédération française de spéléologie est présente partout en France et regroupe près de 8000 pratiquants licenciés.
Un club existe forcément près de chez vous.
La FFS est agréée par la Sécurité civile et le ministère de l'Environnement.
Sa commission médicale, la CoMed, est pilotée par une équipe de médecins et personnels de santé.

Ministère de la Ville, de la Jeunesse et des Sports

Fédération Française de Spéléologie Commission médicale

Les milieux naturels

L'être humain est fragile et inadapté à la vie prolongée en milieu naturel

Respectez la nature et votre environnement.

Anticipez les obstacles et les difficultés.

Préparez-vous
• matériellement,
• techniquement,
• physiquement,
• mentalement,

pour que votre séjour dans la nature reste une expérience épanouissante et inoubliable.

Contact

Fédération française de spéléologie :
28 rue Delandine, 69002 LYON
04 72 56 09 63
www.ffspeleo.fr

Commission médicale FFS :
http://comed.ffspeleo.fr

Fédération Française de Spéléologie

Projet fédéral 2021 • 2025

Ce projet porte nos ambitions pour la spéléologie, le canyonisme et la plongée souterraine et s'inscrit dans une volonté de proposer, promouvoir et garantir à nos adhérents une qualité de pratique libre et respectueuse de la nature.

Objectif 1

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 au niveau national et international.

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

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

3. Poursuivre l'exploration des milieux de pratique en France et à l'étranger.

4. Transmettre l'expertise fédérale par la formation.

5. Assurer la veille et la recherche sur la sécurité et la santé des pratiquants.

Objectif 2

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

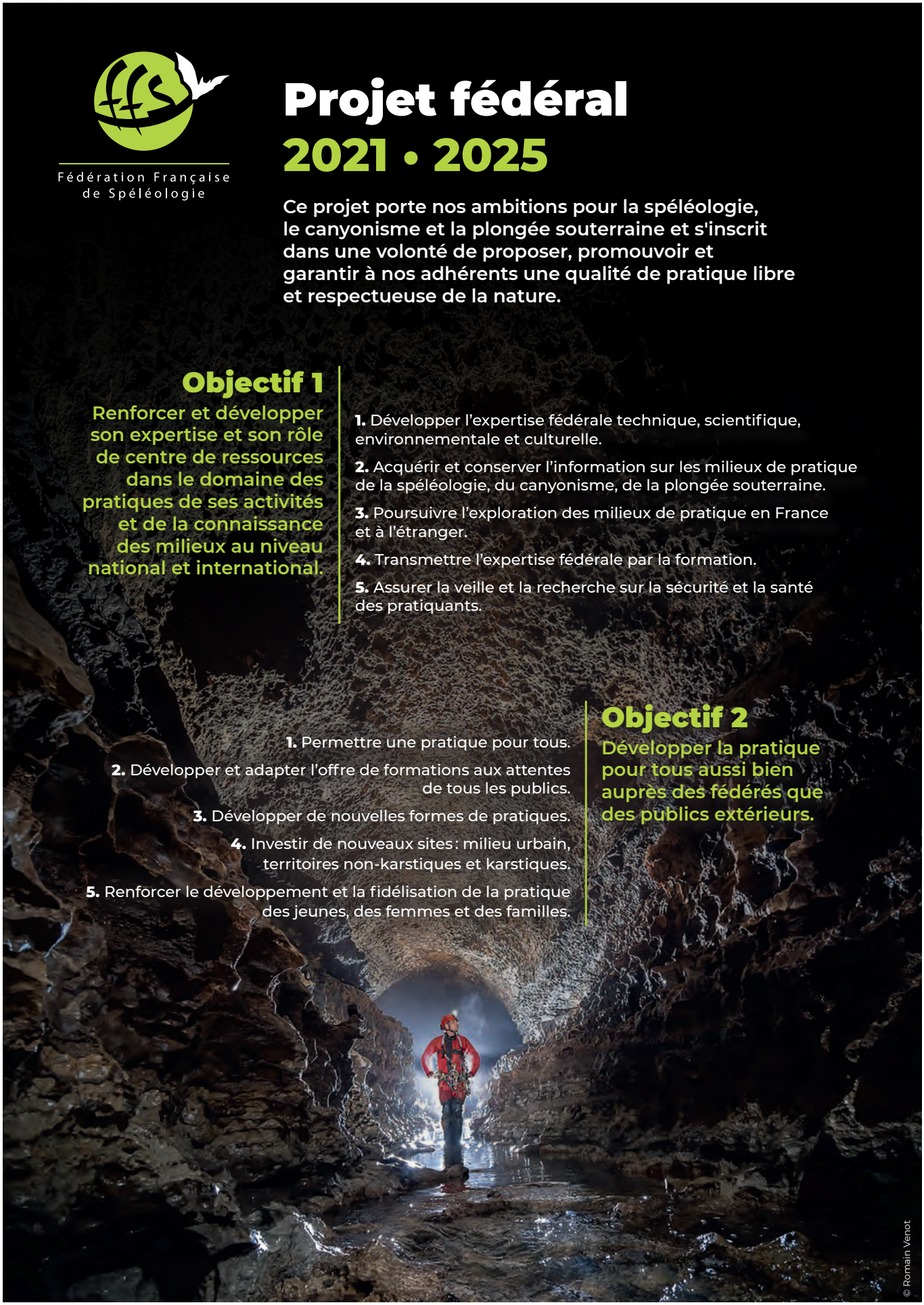
1. Permettre une pratique pour tous.

