

2021



CAVERNES

Bulletin des sections...

SCMN, Spéléo-club des Montagnes Neuchâteloises
SVT, Spéléo-club du Val de Travers
SCVN-D, Spéléo-club du Vignoble Neuchâtelois - Diaclase
GST, Groupe Spéléo Troglolog
SCPF, Spéléo-club des Préalpes Fribourgeoises
SCVJ, Spéléo-club de la Vallée de Joux

...de la SSS, Société Suisse de Spéléologie

Neuchâtel

La grotte des Plaints. François-Xavier Chauvière	4
Mesures et observations climatiques dans la grotte de la Cascade. Pierre-Yves Jeannin	14
Les Emposieux de La Chaux-de-Fonds. Marc Luetscher	27
Hommage à Michel Egloff. Roman Hapka	33
Les Cahiers de Jean Schnörr. Cahier I, 2 ^e partie. Denis Blant	35
Le passé minier neuchâtelois. Troisième partie. Maurice Grünig	39

Vallée de Joux

Dépollution de deux gouffres dans le Jura neuchâtelois et vaudois. Denis Blant	47
Nouvelles découvertes dans la Combe des Begnines. Paul Cardinaux	52

Fribourg

Les débuts de la spéléologie en Gruyère. Regula Botta	60
---	----

Photographie

Mise en lumière. Claude Bernhard	66
----------------------------------	----

Expéditions

Premières occurrences de cavités au Groenland du Sud. Roman Hapka	73
Spéléo Colombia 2019, 1 ^{ère} partie. Roman Hapka	80

Lectures

Aux sources de la Suisse. Bernard Hänni	90
---	----

Activités

Activités des sections. Marc Boillat, Yvan Grossenbacher, Bernard Hänni, Comité SCVJ, Eve Chédel	92
--	----

CAVERNES

Revue de spéléologie

2300 La Chaux de Fonds

IBAN CH59 0900 0000 2300 1809 4

www.cavernes.ch

Rédaction : Denis Blant, Yvan Grossenbacher, Bernard Hänni, Roman Hapka, Eric Taillard, Jean-Pierre Tripet.

Administration : Denis Blant

Impression : Onlineprinters.ch.

Parution annuelle, abonnement CHF 20.-

Abonnement et changements d'adresse : info@cavernes.ch

Photos de couverture: Grotte de Môtiers, Yvan Grossenbacher / l'Hoyo Monster, Colombie

ISSN 0378-6641

6^{5e} année

Édito

au nom du comité de rédaction, Roman Hapka. Avec la collaboration de Jean-Pierre Villegas, Président du GIPEK, Groupement pour l'Inventaire, la Protection et l'Etude du Karst du massif jurassien (France)

Jouer à saute-mouton sur la frontière, c'est l'activité actuelle des explorateurs suisses de la Grotte aux Fées, qui partent de Vallorbe pour progresser sous le Mont d'Or français. Les limites territoriales, dans le karst, ne correspondent pas aux bassins d'alimentations. Les versants sont contrariés par des fractures, des couches marneuses, des captures. Les spéléologues continuent de préciser et d'illustrer ces variations entre les écoulements de surface et les eaux souterraines, entre limites administratives et naturelles des cavités. Les exemples sont nombreux. Pour l'actualité nous avons le karst de Bel Coster (canton de Vaud) et ses résurgences sur France, à Jougne.

Une publication est là pour apporter de la connaissance, permettre d'étudier et de protéger notre magnifique massif Jurassien. Que ce soit dans « Cavernes » et « Le Trou » pour le Jura Suisse ou « Le Karst Comtois » en Franche Comté et « Spéleo 01 » pour l'Ain, lorsqu'un explorateur publie ses résultats, il participe à l'inventaire et à la compréhension des écoulements. Sûr qu'un jour nous réaliserons des études et actions à l'échelle du massif. Nous pourrions partager nos résultats pour soutenir des recherches, des statistiques, des actions de protections ou encore pour préciser les territoires de certaines espèces endémiques.

Reste à faciliter les échanges entre spéléologues. Depuis Fournier en 1907, les inventaires se succèdent : En 1966, le Gigon et Monnin pour le sud-est du Doubs. En 1976 le Tome 1 du canton de Neuchâtel (toujours Raymond Gigon). En 1988 le premier Tome de l'Inventaire Spéléologique du Doubs. La succession des inventaires continue par canton en passant par le Tome V de mise à jour de l'Inventaire du Doubs en 2012 pour finir du côté suisse de la frontière par le Tome VI du Jura Bernois en 2022. On retrouve en détail, cette l'histoire Franco-Suisse dans l'article paru dans Cavernes 2020-2 : Franche-Comté souterraine 50 ans déjà.

Aujourd'hui, l'Ain et la Franche-Comté utilisent pour leurs inventaires le même outil numérique : BaseKarst. Les Suisses continuent de publier des inventaires de grande qualité et cherchent comme les Français des développements à l'échelle du massif. Sûr que des harmonisations supporteront nos singularités. L'intérêt des publications est primordial, surtout chez les spéléologues où la diversité des approches reste immense entre une thèse, une simple observation de terrain et le lever d'une topographie. Nous tenons, ici, à remercier particulièrement tous les auteurs de Cavernes qui ont pris le temps et la peine de mettre en forme et de partager leurs découvertes et résultats.

Pays	Zone inventoriée	Nb cavités
France	Ain	3689
Suisse	Bâle-Laufonnais	420
Suisse	Canton du Jura	350
Suisse	Canton de Neuchâtel	460
France	Doubs	6894
France	Haute-Saône	1262
France	Jura	2669
Suisse	Jura Bernois	194
Suisse	Le Jura Vaudois	1520
France	Territoire de Belfort	69
Total		17527

Fin 2021, ce sont environ 17'500 cavités qui ont été inventoriées et décrites par les spéléologues dans le massif du Jura franco-suisse.

La grotte des Plaints

Dans les pas de Jean-Pierre Jéquier (1937-1967)...
ou Retour à la grotte des Plaints (Couvét, NE)

par François-Xavier Chauvière¹, Denis Blant², Myriam Boudadi-Maligne⁶, Frédéric Brenet¹, Jean-Christophe Castel⁴,
Judit Deák¹, Bastien Jakob¹, Marc Luetscher², Julien Spielmann¹,
Valéry Uldry³, Estelle Vuilleumier⁵, Sonia Wüthrich¹, Philippe Zuppinger¹

La grotte des Plaints (Couvét) est, avec celle de Cotencher (Rochefort), l'autre cavité neuchâteloise à avoir livré les vestiges d'occupations humaines attribués au Paléolithique moyen. Les nouvelles fouilles entreprises sur ce site en 2021 sont significatives du tournant opéré par l'archéologie cantonale depuis dix ans. Elles prennent place au sein d'un projet interdisciplinaire de valorisation et d'étude d'une caverne au potentiel scientifique très important, juste effleuré par les travaux qui y ont été menés dans les années 1950-1960.

Commune : Couvét (NE)
Coordonnées : 2 538 300/1 199 850
Altitude : 1120 m
Développement : 32 mètres

Introduction

La grotte des Plaints (Couvét) constitue l'un des deux plus vieux sites archéologiques du canton de Neuchâtel. Elle partage ce statut rare et privilégié avec Cotencher (Rochefort), cavité dont le remplissage sédimentaire et les occupations préhistoriques ont été récemment datés de plus de 70'000 ans (Chauvière et al., 2018a, b et c, 2019, 2020 ; Deák et al., 2019).

On doit à Jean-Pierre Jéquier (1937-1967) l'invention des Plaints en tant que gisement paléolithique, grâce aux fouilles que ce Covasson de souche a mené dans la cavité entre 1952 et 1960. Ses recherches lui ont permis de découvrir, dans des ensembles sédimentaires qui lui livraient les restes de faunes anciennes (ours des cavernes principalement), des outils en pierre abandonnés-là par des groupes de Néandertaliens à l'issue de leurs différents séjours (Gigon, 1976 ; Jéquier, 1957, 1962, 1975 ; Le Tensorer, 1993, 1998 ; Bernard-Guelle, 2004).

En 2017, des fouilles clandestines réalisées à l'intérieur de la grotte ont endommagé les stratigraphies existantes (1m³ cube environ), nécessitant la pose d'une nouvelle grille de fermeture par la section Archéologie de l'Office du patrimoine et de l'archéologie de Neuchâtel (OPAN), en concertation avec le Service de la Faune, des Forêts et de la Nature du canton de Neuchâtel (SFFN) et Chiroptera – CCO Neuchâtel (Centre de Coordination Ouest pour l'étude et la protection des chauves-souris).

Dans la droite ligne de la mise en valeur de la grotte de Cotencher (Chauvière et al., à paraître), un projet sensiblement similaire a été mis en place pour les Plaints, à l'initiative de la section Archéologie de l'OPAN. Il s'inscrit dans le programme de recherches sur les Vallées et les Montagnes du territoire cantonal défini par la direction de la section, depuis la création de l'OPAN en 2012, et qui consiste à (ré)investir ces entités géographiques

cohérentes du Pays de Neuchâtel par le biais de prospections, d'opérations d'archéologie préventive ou de travaux d'actualisation scientifique de gisements connus plus anciennement (Jakob et al., 2021 ; Wüthrich et Bujard 2018a et b). Intégré à une approche contextuelle de la cavité, un retour sur le terrain archéologique des Plaints a donc pris place en 2021, presque 60 ans après les dernières interventions de J.-P. Jéquier sur ce site.

Dans le cadre de cet article, on se propose, après une brève présentation de la cavité, d'en dresser tout d'abord un bilan des connaissances. On s'attachera ensuite à détailler la structure et les objectifs du projet interdisciplinaire de valorisation de la grotte, avant d'exposer les travaux de terrain et d'étude qui y ont été menés dans le courant de l'année 2021 et d'évoquer les premiers résultats obtenus.

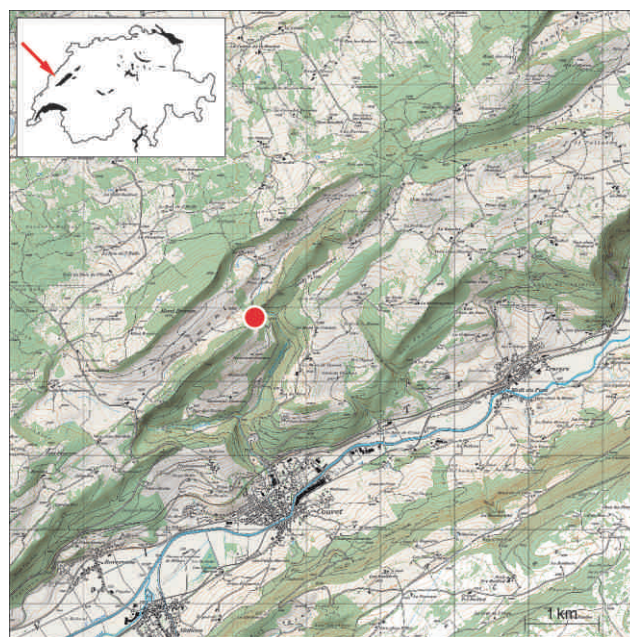


Figure 1. Localisation de la grotte des Plaints.
(DAO : Ph. Zuppinger, OPAN, section Archéologie)



Figure 2. La falaise dans laquelle s'ouvre la grotte des Plaints et les escaliers métalliques menant à la cavité, installés pour l'opération de 2021. (Cliché : J. Matthey)



Figure 3. L'entrée actuelle de la grotte, fermée par une grille. (Cliché : M. Juillard, OPAN, section Archéologie)



Figure 4. Vue de l'intérieur de la cavité (salle I), avec l'une des zones de fouille ouverte par Jean-Pierre Jéquier. (Cliché : J. Matthey)



Figure 5. Vue de l'intérieur de la cavité (salle I), avec, à l'arrière-plan, le passage permettant d'accéder à la salle du fond ou salle II. (Cliché : OPAN, section Archéologie)

Ce que l'on sait de la grotte des Plaints

Située à 1120 mètres d'altitude sur la commune de Couvet, dans le Val-de-Travers, la grotte des Plaints s'est creusée aux dépens des calcaires du Kimméridgien (Fig. 1). Elle s'ouvre dans un renfoncement localisé au tiers d'une falaise d'une quinzaine de mètres de hauteur,

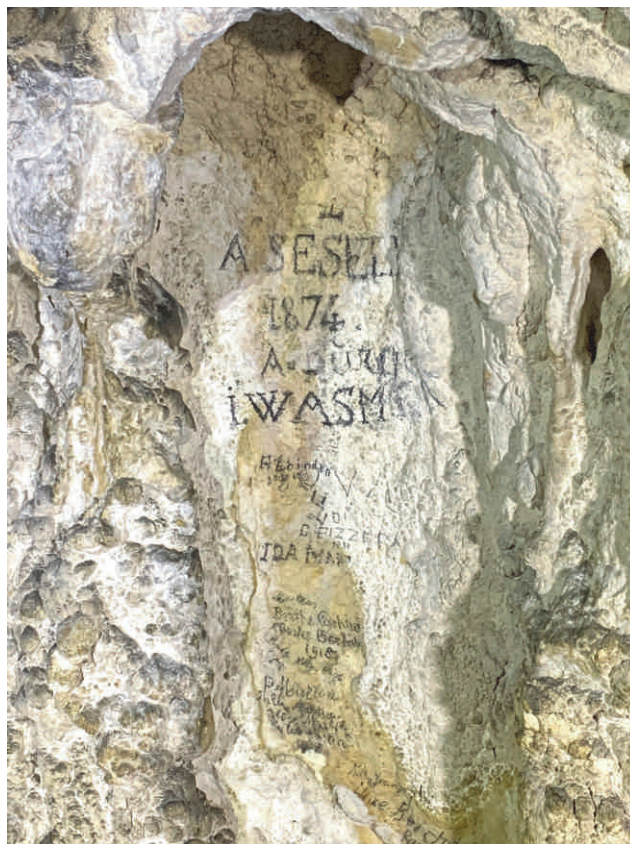


Figure 6. Graffiti de 1874 visibles sur la paroi sud (salle I) de la cavité. (Cliché : E. Vuilleumier, Institut d'archéologie de l'Université de Neuchâtel)

qui constitue l'extrémité Nord-Ouest de la crête de Malmont, dans la cluse des Cambudes (Fig. 2). Très difficile d'accès, fermée par une grille, elle est constituée d'un porche bas et large (3 x 1 m) puis d'un large couloir descendant de 6 mètres de long qui donne accès à deux salles (salle I et salle II) au sol horizontal qui communiquent par un passage (Fig. 3-5 et voir Fig. 7). Celui-ci, élargi lors des fouilles menées par J.-P. Jéquier, devait être beaucoup plus étroit à l'origine. Une cheminée ornée de stalactites s'ouvre dans la paroi nord de la salle terminale.

Avant 1952

Les plus anciennes mentions écrites de la cavité remontent, à notre connaissance, à la seconde moitié du 19ème siècle (Huguenin et Delachaux, 1869). Elles font état de fouilles pratiquées par le Club Jurassien. D'ampleur apparemment limitée et restreints à la seconde salle, ces premiers travaux de terrain ont investi « une couche de tuf » d'environ 15 cm d'épaisseur puis « une terre marneuse » dans laquelle un « fragment de corne » a été mis au jour. On ignore tout de la nature de cet élément osseux qui pourrait tout aussi bien être un bois de cervidé qu'un véritable fragment de cheville osseuse.

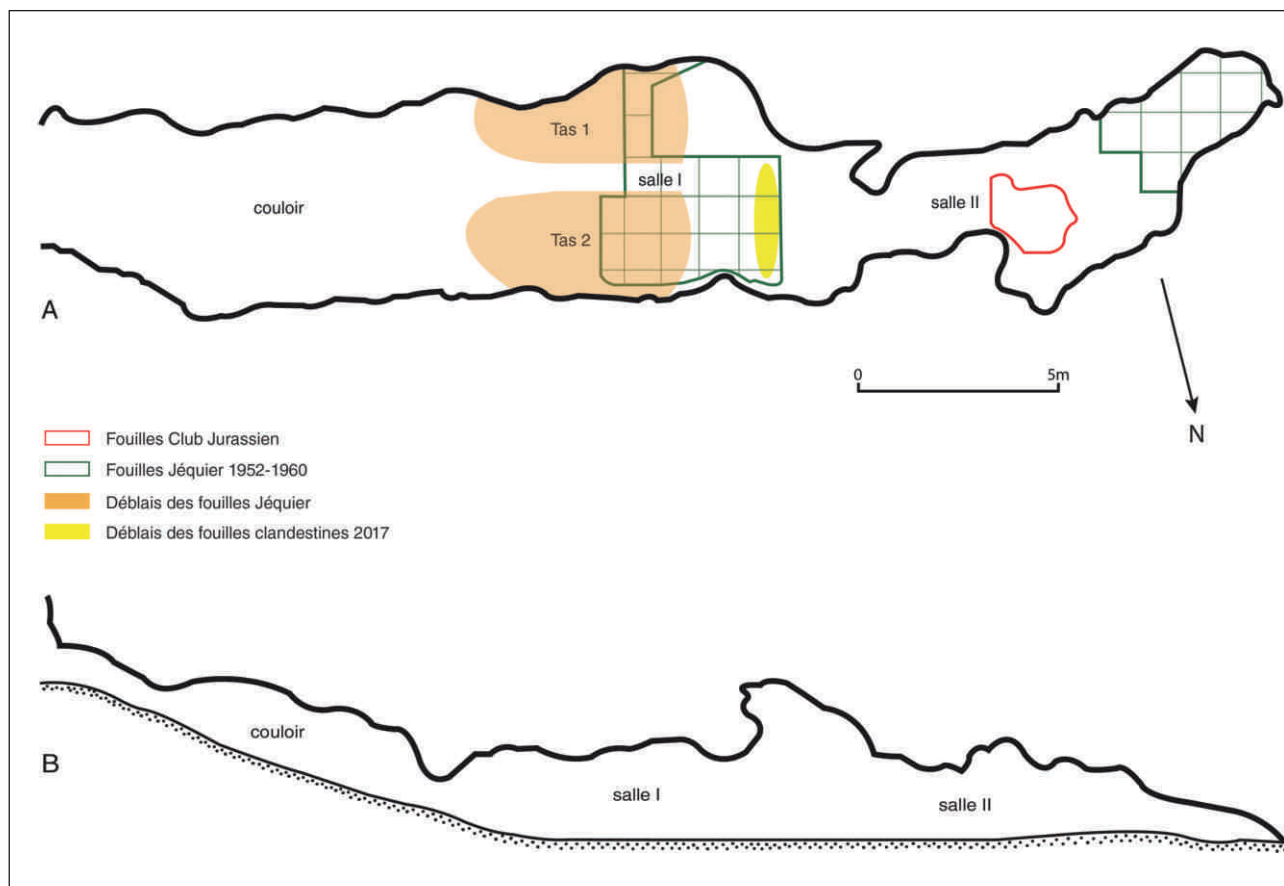


Figure 7. A- Plan de la grotte. Jéquier 1962, modifié (MCAN A4 – 266') ; B- Coupe longitudinale de la grotte. Jéquier, 1962, modifié (MCAN A4 – 265'). Infographie : F. Brenet, OPAN, section Archéologie

A la jonction entre le couloir descendant et la première salle, une inscription mentionne la date de 1874, sur la paroi sud de la cavité. Dans l'état actuel des observations, il s'agit là du plus vieux graffiti repéré aux Plaints, qui a ainsi inauguré une longue tradition au vu des nombreux autres tracés (principalement gravés) que l'on arrive à identifier par ailleurs sur les parois de la grotte (Fig. 6).

Les travaux de Jean-Pierre Jéquier, entre 1952 et 1960

Grâce aux opérations de terrain qu'il a menées entre 1952 et 1960, J.-P. Jéquier a fait entrer la grotte des Plaints dans la liste restreinte des gisements archéologiques attribués, en Suisse, au Paléolithique moyen. Par le biais de sondages exploratoires puis de fouilles systématiques dans les deux salles qui succèdent au couloir d'entrée, il en a établi la séquence stratigraphique et révélé la présence d'une faune pléistocène riche principalement de



Figure 8. Coupe stratigraphique réalisée lors des fouilles de Jean-Pierre Jéquier, abîmée lors des fouilles clandestines de 2017. (Cliché : J. Deák, OPAN, section Archéologie)



Figure 9. Ossements d'ours des cavernes (os longs, scapulas et coxaux d'adultes et de jeunes) issus des fouilles de Jean-Pierre Jéquier et conservés au Muséum d'histoire naturelle de Genève. (Cliché : J.-C. Castel, MHNG)

milliers de restes osseux d'ours des cavernes. Surtout, il a identifié l'occupation paléolithique de la cavité en mettant au jour 16 pièces lithiques qu'il a attribuées sans hésiter au Moustérien, culture matérielle préhistorique, œuvre de l'homme de Néandertal à l'échelle européenne. Chargé de cours à la Faculté des Lettres de Neuchâtel et archéologue cantonal à partir de 1965, décédé tragiquement en 1967 (Sauter, 1967), J.-P. Jéquier a très peu écrit sur les Plaints. Objet de son remarquable et très détaillé travail de maturité gymnasiale (Jéquier, 1957), ses différentes observations stratigraphiques et archéologiques sont synthétisées dans un rapport inédit de 1962, disponible dans les archives du Laténium, Parc et musée d'archéologie de Neuchâtel (MCAN A4 – 267). Une seule page de texte est accompagnée d'un plan à l'échelle 1:100, plus complet que celui qui figure dans le mémoire de diplôme (et publié par Raymond Gigon en 1976, p. 175, fig. 108), et sur lequel sont positionnées les fouilles du Club Jurassien et celles effectuées par l'auteur (Fig. 7A). Une coupe longitudinale, également au 1:100, rend compte de la topographie de la cavité (Fig. 7B).

Le site des Plaints aurait dû également constituer l'un des points forts de la thèse de doctorat que J.-P. Jéquier avait inscrite auprès du préhistorien et ethnologue français André Leroi-Gourhan (1911-1986) à l'Université de Paris. Intitulé « Le Moustérien alpin : révision critique », ce travail académique d'envergure internationale ne devait jamais être soutenu. On en doit la publication, quasiment en l'état, à sa veuve (Jéquier, 1975). La grotte des Plaints y occupe une place très réduite, avec une seule colonne de texte (p. 101), quand bien même 13 des pièces découvertes sont illustrées.

Séquence archéo-sédimentaire

J.-P. Jéquier (1962) indique avoir réalisé un sondage (non localisé pour l'instant) jusqu'à 3 mètres de profondeur sans atteindre le substrat rocheux. Nous empruntons à R. Gigon (1976, p. 175 et fig. 109), la description de la stratigraphie des Plaints telle que lui-même l'avait synthétisée à partir des travaux de J.-P. Jéquier (1957) et à laquelle nous ajoutons la position du matériel archéologique et paléontologique (Fig. 8) :

Figure 10. Vestiges lithiques découverts par J.-P. Jéquier et conservés au Laténium, Parc et musée d'archéologie de Neuchâtel. (Cliché : M. Juillard ; Infographie : F.-X. Chauvière. OPAN, section Archéologie)

A - « Éboulis mélangés à de la terre végétale ». Cette couche est très importante à l'entrée et dans le couloir mais n'existe pas dans les deux salles ;

B - « Plancher stalagmitique » bien identifié dans la première salle et qui est remplacé dans la seconde par de « l'argile de décalcification » ;

C - « Groise » (éboulis calibrés, à éléments anguleux et matrice argilo-sableuse), brun-clair à jaune ;

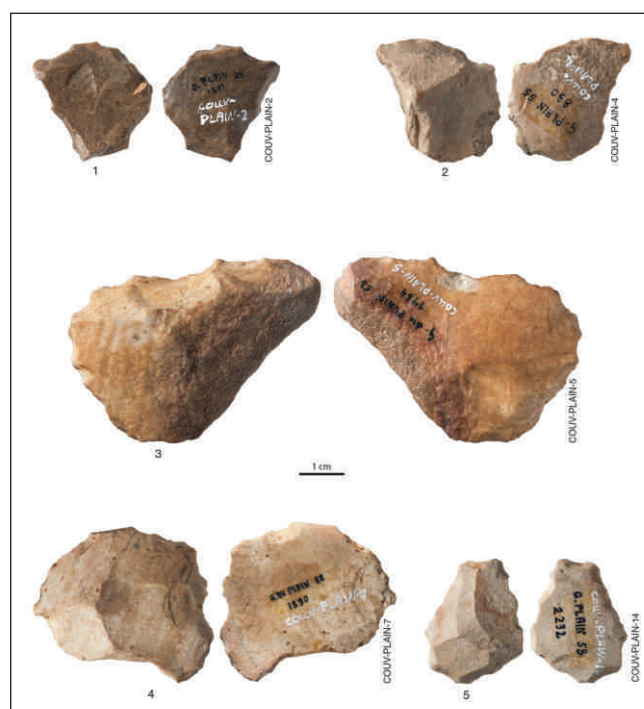
D - « Terreau brun foncé » contenant jusqu'à 30% de phosphates ;

E - « Argile jaune », limoneuse et stérile.

Au sein de la couche E, J.-P. Jéquier mentionne également la présence de « couches intercalaires foncées » (notées « F »).

Michel Egloff (1989, p. 29) souligne que cette séquence sédimentaire rappelle celle de Cotencher (i.e. les couches « à galets » et « brune » ainsi que « l'argile de fond » identifiées par Auguste Dubois et Hans-Georg Stehlin lors de leurs fouilles entre 1916 et 1918).

Aux Plaints, le « plancher stalagmitique » et l'« argile de décalcification » ont livré de rares restes d'ours brun, alors



que les deux couches sous-jacentes ont fourni la totalité des autres vestiges fauniques (voir infra). A la base du « terreau brun foncé » et au sommet de l'« argile jaune », J.-P. Jéquier a noté la présence d'une « très mince couche charbonneuse », indiquant également que la plupart des vestiges lithiques provenaient de ce niveau (Jéquier, 1962).

Faune préhistorique

Les restes osseux découverts lors des fouilles de J.-P. Jéquier sont pour l'essentiel ($n = 3346$) conservés au Muséum d'histoire naturelle de Genève (Fig. 9). Une autre partie appartient aux collections du Laténium, institution qui expose par ailleurs un crâne d'ours des cavernes dans l'espace consacré à la grotte de Cotencher.

Le travail de maturité gymnasiale de J.-P. Jéquier rend compte de ses efforts consentis à la détermination spécifique et anatomique de la méga- et mésofaune découverte aux Plaints, détaillant notamment les ossements d'ours ($n = 2779$), principalement rapportables à l'ours des cavernes (*Ursus spealeus*), animal dont les restes constituent 98 % des pièces déterminées (Jéquier, 1957, 1975 ; Egloff, 1980). De très nombreuses dents déciduales attestent de la fréquentation de la cavité par au moins 54 oursons, dénombrés à partir des canines. De même, les restes dentaires d'au moins 22 adultes ont été récoltés. Les autres espèces en association avec l'ours des cavernes sont le cerf élaphe (*Cervus elaphus*), le renne (*Rangifer tarandus*), le bouquetin (*Capra ibex*), le renard (*Vulpes sp.*) et la marmotte (*Marmota marmota*). Les ongulés sont attestés par 21 restes osseux. Quelques Mustélidés, Léporidés, oiseaux et microvertébrés sont identifiés mais ils représentent une part extrêmement réduite de la faune du gisement. J.-P. Jéquier mentionne également la présence de restes d'ours brun (*Ursus arctos*) et de sanglier (*Sus scrofa*).

Vestiges archéologiques

Outre des charbons identifiés en nombre à l'interface entre le « terreau brun foncé » et l'« argile jaune », J.-P. Jéquier a découvert aux Plaints 16 pièces lithiques taillées (13 éclats et 3 débris) qui signent la présence de groupes humains de tradition moustérienne et qu'il rapprochait plus directement de l'ensemble du Wildkirchli (Appenzell) que de ceux de Cotencher (Jéquier, 1975, p. 101 ; Fig. 10). Il distinguait, parmi les matières premières utilisées, une variété de chaille de l'Hauterivien (14 pièces), un silex gris-beige d'origine allochtone indéterminée ainsi qu'un quartzite rosâtre à grain grossier provenant sans doute de l'erratique alpin régional.

L'ensemble de ce matériel, impacté par des phénomènes de gel-dégel (Le Tensorer, 1998, p. 125), est conservé au Laténium et est en partie exposé dans la salle dédiée à Cotencher.

De 1960 jusqu'à aujourd'hui

L'année 1960 marque la fin des travaux de terrain de J.-P. Jéquier aux Plaints, que personne ne poursuivra avant 2021 et les interventions de la section Archéologie de l'OPAN. Si l'on s'est contenté de vivre sur les données contextuelles des fouilles réalisées entre 1952 et 1960, des analyses en laboratoire et des réflexions centrées sur le site ou élargies à l'échelle régionale, voire au-delà, ont néanmoins ponctué ces quelque 60 dernières années.