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

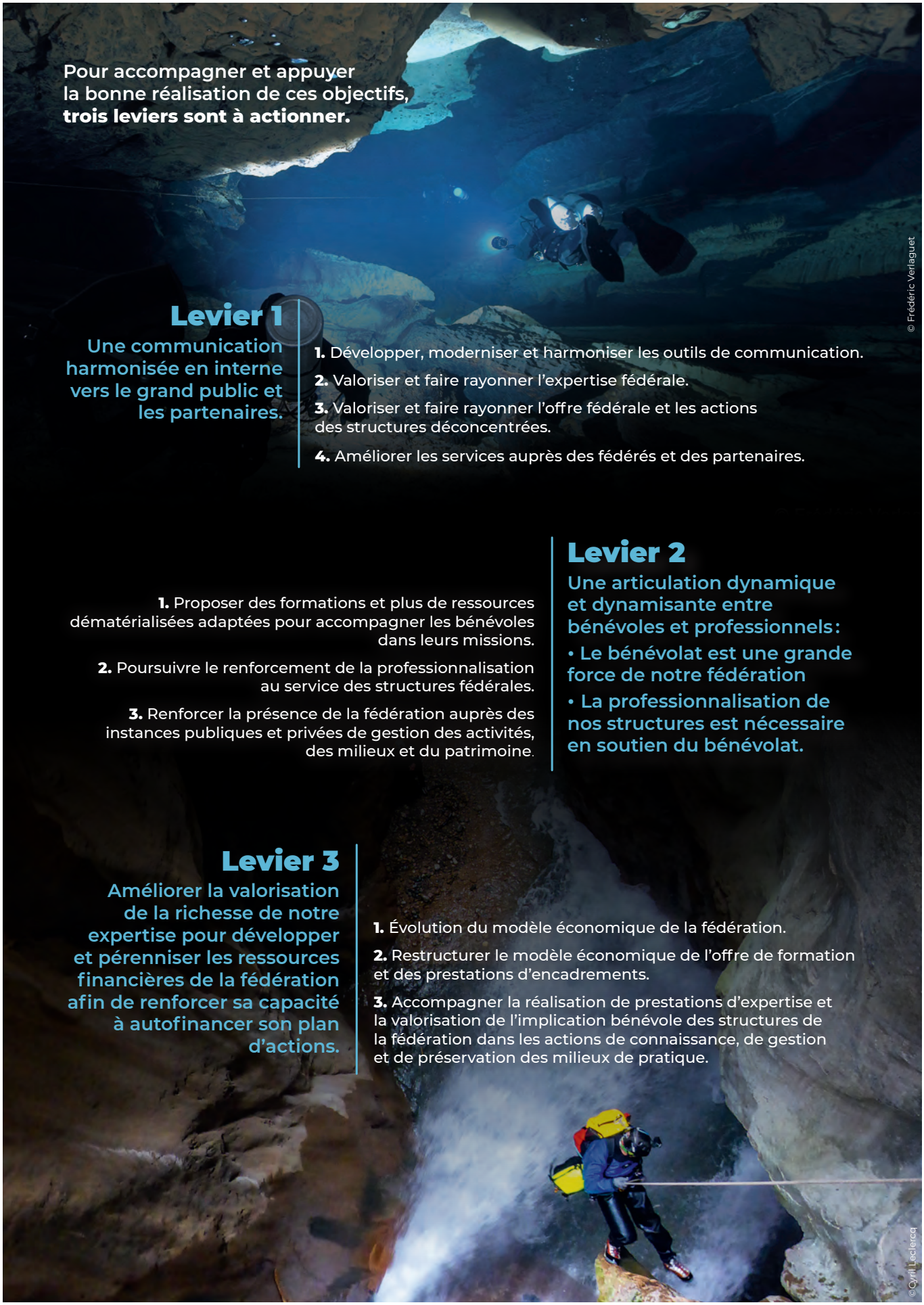
3. Développer de nouvelles formes de pratiques.

4. Investir de nouveaux sites : milieu urbain, territoires non-karstiques et karstiques.

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



© Romain Venot



Pour accompagner et appuyer
la bonne réalisation de ces objectifs,
trois leviers sont à actionner.

© Frédéric Verlaguet

Levier 1

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

1. Développer, moderniser et harmoniser les outils de communication.

2. Valoriser et faire rayonner l'expertise fédérale.

3. Valoriser et faire rayonner l'offre fédérale et les actions des structures déconcentrées.

4. Améliorer les services auprès des fédérés et des partenaires.

Levier 2

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.

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

2. Poursuivre le renforcement de la professionnalisation au service des structures fédérales.

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

Levier 3

Améliorer la valorisation de la richesse de notre expertise pour développer et pérenniser les ressources financières de la fédération afin de renforcer sa capacité à autofinancer son plan d'actions.

1. Évolution du modèle économique de la fédération.

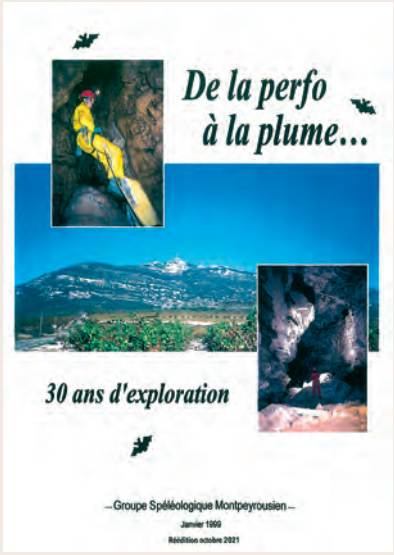
2. Restructurer le modèle économique de l'offre de formation et des prestations d'encadrements.

3. Accompagner la réalisation de prestations d'expertise et la valorisation de l'implication bénévole des structures de la fédération dans les actions de connaissance, de gestion et de préservation des milieux de pratique.

© Cyril Leclercq

Le GSM (Groupe spéléologique de Montpeyroux) est bien plus discret avec la plume qu'avec la perforatrice. S'il a fallu attendre trente ans pour voir la première publication du club héraultais (*De la perfo à la plume… I*), il n'aura fallu patienter que vingt ans pour voir cet exploit renouvelé ! Challenge motivé par les cinquante ans d'existence du club. Les deux ouvrages bénéficieront d'un compte rendu de lecture dans *Spelunca* 166.

Ces deux volumes constituent une synthèse partielle de cinquante ans de découverte. Des récits et des lieux variés, marqués par le caractère de leurs auteurs… On attend la suite avec impatience.





Une précision déjà pour se procurer les livres, il faut contacter notre ami éditeur par ailleurs aussi adhérent, Alain Denenys, à sa boutique Papeterie Chalaguier à Clermont-l'Hérault 34800, ou bien directement au 06 08 47 13 22.