Ainsi, Jean-Marie Le Tensorer (1993, 1998) s'est

interrogé sur la datation de l'industrie lithique mise au jour aux Plaints. La présence d'animaux tels que cerf, sanglier, chamois et castor, indique selon lui « ...un environnement forestier qui correspondrait à une phase adoucie du Würm comme le complexe d'Hengelo. » (Le Tensorer, 1993, p. 267). Il attribue un âge d'environ 40'000 ans aux occupations humaines anciennes des Plaints, qu'il envisage comme étant contemporaines de celles des niveaux moustériens supérieurs (i.e. la « couche à galets ») de Cotencher, datés à l'époque par la méthode du radiocarbone sur des charbons de bois (Le Tensorer, 1998, p. 126).

Comme pour d'autres séries lithiques du Paléolithique moyen régional ou suisse, l'analyse de la provenance des matières premières minérales a constitué une voie privilégiée d'approche d'un matériel souvent « déroutant » de prime abord. Dans sa thèse de doctorat sur l'origine des silex préhistoriques du Jura et des régions limitrophes, Jehanne Affolter (2002) a identifié quatre types de matières différentes. Deux d'entre elles (MP 305 et surtout MP 423 ; respectivement Bois de Raube/Doubs/Rhin et Brot-Dessous) indiquent que les Néandertaliens qui ont fréquenté Les Plaints ont utilisé des matériaux provenant de l'intérieur de la chaîne du Jura, en direction du nord-est du site, tout comme les occupants de Cotencher. Deux autres matières (MP 416 et MP 325), issues de zones situées à l'ouest et au sud-ouest du site (respectivement Charbonny et Glamondans), ont également été déterminées parmi les vestiges retrouvés aux Plaints, permettant d'envisager que le Val-de-Travers a pu constituer « une voie de passage vers la haute-chaîne du Jura au Paléolithique moyen » (Affolter op. cit., p. 168 ; voir aussi Detrey 2013).

En 1997, Philippe Morel et François Schifferdecker ont publié une mesure radiocarbone (ETH-16880 : 27190 ± 250 BP, soit 32068-31696 cal. BP) réalisée sur un métapode d'ours des cavernes issu des fouilles de J.-P. Jéquier (Morel et Schifferdecker, 1997, p. 137). Si cette date - dont les auteurs interrogent la fiabilité (op. cit., p. 140) - alimente la réflexion sur la présence de l'espèce animale dans cette partie de l'Arc jurassien, elle ne renseigne en rien sur la chronologie des occupations humaines, la dimension « anthropisée » du reste osseux et son association avec les vestiges lithiques/charbons n'étant pas démontrées. La position de cet os dans la stratigraphie du gisement est également inconnue (nous ne connaissons ni la couche dont il provient, ni la cote à laquelle il a été découvert), tout comme son caractère en place ou remanié dans l'enveloppe sédimentaire qui le contenait. A noter que cette datation, ainsi que les mesures de carbone 13 ($\delta^{13}\text{C}$) et d'azote 15 ($\delta^{15}\text{N}$) qui lui



Figure 11. Escaliers métalliques installés sur le talus qui mène à la grotte. (Cliché : OPAN, section Archéologie)

sont liées, a été récemment intégrée à une étude menée à l'échelle européenne sur les modalités d'hibernation de l'ours des cavernes (Grandal-d'Anglade et al., 2018).

Le *Projet Les Plaints* : une entreprise pluridisciplinaire

Les fouilles clandestines pratiquées en 2017 dans la grotte des Plaints ont accéléré la mise sur pied d'un projet de valorisation et d'actualisation d'un gisement archéologique dans lequel la section Archéologie de l'OPAN avait prévu d'intervenir, à des fins comparatives, dès le début du *Projet Cotencher*, en 2015 (Chauvière et al., 2018a et b).

Ce projet de mise en valeur des Plaints est par nature pluridisciplinaire et associe dès à présent les institutions et partenaires suivants intégrés à une liste qui se veut évolutive :

- Sections Archéologie et Laténium de l'OPAN ;
- Service de la Faune, des Forêts et de la Nature du canton de Neuchâtel (SFFN) ;
- Institutions universitaires et laboratoires de recherche : Institut Suisse de Spéléologie et de Karstologie (ISSKA), Laboratoire d'archéozoologie du Muséum d'histoire naturelle de Genève, Institut d'archéologie de l'Université de Neuchâtel, Laboratoire PACEA de l'Université de Bordeaux (F) ;
- Institutions muséales : Musée régional du Val-de-Travers (MRVT) ;



Figure 13. A, B- Mise en sac des déblais des fouilles de Jean-Pierre Jéquier. (Cliché : OPAN, section Archéologie)



Figure 12. Transport des sacs de sédiment à l'aide de la tyrolienne. A- Chargement de la nacelle devant l'entrée de la grotte (Cliché : J. Matthey) ; B- Réception de la nacelle. (Cliché : B. Hänni, SCMN)

- Associations, sociétés, entreprises spécialisées et membres de la société civile : Chiroptera Neuchâtel – CCO (Centre de Coordination Ouest pour l'étude et la protection des chauves-souris), Spéleo club des Montagnes Neuchâteloises (SCMN), Serrurerie Romang (Neuchâtel).

L'objectif du projet consiste en une étude contextuelle et exhaustive de la cavité, sous tous ses aspects, que ceux-ci concernent le « contenant » (spéléogénèse de la grotte, hydrologie et climatologie), ou le « contenu » (archéologie, sédimentologie, paléontologie, faune cavernicole actuelle, graffiti). La datation précise des différents ensembles sédimentaires et le calage chronologique des occupations humaines paléolithiques constituent un enjeu de taille, surtout dans l'optique d'une comparaison avec les résultats obtenus pour la grotte de Cotencher. Un programme de datations, initié en 2021, est en cours d'élaboration.

L'accès difficile, sinon dangereux à la cavité, surtout dans le dernier quart du cheminement (pente très accentuée, chute de pierres issues du dépôt de pente), rend définitivement impossible l'ouverture de la grotte à la visite publique. La diffusion des résultats obtenus à l'issue du projet se fera au moyen de différents médias (expositions muséales, audio-visuels, brochures pédagogiques, etc.).

La durée du projet est estimée à trois ans pour les travaux de terrain qui seront réalisés à l'intérieur de la cavité (enlèvement des déblais des fouilles anciennes et clandestines, fouille fine en stratigraphie, prélèvements à des fins d'analyses sédimentologiques et de datation, etc.)

Les opérations de terrain 2021 : déroulement et premiers résultats

Mise en place du chantier, évacuation et tamisage des déblais des fouilles anciennes

Réalisée fin mai 2021 pour une intervention en juin de la même année, la mise en place d'infrastructures extérieures temporaires (escaliers et tyrolienne) s'est avérée essentielle, d'une part, au cheminement de l'équipe de fouilles à travers la forêt jusqu'à la cavité et, d'autre part, à l'évacuation des déblais des excavations anciennes et des sédiments des fouilles plus récentes, depuis la grotte jusqu'à un chemin situé en contre-bas.

L'installation et le démontage de ces infrastructures ont été assurés par la serrurerie Romang (Neuchâtel), avec l'aide de la section Archéologie de l'OPAN. Les escaliers métalliques ont facilité les derniers 20 mètres d'accès à la grotte, soit les plus difficiles, sur une pente d'environ 40% (Fig. 11). La tyrolienne a, quant à elle, permis d'assurer le transport des sacs de sédiments issus des travaux réalisés à l'intérieur de la caverne. Un câble d'environ 110 mètres, fixé à la paroi nord de la falaise dans laquelle s'ouvre la grotte, était attaché à un arbre localisé au bord du chemin situé en contre-bas (Fig. 12). Les sacs, stockés pour un temps dans les environs, ont ensuite été transportés à la fin de la fouille par camion jusqu'aux installations de stockage puis de tamisage de la section Archéologie de l'OPAN.

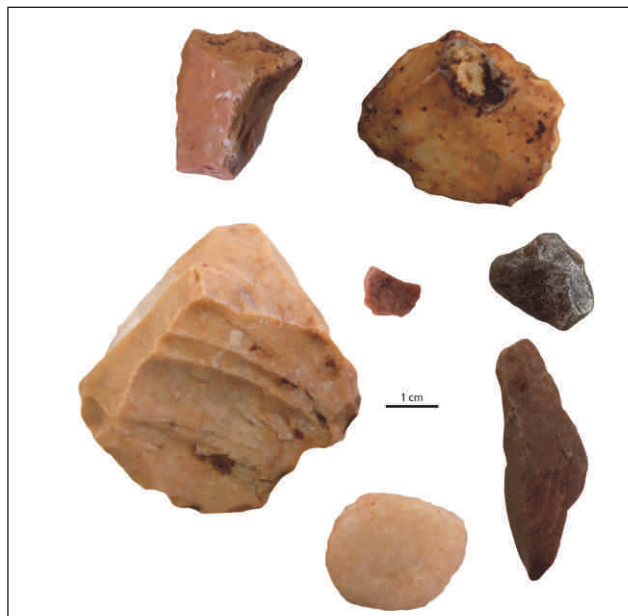


Figure 15. Vestiges lithiques découverts en 2021 lors du tamisage à l'eau des déblais des fouilles de Jean-Pierre Jéquier et des fouilles clandestines 2017.

(Cliché : F. Brenet ; Infographie : F.-X. Chauvière. OPAN, section Archéologie)



Figure 14. Opération de tamisage à l'eau des déblais des fouilles de Jean-Pierre Jéquier et des fouilles clandestines 2017.

(Clichés : A et B : B. Hänni ; C : A. Ballmer)



La première étape d'une reprise des fouilles aux Plaints a consisté à récolter la totalité des sédiments issus des fouilles clandestines pratiquées en 2017, ainsi qu'à débiter l'évacuation des déblais des fouilles réalisées par J.-P. Jéquier, estimés à environ 20 m³. Les sédiments des premières ayant été laissées *in situ* par les fouilleurs indisciplinés, ils peuvent être rapportés de manière assez précise à l'un des ensembles stratigraphiques délimités par ailleurs puis replacés dans l'espace de la cavité. Les déblais des fouilles de J.-P. Jéquier forment, quant à eux, deux tas imposants (numérotés « Tas 1 » et « Tas 2 » ; voir Fig. 7 ; Fig. 13). Il a été décidé de les évacuer pour les raisons suivantes :

- Ils encombrant l'espace souterrain, cachant notamment certaines parois. Leur évacuation est destinée à faciliter la circulation des fouilleurs et des autres chercheurs dans la grotte et favoriser à terme un relevé en trois dimensions de la cavité ;
- Ils masquent l'emprise des interventions réalisées entre 1952 et 1960, ainsi que la présence éventuelle de graffiti. Retrouver ces limites est essentiel pour dresser un état des lieux précis des fouilles de J.-P. Jéquier et évaluer leur impact à l'échelle de la cavité ;
- J.-P. Jéquier a tamisé les sédiments des Plaints directement dans la grotte, à sec. On sait que des vestiges - notamment ceux de petites dimensions - échappent toujours à la sagacité du meilleur des fouilleurs. Le parti a donc été pris de mettre en sac ces sédiments pour les tamiser à l'eau, dans une base de tamisage, dans le but avoué d'y retrouver ossements et autres outils de pierre. Si la réattribution à l'une ou l'autre des couches du gisement est plus globale que pour les fouilles clandestines, la valeur scientifique de ces sédiments est loin d'être négligeable.

Cinq tonnes de sédiment, en majorité issus du « Tas 1 » des déblais, ont été extraites de la cavité en juin 2021. A ce jour, trois tonnes ont été tamisées à l'eau, sous différentes mailles (8 mm, 4 mm, 2 mm et plus rarement 0.5 mm) et triées (Fig. 14). De cette opération ont découlé les découvertes suivantes :

- Huit éléments lithiques, qui complètent utilement le corpus constitué par J.-P. Jéquier (Fig. 15) ;
- De nombreux ossements et dents de méga- et mésofaune. Les restes de microfaune sont en quantité extrêmement importante et l'on pressent déjà tout le relief que la grotte des Plaints va prendre dès les prochaines fouilles fines en stratigraphie pour la constitution de ces corpus si spécifiques, à forte signification paléoenvironnementale (Fig. 16).

Les personnes suivantes ont collaboré activement et efficacement à ces opérations de terrain et/ou de tamisage : Frédéric Brenet, François-Xavier Chauvière, Bastien Jakob, Julien Spielmann, de la section Archéologie de l'OPAN ; Alain Ballmer, Bernard Hänni, Roman Hapka, Jean-Bernard Kureth et Michel Stocco, du SCMN ; Kerrian et Youna Chauvière, Denis Flückiger, Mathias Liniger, Jacques Matthey, Nicole Rub et Didier Strauss.

Spéléogénèse, remplissage sédimentaire, datations radiométriques et climatologie

La section arrondie de la galerie principale est caractéristique d'un conduit formé en régime phréatique, proche du niveau de base hydrologique. De nombreux cryoclastes témoignent d'une intense gélifraction en période glaciaire (Tmoy. actuelle ~5.5°C), alors que la présence d'un plancher calcifié (le « plancher stalagmitique » décrit par J.-P. Jéquier) atteste d'un écoulement libre temporaire à la surface du remplissage.



Figure 16. Fragments osseux et restes de microfaune découverts en 2021 lors du tamisage à l'eau des déblais des fouilles de Jean-Pierre Jéquier (Cliché : F. Brenet ; Infographie : F.-X. Chauvière. OPAN, section Archéologie).

Une première approche de la stratigraphie du gisement, à partir d'une lecture des coupes existantes laissées par J.-P. Jéquier, s'est accompagnée de trois prélèvements destinés à dater, par la méthode de l'uranium-thorium, ce « plancher stalagmitique », une opération conjointement menée par la section Archéologie de l'OPAN et l'ISSKA. A l'heure où nous écrivons ces lignes, les mesures sont en cours et les résultats sont attendus pour le premier trimestre de l'année 2022.

Parallèlement à cela, une étude climatologique de la grotte a été initiée. Plusieurs capteurs de température ont été installés dans la cavité et à l'extérieur de celle-ci. Les premiers résultats montrent qu'en hiver, le point le plus froid de la cavité est le fond des zones fouillées. Il est



Figure 17. Murin de Daubenton dans une fissure de la grotte. (Cliché : V. Uldry, Chiroptera Neuchâtel – CCO)

possible que, dans les moments froids de l'hiver, une boucle de convection thermique (air froid au sol, air chaud au plafond) s'installe dans la caverne. Des arrivées d'eau et des goutte-à-goutte parvenant dans la galerie sont aussi observés lors de chaque visite. L'importance de ces venues est très dépendante des conditions météorologiques extérieures.

Biospéléologie

Chiroptères

Par sa petite taille réduisant l'intérêt pour les chauves-souris et la fermeture de l'entrée par une grille limitant l'accès humain, la grotte des Plaints n'a jamais réellement fait l'objet d'un inventaire chiroptérologique particulier. Aucune mention historique n'est en effet à relever dans les travaux de Villy Aellen et Pierre Strinati (1962) même si, dans une note relative à une « course à la grotte des Plaints », publiée dans le Rameau de Sapin, Edouard Duchalet relatait la présence « ...Au rocher et au haut de la 2ème chambre...d'un grand nombre de chauve-souris (sic)... » (Duchalet, 1922, p. 31).

Dans le cadre du travail de prospection mené dans les cavités du canton par Chiroptera Neuchâtel – CCO, deux inventaires en période d'hibernation ont eu lieu en février 2016, puis en 2020. En plus de la grotte principale des Plaints, des observations ont été faites dans la petite cavité située à gauche de l'entrée actuelle (Grotte 2 des Plaints ; Gigon, 1976, p. 176). Ces recherches ont permis d'observer entre 4 et 6 individus, appartenant à 4 espèces de chauves-souris relativement fréquentes : le Murin de Daubenton (*Myotis daubentonii*) est le plus fréquent avec 6 occurrences ; Fig. 17), l'agrégat Murin à moustaches/Brandt (*Myotis mystacinus/brandtii*), l'Oreillard (*Plecotus sp.*, sans doute l'espèce « brun » (*auritus*) et la Pipistrelle (*Pipistrellus sp.*, un individu trouvé dans une faille extérieure de la Grotte 2). Un troisième inventaire, aussi uniquement visuel, a eu lieu en septembre 2020 avec l'observation d'un Murin de Daubenton. Une chauve-souris a également été observée le 22 juin 2021 lors de la campagne de fouille.

Le nombre d'individus et leur diversité sont relativement importants en regard des dimensions d'une cavité qui offre de nombreuses caches et un environnement propice à l'hibernation (température, humidité). Bien qu'elle ne semble pas favorable au swarming (période d'accouplement ayant lieu entre août et septembre), la grotte pourrait faire l'objet d'inventaires complémentaires par capture ou en acoustique en fin de période estivale (période de transit) afin de compléter les données, notamment avec l'espoir d'observer des Rhinolophes, espèces rares à nouveau présentes dans la région et pour lesquelles la grille d'entrée de la grotte a été aménagée pour en faciliter l'accès.

Autre faune

Selon trois relevés visuels des parois et anfractuosités, les espèces animales autres que les chauves-souris sont relativement nombreuses dans cette grotte, et leur variété change au cours des saisons. Celle-ci s'explique par le fait qu'il s'agit d'espèces colonisant généralement les premiers mètres des cavités et qu'il ne s'agit pas de vrais troglodytes, à part peut-être un collembole observé à la surface d'une flaque au printemps 2021.

Parmi les arthropodes terrestres, citons l'observation d'amblytèles (hyménoptères) en août 2021, un trichoptère en juin de la même année, et celle de nombreux diptères, d'araignées, d'opilions et deux espèces de lépidoptères fréquentes sous terre (*Triphosa dubitata* et *Scoliopteryx libatrix*).

Ces observations se poursuivront l'année 2022, avec une retranscription de celles-ci dans un rapport de l'ISSKA à la fin des travaux de suivi de la grotte des Plaints.

Perspectives

Dans sa contribution au tome I de l'Inventaire spéléologique de la Suisse dédié au canton de Neuchâtel, M. Egloff soulignait, entre déclaration prophétique et anticipation rationnelle, le caractère éminemment « prometteur » de la grotte des Plaints, gisement qui permettrait «... à coup sûr, lorsque les travaux y auront repris, de faire progresser notre connaissance du Paléolithique moyen neuchâtelois. » (Egloff, 1976, p. 15).

Il est vrai que, 60 ans après les travaux d'envergure de J.-P. Jéquier sur cet autre site moustérien resté dans l'ombre de Cotencher, le retour à un terrain archéologique qui, à défaut d'être vierge de toute investigation scientifique, renferme encore un important et intact volume sédimentaire, s'avère riche de perspectives. A l'équipe mise en place pour le Projet Les Plaints d'assumer l'héritage de J.-P. Jéquier et d'hisser cette cavité au rang scientifique qui doit être le sien, et d'en faire, à l'instar de Cotencher, un gisement paléolithique de référence tant pour l'Arc jurassien que pour la préhistoire ancienne helvétique.

Bibliographie

Aellen V., Strinati P. 1962. Nouveaux matériaux pour une faune cavernicole de la Suisse. *Revue suisse de zoologie* n° 69(1) : 25-66.

Affolter J. 2002. Provenance des silex préhistoriques du Jura et des régions limitrophes. Neuchâtel, Service et Musée cantonal d'archéologie (Archéologie Neuchâteloise, 28 ; 2 vol.) : 341 p.

Bernard-Guelle S. 2004. Un site moustérien dans le Jura suisse : la grotte de Cotencher (Rocheft, Neuchâtel) revisitée. *Bulletin de la Société préhistorique française* n° 101(4) : 741-769.

Chauvière F.-X., Deák J., Cattin M.-I., Brenet F., Juillard M., Castel J.-C., Oppliger J. 2018a. La grotte de Cotencher: une (pré)histoire humaine et naturelle. *Archéologie suisse* n° 41(2) : 16-20.

Chauvière F.-X., Deák J., Cattin M.-I., Brenet F., Juillard M., Castel J.-C., Oppliger J. 2018b. Die Höhle von Cotencher: eine menschliche und natürliche (Vor-) Geschichte. *Archéologie suisse* n° 41(2) : 16-20.

Chauvière F.-X., Cattin M.-I., Deák J., Brenet F. 2018c. Le petit racloir moustérien: un retour à la grotte paléolithique de Cotencher (Rocheft, NE). *NIKE-Bulletin* n° 1 : 32-35.

Chauvière F.-X., Blant D., Blant M., T Bohnenstengel Th., Brenet F., Deák J., Delamadeleine Y., Häuselmann Ph., Jeannin P.-Y., Juillard M., Menu N., Spielmann J., Weber E., Wenger R., Zuppinger Ph. 2019. La grotte de Cotencher (Rocheft, NE) : évolution des relevés topographiques et stratigraphiques (1867-2019). *Cavernes*, 2019 : 4-24.

Chauvière F.-X., Blant D., Blant M., Jeannin P.-Y., Wenger R., Wüthrich S. 2020. La grotte de Cotencher (Rocheft, NE) : quand archéologues, spéléologues et karstologues s'y rencontrent ; Die Höhle von Cotencher (Rocheft, NE): Wenn Archäologen, Höhlenforscher und Karstforscher zusammenarbeiten. *Stalactite* n° 70(1) : 28-36.

Chauvière F.-X., Cuhe F., Wüthrich S. (dir.). A paraître. La grotte de Cotencher, un patrimoine archéologique et

naturel d'exception. Actes du colloque du Projet Cotencher, Champ-du-Moulin (Boudry), 29 juin 2019. Neuchâtel, Office du patrimoine et de l'archéologie (Archéologie neuchâteloise, 55).

Deák J., Preusser F., Cattin M.-I., Castel J.-C., Chauvière F.-X. 2019. New data from the Middle Palaeolithic Cotencher cave (Swiss Jura): site formation, environment, and chronology. *E&G Quaternary Science Journal* n° 67 : 41-72. <https://doi.org/10.5194/egqsj-67-41-2019>

Detrey J. 2013. Présence moustérienne dans l'Arc jurassien. Un état de la question – in Richard A., Schifferdecker F., Mazimann J.-P., Bélet-Gonda C. (dir.), *Le peuplement de l'Arc jurassien de la Préhistoire au Moyen Âge. Actes des deuxièmes journées archéologiques frontalières de l'Arc jurassien, Delle (F) – Boncourt (CH), 16-18 novembre 2007. Besançon, Presses Universitaires de Franche-Comté et Porrentruy, Office de la culture et Société jurassienne d'Émulation (Annales Littéraires de l'Université de Franche-Comté, série Environnement, sociétés et archéologie 17 ; Cahier d'archéologie jurassienne 21) : 41-69.*

Duchalet E. 1922. Une course à la grotte des Plaints, le 18 février 1922. Rameau de sapin 2ème série, 6ème année (4) : 31-32.

Egloff M. 1976. Présence du passé dans les grottes neuchâteloises – in Gigon R. (dir.), *Inventaire Spéléologique de la Suisse, Tome 1, Canton de Neuchâtel. Neuchâtel, Commission de Spéléologie de la société helvétique des Sciences naturelles : 15-17.*

Egloff M. 1980. De Cotencher à Auvernier : L'Age de la pierre dans le Canton de Neuchâtel. *Helvetica Archaeologica*, n° 11(43-44) : 101-116.

Egloff M. 1989. Histoire du pays de Neuchâtel, Des premiers chasseurs au début du christianisme. Editions Gilles Attinger, Hauterive : 174 p.

Gigon R. 1976. *Inventaire Spéléologique de la Suisse, Tome 1, Canton de Neuchâtel. - Commission de Spéléologie de la société helvétique des Sciences naturelles, Neuchâtel : 224 p.*

Grandal-d'Anglade A., Pérez-Rama M., García-Vázquez A., González-Fortes G. M. 2018. The cave bear's hibernation: reconstructing the physiology and behaviour of an extinct animal. *Historical Biology. An International Journal of Paleobiology*, <https://doi.org/10.1080/08912963.2018.1468441>

Huguenin H., Delachaux L. 1869. La grotte des Plaints. Rameau de sapin 4 (7) : 25.

Jakob B., Chevassu V., Bichet V., Metral V., Montandon M., Wagner C. 2021. Archéologie transfrontalière - Le passé de la montagne jurassienne revisité. *Archéologie suisse* n° 44(3) : 24-29.

Jéquier J.-P. 1957. La grotte du Plain. Travail de concours, Gymnase cantonal, section scientifique. Neuchâtel.

Jéquier J.-P. 1962. La grotte des Plaints/Couvet – Rapport sommaire de nos fouilles entre 1952 et 1962. Rapport inédit, Archives Laténium.

Jéquier J.-P. 1975 - Le Moustérien alpin : révision critique. Lausanne, Institut d'archéologie yverdonnoise 2 : 126 p.

Le Tensorer J.-M. 1993. Les Plaints, Couvet NE – in SPM1, Paléolithique et Mésolithique. La Suisse du Paléolithique à l'aube du Moyen-Age. Basel, Verlag Schweizerische Gesellschaft für Ur- und Frühgeschichte : 267.

Le Tensorer J.-M. 1998. Le Paléolithique en Suisse - Collection L'homme des origines. Série Préhistoire d'Europe dirigée par Marc Groenen, Editions Jérôme Million, Grenoble n° 5 : 500 p.

Morel Ph., Schifferdecker F. 1997. Homme et ours des cavernes (Ursus spelaeus) au Pleistocène supérieur dans les grottes de l'Arc jurassien de Suisse occidentale : bilan et nouvelles données chronologiques - in *Proceedings of the 12th International Congress of Speleology, 1997, Switzerland - Volume 3, Symposium 2: Archaeology and Paleontology in Caves : 137-140.*

Sauter M.-R. 1967. Jean-Pierre JEQUIER 1937-1967. *Archives suisses d'Anthropologie générale. Tome XXXII : 140-141.*

Wüthrich S., Bujard J. 2018a. L'archéologie dans le canton de Neuchâtel aujourd'hui. *Archéologie suisse* n° 41(2) : 4-5.

Wüthrich S., Bujard J. 2018b. Archäologie heute im Kanton Neuenburg. *Archéologie suisse* n° 41(2) : 4-5.

Adresse des auteurs

1 Office du patrimoine et de l'archéologie du canton de Neuchâtel (OPAN), section Archéologie

2 Institut Suisse de Spéléologie et de Karstologie (ISSKA)

3 Chiroptera Neuchâtel – CCO (Centre de Coordination Ouest pour l'étude et la protection des chauves-souris)

4 Laboratoire d'archéozoologie du Muséum d'histoire naturelle de Genève

5 Institut d'archéologie de l'Université de Neuchâtel

6 Laboratoire PACEA (CNRS, Université de Bordeaux)

Remerciements

Nous remercions sincèrement les personnes et les institutions suivantes qui ont œuvré au bon déroulement de l'opération de terrain et facilité l'accès à la grotte dans les meilleures conditions :

Yonathan Borel, propriétaire du terrain sur lequel se trouve la cavité ; Marc Ballmer-Mees Ingénieur forestier chargé de l'aménagement des forêts et des milieux naturels (SFFN) ; Alix Mercier, Ingénieur forestier de l'arrondissement du Val-de-Travers (SFFN) ; Dominique Piazza, Garde forestier ; la serrurerie Romang (Neuchâtel) ; l'entreprise Duckert SA (Cortailod).

Nous remercions Alain Ballmer et Bernard Hänni (SCMN) ainsi que Jacques Matthey pour la transmission de leurs prises de vue photographiques et qui illustrent une partie de cet article.

Toute notre gratitude va enfin aux institutions et personnes bénévoles pour leur investissement sans faille durant cette intervention de terrain 2021.

Mesures et observations climatiques dans la grotte de la Cascade

Môtiers, NE, Suisse

par Pierre-Yves Jeannin
avec des contributions de Cécile Vuilleumier, Jacques Farine, Patrick Deriaz,
Alizée Cardinal, Luc Barast, Eric Weber, Tom Müller et Marc Lüscher

Les mesures de températures réparties dans la grotte mettent en évidence une anomalie thermique chaude dans la première galerie, liée à des convections d'air extérieur pendant l'été. Elles permettent aussi d'estimer la fréquence des visites de la grotte (~100 par an). Les crues se traduisent par des pics froids, bien qu'en moyenne la température de l'eau soit plus élevée que celle de l'air. Enfin, la sonde située au-dessus du sommet du Bourbier présente des pics chauds pendant les crues les plus importantes. Certains pics sont liés à la compression de l'air dans la galerie en raison de la montée de l'eau, mais d'autres restent sans explication.

Introduction et buts

La grotte de Môtiers est connue de longue date et largement visitée. Depuis 2010, le siphon amont fait l'objet d'un suivi de niveau d'eau et de température grâce à P. Deriaz qui y a installé un système de mesures. Dans le but d'améliorer les connaissances du climat des grottes du Jura neuchâtelois, nous avons estimé qu'il serait intéressant de disposer aussi d'informations sur le climat de la grotte. Ayant reçu 6 sondes de température du club AGS-Regensdorf nous avons décidé de les placer pendant 1 an dans la grotte. Au cours de ces mesures, nous avons réalisé que la grotte renfermait d'assez nombreuses vermiculations et qu'une étude plus détaillée de son climat pourrait peut-être nous aider à mieux comprendre le lien entre les variations du climat souterrain et les vermiculations. C'est pourquoi, après la première année de monitoring, d'autres sondes ont été placées pour préciser certaines questions.

Les objectifs de l'étude étaient donc à la fois de disposer d'un aperçu général du climat (du moins de la température) de la grotte et d'évaluer s'il pouvait y avoir une certaine relation entre les variations de température mesurées et les vermiculations observées. Evidemment, l'effet éventuel des variations du niveau d'eau dans la grotte et des variations météorologiques extérieures devaient aussi être évalués.

Le présent article se limite avant tout à résumer les résultats obtenus sur le climat de la grotte, les autres aspects étant traités dans d'autres articles ou rapports. Les mesures effectuées incluent principalement un suivi en continu de la température de l'air de la grotte en différents endroits, et de la température de l'eau. En outre, des observations de la température de la roche et de l'humidité des parois ont aussi été obtenues de manière ponctuelle. Des mesures de pression de l'air viennent encore compléter l'analyse.

Stations de mesures et observations

Deux campagnes de monitoring ont été effectuées : du 15 octobre 2015 au 1^{er} novembre 2016 et du 1^{er} mars 2017 au 11 octobre 2018.

Lors de la première campagne, 6 sondes ont été placées dans différentes parties de la grotte. Leur position est indiquée à la Figure 1. La température de l'eau du siphon amont était mesurée par le système Cave-Link, mais il est hélas tombé en panne à 2 reprises : du 15 octobre 2015 au 20 novembre 2015, et du 22 août 2016 au 29 septembre 2016. La température extérieure de l'air est mesurée par le boîtier CaveLink, ainsi que la pression atmosphérique. Des mesures manuelles de température ainsi que des images thermiques ont été prises à quelques reprises pendant la période d'observation.

Lors de la deuxième campagne, l'étude s'est concentrée sur la Première Galerie de la grotte qui présente des fluctuations intéressantes. Dix sondes de température ont été placées dans cette galerie. Leur position est indiquée à la Figure 2.

Précision et résolution des mesures

Monitoring des températures

Les sondes utilisées sont de deux types : les sondes représentées par les ronds (Figure 2) sont des sondes Hobo Water Temp Pro v2 avec une résolution de l'ordre de 0.025°C. Les sondes représentées par les carrés, sont des sondes Reefnet avec une résolution de 0.01°C, mais une précision absolue, sans calibration de 0.8°C.

Les sondes Hobo et Reefnet ont été calibrées à l'aide d'un mélange eau-glace isolé et mélangé avec un agitateur magnétique. Un thermomètre de référence a été utilisé pour fixer la température absolue du mélange. Un programme Python a été créé pour corriger les données en fonction de ces calibrations afin de ramener toutes les courbes dans le même système de référence. Les corrections apportées sont comprises entre -0.1 et +0.1°C.

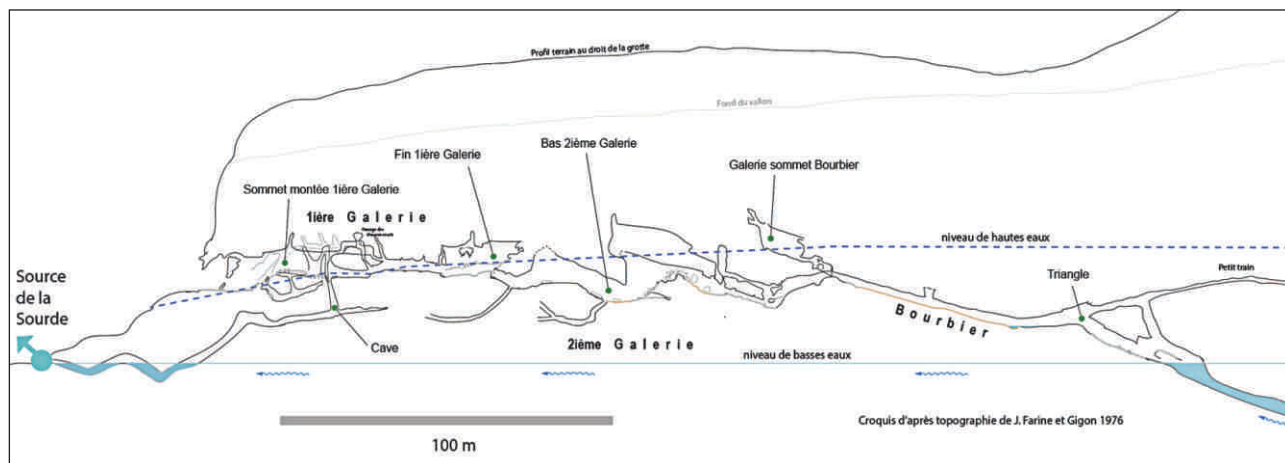


Figure 1. Coupe développée simplifiée de la grotte de Môtiers et situation des sondes lors de la première campagne de mesures.

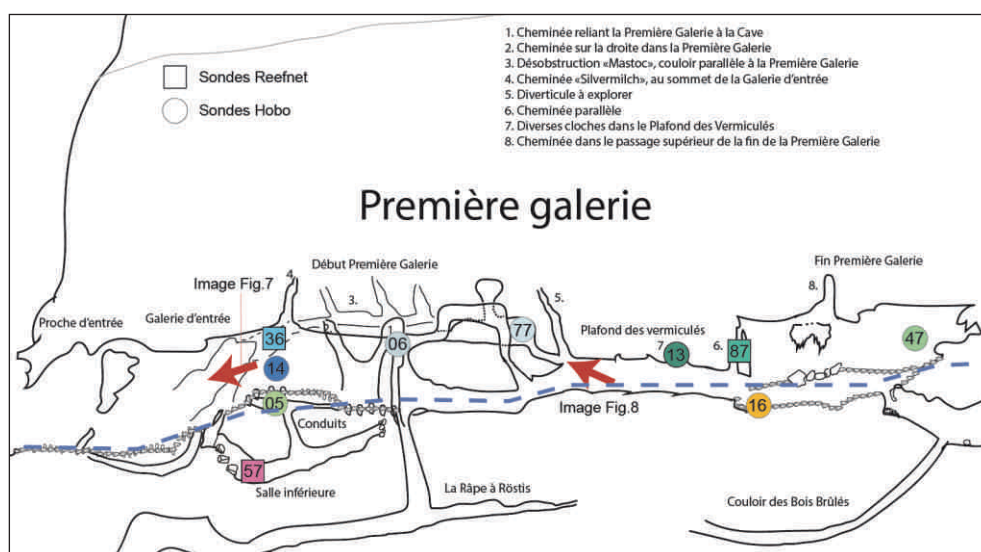


Figure 2. Coupe développée simplifiée de la première galerie de la grotte de Môtiers et situation des sondes lors de la deuxième campagne de mesures. Les numéros et couleurs se réfèrent aux différentes courbes de la Figure 5.

En fonction de ces éléments et après les diverses corrections et étalonnages, nous pouvons estimer que les écarts absolus entre les sondes sont inférieurs à 0.10°C et la précision absolue de l'ensemble des mesures est d'environ 0.15°C en tenant compte de la précision absolue du thermomètre de référence et des incertitudes liées à chaque sonde après calibration.

La température de l'eau du siphon a été mesurée avec le dispositif CaveLink qui n'a pas été étalonné en même temps que les sondes HOBO. Par contre, lorsque la hauteur d'eau est supérieure à 0 m, la sonde du Triangle et pour les hauteurs supérieures à 10 m, celle de la 2ème Galerie, sont immergées. La température mesurée doit donc être très proche de celle mesurée par CaveLink dans le siphon. Une correction uniforme de $+0.6^{\circ}\text{C}$ sur les données de CaveLink a été introduite pour les caler sur les températures corrigées des sondes HOBO. La cohérence des données pendant les périodes où les sondes sont sous l'eau est très bonne traduisant la pertinence de la correction apportée.

En fonction de ces éléments nous pouvons estimer que les mesures du CaveLink entrent dans la gamme de résolution et de précision des sondes HOBO (résolution de 0.05°C , écarts max entre sondes inférieurs à 0.10°C , précision absolue de l'ensemble à environ 0.15°C).

Autres observations

Des mesures de température manuelles ont été effectuées à l'aide d'un thermomètre calibré Almemo 2290-4 (AMR - Ahlborn) avec sonde PT-100. La précision absolue du thermomètre est de 0.05°C et sa résolution de 0.01°C . Il convient toutefois de relever que la mesure de la température de l'air de la grotte est difficile car dans cette gamme de précision, la présence de l'opérateur influence généralement les mesures, même en prenant de nombreuses précautions. Il est difficile de garantir une précision meilleure que 0.1°C dans toutes les situations.

Pour évaluer la température des parois et les variations spatiales des températures, nous avons aussi utilisé une caméra thermique infrarouge (Flir E40bx, résolution max 0.05°C). La précision absolue de ces mesures n'étant pas élevée ($\pm 1^{\circ}\text{C}$), ce sont surtout les variations spatiales qui doivent être étudiées. Ces observations ont été effectuées lors de 5 visites de la grotte : le 15 octobre 2012, le 1er novembre 2016, le 15 février 2017, le 23 mai 2017 et le 13 décembre 2017.

Le but principal de ces mesures était de valider, par un système indépendant, les données des sondes de mesure en continu et de se faire une idée des températures entre et autour de ces sondes.

Signalons encore que différentes observations des courants d'air et de l'humidité des parois ont été faites lors

de ces visites. Enfin, remarquons que les sondes de type Reefnet mesurent non seulement la température, mais également la pression (de l'air ou de l'eau) avec une résolution de 1 mbar, ce qui s'avèrera particulièrement intéressant pour la sonde placée dans la galerie au sommet du Bourbier lors du 2^e monitoring.

Résultats

Monitoring 1

(du 15 octobre 2015 au 1^{er} novembre 2016)

Résultats bruts

Les températures de l'air ont été mesurées toutes les 30 minutes et sont présentées à la Figure 3. Les horloges des différentes sondes sont synchronisées au début de la période de mesure. Des écarts de quelques secondes ont pu apparaître après un an de mesure.

On observe que les sondes de la première galerie présentent des températures plus élevées et plus variables que les autres. Elles présentent un cycle annuel avec un maximum en septembre et un minimum en avril. Les autres sondes présentent toutes des températures très proches les unes des autres et de faibles fluctuations, inférieures à 0.5°C.

La Figure 4 présente un zoom sur les sondes peu variables et la comparaison avec le niveau et la température de l'eau. L'essentiel des mesures est proche de 7.4°C sans cycle annuel clairement marqué. Par contre deux types de pics apparaissent :

- 1) des pics d'une durée de quelques jours, généralement négatifs, correspondant aux niveaux d'eau élevés (crues) ;
- 2) de fins pics, de quelques heures, tous positifs, apparaissant particulièrement à la Cave et au Triangle.

Relevons encore qu'en basses eaux, la température de l'eau devient plus élevée que celle de l'air.

Interprétation

Les deux sondes de la première galerie sont influencées par la température extérieure, alors que les autres sondes, situées dans les autres galeries, sont plus stables et très

peu influencées par l'extérieur.

La température moyenne dans la grotte au-delà de la Première Galerie est de 7.4°C. Pendant les crues, la température de l'eau baisse systématiquement (aucune crue chaude observée). Les 2 sondes « Triangle » et « Bas 2^e Galerie » sont noyées dès que le niveau atteint la cote ~0 m de la sonde Cave Link (Figure 4). C'est pourquoi leur température est presque identique à celle de l'eau à ces moments-là. La sonde « Cave » n'est en principe jamais noyée, mais parfois très proche de l'eau. La température y varie clairement moins pendant les crues, indiquant que l'eau semble avoir un effet limité sur la température de l'air, du moins à l'échelle de temps des crues (quelques jours).

La sonde « Sommet Bourbier » n'est jamais noyée, ni vraiment proche de l'eau. Cette sonde est donc celle qui indique le mieux la température de l'air dans les parties profondes de la grotte. En regardant attentivement (Figure 4), on constate qu'elle présente un très léger cycle, avec des mesures légèrement inférieures à 7.35°C lorsqu'il y a peu de crues (avant janvier 2016 et après août 2016) et des températures supérieures à 7.35°C entre janvier et juin 2016 (nombreuses crues). On observe également quelques pics positifs qui seront étudiés plus en détail dans la suite de l'article. A ce stade, cette sonde confirme le fait que la température de l'eau, qui varie entre 7.1°C (pendant les crues) et 7.7°C (en étiage) n'influence celle de l'air que de manière très marginale.

Les pics fins et positifs, d'une durée de quelques heures, observés particulièrement aux sondes Cave et Triangle correspondent aux passages de visiteurs dans la grotte. En effet, ces deux points sont très fréquemment parcourus et on retrouve ces pics également dans le Première Galerie. Le point bas de la 2^e Galerie et le sommet du Bourbier sont nettement moins fréquemment visités (ou les sondes placées plus loin du cheminement usuel).

D'après les pics visibles sur les différentes chroniques, on peut estimer le nombre de jours de visites à 96 entre le 17 octobre 2015 et le 1^{er} novembre 2016. Plusieurs de ces jours ont vu passer 2 équipes, parfois même 4. On en conclut qu'il y a au-moins 100 équipes par an qui visitent la grotte de Môtiers. L'impact sur les différentes sondes est variable, probablement en fonction du nombre de visiteurs et de la durée de leur présence, mais aussi en fonction des conditions climatiques dans la grotte qui varient au cours de l'année.

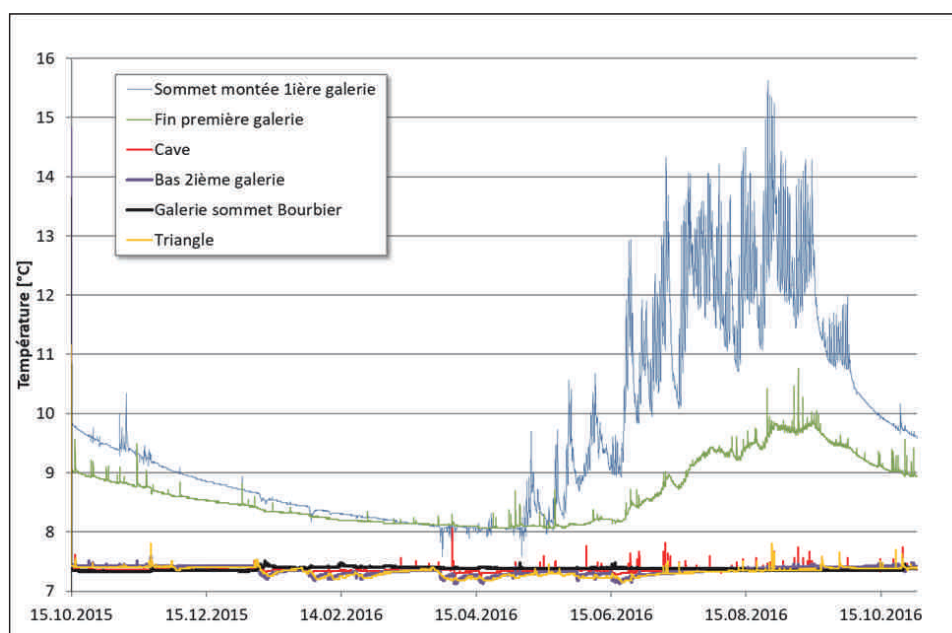


Figure 3. Température de l'air au cours du cycle 2015-2016. Les sondes de la Première Galerie (courbes bleue et verte) présentent des températures plus élevées et plus variables que les autres.

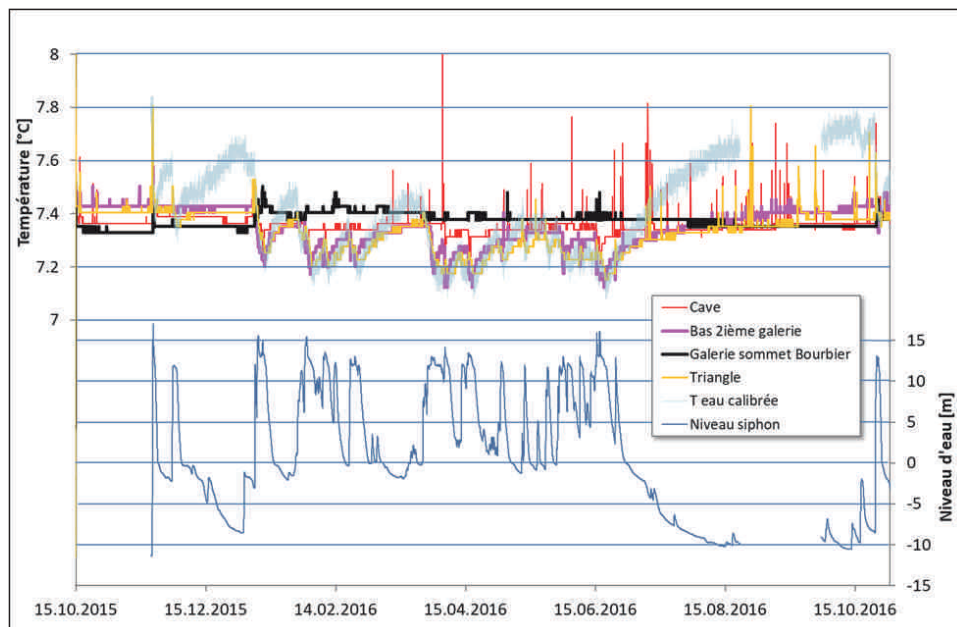


Figure 4. Température de l'air et de l'eau au-delà de la première galerie et niveau d'eau du siphon amont. La température de l'air suit celle de l'eau. Des brefs pics de température sont visibles particulièrement à la Cave et au Triangle.

Monitoring 2

(du 1^{er} mars 2017 au 11 octobre 2018)

Résultats bruts

Les données proviennent principalement de la Première Galerie et sont présentées en Figure 5.

Les températures aux différents points de la galerie d'entrée présentent des fluctuations importantes, de l'ordre de 2 à 7°C. Entre les différentes sondes, les écarts sont du même ordre. Toutes les températures augmentent en été et diminuent en hiver. Les déphasages temporels entre les différentes sondes sont faibles, au plus de quelques jours.

La sonde Reefnet 21 (courbe noire), toujours très proche de 7.35°C, indique la température de la grotte au-delà de la Première Galerie (Sommet du Bourbier). L'importance des variations mesurées dans la Première Galerie par rapport au reste de la cavité apparaît clairement ici.

De manière générale on constate deux périodes :

- 1) une période hivernale (avant le 10 mai 2017 et du 30 octobre 2017 au 12 avril 2018) où les sondes les plus chaudes présentent une diminution régulière de température,
- 2) une période estivale (du 10 mai 2017 au 30 octobre 2017, ainsi que du 12 avril 2018 à la fin des mesures) où les sondes les plus froides sont relativement stables avec des températures qui croissent régulièrement.

Les courbes dans les tons bleus proviennent de sondes situées le long du plafond et assez près de l'entrée. Elles présentent des variations importantes et journalières en période estivale, qui disparaissent presque totalement en période hivernale pendant laquelle leur température diminue progressivement. Globalement l'ordre de température des sondes (du plus chaud au plus froid) s'inverse entre les deux régimes, avec des exceptions

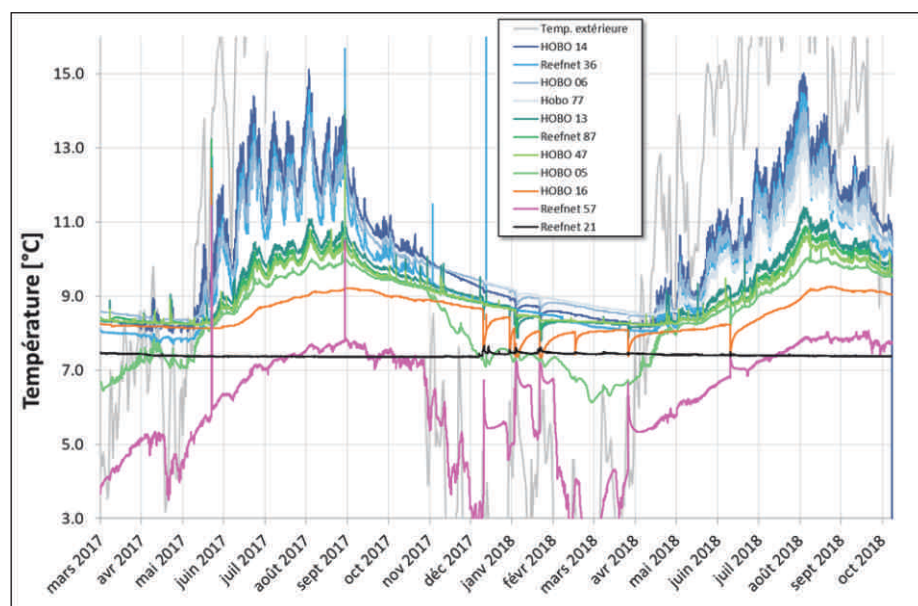


Figure 5. Températures dans la Première Galerie pendant la deuxième période de monitoring. La position des sondes est donnée en Figure 2. Les courbes dans les tons bleus proviennent de sondes situées le long du plafond assez près de l'entrée, dans les tons verts loin de l'entrée. La courbe orange provient de la sonde située près du sol non-loin du fond de la Première Galerie. La courbe vert intense (Hobo 05) se trouve près du sol et près de l'entrée, mais au-dessus de gros blocs. La courbe violette provient d'une sonde située dans une salle inférieure, près de l'entrée. La courbe noire illustre la température au-delà de la Première Galerie (Sommet du Bourbier). La courbe grise indique les variations de la température extérieure.

locales. La température moyenne annuelle pour ces sondes est de l'ordre de 11°C.

Les courbes dans les tons verts proviennent de sondes situées le long du plafond assez loin de l'entrée. Leur comportement est similaire à celui des courbes bleues, mais l'amplitude des variations est atténuée. La température moyenne annuelle pour ces sondes est de l'ordre de 9°C.

La courbe orange provient de la sonde située près du sol non-loin du fond de la Première Galerie. Son comportement est similaire à celui des sondes vertes, mais encore nettement plus atténué et légèrement déphasé. La température moyenne annuelle y est de 8.49°C.

La courbe vert intense (Hobo 05) se trouve près du sol et près de l'entrée, mais au-dessus de gros blocs. Elle présente en période estivale un comportement similaire à celui des sondes vertes, mais en hiver elle se refroidit notablement, avec un comportement rappelant celui de la courbe violette. La température moyenne annuelle y est de 8.28°C.

La courbe violette provient d'une sonde située dans une salle inférieure, près de l'entrée. En été, la température y varie relativement peu, très parallèlement à la température de la sonde Hobo 05, mais avec une température en moyenne 2.4°C plus froide. En hiver, la température peut y être négative et les fluctuations y sont importantes, directement liées à la température extérieure (courbe grise). La température moyenne annuelle y est de 5.89°C.

Interprétation

En régime estival, un courant chaud s'engouffre dans la Première galerie. Les sondes en hauteur et proches de l'entrée de la grotte (Reefnet 36, Hobo 14, Hobo 06, Figure 6) se réchauffent plus rapidement et plus intensément que les autres indiquant que l'arrivée du courant chaud suit le plafond de la galerie. Des oscillations journalières de température y sont bien visibles. Les sondes situées en hauteur vers le fond de la Première galerie (Hobo 13, Reefnet 87 et Hobo 47) se réchauffent plus lentement et avec un léger gradient de température proportionnel à leur distance de l'entrée : la température mesurée par la sonde H13 est légèrement plus élevée que la R87, suivie de la H47. La sonde Hobo 16 qui se trouve au

niveau du sol vers la fin de la Première Galerie montre une légère augmentation de température et fluctue parallèlement aux sondes situées plus haut, mais de manière atténuée. Le courant d'air entrant, longe donc le plafond en se refroidissant et descend vers le sol à la fin de la Première Galerie. Il ressort en longeant le sol en direction de l'entrée. Comme l'air est plus chaud que dans la cave, il ne peut y descendre et passe à travers les éboulis où se trouve la sonde Hobo 05 qui a un comportement intermédiaire, entre celui des sondes situées plus loin dans la galerie (p.ex. Hobo 47) et celles situées plus bas (Hobo 16). La sonde R 57 (Galerie inférieure sous l'entrée) a un comportement assez similaire à la Hobo 05, mais avec une température environ 2.4°C inférieure.

L'ensemble de ce comportement correspond à une convection d'air. L'air chaud extérieur s'engouffre le long du plafond qui remonte depuis le porche d'entrée et l'air chaud envahit tout le plafond de la Première Galerie, jusqu'à son extrémité. L'air ainsi refroidi suit le sol de la galerie et ressort par la partie inférieure de l'entrée de la grotte.

En régime hivernal, les sondes les plus chaudes (haut et fond de la Première Galerie) présentent une décroissance régulière avec quelques pics négatifs. Ceux-ci correspondent à des crues pour lesquelles l'eau a atteint le niveau de la Première Galerie. Pour les crues les plus fortes, toutes les sondes ont réagi, alors que pour les plus petites crues, seules les sondes situées au sol de la Galerie se sont refroidies. Seule les sondes R 57 et Hobo 16 sont atteintes par les eaux et seulement lors des très fortes crues.

Dès que la température extérieure s'abaisse au-dessous de leur propre température (p.ex. en avril 2017 ou 2018), les sondes Hobo 05 et R57 sont atteintes par des entrées d'air froid depuis l'extérieur. Toute la partie d'entrée de la grotte jusque vers la sonde Hobo 5, et particulièrement le conduit inférieur de la sonde R57, fonctionne comme piège à air froid. Ainsi la température de cette dernière sonde reste nettement inférieure à celle des autres sondes. Ce n'est que partiellement ou temporairement le cas de la sonde Hobo 5.

En résumé, en hiver la Première Galerie se ferme par rapport à l'air extérieur, plus froid et revient pro-



Première galerie.
(Photo Yvan
Grossenbacher)

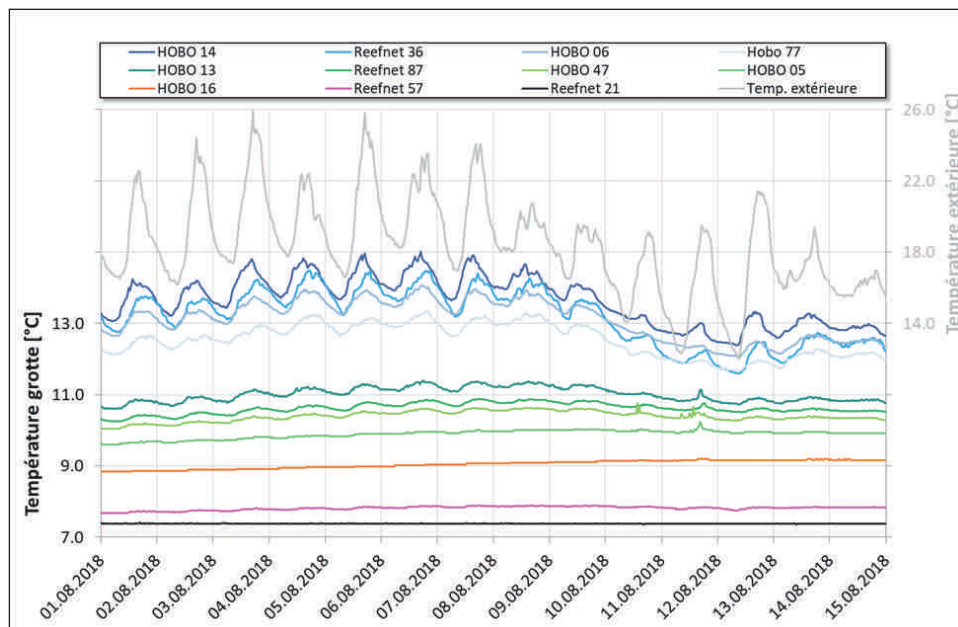


Figure 6. Variations de températures observées début août 2018.

gressivement à une température « normale », telle qu'on la mesure dans les galeries plus éloignées. La partie inférieure de la partie d'entrée de la Première Galerie (Galerie d'entrée) fonctionne comme un piège à air froid, pouvant temporairement descendre sous la limite du gel.