Courriel : alain@dedenys.com
Prix des livres : 15 € les 30 ans - 25 € les 50 ans.
Frais d'envoi : 10 €.

In memoriam

Gérard Gaubert (1951-2021)



Hier à la Pascaloune, un autre jour au « Toumple », timidement l'amour d'Albion pointait son nez. C'est rapidement que la Fontaine de Vaucluse t'a attrapé dans son filet de mystères et de surprises. Grâce à toi et tant d'autres avant, nombre d'explorateurs peuvent aujourd'hui encore découvrir de nouveaux réseaux au Souffleur, la cavité de ta vie, la passion ultime dont tu as maintes fois retracé chaque passage, verticale, et morceau de méandre.

Mais plus que tout, c'est cette vie d'amitié et d'amour du plateau d'Albion que j'ai eu la chance de partager avec toi, que je retiendrai. Des petits « gratouillages » sur les monts de Vaucluse, jusqu'au jour de notre découverte de « l'aven des Neiges » (une commande de Sausse, Perez et la bande qui cherchaient l'entrée permettant de « jonctionner » avec l'amont de l'Ankou), que de chemin parcouru. Au lieu de ça, on venait d'inventer un nouveau regard sur l'amour spéléologique de ta vie, le Souffleur, encore… Sans oublier nos collaborateurs inconnus (à l'époque), des Basses-Alpes, qui par la suite et grâce à leurs efforts et leur pugnacité, ont permis l'ouverture du plus profond des abîmes d'Albion et cette superbe jonction. Chapeau à eux !

Chapeau aussi à toi, d'avoir eu autant d'intelligence, d'entre soi, pour arriver dans les années 1990 à fédérer les spéléologues autour de l'AREPHA, petite association qui a permis la publication de deux très beaux ouvrages sur le plateau d'Albion. Le troisième tome, le dernier de la lignée, toujours en instance de départ, tu ne le coordonneras pas, à mon grand regret.

Ce que je retiendrai surtout, c'est ton amour des gens, des avens, et de tous les moments où l'on peut réunir tout cela, lors de camps, stages ou autres, sur le Jaout, l'Ardèche, Albion ou les Grands Causses, dans une superbe ambiance, souvent. Tant de bons moments partagés, si rapidement évaporés, trop tôt, comme ton départ pour la grande « première ». Cette première que tu feras seul, sans moi, sans tes copains spéléologues. Ce gros courant d'air, tant de fois fantasmé, parfois ressenti, c'est sans toi maintenant que l'on devra le suivre, en essayant de ne pas se tromper et d'y faire honneur.

Pater, je te souhaite le meilleur, dans cet ailleurs qui je l'espère, est farci de beaux puits bien travaillés, de salles à l'écho dantesque, de cours d'eau assourdissants rejoignant Fontaine. Un ailleurs où tous les rêves sont permis, où toutes les arcanes d'Albion se dévoilent, pour te laisser inventer la cavité idéale, un monde idéal. Un méandre par-ici, un puits par-là, et une rivière… À gros bouillons qu'elle coule cette rivière…

Je te le souhaite du plus profond de mon cœur.

À un de ces quatre Papa !

Adrien Gaubert

Fédération Française de Spéléologie

JOURNÉES NATIONALES DE LA SPÉLÉOLOGIE ET DU CANYONISME









VIVEZ UNE AVENTURE UNIQUE

Les 2 et 3 juillet 2022

Des sorties programmées dans toute la France

Rendez-vous sur www.jnsc.ffspeleo.fr

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Liberté Égalité Fraternité

COMITE NATIONAL OLYMPIQUE ET SPORTIF FRANÇAIS

BEAL PETZL JAWS



Dans le Massif Central, Olivier Testa installe un fractionnement sur amarrages PULSE. Il évolue sur une corde PUSH, grâce à son harnais AVEN combiné au torse EXPLO. Il s'éclaire avec la frontale DUO RL. © 2020 - Petzl Distribution - Rémi Flament

PETZL®

Access the inaccessible®