La Figure 6 montre la situation début août 2018, période la plus chaude de l'année à l'intérieur de la grotte. Les 4 sondes hautes de l'entrée (tons bleus, H14, R36, H06, H77) sont nettement plus chaudes que le reste de la cavité. Lors des jours les plus chauds (01.08 au 08.08 2018), la H14 est toujours la plus chaude, suivie de la R36 puis de la H06 et de la H77, située un peu plus profond dans la galerie. Leurs fluctuations sont extrêmement similaires et suivent les fluctuations thermiques extérieures avec quelques nuances spécifiques à chaque sonde. Le maximum de température est atteint chaque jour vers 17h00 à l'extérieur. La sonde H14 présente un pic synchrone, voire en avance par rapport à la mesure extérieure. Ceci est certainement dû à la position spécifique de la sonde extérieure qui est plus ou moins ensoleillée et ne correspond pas exactement à la température déterminante à l'entrée de la cavité. La sonde H06 atteint son maximum aux alentours de 18h00, indiquant un léger décalage temporel (~0.5 à 1 h). Les sondes R36 et H77 présentent un décalage de ~1 h supplémentaire. La R36 se refroidit aussi plus intensément que les 2 autres, malgré sa position plus haute que la R14. Il semble que le couloir dans lequel elle se trouve soit légèrement en marge de la circulation principale de l'air et la sonde est donc un peu moins influencée que la sonde R14.

Les sondes H13, R87 et H47 (courbes vertes) fluctuent de manière similaire aux courbes bleues, mais avec des amplitudes bien moins grandes. On observe un gradient de température en s'éloignant de l'entrée. Les très rapides pics observés sur la H47 le 10.08 et 11.08 2018 correspondent très probablement à des visiteurs dans la grotte.

Les sondes situées au niveau du sol (H05 et H16) ne fluctuent que très peu à l'échelle journalière. On constate toutefois que la valeur maximale de température des sondes H13, R87 et H47 est atteinte entre le 7 et le 8 août. Il est atteint entre le 9 et le 19 août pour les sondes H05 et H16. Relevons ici que la température enregistrée à H16 est supérieure aux valeurs mesurées dans la Deuxième Galerie, suggérant l'absence d'un flux d'air en provenance

du fond de la grotte à cette période de l'année.

Finalement, la sonde R57, située dans la salle inférieure, reste toujours nettement plus froide. Elle ne fluctue que très peu indiquant que le piège à froid est fermé (air froid, plus lourd en bas = absence de convection, l'air ne bouge pas). Les fluctuations pourraient provenir du rayonnement depuis le haut ou de circulations d'air mineures.

Observations ponctuelles

(caméra thermique et autres mesures)

Images thermiques et observations directes

Il ressort du monitoring que les températures fluctuent notablement dans la galerie d'entrée, aussi bien dans le temps que dans l'espace. Elles apparaissent aussi nettement plus élevées que dans les parties plus profondes de la cavité, à l'exception de la Salle inférieure proche de l'entrée qui est plus froide.

Deux campagnes de mesures ponctuelles de température ont été effectuées : le 15 février 2017 et le 11 octobre 2018. Ces mesures confirment l'existence de différences notables de températures telles qu'elles sont décrites à partir du monitoring. Un courant d'air sortant le long du sol de la Première Galerie était clairement perceptible en octobre lors d'une journée douce. Il n'était pas perceptible en hiver. A cette saison, la température mesurée dans la Salle inférieure proche de l'entrée était de 2.7°C, et de 8.5°C au plafond de la galerie principale juste au-dessus. La différence était donc importante.

Lors de nos différentes visites, il a été frappant de voir à quel point l'humidité des parois de la grotte, particulièrement dans la partie supérieure de la galerie varie au cours de l'année. Dès les premières entrées d'air chaud au printemps, de la condensation se forme sur le plafond refroidi de l'hiver. Il se couvre alors de nombreuses gouttes scintillantes. Au cours de la saison, le plafond se réchauffe et, particulièrement après les températures maximales de début août, il commence à s'assécher progressivement et reste assez sec pour tout l'hiver. Nos observations ne sont pas assez nombreuses dans le temps pour avoir une image détaillée des fluctuations, qui peuvent être parfois assez locales, avec des différences notables entre les passages principaux et les niches latérales, ou encore entre le haut, le milieu et le bas de la galerie.

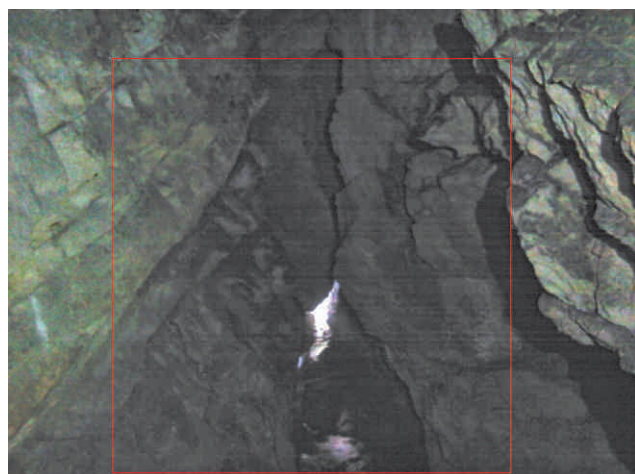


Figure 7. Image en direction de l'entrée de la grotte depuis le haut de la Galerie d'entrée (voir situation Figure 2). Le cadre rouge indique la position approximative des images infrarouges, qui ne sont pas toutes prises exactement avec le même cadrage. En hiver, le bas de la galerie (centre bas de l'image) est froid et tout le haut est chaud. En été, c'est l'inverse, le chaud est en bas et monte le long du plafond (centre haut de l'image).

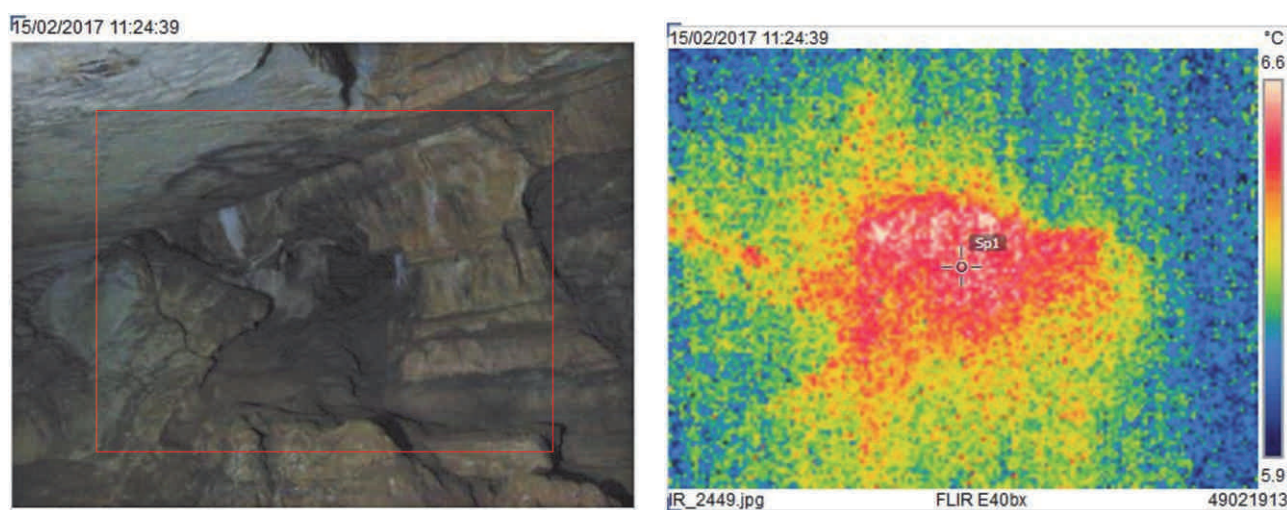
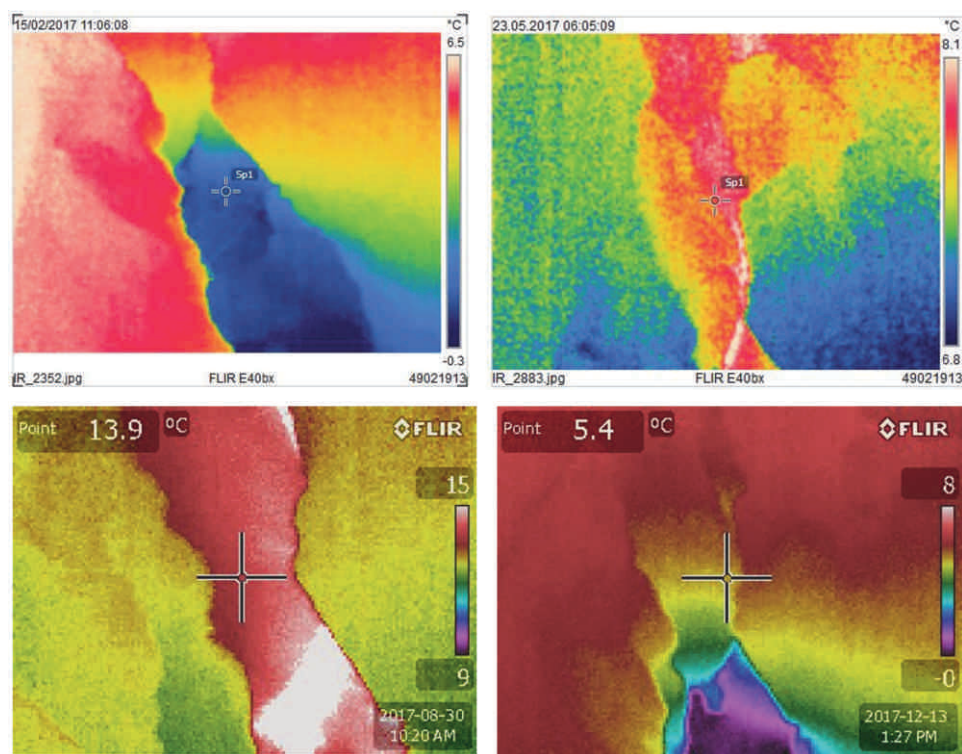


Figure 8. Image pointant vers le haut dans le passage remontant vers le Passage des Chauves-Souris (voir situation Figure 2). Le fond de la galerie, situé plus haut est clairement plus chaud que l'entrée de la galerie.
Image du 15 février 2017.

Des images ont été prises à plusieurs reprises avec une caméra thermique. Le champ mesuré par une telle caméra n'est généralement pas très grand et, dans les grottes, ceci implique souvent de prendre plusieurs images en panorama pour apprécier la distribution des températures dans l'ensemble d'une galerie. De plus, la sensibilité de partie optique de la caméra est médiocre, impliquant d'avoir un éclairage important pour visualiser en vraies couleurs le champ observé. Il en résulte que c'est surtout sur place que l'évaluation se fait et qu'il n'est pas très facile de rapporter des images très explicites de ce qu'on a vu.

Toutefois, lorsqu'on utilise une telle caméra, la chose la plus frappante lorsqu'on est sous terre, est que généralement on ne voit rien ! L'image thermique des galeries de grottes est généralement complètement uniforme, traduisant le fait que la température des parois est la même partout à 0.05°C près ! C'est le cas dans la Cave et dans les galeries éloignées de l'entrée, mais ce n'est pas le cas dans la Première Galerie.

En effet, les écarts mesurés par le monitoring sont clairement visibles sur les images thermiques. Nous ne montrons ici que 2 exemples d'images. La première concerne la partie d'entrée de la Première Galerie, vue depuis le sommet des blocs au-dessus de la sonde Hobo 05 en direction de l'entrée (Figure 7). Sur l'image normale, on voit la lumière extérieure, le sol (au centre en bas de l'image), les parois droite et gauche et le plafond (au centre en haut de l'image). Les images thermiques montrent bien qu'en hiver, le bas de la galerie (centre bas de l'image) est froid et tout le haut est chaud. En été, c'est l'inverse, le sol est chaud, ainsi que le plafond (centre haut de l'image), alors que les parois restent plus fraîches.

Le deuxième exemple (Figure 8) concerne le Passage des Chauves-Souris, c'est-à-dire le passage supérieur de la galerie principale situé au-dessus du départ de la Cave. Ce passage permet à l'air chaud de l'entrée d'atteindre le fond de la Première Galerie et on voit bien qu'il reste chaud en hiver.

Synthèse et discussion

Aperçu général du climat de la grotte

La température de l'air de la grotte de Môtiers, au-delà de la Première Galerie reste proche de 7.4°C avec des variations très faibles ($\pm 0.2^\circ\text{C}$). Elle varie moins que celle de l'eau qui se refroidit lors de chaque crue. La température de l'air semble donc surtout déterminée par la température de la roche qui l'entoure. La Première Galerie présente quant à elle un comportement nettement différent discuté ci-après. De modestes fluctuations de température sont mesurées au Sommet du Bourbier, permettant d'évaluer si la montée des eaux lors des crues joue un rôle déterminant ou non sur la température de l'air dans cette partie. Ce point est donc discuté dans le sous-chapitre qui suit.

Climat de la Première Galerie : synthèse et discussion

La Première Galerie de la grotte de Môtiers agit principalement comme un piège à air chaud. En période estivale, dès que la température extérieure dépasse environ $\sim 9^\circ\text{C}$ (début mai), un flux d'air chaud est observé au plafond de la galerie. L'échange thermique au contact

de la paroi atténue les oscillations journalières le long du plafond de la galerie au fur et à mesure que l'air s'éloigne de l'entrée. Elles restent néanmoins perceptibles jusqu'au fond de la Première Galerie. Tout au long de la galerie, un courant d'air circule en sens inverse au niveau du sol de la cavité pour compenser l'air chaud entrant au sommet de la galerie. La pénétration de l'air chaud le long du plafond est clairement attestée par les mesures du monitoring, les observations à la caméra thermique et par le flux d'air ressortant le long du sol. Les points bas du sol de la galerie, ainsi que les galeries latérales (Cave et 2ième Galerie), plus froids, ne sont pas touchés par cette circulation.

En hiver, lorsque la température extérieure est inférieure à celle de la grotte, le système se ferme. Les échanges d'air se limitent alors à la partie inférieure de la zone d'entrée, sujette à d'importantes fluctuations de températures (piège à air froid).

De manière générale, le flux d'air chaud estival, non compensé par un flux froid hivernal confère à l'ensemble de la galerie une température plus chaude que la température moyenne de l'air extérieur, et que celle de la grotte dans ses parties plus éloignées. Ce réchauffement est particulièrement marqué dans les cheminées ascendantes de la Première Galerie. La température moyenne de la première Galerie est ainsi comprise entre 8.1 et 11.0°C, alors que la température mesurée dans les autres galeries est de l'ordre de 7.0 à 7.4°C. La Cave, bien que située près de l'entrée de la grotte, n'est pas plus chaude que les galeries éloignées. En effet, l'air chaud estival parcourant la Première Galerie ne peut descendre dans la cave située plus bas et qui contient un air plus froid.



Deuxième galerie. (Photo Yvan Grossenbacher)

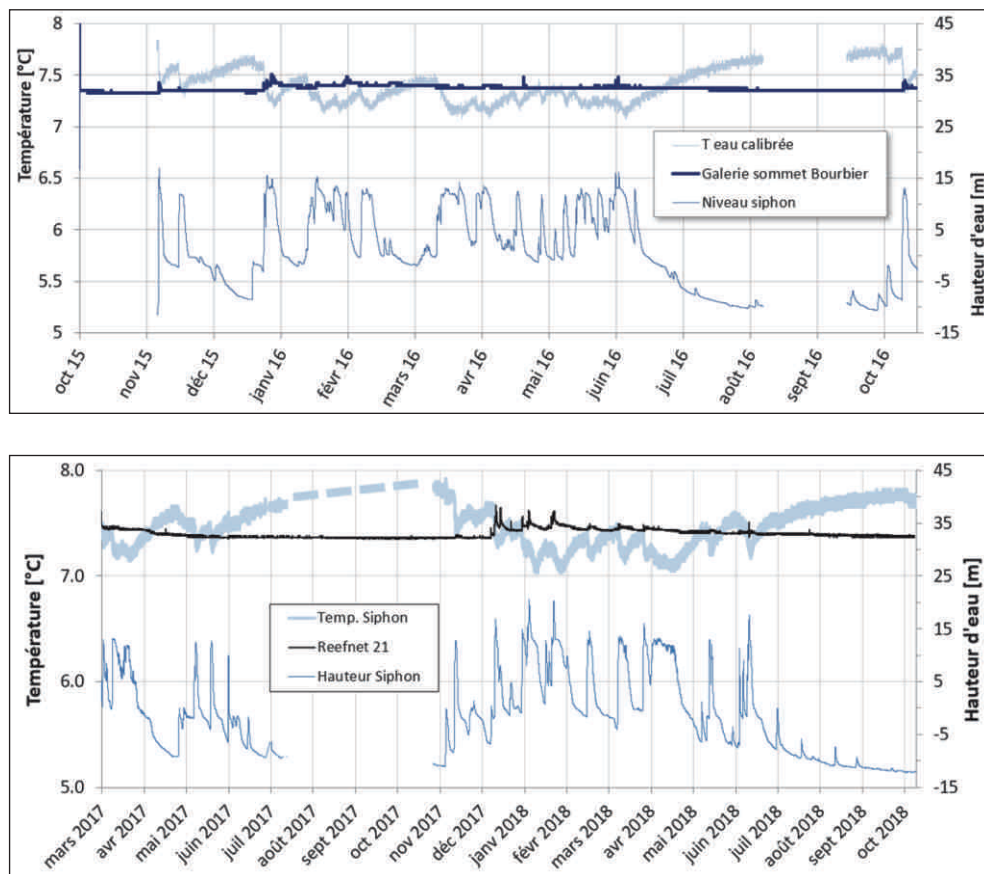


Figure 9. Température de l'air au sommet du Bourbier, température de l'eau et niveau d'eau du siphon. Les pics de température de l'air du sommet du Bourbier correspondent à des crues où le niveau d'eau est monté à plus de ~13 m.

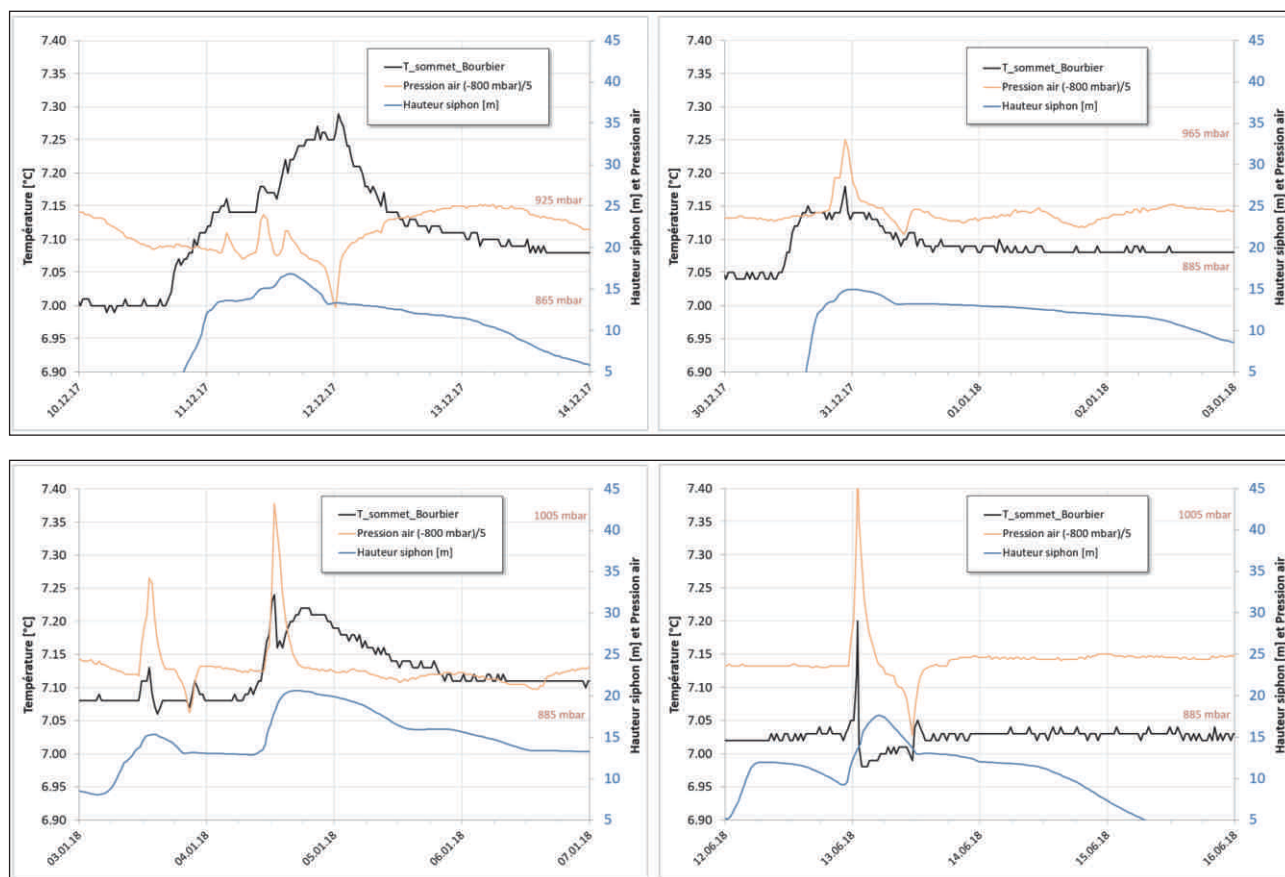


Figure 10. Pics de température et pression de l'air au sommet du Bourbier, ainsi que niveau d'eau du siphon. Certains pics de température sont clairement associés à des pics de pression de l'air, d'autres pas.

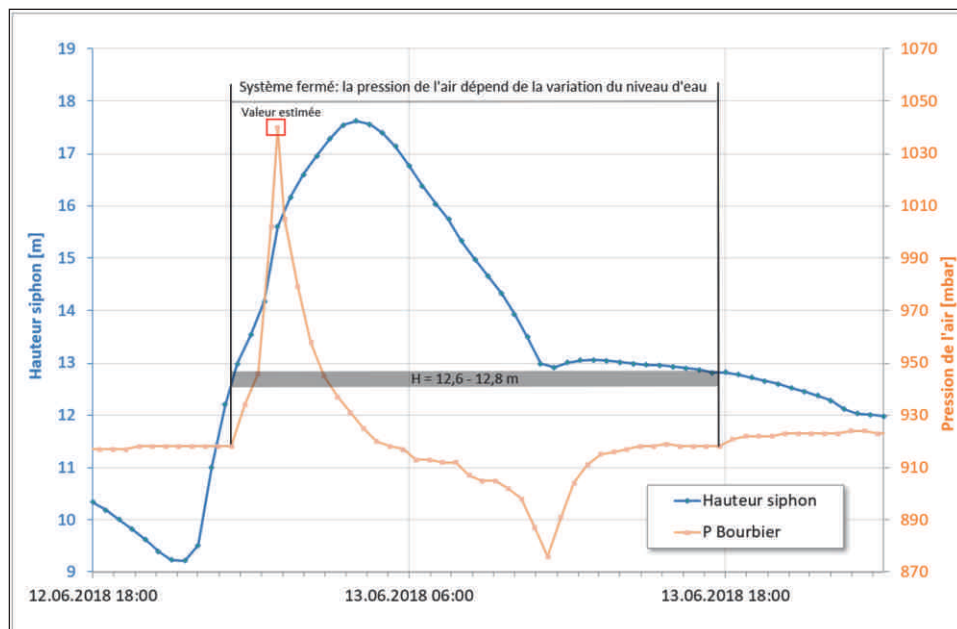


Figure 11. Evolution de la hauteur d'eau du siphon et de la pression de l'air au-dessus du siphon. La pression de l'air ne commence à augmenter que lorsque le niveau du siphon est supérieur à ~13 m. La valeur maximale de pression de l'air est estimée (pic situé entre 2 valeurs mesurées).

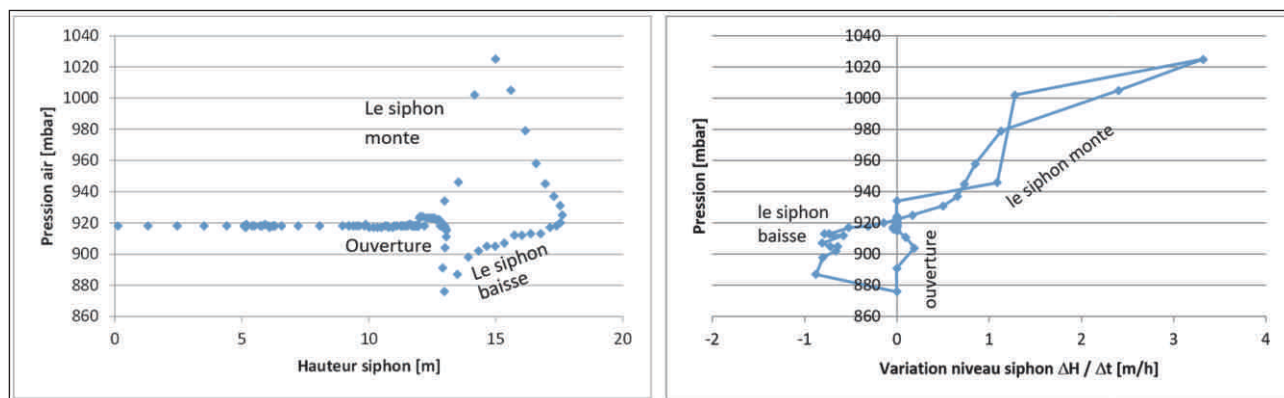


Figure 12. A gauche, relation entre la hauteur du siphon (H) et la pression de l'air (P). A droite, relation entre la vitesse de montée/descente du siphon ($\Delta H/\Delta t$) et la pression d'air (P).

La circulation de masses d'air chaud en période estivale permet la condensation de vapeur d'eau au contact des parois plus froides. Cette condensation, induisant des gouttes luisantes bien visibles lors des visites, s'observe avant tout le long du plafond de la Première Galerie. En fin d'été, le plafond et le haut des parois est suffisamment chauffé pour que l'air pénétrant par l'entrée, ne soit plus suffisamment refroidi pour condenser. On observe alors un assèchement du plafond progressant vers l'intérieur de la grotte. Selon les années, la première moitié de la Première Galerie peut être entièrement asséchée (jusque vers le Passage des Chauves-souris).

Le cas de la sonde du Sommet du Bourbier

Aperçu général

Dans les données des deux périodes de monitoring, on observe des pics positifs de température à la sonde située au Sommet du Bourbier (Figure 4, Figure 5 et Figure 9) alors que l'eau et toutes les autres sondes présentent des pics négatifs au même moment. La position de cette sonde est donnée en Figure 1. On pouvait donc postuler que la montée du siphon mettait la galerie sous pression et que la compression de l'air induisait une augmentation de la température. C'est pourquoi, lors de la deuxième période de monitoring, la sonde installée à cet endroit ne mesurait pas uniquement la température de l'air, mais également la

pression de l'air.

Les quatre pics de température principaux ont été analysés (en décembre 2017 et janvier 2018). Ils sont de courte durée et rassemblés sur la Figure 10.

Lors de la crue du 11 décembre 2017, un pic d'une durée d'un peu plus de deux jours est visible. Trois petits pics de pression positifs sont observés le 11 décembre. Ils ne correspondent qu'à de très petits pics de température. Le quatrième pic de pression est négatif et semble correspondre au début de la chute de température de l'air.

Lors de la crue du 30 décembre 2017, un pic de température d'une vingtaine d'heures apparaît, correspondant globalement à la durée du pic de crue. Un pic de pression positif est bien visible le 30 décembre au soir et correspond à un bref pic de température de l'air.

Les crues des 3 et 4 janvier 2018 présentent des réactions assez caractéristiques. La montée de pression de l'air correspond exactement à la montée de température, alors que la baisse de pression correspond à une baisse rapide de température. On comprend ici que c'est probablement la vitesse du changement de pression qui est déterminante pour induire un pic de température. Le large pic (double) qui commence à partir du 4 janvier à midi est à la fois parallèle à l'augmentation de pression de l'air (premier pic étroit) et au niveau d'eau dans la galerie (deuxième pic plus large).

La crue du 12 juin 2018 présente un autre exemple

significatif de variation de pression de l'air. La hausse de la pression semble produire un pic positif de température, immédiatement suivi, dès que la pression diminue, par une baisse rapide de température. Le deuxième pic, qui correspond à une dépression dans la galerie, correspond à une (faible) baisse de température immédiatement suivie par une hausse correspondant à la remontée de la pression de l'air. Relevons que la durée de l'anomalie coïncide à la période pendant laquelle le niveau d'eau est supérieure à ~13 m.

Les pics de pression les plus marqués sont ceux du 3 janvier, 4 janvier et 13 juin. C'est sur ce dernier événement que nous allons étudier les variations de pression et température plus en détail.

Etude de la crue du 12 au 15 juin 2018

Nous abrégons ici la pression de l'air par « P », la hauteur de l'eau du siphon par « H » et la température de l'air dans la galerie par « T ».

Recherche de la cause de l'augmentation de pression de l'air P

La Figure 11 permet de constater que P ne varie que lorsque H est supérieur à ~13 mètres (plus exactement ~12.7 m). Ceci s'explique par le fait que lorsque le niveau d'eau dépasse cette valeur, le Passage des Aiguilles supérieur (entre la 2^e Galerie et le Bourbier, Figure 1) se remplit complètement, donc le volume entre ce passage et le siphon est isolé des deux côtés par des siphons. Ainsi, les variations de niveau d'eau au-dessous de 12.7 m sont sans effet sur la pression de l'air.

Sur la Figure 12 est reportée la pression (P) en fonction de la hauteur d'eau dans le siphon (H) (graphique de gauche) et, graphique de droite, en fonction de la variation de la hauteur d'eau dans le siphon $\Delta H/\Delta t$. Sur la figure de gauche on constate que la pression maximale est atteinte au milieu de la montée du niveau du siphon et pas au maximum du niveau. Sur la figure de droite, on remarque que la pression est bien corrélée avec la variation de niveau dans le temps. On a donc une assez bonne corrélation entre P et $\Delta H/\Delta t$, mais pas entre P et H. Si le volume d'air était fermé, P serait corrélé directement avec H, l'air ne pouvant s'échapper nulle-part.

On en déduit donc que, même pendant la crue, le volume d'air au-dessus des deux siphons n'est pas complètement fermé. La pression s'équilibre relativement rapidement avec la pression atmosphérique, mais, si la montée ou descente de l'eau est suffisamment rapide (supérieure à ~0.5 m/h), elle engendre une variation de pression mesurable. Relevons ici que le pas de temps de mesure (30 minutes) est trop grossier pour appréhender le détail de ces variations de pression. Les mesures actuelles permettent cependant de donner des ordres de grandeur. En admettant un simple modèle de piston avec un petit couloir de fuite pour l'air, on peut faire les estimations suivantes :

- Section horizontale des galeries : 50 à 100 m² (estimé d'après la topo au sommet du Bourbier)
- $\Delta H/\Delta t$: 2 m/h (mesuré le 12 juin 2018)
- On en déduit $\Delta \text{volume} / \Delta t = 100 \text{ à } 200 \text{ m}^3/\text{h}$ (section X ΔH)
- On mesure que $\Delta P/\Delta t = 50 \text{ à } 100 \text{ mbar/h}$, soit environ 5 à 10% de la pression atmosphérique en 1 h (selon la valeur admise au sommet du pic).

Après le pic, la descente de pression est rapide et intervient alors que le niveau du siphon monte encore. Sa durée est comprise entre 1 et 3 h. Ainsi, si la perte de volume d'air par la montée de l'eau est de 100 à 200 m³ en 1 heure, le débit de la fuite d'air est au minimum de l'ordre

100 m³ en 3 h (30 m³/h) et au maximum de 200 m³ en une heure (200 m³/h). Le débit doit évidemment dépendre de la pression d'air.

En admettant l'applicabilité de la loi des gaz parfaits, on peut donc aussi estimer que le volume d'air dans la galerie semi-isolée pendant la crue doit être de l'ordre de 1000 à 2200 m³ (10 fois le changement de volume horaire plus le volume de la fuite d'air).

Des mesures au pas de temps de 2 à 5 minutes, ainsi que des mesures plus précises de la géométrie des galeries permettraient probablement l'application d'un modèle plus élaboré. Il serait peut-être possible de mieux estimer combien d'énergie est échangée avec les parois, quel est le volume d'air de la zone semi-confinée, et quel est le débit de fuite.

Déroulement de la crue et cause des pics de température

Pour mieux comprendre, on peut décrire en détail et tenter d'interpréter ce qui se passe pendant la crue du 12 juin. Sur la Figure 13 sont distinguées 9 phases qui permettent de décrire le déroulement. Le Tableau 1 en résume les éléments principaux.

Au début de la phase 1, le siphon a atteint la cote des 12.7 mètres, fermant le passage des Aiguilles. La vitesse de montée de l'eau dépasse 1 m/h, ce qui comprime l'air dans la « cloche » et fait monter la pression de 918 à environ 1002 mbar. Cette surpression génère un échauffement de l'air de ~0.1°C.

Pendant la phase 2, la vitesse de montée de l'eau atteint son maximum (~2.3 m/h). Il en est de même pour la pression et la température de l'air. Le pas de temps de mesure est trop long pour savoir exactement quelle pression et température maximales sont atteintes entre les deux valeurs mesurées. Sur les graphiques, une valeur intermédiaire – non mesurée – a été ajoutée. Les valeurs admises sont P = 1040 mbar et T = 7.20°C. Ensuite, dès que la vitesse de montée de l'eau a diminué, la pression de l'air a diminué. La variation de la pression de l'air étant subitement inversée, la température de l'air chute rapidement.

Au début de la phase 3, la pression de l'air poursuit sa diminution alors que l'eau du siphon monte pourtant toujours, mais moins vite. Visiblement le débit des fuites d'air est supérieur à la diminution de volume liée à la montée de l'eau. Sous l'effet de la diminution de pression de l'air, la température de l'air poursuit sa chute.

En phase 4, la pression de l'air poursuit sa diminution, mais la température se stabilise, toutefois à une valeur inférieure à la température initiale. Le niveau de l'eau monte encore, mais relativement lentement.

En phase 5, plus longue que les précédentes, le niveau de l'eau atteint son maximum et redescend lentement. La température remonte lentement, alors que la pression diminue progressivement.

En phase 6, la variation du niveau d'eau s'accélère légèrement et atteint ~1 m/h, ce qui baisse la pression de l'air et diminue légèrement la température.

En phase 7, le niveau d'eau remonte très légèrement et la pression de l'air remonte rapidement (venue d'air par les fissures suite à la dépression), induisant une augmentation de température de l'air.

En phase 8, le niveau de l'eau monte encore très légèrement, ainsi que la pression de l'air, mais la température se stabilise, voir redescend légèrement.

En phase 9, le siphon est encore tout juste fermé, la vitesse de descente du niveau est très faible. La pression et la température de l'air sont stables. A la fin de cette phase, le siphon s'ouvre, induisant une très légère

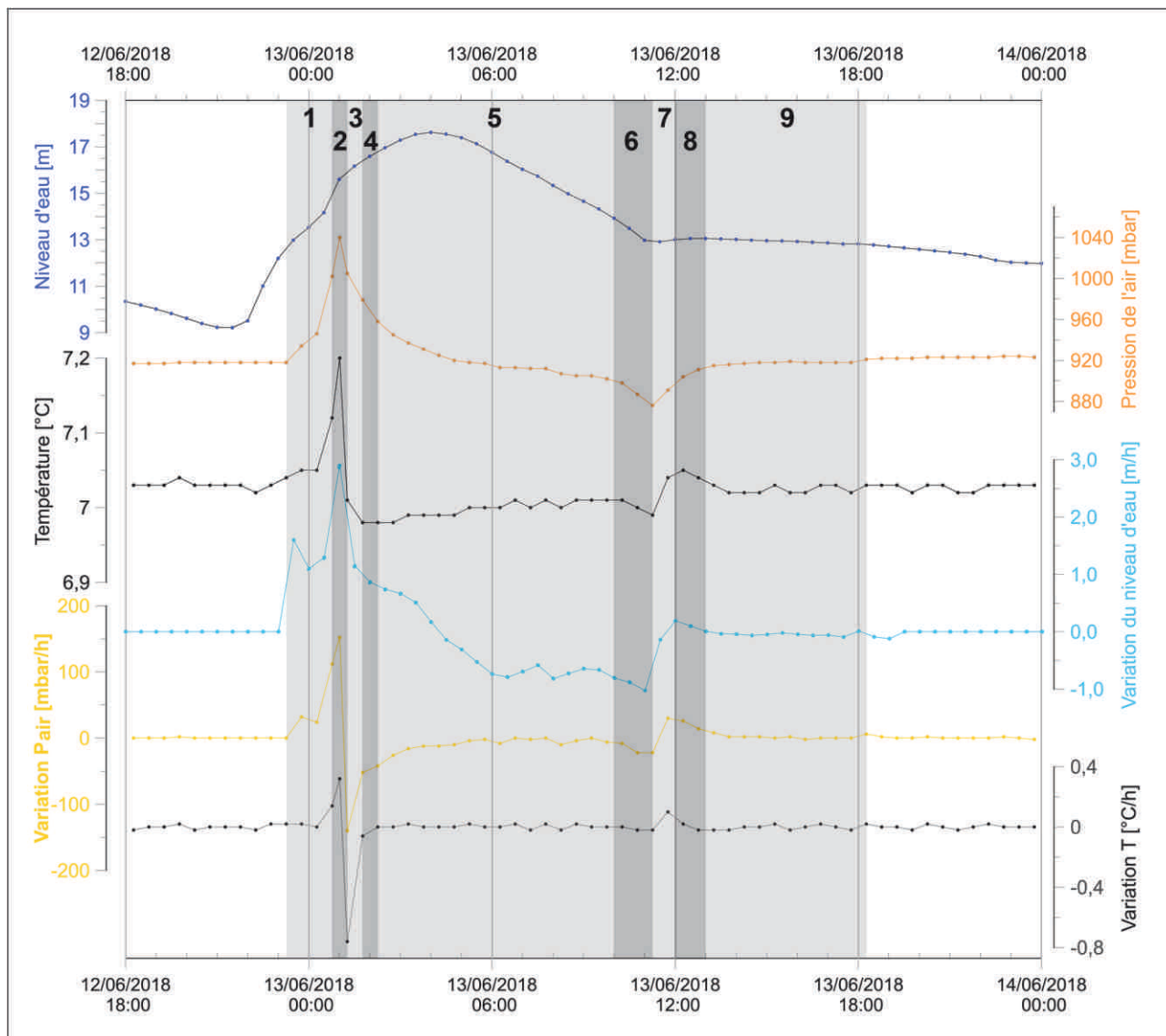


Figure 13. Analyse de la crue du 12 juin 2018. Les 9 phases numérotées en haut du graphique sont décrites dans le texte et résumées au Tableau 1.

No	H (m)	P (mbar)	T (°C)	$\Delta H / \Delta t$ (m/h)	$\Delta P / \Delta t$ (mbar/h)	$\Delta T / \Delta t$ (°C/h)
1	12.7 → ~15	918 → 1002	7.04 → 7.12	0 → +1.6	0 → +112	0 puis +0.15
2	15 → 16	env. 1000	7.12 → 7.2 → 7.02	+1.6 à +2.9 → 2.0	+112 → +150 → -140	+0.15 → +0.32 → -0.75
3	16 → 16.5	1005 → 979	7.02 → 6.98	+2.0 → +1	-140 → -52	-0.75 → -0.06
4	16.5 → 16.85	979 → 958	6.98	+1.0 → +0.9	-52 → -42	-0.06 → 0.0
5	16.8 → 17.7 → 14.0	958 → 900	6.98 → 7.01	+0.9 → -0.80	-42 → 0	~0.0
6	14 → 12.91	900 → 876	7.01 → 6.98	-0.8 → -1.0	-10 → -30	~0.0
7	12.91 → 13	876 → 896	6.98 → 7.05	-1.0 → +0.2	-30 → +30	-0.02 → +0.1
8	~13	896 → 915	7.05 → 7.04	+0.2 → 0	+30 → +10	+0.1 → ~0
9	13 → 12.8	915 → 921	7.04 → 7.03	~0	+10 → 0	~0

Tableau 1. Descriptif des phases définies par l'évolution de la pression et de la température pendant la crue du 12 juin 2018. H = hauteur du siphon, P = pression de l'air, T = température de l'air, $\Delta H / \Delta t$ = variation horaire de la hauteur du siphon, $\Delta P / \Delta t$ = variation horaire de pression de l'air, $\Delta T / \Delta t$ = variation horaire de la température de l'air.

augmentation de pression.

L'observation attentive des crues de décembre 2017 et janvier 2018 permet de constater que le fonctionnement général décrit ci-dessus reste exactement le même pour toutes les crues.

Discussion du cas de la sonde du sommet du Bourbier

Relevons en premier lieu que les pics « principaux » de température de l'air observés dans la cloche pendant les crues (Figure 9 et Figure 10), d'une durée de 1 à 2 jours, ne résultent pas d'une augmentation de pression de l'air pendant la crue. Seuls les plus brefs, d'une durée de 2 à 3 heures, semblent correspondre effectivement à la mise en pression / dépression de la « cloche » d'air située entre le Passage des Aiguilles et le Bourbier. Ces mises sous pression sont de très courte durée car l'air de la cloche parvient visiblement assez rapidement à s'échapper (ou à entrer en cas de dépression). Ces pics de température de courte durée ne se produisent que si la vitesse de montée / descente de l'eau est suffisante (supérieure à ~0.5 m/h) et que le niveau de l'eau est supérieur à 12.7 m (cloche fermée des deux côtés). Le volume estimé d'air dans la cloche est compris entre 1000 et 2000 m³. Ces interprétations restent toutefois qualitatives et hypothétiques, en particulier parce que le pas de temps de mesures (30 minutes) est trop grossier pour comprendre dans le détail ce qui se passe.

Les pics de température plus longs (1 à 2 jours) pourraient résulter de l'effet de la petite arrivée d'eau qui parcourt la galerie et dont le débit pourrait croître notablement pendant les crues et influencer la température de l'air à cet endroit. Ils pourraient aussi résulter d'un changement de la ventilation de la galerie pendant les crues, en raison de la fermeture de certains passages inférieurs par des siphons. Ces pics chauds contrastent avec les pics simultanés froids de l'eau du siphon (Figure 9). Leur origine exacte reste inconnue et des mesures et observations complémentaires seraient nécessaires pour formuler un modèle concret à ce sujet.

Conclusions

Les mesures et observations effectuées dans la grotte de Môtiers permettent de mieux caractériser le climat de celle-ci.

L'élément le plus marquant est la température élevée de la Première Galerie qui est liée à une importante convection d'air chaud entrant dans la grotte en été, apport chaud qui n'est pas compensé par de l'air froid circulant

pendant l'hiver. Ce « piège à air chaud » est lié à la géométrie montante de la galerie depuis l'entrée. Il s'agit en fait du phénomène inverse de celui qui permet à la glacière de Monlési d'être plus froide qu'une grotte normale. Cette convection induit non-seulement une température moyenne de 1 à ~5°C plus élevée dans la Première Galerie que dans les autres branches de la grotte, mais elle permet aussi aux variations saisonnières de température d'être nettement mesurables à 100 m de distance de l'entrée alors que cette distance n'est que de l'ordre 10 m dans les situations normales. Une cartographie de la position des vermiculations dans la cavité a permis de se rendre compte que la plupart ces fines couches de sédiments décorant les parois se trouvent dans la Première Galerie, et plus particulièrement dans les zones où l'humidité des parois varie au cours de l'année sous l'effet de la condensation/évaporation. C'est aussi la zone où des tapis bactériens gris-clairs, gris-foncés et jaunes-verdâtres sont visibles. Ces observations climatiques nous ont donc aidées à mieux comprendre le phénomène de vermiculation. Les détails à ce sujet ne sont toutefois pas développés ici et feront l'objet d'autres articles.

Les mesures et observations montrent également que la température dans les autres galeries de la grotte est très stable, située aux alentours de 7.4°C ($\pm 0.2^\circ\text{C}$). La température de l'eau du siphon est également proche de cette valeur moyenne, mais fluctue davantage ($\pm 0.4^\circ\text{C}$). Elle diminue systématiquement pendant les crues et augmente pendant les périodes de basses eaux.

Les visiteurs de la grotte induisent de brefs pics de température bien visibles. En comptant les pics, on peut estimer le nombre de groupes visitant la grotte à environ 100 par an. Certains groupes, probablement plus grands, induisent des pics plus importants que d'autres.

La température de l'air dans la Fissure des Stalactites (partie supérieure du Bourbier) présente des petits « pics chauds » pendant les crues principales. Nos observations nous permettent de postuler que ces pics sont partiellement liés à la compression de l'air par la montée de l'eau pendant les crues. Les pics de compression sont toutefois de courte durée (1 à 3 h) car l'air parvient visiblement à s'échapper par différentes fissures, atténuant rapidement les différences de pression avec l'air extérieur. Les pics chauds d'une durée de 1 à 3 jours observés pendant les grandes crues dans ce secteur de la cavité ne sont pas clairement explicables par les mesures effectuées. Ils pourraient être liés à une arrivée d'eau un peu plus chaude qui ne s'active qu'en période de très hautes eaux. Des mesures et observations complémentaires seraient nécessaires pour mieux comprendre le détail de ces variations.

Les Emposieux de La Chaux-de-Fonds

Gouffre des Anciens Moulins et Gouffre de l'Ancienne Scierie

par Marc Luetscher, Pierre-Yves Jeannin, Eric Weber(ISSKA)

Plus d'un siècle après les premiers relevés (Schardt 1910, Curti 1917), le réseau spéléologique des Anciens Moulins de la Chaux-de-Fonds a été revisité selon les standards topographiques actuels. Ce travail mandaté à l'ISSKA par le canton donne l'occasion d'intéressantes comparaisons avec le relevé de l'époque et permet de mieux comprendre le fonctionnement de ce réseau souterrain complexe atteint par une grave pollution industrielle dans les années 1980'.

Introduction

Les pertes du Bied de la Ronde (Qmoyen : 150-200 l/min ; Schardt, 1910) et leur exploitation hydraulique sont mentionnées dès 1489 mais ce n'est que dans la deuxième moitié du XVIII^e siècle que les moulins de la Chaux voient leur apogée avec l'installation de quatre roues au sein même de l'emposieu principal (Christinat, 1988). L'expansion de l'agglomération de La Chaux-de-Fonds, dès le XIX^e siècle, occasionna cependant de nombreux conflits d'usages avec les meuniers. En particulier, le drainage des égouts vers le ruisseau de la Ronde transporte son lot de limons et boues fétides en direction des pertes, colmatant le réseau karstique jusqu'à l'abandon complet des moulins en 1870. L'évacuation des eaux de la Ville demeurant un problème aigu (et ce jusqu'à nos jours), une désobstruction partielle du réseau karstique fut entreprise en 1906 (Schardt, 1910). Deux puits artificiels creusés à cette occasion permirent

d'évacuer une partie des sédiments et faciliter l'infiltration des eaux. Le réseau spéléologique comptabilisait alors quelque 315 mètres de galeries pour une profondeur de 69 m (Curti, 1917).

Dès 1916, le réseau karstique sert d'évacuation du collecteur d'eaux usées de la Ville et ce jusqu'en 1975, date de construction de la station d'épuration du Valanvron. Depuis, les trop-pleins d'égouts ne se déversent plus qu'occasionnellement dans le système, transportant déchets et boues vers les profondeurs du réseau. Dans les années 1980, une série de pollutions d'origine industrielle (solvants chlorés et hydrocarbures) contaminent à nouveau le réseau karstique (Gressot, 2019) motivant, en 1985, un assainissement (partiel) par les spéléologues du Spéléo-club des montagnes neuchâteloises (Christinat, 1988). Les observations de terrain menées depuis ont révélé de nombreuses incertitudes sur la topographie historique (1917). L'identification de cheminées non-documentées laisse par

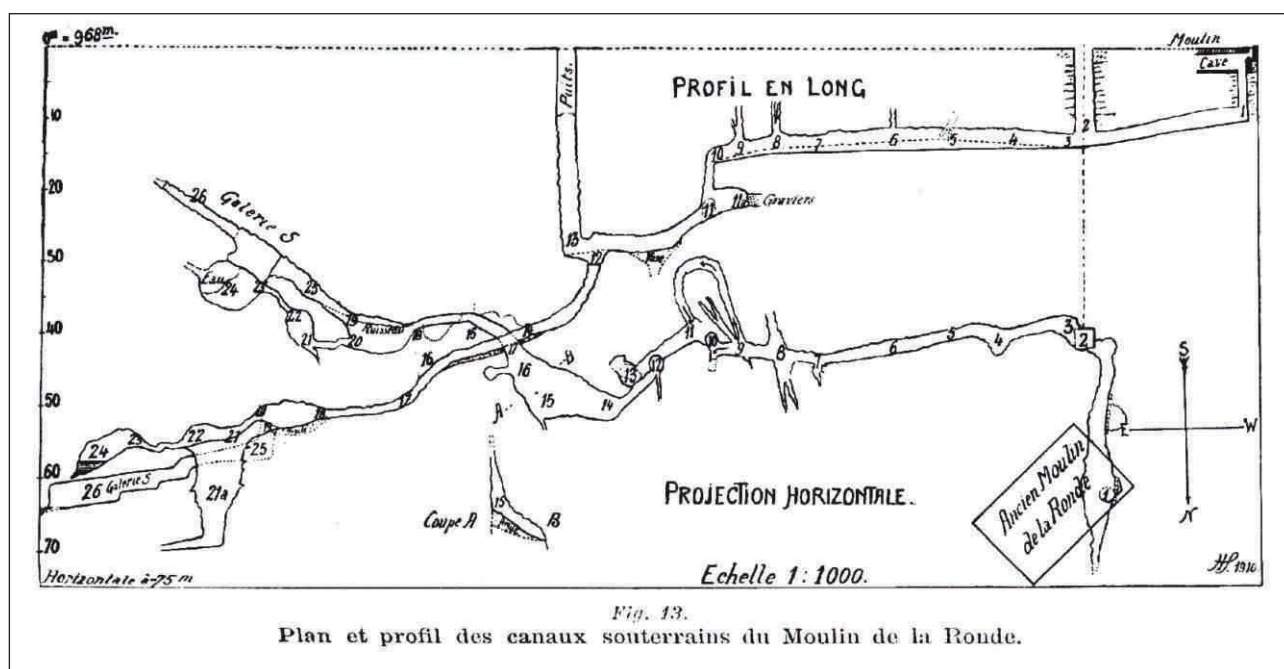


Figure 1. Esquisse topographique levée par Schardt en 1908, remise au net ultérieurement par Curti (1917).

ailleurs entrevoir une extension du réseau karstique. En prévision d'un assainissement de la parcelle située à l'aplomb de la cavité, l'ISSKA a été mandaté par le Service cantonal de l'énergie et de l'environnement pour une révision et mise jour de la topographie du réseau.

Méthodes

Hygiène et sécurité

L'histoire complexe du réseau des Anciens Moulins implique une forte pollution résiduelle et la présence de substances nocive requiert des mesures d'hygiène et sécurité spécifiques. Outre le port de combinaison et gants de protection, un masque à gaz intégral avec cartouche filtrante (AXP3) a été systématiquement porté lors des travaux topographiques. En outre, la qualité de l'atmosphère souterraine a été surveillée en continu au moyen d'un appareil NDIR mesurant la teneur en CO₂ et O₂ (Dräger XAM 5600) et la teneur en composés organiques volatils (COV) a été contrôlée au moyen d'un PID étalonné (ION Science Ltd CUB ; calibré sur 100 ppm isobutylène). Afin de favoriser une ventilation du réseau spéléologique, la dalle recouvrant le regard menant au Petit Dépotoir est retirée le temps de l'exploration.

Topographie spéléologique

La topographie du réseau est levée aux standards usuels supérieurs en spéléologie (UISv1-6-4-F). Une polygonale le long des axes principaux du réseau est implantée au moyen d'un distancemètre laser (± 0.01 m) couplé à un clinomètre et une boussole électroniques préalablement calibrés ($\pm 0.1\text{Gr}^\circ$) et garantissant une précision $1\sigma_{xyz} = \pm 0.05$ m sur la visée. La déclinaison magnétique locale est compensée selon la date du levé topographique (i.e. 2.96° au 15/11/2020).

Les stations topographiques sont implantées tous les 5-10 mètres en fonction de la géométrie du réseau. Toutes les mesures sont effectuées en aller-retour et une station de contrôle intermédiaire, placée sur la paroi opposée, permet un contrôle des visées par triangulation. Cette procédure s'avère indispensable, en particulier dans les galeries bétonnées, pour l'identification de perturbations magnétiques. Ainsi la plupart des visées peuvent être validées de manière indépendante, garantissant une incertitude maximale de $\pm 0.5\%$ de la distance cumulée.

Dans la mesure du possible la polygonale est bouclée sur des points fixes connus (entrées aux cavités). L'écart potentiel est compensé sur chacune des stations au moyen de la méthode des moindres carrés en appliquant une pondération proportionnelle à la précision estimée sur chaque visée. La polygonale est calée sur le système de référence national (MN95) par l'intermédiaire de quatre points fixes déterminés préalablement par méthode GNSS RTK avec une précision $1\sigma_{xyz} = \pm 0.05$ m (02.10.2012 ; Service Technique, Ville de La Chaux-de-Fonds).

Une cartographie (1 :200^{ème}) détaillant la structure et les remplissages du réseau karstique est dessinée sur support électronique et accompagnée d'une documentation photographique des éléments les plus marquants. L'incertitude absolue du positionnement des éléments dessinés sur le plan est de l'ordre de ± 0.5 m à l'extrémité des galeries, elle est moindre près des entrées.

Levé LIDAR – modèle 3D

Pour les galeries bétonnées, où les perturbations magnétiques sont importantes, un levé par télémétrie laser

(LIDAR) a été effectué en parallèle et utilisé pour caler la topographie. Celui-ci est réalisé au moyen d'un scanner Velodyne (VLP-16) adapté aux besoins spécifiques d'une acquisition 3D selon Bula et al. (2020). L'instrument, muni d'un axe de rotation motorisé sur 360°, dispose de 16 faisceaux de scan décalés de 2° et couvrant un angle total de 30°. Le temps de rotation est défini entre 3 et 6 minutes garantissant une résolution spatiale inférieure à 5 mm avant d'être rééchantillonné à 1 cm. La plage de mesure s'étend entre 2 et 100 m pour une précision de mesure atteignant typiquement ± 3 cm.

Les stations de mesures LIDAR sont espacées d'environ 3 m dans les petites galeries et les passages complexes à 5-6 m dans les galeries plus vastes. La morphologie de la galerie dicte le nombre de stations permettant d'assurer un recoupement suffisant des nuages de points. Au final, 44 scans ont été utilisés pour le réseau Anciens Moulins – Anciens Abattoirs et 16 scans dans l'Ancienne Scierie. A cela s'ajoute une dizaine de scans en surface afin de caler les cavités soit un total de 70 scans. Une trentaine de scans n'ont pas été utilisés pour l'assemblage final. Cela représente >109 points de mesure bruts.

Les données brutes sont traitées par un algorithme Matlab en vue d'assembler la rotation des 16 faisceaux en une représentation du volume réel en 3D. Dans une deuxième phase, ces nuages de points sont assemblés dans le logiciel CloudCompare. La méthode automatique ICP (Iterativ Closest Point) permet, dans la plupart des cas, un calage optimal des nuages de point. Les stations issues de la topographie standard permettent une vérification indépendante du positionnement et apportent une aide au calage dans les cas complexes. Une partie des scans a ainsi pu être calée sur les stations topographiques implantées préalablement ($\sigma_{xyz} = \leq \pm 0.5$ m).

Dans les zones verticales, à l'exemple du grand puits

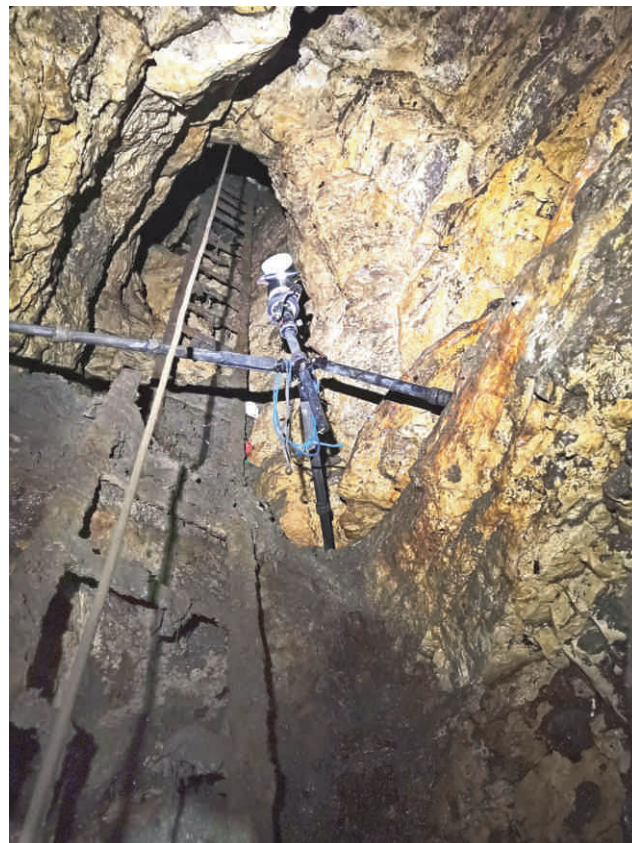


Figure 2. LIDAR positionné dans les puits d'accès aux Anciens Moulins équipé d'anciennes échelles métalliques.

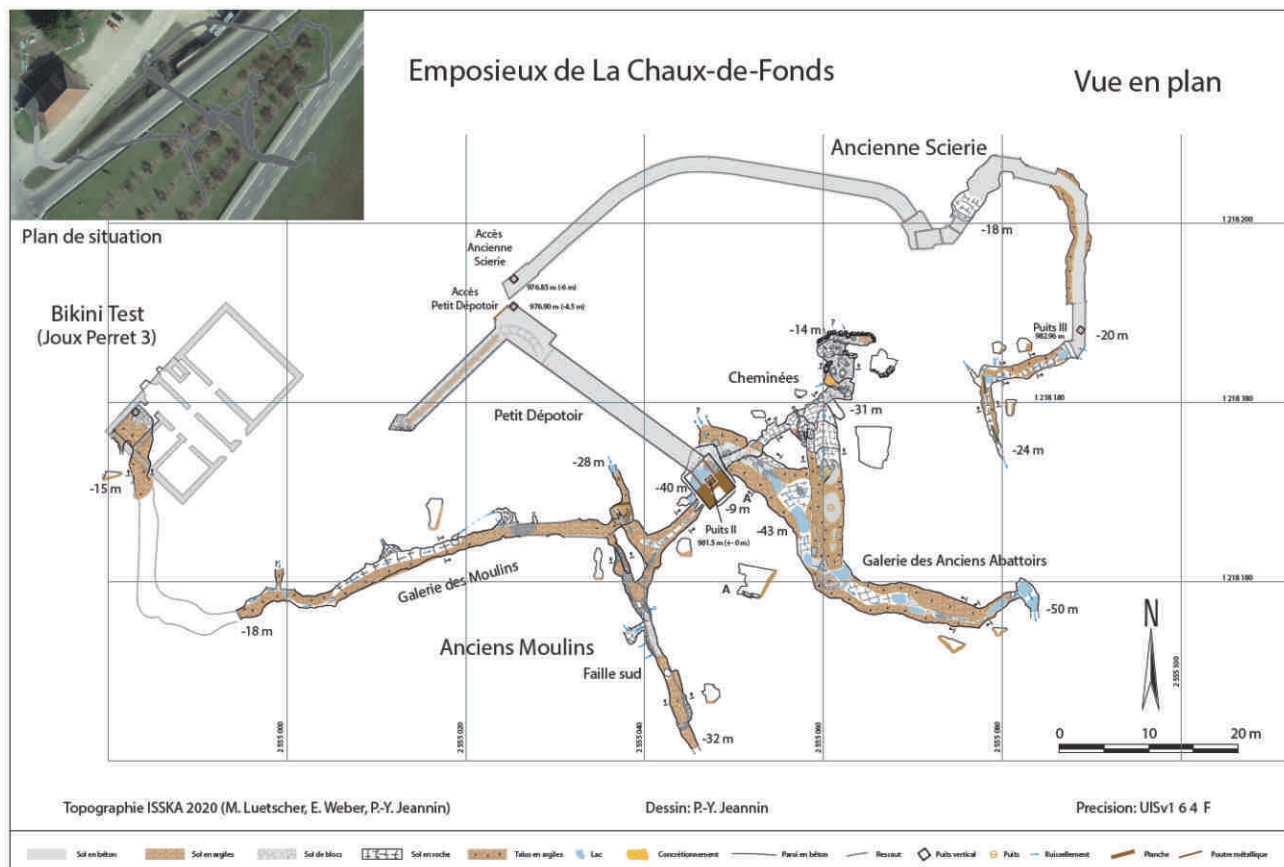


Figure 3. Topographie du réseau karstique des Anciens Moulins (vue en plan).

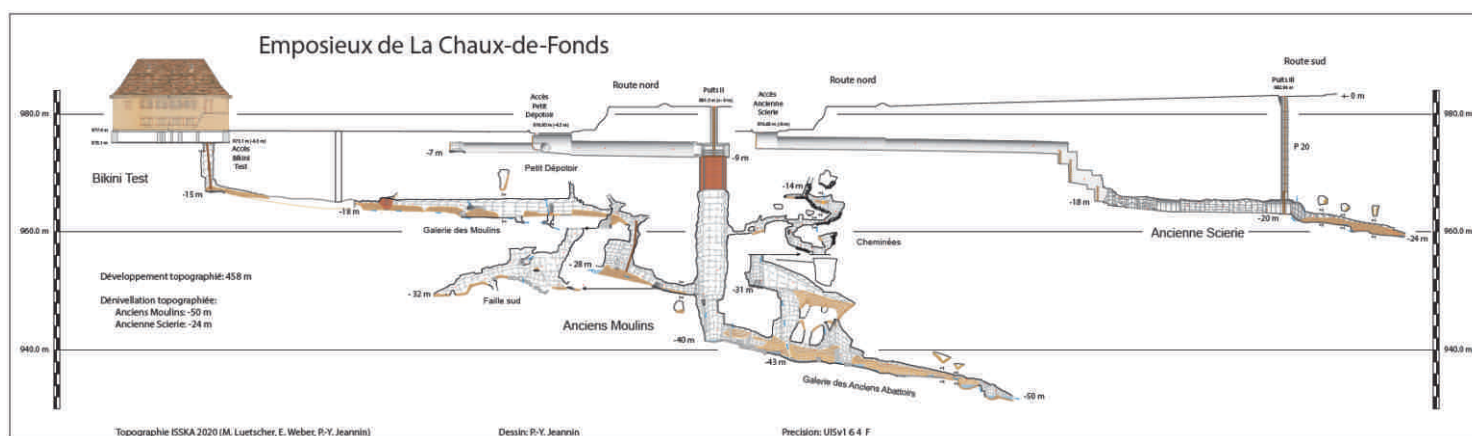


Figure 4. Topographie du réseau karstique des Anciens Moulins (vue en coupe).

des Anciens Abattoirs (PII), un fil à plomb a permis de fixer la verticale pour l'assemblage final des scans.

Description du Réseau

Réseau de l'Ancienne Scierie

Il s'agit d'une ancienne perte ayant servi à l'infiltration des trop-pleins d'égouts de La Chaux-de-Fonds. La cavité se développe entre 9 et 24 m sous la surface topographique (profondeur des stations de mesures). Le développement total atteint 109 m pour une dénivellation de 24 m.

L'accès à la cavité se fait par un regard situé dans la chambre en face de l'actuel Bikini Test. Une galerie

artificielle et bétonnée mène, après une cinquantaine de mètres, à une succession de trois ressauts conduisant au réseau karstique à proprement parler. La galerie de 2x2 m semble avoir été fortement aménagée par l'homme. Après 28 m, elle recoupe un puits artificiel équipé d'échelons en acier (PIII) et débouchant à la surface une vingtaine de mètres plus haut. La galerie de la Scierie se prolonge sur une vingtaine de mètres, partiellement comblée de boues. Une dizaine de mètres en aval du puits, la galerie marque un coude à angle droit en direction du sud. Une fissure en rive droite draine quelques litres par minutes en période de hautes eaux. L'écoulement se poursuit en fond de galerie avant de se perdre dans une étroite fissure colmatée de sédiments.

Alors que divers drains sont présents dans la partie bétonnée, une arrivée d'eau pérenne est observée en rive

gauche, peu après le puits, à la faveur d'une fissure. Les débits de ces arrivées d'eau varient entre 0 et 50 l/min pour atteindre un débit cumulé d'environ 1.5 l/s en période de crue. Les conductivités électriques varient entre 542 et 1140 $\mu\text{S}/\text{cm}$ pour des températures allant de 8.8 à 9.3°C traduisant un impact anthropique différencié. L'atmosphère souterraine révèle une concentration en CO_2 de 0.8% pour des teneurs en oxygène de 19.2%. Le PID indique une valeur moyenne de 885 ppb équivalent isobutylène. Aucune concentration anormale en COV n'a été mesurée à proximité immédiate des points d'infiltration, indiquant un équilibre général entre l'atmosphère souterraine et les eaux de percolation.

Réseau des Anciens Moulins

L'emposieu des Anciens Moulins était à l'époque accessible par un puits de 8 m depuis la cave des Anciens Moulins (actuel Bikini Test). Cet accès est aujourd'hui rapidement obstrué par des sédiments. L'accès à la galerie principale se fait donc par l'aval, via le Puits n°2 des Anciens Abattoirs. Un pendule situé à une vingtaine de mètres sous la plateforme permet d'atteindre une galerie remontante jusqu'à la base d'une cheminée. Les anciennes échelles métalliques en place ne sont plus praticables et la poursuite nécessite une escalade artificielle pour atteindre la « Galerie des Moulins », située une dizaine de mètres plus haut.

Peu après les échelles, une fissure en rive droite permet de redescendre dans une galerie secondaire se développant à la faveur d'une faille sur environ 25 m (Faille sud). Un passage latéral au bas de cette fissure permet de rejoindre la galerie d'accès reliant le PII à la base du puits des Echelles. Le long de la Faille sud, côté ouest, un petit conduit draine une arrivée d'eau pérenne (env. 0.5 l/min).

De bonnes dimensions (env. 2 x 3 m), la galerie des Moulins peut être parcourue sur une quarantaine mètres et se termine sur un comblement de sédiments couvrant un mur maçonné. Plusieurs arrivées d'eau de faible débit (généralement ≤ 0.2 l/min) sont observées en rive gauche et s'infiltrant rapidement en profondeur. A noter que trois amphipodes cavernicoles (*Niphargus*) ont été observés dans deux arrivées distinctes, illustrant la forte résilience de ce genre aux éventuelles pollutions.

Réseau des Anciens Abattoirs

L'accès au gouffre se fait par le Puits (artificiel) n°2 (PII). Une échelle fixe permet d'atteindre une plateforme à 9 m de profondeur située au niveau de la galerie latérale menant au Petit Dépotoir. Cette plateforme permet un équipement aisé de la suite du puits (P32) dont la partie supérieure est maçonnée jusqu'au contact entre la molasse burdigalienne (située au-dessus) et les calcaires du Malm - Fm Twannbach (situés plus bas). Si quelques infiltrations d'eau sont observées à la faveur de joints peu étanches des murs en briques, un drain artificiel (tuyau en béton, environ 2 m sous la plateforme) concentre un écoulement plus important en période de hautes eaux.

Plusieurs lucarnes sont visibles le long du puits dont la plus importante, 22 mètres sous la plateforme, permet d'accéder par un pendule à la galerie latérale menant au réseau des Anciens Moulins décrit précédemment. Le fonds du puits est atteint à une profondeur de -40 m et donne accès au réseau principal.

De dimensions confortables (3 x 3 m), la Galerie des Anciens Abattoirs se prolonge par une pente descendante sur une cinquantaine de mètres. Environ 12 m à l'aval du puits, une cheminée remontante permet d'atteindre un niveau supérieur vers -30 m. La partie aval de cette



Figure 5. La Galerie des Anciens Moulins.

nouvelle galerie est colmatée de sédiments mais jonctionne néanmoins en deux points distincts avec la galerie principale. Vers l'amont, une cheminée permet d'atteindre une petite galerie menant au point haut de cette partie du réseau, vers -14 m. A l'opposé, la galerie se prolonge jusqu'à rejoindre une des lucarnes observées dans le PII. Cette partie du réseau ne figurait sur aucune des anciennes topographies.

Diverses traces d'aménagements anthropiques sont identifiées dans la Galerie des Anciens Abattoirs. D'une part, deux piliers maçonnés sont visibles à 3 et 20 m en aval du PII, respectivement. D'autre part, des déversoirs en béton sont observés dans le lit du ruisseau. Finalement un crochet métallique est préservé au bout de la galerie explorée. Il est probable que ces aménagements soient associés aux travaux d'excavation entrepris au début du XX^e siècle.

La présence marquée de boues illustre les mises en charges périodiques dans cette partie basse du système. Trois arrivées d'eau, toutes situées en rive gauche, alimentent un petit ruisseau en fonds de galerie dont le débit mesuré atteint quelque 17 l/min, et probablement plus en période de crue. L'exploration se termine sur un colmatage de boues donnant lieu à une zone siphonnante vers 50 m de profondeur.

Bien qu'une température variable indique une cavité bien ventilée et que les concentrations en CO_2 et O_2 présentent des valeurs atmosphériques (i.e. 0.4% et 20.3%, respectivement), les concentrations en COV_{atm} atteignent des valeurs excédant 4 ppm équivalent isobutylène dans la partie aval du réseau. Somme toute assez faibles, ces concentrations n'en démontrent pas moins la présence de substance nocives pour la santé requérant des mesures de précaution respiratoires particulières (à noter que ces concentrations peuvent être beaucoup plus élevées dans certaines arrivées d'eau).

Hydrologie

Bien que le ruisseau de la Ronde ne se déverse plus dans les emposieux, diverses arrivées d'eau sont observées tout au long du réseau. A l'étiage, celles-ci ne représentent que quelques l/min mais le débit cumulé pourrait atteindre plusieurs dizaines de l/s dans la galerie des Anciens Abattoirs en période de crue. La présence d'un important remplissage sédimentaire empêche une évacuation rapide de cette eau et favorise l'engorgement de la partie profonde du réseau. Une sonde de pression installée dans la galerie principale des Anciens Abattoirs (pt. 24.5 ; 940.1 m) indique une montée des eaux rapides lors de gros orages, de l'ordre de 3-4 mètres en l'espace d'une heure. Les mises en charges hydrauliques sont mesurées jusque vers 957 m, soit plus de 17 m au-dessus du niveau d'étiage.

Discussion

La révision topographique des Emposieux de La Chaux-de-Fonds a mis en évidence des différences notables avec le levé historique tant sur la géométrie du réseau spéléologique que sur la précision du levé. Si le colmatage sédimentaire de la partie aval n'a pas permis d'accéder à l'ensemble du réseau connu, plusieurs nouvelles galeries ont néanmoins pu être explorées. Celles-ci incluent, d'une part, la faille sud au départ de la galerie des Moulins et, d'autre part, un réseau supérieur accédé par des cheminées au droit de la galerie des Anciens Abattoirs. Au final, la topographie actuelle révèle un réseau cumulant 458 m de développement pour une profondeur maximale de 50 mètres.

La vérification systématique par triangulation ainsi que des visées aller-retour garantissent une précision absolue inférieure au mètre sur l'ensemble des stations topographiques et du positionnement des parois de la grotte. Par ailleurs, la combinaison de méthodes topographiques spéléologiques traditionnelles avec une acquisition LIDAR accroît significativement la précision du levé dans les galeries bétonnées. Deux sources d'incertitudes sont néanmoins identifiées. La première est liée à la calibration du système rotatif du scanner. S'il



Figure 6. Exploration des galeries supérieures.

est difficile de quantifier exactement l'erreur associée, on peut néanmoins l'évaluer à environ 3 cm à 40 m de distance (i.e. <0.1%).

La seconde source d'erreur vient de l'opération de scan dans un environnement souterrain naturel et est essentiellement associée au positionnement et à la stabilité de l'instrument. Lorsque le sol est meuble, même un faible mouvement sur le trépied induit une erreur relative de plusieurs %. Le scanner et son support pesant environ 2 kg, ces instabilités peuvent être accentuées par un effet de levier sur le trépied. En raison de ces mouvements intempestifs, plusieurs scans ont été éliminés de l'assemblage final. En vue de permettre un levé dans certaines petites galeries, le système a été inversé avec le scanner tête en bas. Lorsque le scan est de bonne qualité, c'est à dire que la calibration est correcte et qu'il n'y a pas eu de mouvements indésirés, chacun des points est positionné avec une précision absolue inférieure à ≤ 0.01 m.

Finalement, l'assemblage des nuages de points dépend en partie de l'incertitude de mesure initiale. En effet, lorsque le scan est bruité, la méthode d'assemblage ICP perd en précision. Ces erreurs s'additionnent et, en l'absence de boucles, ne peuvent être compensées. Un recours aux stations topographiques permet, le cas échéant, un recalage des nuages garantissant un positionnement absolu.

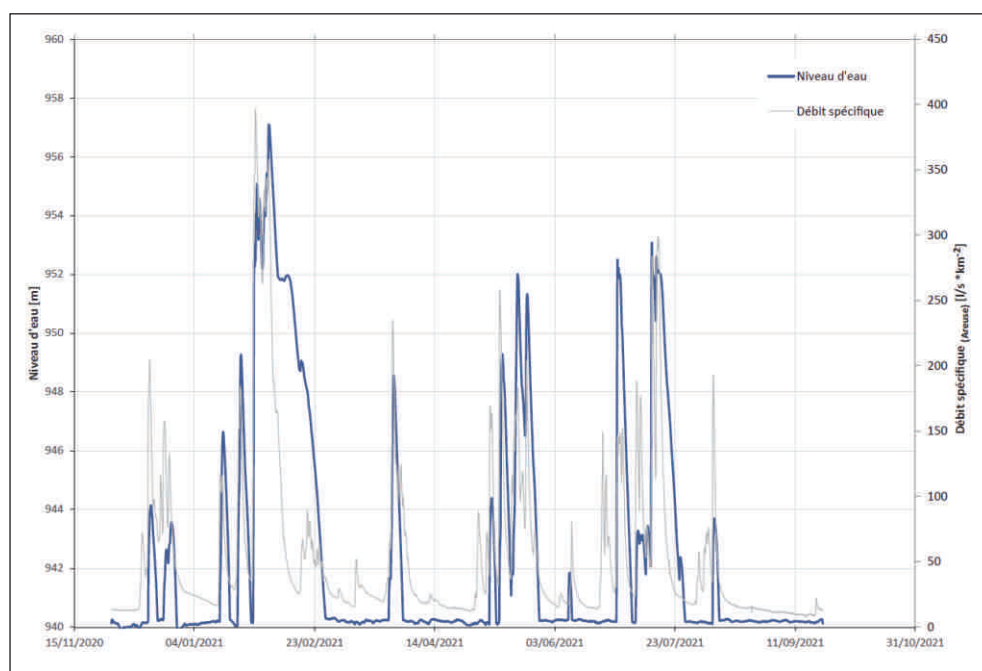


Figure 7. Niveaux d'eau mesurés dans la Galerie des Anciens Abattoirs entre décembre 2020 et septembre 2021.

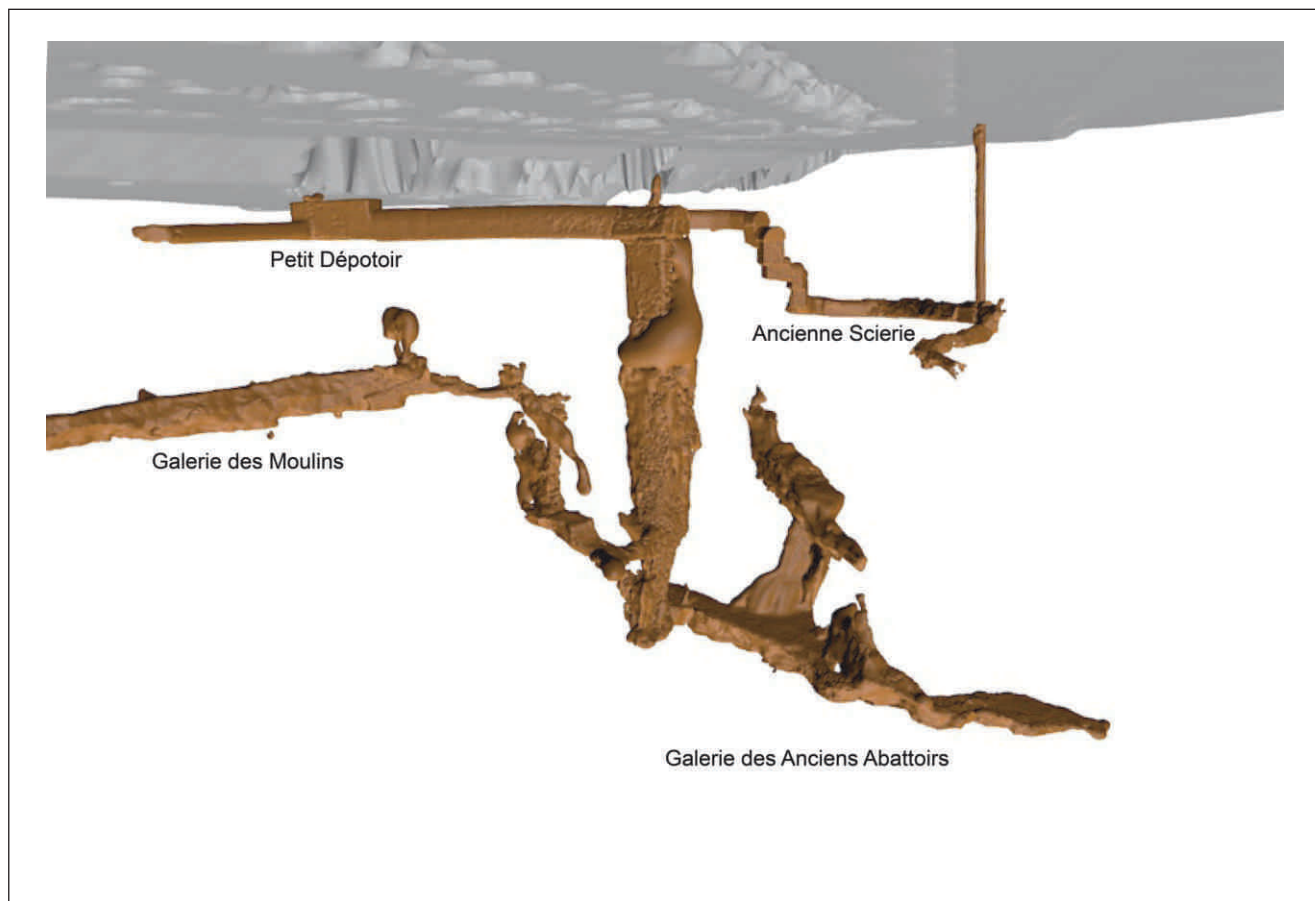


Figure 8. Extrait du modèle 3D généré à partir du levé LIDAR.

L'acquisition LIDAR permet une représentation 3D à haute résolution de la géométrie du réseau. Grâce au levé topographique mené en parallèle, une précision absolue inférieure au mètre est garantie sur l'ensemble du modèle. En relatif, la précision du lidar est cependant supérieure au centimètre, permettant une analyse détaillée des parois et remplissages des conduits. Le modèle 3D ainsi obtenu permet une meilleure perception du développement spatial du réseau spéléologique, permettant de prendre en compte également les infrastructures urbaines (conduites, forages, piézomètres, etc.).

S'il ne fait aucun doute que la galerie de l'Ancienne Scierie fasse bel et bien partie du même réseau karstique que les Anciens Moulins, le point de jonction avec la galerie principale se situe plus en aval. A ce jour, le volume total du réseau investigué s'élève à plus de 1600 m³. Considérant les traces de mise en charge observées jusque vers -30 m, il est possible d'estimer un volume de stockage hydrologique de plus de 450 m³. Une étude hydraulique détaillée devrait être menée pour mieux caractériser la transmissivité du système et quantifier les débits d'infiltration maximum dans le réseau. Un scénario de gestion pourra être proposé en vue de favoriser l'exportation naturelle et progressive des sédiments du réseau. Ceci devrait augmenter la capacité d'absorption du système en vue d'évacuer un jour, qui sait (?), une partie

des eaux claires de Ville de La Chaux-de-Fonds. Pour nous spéléologues, ce sera l'occasion de pouvoir explorer le fond de la cavité, au-moins jusqu'au niveau atteint par nos prédécesseurs, voir plus loin...

Remerciements

Ce travail a été réalisé sur mandat du Service cantonal de l'énergie et de l'environnement avec le soutien du Service technique de la Ville de La Chaux-de-Fonds.

Références

- Christinat J-L., 1988. Le gouffre des Anciens Moulins. *Cavernes*, 1, 24-49.
- Curti J., 1917. Emposieux de La Chaux-de-Fonds. *Bulletin Technique de la Suisse Romande*, 42-43, 193-221.
- Gressot J., 2019. CISA ou les limites du traitement juridique et technique d'un cas de pollution industrielle à La Chaux-de-Fonds. *Cahiers Aéhmo*, 35, 77-94.
- Schardt H., 1910. Le Cours Souterrain de La Ronde (La Chaux-de-Fonds). *Bull. Soc. Neuchâteloise des Sci. Nat.*, 37, 364-379.

Hommage à Michel Egloff

L'archéologue amoureux des grottes (1941-2021)

par Roman Hapka

Septembre 1983, mes yeux écarquillés s'embuent devant tant de force brute et de beauté créatrice. Immense, le taureau noir me toise de ses 18'000 ans d'existence. Une simple lampe de poche, brandie par l'un des découvreurs du site, alors gamin, devenu guide emblématique, me fait découvrir ce que j'avais étudié patiemment à l'université de Neuchâtel : les peintures rupestres de la grotte de Lascaux.

Ce moment hors de la réalité, je le dois à Michel Egloff, mon professeur d'archéologie préhistorique. Qui d'autre que lui aurait pu ouvrir grand les portes du site emblématique de l'archéologie pariétale à une bande d'étudiants-e-s neuchâtelois-e-s ? Homme de culture, à l'allure un peu austère et sûr de l'érudit reconnu par tous ses pairs comme un des plus grands connaisseurs de l'archéologie préhistorique, Michel Egloff ne se lassait jamais d'emmener ses étudiants-e-s plus ou moins dissipés-e-s découvrir les trésors archéologiques d'Europe lors de mémorables camps de « terrain ». Avec une prédilection marquée pour les cavernes ornées du sud de

la France, de Dordogne, du Lot et de l'Ariège : Lascaux, Font-de-Gaume, Rouffignac, Le Tuc d'Audoubert, Cougnac, Pech-Merle, Les Cabrerets, Foissac, Bédailhac, Niaux et tant d'autres sites remarquables, qu'il aura su partager grâce à ses amitiés archéologiques locales.

Octobre 1986, Michel Egloff me convoque dans son bureau situé à Neuchâtel derrière l'Hôtel Pourtalès et où une majestueuse table disparaît sous un désordre sédimentaire de livres, de documents et de diapositives hétéroclites. « Alors, Monsieur Hapka, vous étiez bien au Maroc l'hiver passé ?... Cela signifie que vous supportez bien les fortes chaleurs ?... Donc après-demain vous partez pour l'Emirat du Fujairah avec une mission archéologique de l'Université de Genève mandatée par le Prince Hans-Adam von und zu Lichtenstein ». L'éminent ami du Prince, le scheik Hamad bin Mohammed Al Sharqi du Fujairah, lui a en effet demandé son aide pour faire reconnaître la haute importance culturelle et archéologique de son émirat.

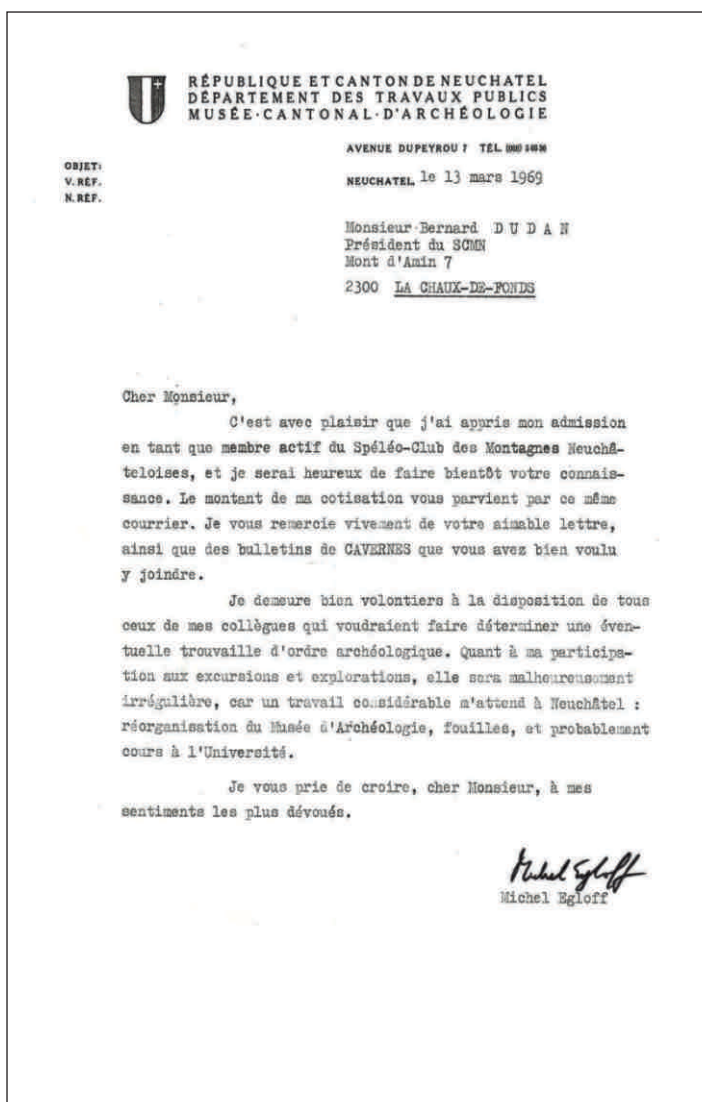


Michel Egloff, entouré par quelques spéléologues, lors des travaux de fouille entrepris par Philippe Morel à la Grotte du Bichon entre 1991 et 1993. (Photo Archives Laténium)

Mars 1993, plateau de Bevaix, il fait froid et il pleut... Premier chantier de sondages archéologiques que l'on m'a confié sur le tracé de la future autoroute A5 devant relier Neuchâtel à Yverdon. Premier contrat de travail à la suite de mes études, donc il va falloir assurer. Après deux jours de galère où la boue envahit tout et où même les double-calvas ingurgités à la pause de 9h avec le café ne permettent pas de réchauffer nos corps transis par le froid, je commence à douter de ma vocation. C'est alors que débarque Michel Egloff, emmitoufflé dans un gros manteau et chaussé de légères bottines. « Alors, Monsieur Hapka, l'archéologue cantonal que je suis est soucieux de l'investissement judicieux des deniers publics et naturellement je viens m'enquérir du bon déroulement de vos investigations en ces lieux ». La suite, ce sera plus de 3'000 sondages effectués en huit ans menant à la découverte et la fouille organisée de dizaine de sites archéologiques. Le « Patriarche », plus grand menhir gravé jamais découvert en Suisse (suite à un coup de pelle-mécanique heureux lors des travaux de sondages) et exposé Laténium, est la preuve de l'indéfectible volonté de Michel Egloff d'exiger le maximum de ses employés tout en leur fournissant tous les moyens indispensables.

Août 1997, salle de Musique de La Chaux-de-Fonds, 12^e Congrès de l'Union Internationale de Spéléologie ; Urs Widmer créateur de Speleo Projects a mis sur pied le festival SpeleoMedia afin de présenter les meilleurs films et images spéléologiques du moment. En conférence plénière, Jean Clottes, nommé archéologue délégué aux grottes ornées de France par le Président Chirac, vient décrire les dernières découvertes majeures de peintures rupestres effectuées par des spéléologues, dont en particulier celle de la grotte Cosquer repérée en 1991 et celle de la grotte Chauvet en 1994. Sa venue a été rendue possible grâce à l'entregent de Michel Egloff, qui a effectué toutes les démarches nécessaires. Pour l'anecdote, les deux éminents professeurs, ayant raté le dernier train pour Neuchâtel en raison d'une agape apéritive prolongée, ont été reconduits en voiture à leur hôtel par ma chère maman !

Ces quelques anecdotes révèlent l'humanisme de Michel Egloff, un homme pétri d'une féroce volonté créatrice dans laquelle il englobait toutes celles et ceux qui voulaient bien partager ses utopies.



Michel Egloff est devenu membre du SCMN en mars 1969, quelques mois après sa nomination en tant qu'archéologue cantonal neuchâtelois, puis professeur d'archéologie pré- et protohistorique de l'Université de Neuchâtel. A cette époque, Michel Egloff a accepté de faire partie de la Commission de Spéléologie de la « Société helvétique des sciences naturelles » (aujourd'hui SC-NAT) placée sous l'égide de la Société suisse de spéléologie, manifestant ainsi son intérêt à contribuer par son expérience à la reconnaissance de la spéléologie en tant que discipline scientifique. C'est donc tout naturellement qu'en 1976, Raymond Gigon s'est tourné vers lui pour écrire le chapitre consacré à l'archéologie « Présence du passé dans les grottes neuchâteloises » du 1er inventaire spéléologique de la Suisse, consacré au Canton de Neuchâtel. Nous lui devons les solides rapports de confiance établis entre les clubs de spéléologie du Canton et l'Office du Patrimoine et de l'archéologie. Preuves en soient les publications dans Cavernes des études récentes effectuées dans les grottes de Cotencher, du Bichon et des Plaints.

Les Cahiers de Jean Schnörr

Cahier I, 2^e partie

par Denis Blant

Cet article fait suite à celui publié dans Cavernes 2020-1 sur les cahiers écrits par Jean Schnörr (1902 – 1953), l'un des plus illustres spéléologues neuchâtelois. Ces cahiers sont une suite d'articles et de récits – presque des cahiers intimes – dont certains sont autobiographiques et d'autres retracent des expéditions, observations, et légendes diverses ; presque tous ont comme point commun les cavernes de la région neuchâteloise et des environs.

Ces cahiers ont été aimablement prêtés par sa petite-fille, Mme Monique Alleman, qui nous les a mis à disposition, et l'Office du Patrimoine et de l'Archéologie s'est chargé de les scanner. Une courte biographie de Jean Schnörr a par ailleurs été présentée dans Cavernes 2020-1.

Nous nous proposons de retracer dans cet article des passages choisis du Cahier I. Les phrases et l'orthographe sont retranscrites telles quelles pour garder l'authenticité dans la retranscription de ces récits. Nous vous présentons ci-dessous des histoires et récits concernant deux sites archéologiques bien connus des gorges de l'Areuse : la grotte de Cotencher et la Baume du Four. Y font suite l'épopée de la désobstruction et de l'exploration de la Grotte Vivante (au-dessus de La Chaux-de-Fonds) et une retranscription de la légende du Pécreux (Les Planchettes).

Extraits du cahier I, 2^e partie

Tous les textes ci-dessous sont extraits du cahier I de Jean Schnörr. Seules les légendes des figures en italique ne sont pas de lui.

La Baume du Four

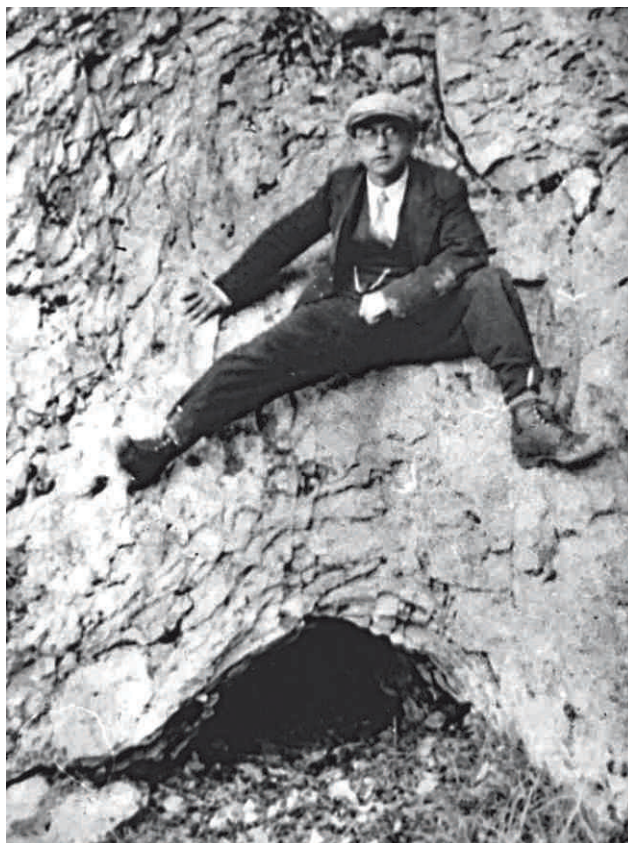
Ainsi appelée parce qu'elle a la forme d'une ouverture de four. Desor prétend qu'elle servit de temple helvète. Parce qu'on y a trouvé deux roues qui doivent appartenir à de petits chariots sacrés. Voici les dessins de ces petites roues, trouvées par l'ingénieur Rau.

La grotte a 9 m de haut, 21 m de large et elle est profonde de 60 m selon Desor. On y a trouvé des ossements, et des fragments de poterie. La grotte est creusée dans le Valanginien. On y a en outre trouvé les objets suivant.

Deux bracelets en bronze, une fibule à boudin, une épingle en bronze, un anneau en fil de bronze et un petit ciseau de bronze.

La grotte de Cotencher

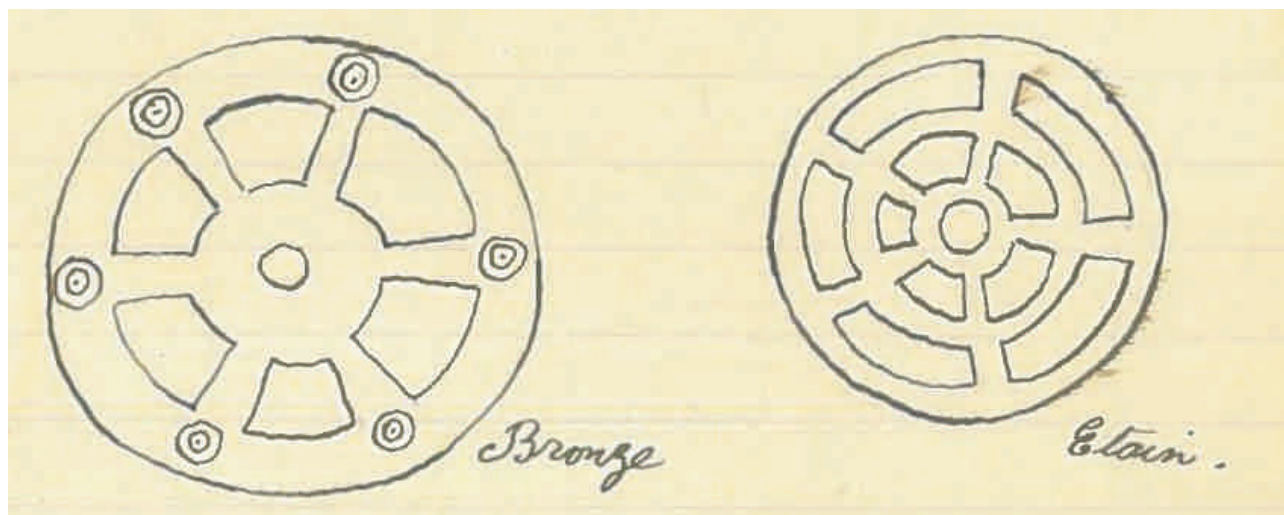
Il existe dans les gorges de l'Areuse quatre cavernes disposées sur moins d'un kilomètre et que l'on peut visiter en un après-midi. La première, grotte du chemin de fer se trouve à 605 m d'altitude, la deuxième Cotencher est à



659 m la troisième à 540 m se nomme grotte de Ver et la quatrième, la baume Dufour est à 520 m d'altitude. Elles se trouvent toutes sur la rive gauche de l'Areuse. La grotte de Cotencher se trouve sur le sentier qui va de la gare de Chambréien à Champ du Moulin à 1 km de la première, à 130m au dessus de la rivière. Le sentier passe au dessous de la grotte qui est à 59 m au dessus de la voie ferrée, avant d'arriver vers les tunnels. La grotte est creusée entre le kimméridgien et le portlandien en plein dans le virgulien. Pour la visiter, il faut demander l'autorisation, car elle est fermée à clef.

- a) Au service des monuments historiques (Château)
- b) Au Conservateur du Musée d'Archéologie, bâtiment du musée des Beaux-Arts à Neuchâtel.

C'est Monsieur Armand Borel qui fut le chef des fouilles,



Dessin des petites roues en bronze et en étain trouvées à la Baume du Four.

il fut aidé par son fils, un assistant et deux employés.

Les subsides, très modérés, pour les fouilles furent fournis par :

1. La Société des sentiers de l'Areuse.
2. L'Etat de Neuchâtel
3. La Commune de Neuchâtel
4. La société d'histoire et d'archéologie de Neuchâtel
5. Le fond Agassiz
6. 34 particuliers

Dimensions de la grotte

De la porte au fond 18 m. avec l'abri sous roche 25 m. Largeur maximum 11m. Hauteur maximum avant les travaux 3 m après les fouilles 8 m. Surface 150 m². Déplacé 300 m³ de terrain. Comme beaucoup de grottes, elle était comblée par les éboulis tombés du plafond ou provenant des pentes environnantes. L'ouverture avait 0,50 m de haut il fallait donc entrer en rampant et ce n'est qu'après 7 à 8 m qu'on pouvait se tenir debout. Au début des travaux on trouva des ossements d'ours, une dent de renard et de marmotte, une phalange de cerf. Une pierre taillée ramassée dans les déblais de Mr Otz qui avait fouillé antécédemment.

Organisation des travaux

Une base fut établie à l'intérieur de la grotte par un fil de fer tendu. Puis six lampes à acétylène furent mises en activité. Le matériel était sorti par petits lots avec une brouette qu'on versait directement sur une table construite devant la grotte. Deux seaux pour laver l'un les grosses pièces et l'autre les objets délicats. Une cabane fut construite pour remiser les outils, un ouvrier y coucha même quelques fois pour monter la garde. Les fouilles durèrent 35 semaines.

Voici comment se décompose le terrain fouillé.

anciens déblais	0,90 m
humus noire	0,20 m
argile jaune	0,90 m
galets à os et 80% silex	1,65 m
terreau brun phosph. et 10% de silex	1,35 m
	5,00 m

On reconnaissait les silex après lavage à la lumière naturelle. On trouva des os d'ibex (ndlr : bouquetin), de renard de petits rongeurs. On trouva 420 outils de pierre taillés. Il y avait des os et des silex enfouis dans des

stalagmites. La couche d'humus était semée de blocs tombés de la voûte elle contenait des os à patine brune. Imprégnée des tissus de cadavres des animaux (hydrocèite de fer qui ne manque dans aucune caverne) cet humus phosphaté fut vendu aux cultures de Planey se qui en achetèrent 2500 kg. Malheureusement cela ne rapporta pas grand-chose. Elle contenait 24% de phosphate tricalcité.

On a trouvé à part une quantité d'os d'ours des cavernes, des canines d'ours aplanies et polies. 2 traces de foyers avec os calcinés.

(La couche de l'Hauterivien supérieur fournit le plus d'outils, c'est le terrain le plus siliceux de chez nous. On y trouve les oolites du calcaire et des fossiles silicifiés par épigénie.) On a pu constater comme partout ailleurs la puissance de dissolution de l'acide humique se dégageant des racines, des pierres étaient percées par les racines bien plus par l'action de l'acide carbonique que par un agent mécanique. Sur les 50 espèces d'animaux il y avait le 95% d'ours.

Un revêtement de 30 cm de large fut laissé le long des parois pour servir de témoin.

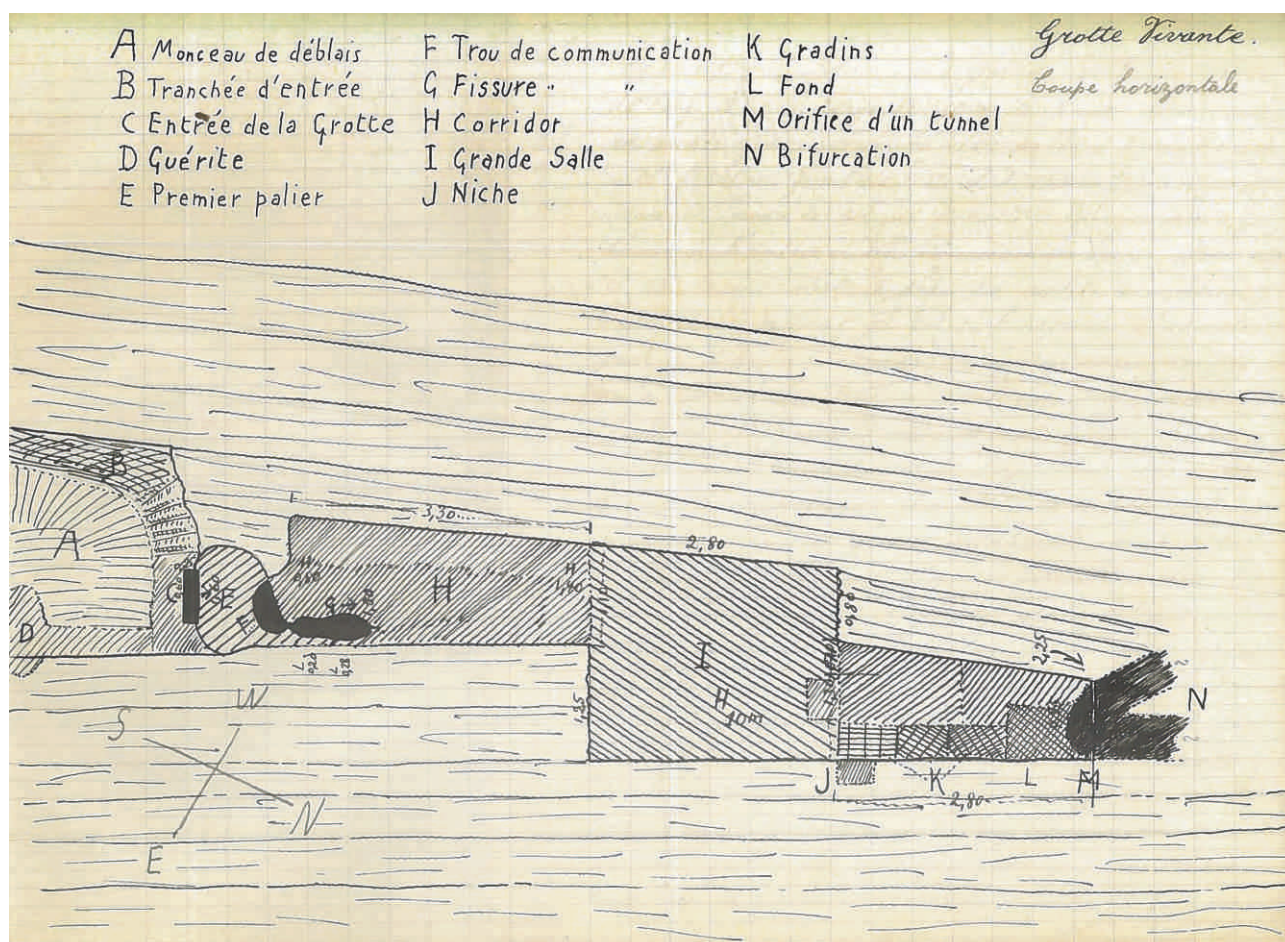
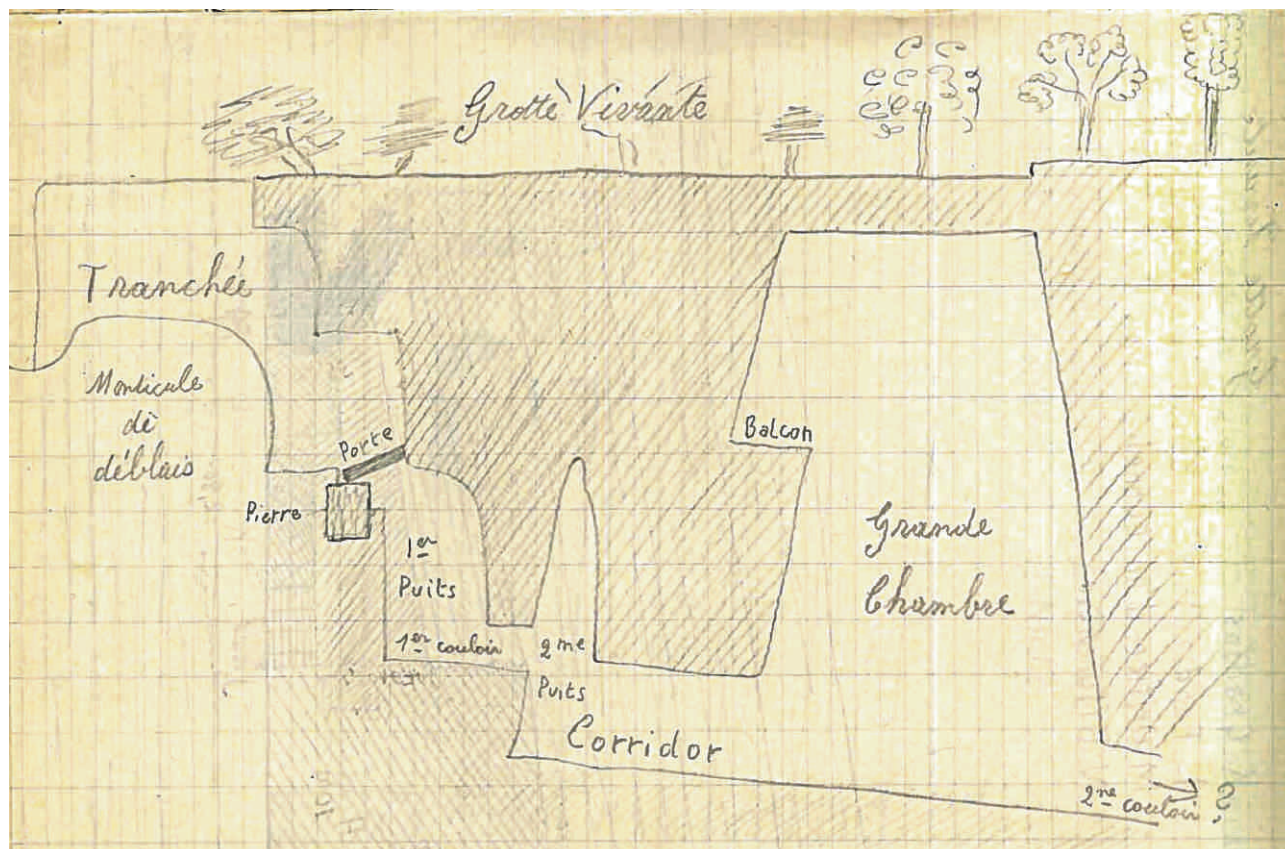
Les échantillons de terre furent analysés par l'Etablissement fédéral de chimie agricole à Lausanne.

On enlevait de petits cartiers et des couches de 25 cm d'épaisseur. La taille de l'ours de cotencher atteignait 3 m 20. On n'a pas trouvé d'os humains, mais des outils de pierre, des os travaillés et des charbons ce qui prouve la présence de l'homme. 24 heures dans l'acide chlorhydrique dilué, sans subir la moindre altération prouve qu'il s'agit de silex qui du reste raie le verre.

La Grotte Vivante

[Note préliminaire de JS] Voir les expéditions faites à cette grotte pages 123 du présent cahier puis, dans le cahier II pages 70 à 76 et de 4 à 8. Voir croquis page suivante. Voir aussi II 24 et suivantes.

Cette grotte se trouve entre l'Essuie-Main et les Joux-Derrières. Dans un essert où se trouvent trois petits lacs. Une grande tranchée en signale la présence. Un ruisseau coule qui entre dans la grotte. C'est de là que lui vient son nom car en spéléologie on appelle grotte vivante toute grotte où l'eau circule encore et y érrode les parois et le sol. Après plusieurs jours de fouilles, pendant lesquels je vis un papillon de nuit sortir, une fente haspérer la flamme de ma bougie, une voûte apparaître une fente s'élargissant



La coupe et le plan de la Grotte Vivante dessinés par Jean Schnörr.

etc je réussis à pénétrer avec Arthur Rheinart dans cette grotte. C'est d'abord un puits de 1 m 60 qui nous conduit à un premier palier, de là un couloir horizontal très étroit et long de 1 m 50 donne sur un deuxième puits de même profondeur que le premier. Il aboutit dans un corridor de 3 m 30 cm de long, 1 m 10 de large et de 0,80 à 1,40 m de haut.

Le corridor donne dans une grande salle de 5 m 60 de long, 2,60 de large et 10 m de haut. Un couloir en pente douce termine cette salle à l'autre extrémité. C'est au fond de cette dépression que nous avons creusé et baissé le sol de 2 m 25 cm ce qui nous fit découvrir l'entrée d'un nouveau couloir. Mais celui-ci est encore obstrué par du sable marneux gris. C'est en le vidant qu'on a l'espoir d'aboutir un jour à d'autres cavités, car ce ruisseau ne ressort qu'à deux kilomètres en aval pour alimenter la chute de Bonaparte. Dans cette grotte, nous avons trouvé deux sortes de papillons, des araignées et un moustique. Une tête de vache entière avec ses cornes, de gros os de cheval, deux têtes de chiens et beaucoup d'autres os de bovidés. Un crâne de mouton etc. Il y a des stalactites sur un balcon, une jolie colonne stalacto-stalagmitique une stalactite en forme de pive et des guirlandes. Le sable marneux du sol est gris bleu il provient du ruisseau qui ronge en amont et dépose ici. C'est la raison pour laquelle le creusage est un travail diabolique chaque fois à recommencer. Au point de vue géologique, cette grotte est une faille. Or on sait que ces sortes de grottes vont quelques fois très loin à l'intérieur de la montagne. Les prochaines expéditions révéleront peut-être du nouveau.

Légende du Pécreux

Une légende

Par l'obligeance de Mr Gruet je reçois la légende suivante extraite de "Causeries Neuchâteloises" par V. Benoît 1863. pages 47 à 49.

Traditions Neuchâteloises

..... En attendant les études et les recherches de fait propres à jeter quelque clarté sur l'ancien état du pays et ses habitants, nous publions un récit fait à l'enfance par une vieille anabaptiste et auquel la couleur locale bien qu'un peu altérée par une bouche étrangère, fait peut-être aussi peu défaut que le cachet d'antiquité que relèvent certaines croyances.

Sur la rive droite du Doubs, à quelque distance des Planchettes était une fois une maison qu'on nommait "Che Samié" (Chez Samuel). Un père, deux fils et une fille en composaient les habitants. Les hommes étaient bûcherons en hiver, charbonniers en été. Le "coussin" (la dentelle) et les soins du ménage étaient la part de travail dévolue à la fille.

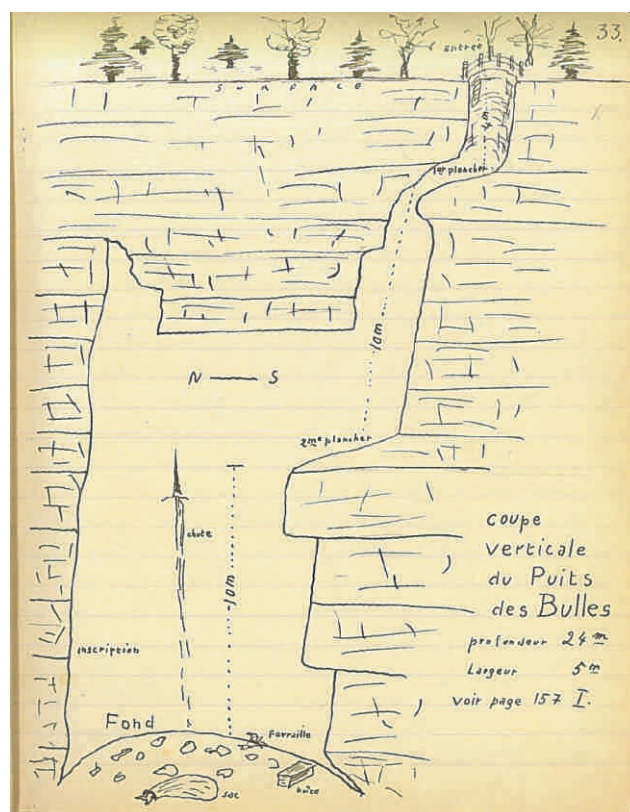
Joséphine, la charmante enfant de celle qu'on avait nommée "la belle de la forêt" était sage et non moins avenante que feu sa mère. Elle venait de se fiancer à David fils d'un homme habitant le flanc opposé de Pouillerel. Les annonces avaient couru, les fiancés avec meublé leur future demeure et "monté" leur ménage. Mais entre l'envers et l'avant des monts, des génies hostiles favorisaient peu les alliances ; par fois même ils fomentaient des occasions de discorde entre les deux versants.

Il arriva donc qu'un jour, les pères des futurs époux se rencontrèrent dans des "montes" ou "mises" de bois où le père de David l'emporta sur son concurrent. Dès ce moment une haine violente se fit jour dans le cœur de Samuel et de ses deux fils. Des menaces furent proférées contre David et le mariage fut déclaré rompu par les trois hommes. Joséphine fit alors avertir son fiancé de se tenir

sur ses gardes. Dans une entrevue ménagée entre eux, il fut convenu qu'elle abandonnerait la maison paternelle pour se rendre chez une amie et se présenter à la bénédiction nuptiale. Ce jour-là, David vint à sa rencontre.

A peu de distance des Planchettes, est une de ces "tanes" [ndlr. En patois : grotte, caverne, tanière] dangereuses, dont jamais la lumière du jour ne vit le fond. Le sentier menait les fiancés au bord du "Pécreux" ou "Mauvais Trou" où quelques jours auparavant une vache avait disparu. Ce fait avait donné lieu à mainte interprétation. « Les mauvais génies, disait l'un, qui font tarir le lait des vaches, qui ouvrent clandestinement les clédarts (barrières) ne sont pas étrangers à cet événement. » – « C'est, reprenait un autre, quelque servant frustré de sa pitance journalière de lait, qui dans sa colère a retiré au fond du Pécreux l'animal qui le nourrissait. »

David et Joséphine arrivés à la hauteur de la Tane s'approchèrent de l'ouverture béante. Un esprit malin, le "cefano" détache un coupon de dentelles du panier que celle-ci portait. Il tombe ; les fiancés veulent le retenir et tous deux disparaissent dans l'abîme ou la mort les a réunis.



Croquis du puits des Bulles effectuée par Jean Schnörr, parti l'explorer seul le 12 octobre 1936 : "parti à 9h1/2 du matin avec ma charrette et des provisions. Muni de plusieurs dizaines de mètres de cordes, d'une échelle de corde de ma fabrication ainsi que de trois moyens d'éclairage. Bougies, lampe électrique et à pétrole."

Le passé minier neuchâtelois

Les mines de ciment de Saint-Sulpice

par Maurice Grünig

Plus de 27 kilomètres de galeries creusées sous la montagne de part et d'autre du village de St-Sulpice. C'est l'incroyable aventure de la fabrique de ciment Portland qui nous ramène un siècle en arrière, à une époque où le monde souterrain ne faisait pas encore le bonheur des spéléologues. Des galeries, des trains de vagonnets, un funiculaire, un téléphérique... Il n'en reste malheureusement que quelques vestiges et des kilomètres de galeries partiellement écroulées et inaccessibles.

Introduction

La première mention du village de St-Sulpice date de 1228, sous le nom de Sanctus Surpicius, du nom de Saint Sulpicius, évêque de Bourges au 4ème siècle.

Les armoiries datent de 1889, elles évoquent la célèbre Tour Bayard qui aurait été construite par les armées de Jules César, la vouivre, rendue célèbre par la légende relatant la lutte avec Raymond Sulpy, les activités industrielles utilisant l'énergie de l'Areuse et bien entendu, les marteaux croisés représentant les mines de ciment. Le blason est entouré de la chaîne qui retint en 1476 les troupes de Charles Le Téméraire.

L'industrie sidérurgique est déjà mentionnée dans un document de 1398, qui mentionne une « ferrière », tandis que dans un autre, de 1504 indique lui, un haut-fourneau au Pont de la Roche.

Dès les années 1800, c'est proche de la source de l'Areuse, nommée aussi la Doux, mais surtout dans la partie supérieure des gorges situées à l'ouest de Saint-Sulpice, que vont être construits des moulins, des forges, des scieries, des ateliers et même une papeterie.

Ces activités industrielles bénéficient principalement de



Blason de St-Sulpice.

*Le Pont de la Roche
en 1901. (Carte
postale MG)*



Le Pont de la Roche, Fleurier
L. Westphale Keusch, éditeur, Fleurier

l'énergie hydraulique fournie par l'Areuse, tout en subissant les désagréments engendrés par les débits variables de cette importante source karstique du Jura.

Depuis 1926, le débit de celle-ci est régularisé par des vannes installées dans l'emposieu située au sud du Lac des Taillères, à l'emplacement où était l'ancien moulin nommé « Moulin-du-Lac ».

Mais les archives détiennent aussi un document attestant un « droit de concession totale de l'eau de la rivière à l'usine dite du Moulin-des-Verrières », daté déjà de 1510 !

Au début du XX^e siècle, de nombreux travailleurs italiens arrivèrent au Val-de-Travers, cette famille de bûcherons, les Scquarazzini, avaient même construit leur « villa » en



La Corbière, carte postale extraite de « Val-de-Travers » de E.-A. Klauser, édition 1990.

pleine forêt, au-dessus de St Sulpice.

Dès 1852, Monsieur Gustave Dubied était propriétaire-exploitant du « Grand Moulin » de St Sulpice, jour et nuit il moulait des céréales. Il est utile de préciser qu'à cette époque, la route venant de France, descendait la combe avant de traverser le village de Saint-Sulpice et c'était de bon augure pour les auberges, les hôtelleries du village, ainsi que pour les autres activités commerciales.

Mais voilà, l'époque moderne va chambouler toutes les activités économiques du village, et c'est la construction de la ligne de chemin de fer franco-suisse, entre 1860 et 1863 qui en sera la cause. Dès lors, le roulage périclité,

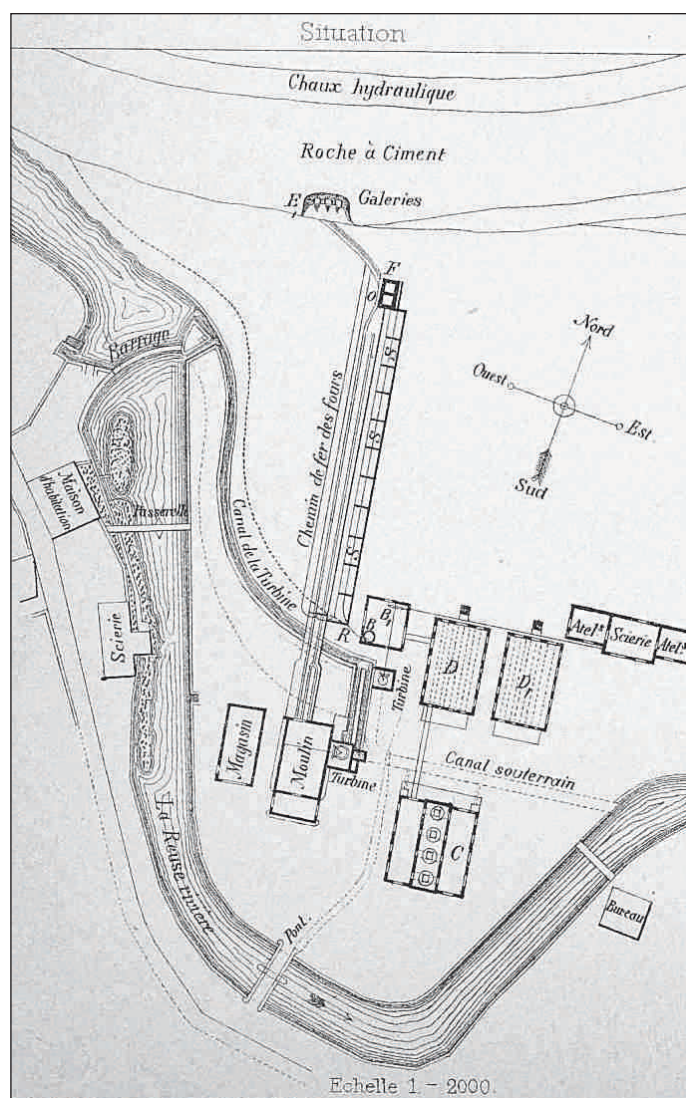
les transports se firent presque exclusivement par le train. Toutes les activités meunières perdirent de l'importance, Monsieur Dubied voyant son moulin frappé par cette nouvelle situation, chercha à fonder une nouvelle industrie, celle qui permettrait de fabriquer du ciment, un matériau d'avenir qui détrônerait sûrement l'utilisation de la chaux hydraulique. Cette nouvelle orientation était due aussi à la construction de la ligne du chemin de fer !

En effet, il avait remarqué que les entrepreneurs avaient utilisés les marnes, de très bonne qualité, affleurant en dessus du moulin, pour fabriquer la chaux hydraulique nécessaire aux travaux de génie civil.

Des études approfondies auxquelles participèrent Messieurs Dessor et Jaccard, ainsi que des visites aux usines existantes à l'étranger, argumentaient favorablement les projets de Monsieur Dubied.

À cette époque, le ciment arrivait timidement sur le marché qui était alors principalement constitué par celui de la chaux hydraulique.

En 1864, l'importation de ciment en Suisse n'était que de 23'000 t soit 2'300 wagons de 10 t, provenance aux trois-quarts de la France. Pour rappel, la production gigantesque mondiale en 2015 était de 4'600'000'000 tonnes par année, soit environ 200'000 fois l'importation de 1864 ! (Voir l'article dans Cavernes 2020).



Plan de situation de 1880 du Dr Hermann Frühling.

*Vue des
carrières à
ciel ouvert
vers 1900,
carte postale
MG.*



Gustave Dubied avait vu juste, et il fonde le 17 mai 1877, la « Fabrique suisse de ciment Portland »

Ce fut la deuxième usine de fabrication de ciment construite à cette époque, la première étant située à Luterbach (SO), connue sous le nom de Vigier.

Dès ce moment-là, le moulin verra son avenir qu'au travers de la nouvelle fabrique de ciment !

Mais les travaux prévus sont très importants et inhabituels, alors Monsieur Dubied mandatera un spécialiste allemand de grande renommée, Monsieur le Dr Hermann Frühling de Berlin, qui est alors mandaté pour élaborer le plan d'ensemble. En effet, il est nécessaire de tenir compte de la position des carrières, du cours d'eau, des routes et du moulin existant pour déterminer la position des nouveaux bâtiments et des fours.

L'usine de Saint-Sulpice va produire du ciment dès la fin du mois de février 1879.

Le ciment sortant de cette usine et classé par les connaisseurs, de « très bonne qualité » et le place au premier rang des meilleures marques !

Cette excellente qualité permet à l'usine de St Sulpice de fournir non seulement, le ciment nécessaire à la construction du tunnel du Gothard dans les années 1880, mais aussi pour la construction du Palais fédéral et du tunnel du Simplon.

Vers 1890, la production est de 14'000 t par année et en 1908, l'usine emploie jusqu'à 240 ouvriers pour la production de ciment.

Pendant de longues années, de 1879 à 1890, l'exploitation se fait à ciel ouvert, dans les couches de l'Argovien supérieur, du côté nord du vallon, juste au-dessus de l'usine.



*Anciennes galeries en rive gauche,
propriété du Groupe E,
octobre 2011 MG.*



Vue générale des usines, début du XXe siècle, carte postale MG.

Saint Sulpice. Vue générale

Le banc est exploitable sur une hauteur de 5 à 6 mètres et les galeries ont en moyenne 4 mètres de largeur. Afin de suivre le gisement, les galeries vont être creusées en direction du nord, toujours en rive gauche de la rivière l'Areuse. Cette nouvelle méthode d'extraction permet de travailler toute l'année et évite aussi les frimas de l'hiver.

Entre 1890 et 1907, le développement des galeries sont d'environ 10 km. Un petit train de mine, de type « Decauville » se faufile dans les galeries, souvent soutenues par de puissantes solives et de poutres, car la roche est instable dans de nombreux endroits et le boisage est nécessaire.

En 1907, les galeries buttent sur une faille de 50 m de largeur, elle est remplie de terre et de chaille, à cela s'ajoute, pour des questions de sécurité, l'interdiction de passage sous le chemin de fer, toutes ces conditions constituent là un obstacle sérieux pour la suite de l'exploitation.

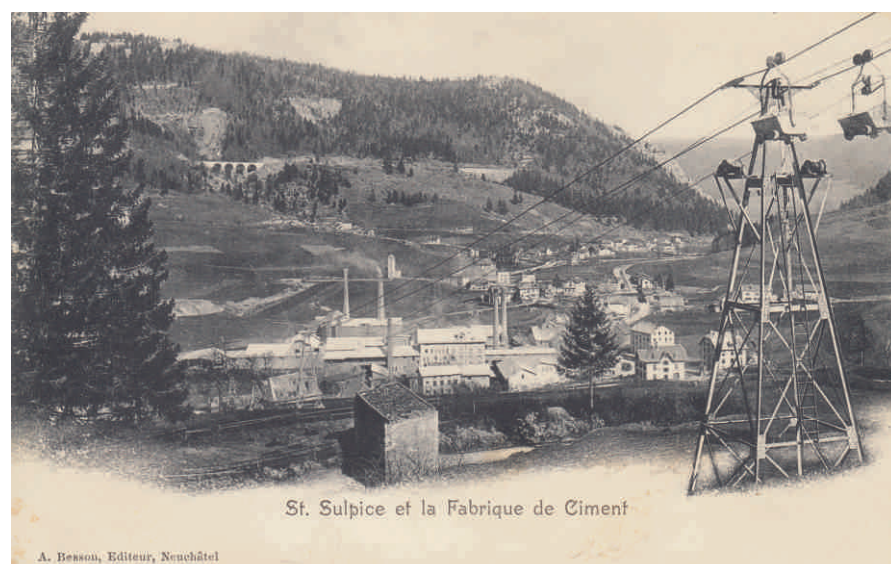
Afin d'assumer la continuité de la production de ciment, l'extraction des roches se fit alors en rive droite de l'Areuse, de 1907 à 1923, les galeries étaient longues de 12 km, en direction du Chapeau de Napoléon. Mais la qualité des marnes était différente, il fallut alors extraire du calcaire blanc, de la couche géologique du Séquanien, dans une carrière à ciel ouvert, au sud de l'usine, au lieu-

dit la Corbière. Afin d'emmener les roches extraites de la carrière jusqu'à l'usine, un téléphérique fut construit, il avait une longueur de 800 mètres et permettait ainsi d'emmener directement les wagonnets jusqu'à l'usine.



Il existe encore quelques vestiges de socles des pylônes du téléphérique en 2010, MG.

Le téléphérique reliant la carrière à l'usine, vers 1925, carte postale MG.



St. Sulpice et la Fabrique de Ciment

A. Besson, Editeur, Neuchâtel

*En bas à droite, le bâtiment
faisant office d'entrée de la
mine de la rive droite, une
ligne de train Decauville
transportait les roches à
l'usine. Carte postale,
vers 1925, MG.*



*Vue générale des usines en
1930, carte postale MG.*

Actuellement, quelques socles de béton sont encore visibles dans les champs de la région de La Corbière ou de La Ferrière.

Suite à l'autorisation des CFF, sous certaines conditions de sécurité et après l'aménagement de zones renforcées et gunitées, longues d'environ 50 m sous la voie de chemin de fer, l'exploitation revient en rive gauche.

Pour la période de 1923 à 1945, les galeries avaient une longueur d'environ 5 km, en effet le ralentissement de la production de l'usine était aussi remarqué, dans la longueur des galeries.



*Entrée de la mine côté rive
droite et station supérieure du
funiculaire, à la carrière.
Images du livre « Le Val-de-
Travers industriel »,
Gaston Rub, 1937.*



Galerie du côté de la rive gauche. Trois cartes du Service des Ponts et Chaussée de Neuchâtel, assemblage de 1903, 1921 et 1939. Relevés par l'Ingénieur cantonal de l'époque.

Rive droite

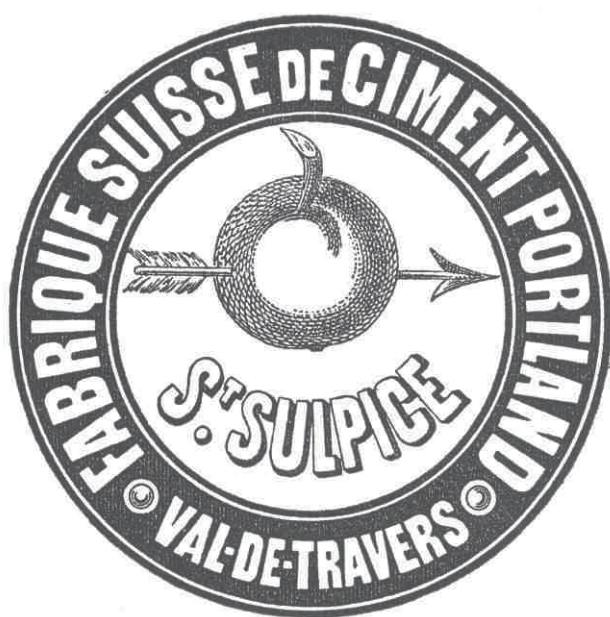
Entrée principale par le bâtiment :
2532697/1195737, altitude 775 m.

Carrière sous La Corbière :
2532035/1195668, altitude 864 m.

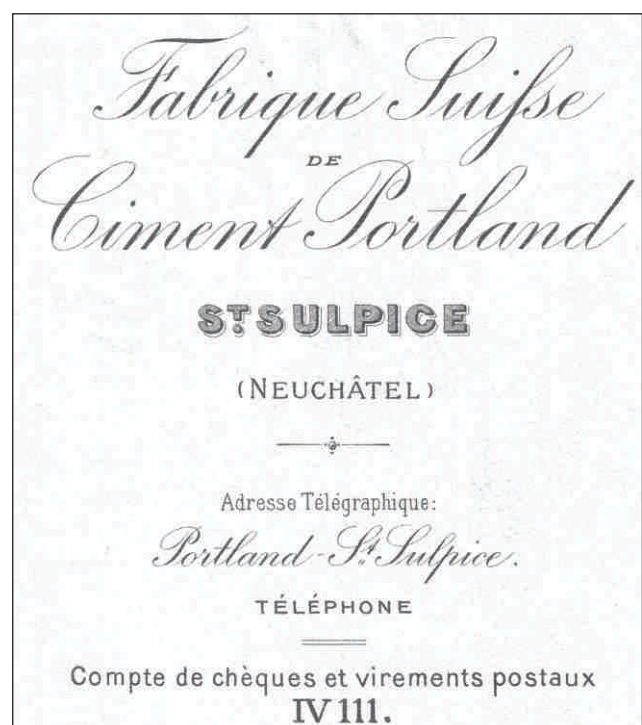
Il est à constater que dans tous les cas, les galeries proches de la surface, ont tendance à s'effondrer, ce qui

laisse apparaître des dolines d'effondrement ou des glissements de terrain voire de routes !

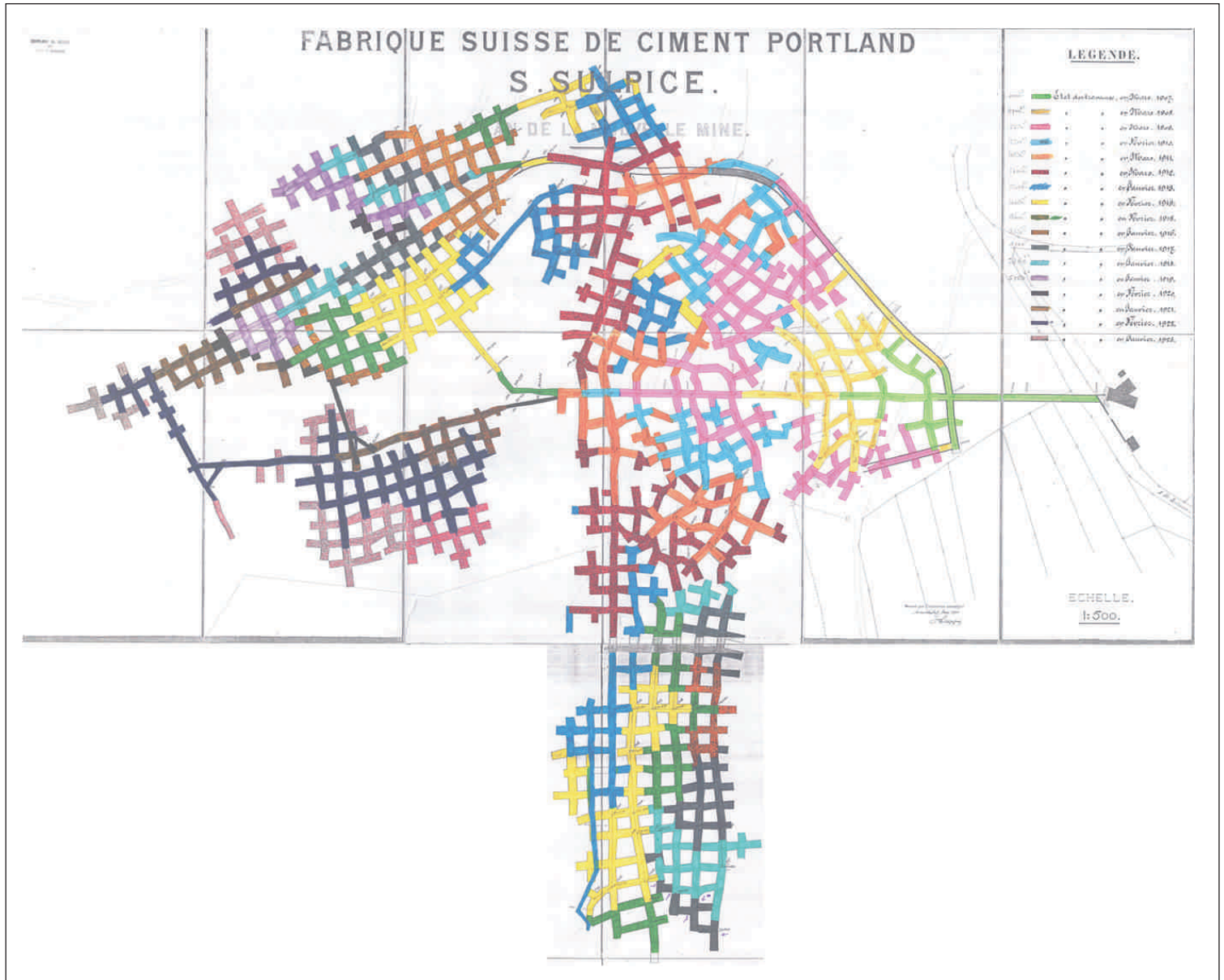
Dès 1945, certaines galeries seront utilisées pour la production de champignons de paris Santana, quant à la zone des toutes premières extractions, le Groupe E en est propriétaire, car elles jouxtent la conduite d'eau alimentant la centrale hydraulique.



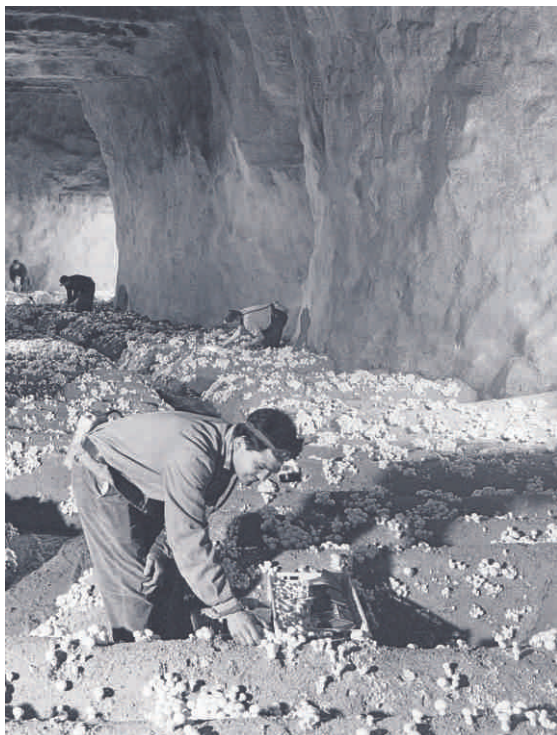
Logo sur la publication « CIMENTS PORTLAND de Saint-Sulpice de 1881 ».



En-tête de lettre de 1916.



Galleries du côté de la rive droite. 2 cartes du Service des Ponts et Chaussée de Neuchâtel. Relevés de 1910.



Véhicule de l'entreprise Santana. Musée VW ou Volkswrecks Bar à St Sulpice. Site internet : <https://www.musee-vw.ch>.

Culture de champignons de Paris de St Sulpice par l'entreprise Santana. Photo de Daniel Schelling 1968, Musée Régional du Val-de-Travers.

Dépollution de deux gouffres dans le Jura neuchâtelois et vaudois

Le gouffre Citroën (Val-de-Travers) et le gouffre no 4 des Trois Chalets (Vallée de Joux)

par Denis Blant (ISSKA)

En 2020, deux importantes opérations de dépollution de cavités ont pu être menées à bien. Il s'agit du gouffre Citroën (Val-de-Travers) et du gouffre no 4 des Trois Chalets (Vallée de Joux), dont l'opération a débuté en 2019. Ces travaux ont été menés par l'ISSKA à l'aide de civilistes, et pour le premier site avec l'appui technique de l'entreprise de travaux spéciaux Scheuner à l'Auberson (VD). Diverses dolines et lapiaz ont aussi été nettoyés lors de ces campagnes d'assainissement. Leur liste figure en fin d'article.

Val-de-Travers : Le gouffre Citroën se cherche un nouveau nom !

Ce gouffre est situé à proximité du gouffre du Cernil Ladame sur les hauts du village de Môtiers, dans la commune de Val-de-Travers (NE). Il a été totalement assaini du 10 au 14 août 2020. La dépollution de ce gouffre marque une étape importante dans les travaux de nettoyage des sites karstiques du canton de Neuchâtel, du fait qu'il s'agissait, selon nos connaissances, du dernier gouffre poubelle d'importance à devoir être assaini dans le canton. La vieille traction Citroën coincée dans le rétrécissement de l'imposante doline d'entrée, et qui a donné son nom au gouffre, a ainsi été un des premiers objets à être remonté.

La topographie des lieux et le volume des objets à décoincer et à remonter nous a conduit à travailler avec l'entreprise spécialisée bien connue M. Hirt Scheuner et J.-P. Scheuner de l'Auberson, qui s'est occupée de la partie gouffre. L'ISSKA et les civilistes se sont concentrés sur la partie extérieure avec la réception et le tri des déchets dans des bennes appropriées. Les deux équipes travaillaient et se croisaient à distance, permettant ainsi le respect des mesures Covid telles qu'en vigueur à cette période-là.

Au total, ce sont 32 m³ qui ont été remontés, dont :

- la carcasse d'une vieille traction Citroën ;
- ferraille : 10 m³ ;
- inertes : 5 m³ ;
- incinérables et bois travaillé : 2 m³ ;
- 1 pneu de tracteur ;
- déchets spéciaux : env. 40 litres ;
- cailloux, branches et terre (qui recouvraient les déchets et qu'il a bien fallu remonter) : 15 m³.

Plan hygiène et sécurité et mesures Covid

La législation actuelle impose de mettre en place un plan hygiène et sécurité lors de ce type de chantier avec des travaux sur corde. Ce plan a été effectué par l'entreprise Scheuner et remis avant les travaux à tous les participants. Les habits réglementaires ont été portés en tout temps dans l'enceinte du chantier : bottes renforcées, gants anti-coupure, gilet de sécurité orange, lunettes de sécurité, casque homologué. De la rubalise rouge/blanc a été

installée tout autour des zones de chantier.

Une partie du plan a été consacrée aux mesures contre le Covid-19. Elles ont consisté en la formation de deux équipes (gouffre et tri) qui ne devaient pas se croiser. Un abri-réfectoire a été installé dans une roulotte et un autre dans une tente. Nous n'avons pas partagé la nourriture, individualisé les équipements personnels (bottes, gants, casques, gilets, cirés), respecté les distances et désinfecté régulièrement les mains et les divers instruments.

Aspects techniques

Pour l'extraction des déchets, une grue à grappin (type TOA 334) avec caméra a été utilisée, ainsi qu'un petit dumper à chenille (type Kubota) pour faire les trajets jusqu'au chemin. Le tri s'est effectué aux bennes avec une première servant au tri, une autre pour la ferraille et une troisième pour les incinérables.

Les règles de sécurité impliquent que les personnes travaillant au gouffre (abords et intérieur) soient munies d'un brevet de travailleur sur corde. Cette partie-là a été



Travaux acrobatiques au gouffre Citroën par l'équipe des travailleurs sur corde. (Photo Marianne Hirt Scheuner)



*Remontée de la vieille traction Citroën.
(Photo Marianne Hirt Scheuner)*

effectuée par trois personnes de l'entreprise Scheuner munies de ce brevet.

Le personnel pour la réception et le tri des matériaux était composé de membres de l'ISSKA assistés par deux



*Le fond de la doline d'entrée avant l'opération.
(Photo Marianne Hirt Scheuner)*



*L'aspect du gouffre à la fin des travaux.
(Photo Marianne Hirt Scheuner)*

civilistes. Le matériel pour le tri était plutôt classique : pelles, pioches, pellettes, crocs, seaux...

Nous ne manquons pas de relever au passage la pugnacité de nos aïeux qui ont réussi à l'époque à tirer cette carcasse jusqu'au gouffre, la route la plus proche étant à plus de 200 mètres... Reste maintenant à trouver un nouveau nom à ce site qui a perdu son emblématique symbole !

Vallée de Joux : Assainissement du gouffre no 4 des Trois Chalets

Ce petit gouffre est situé en bordure sud de la combe des Amburnex, une centaine de mètres au nord du lieu-dit Les Trois Chalets, sur la commune du Chenit (VD).

L'opération s'est déroulée deux étapes : de fin septembre à octobre 2019 et en août 2020.

Cette dépollution a débuté par la découverte assez rapide de deux obus. Le premier a été découvert alors qu'une équipe de forestiers travaillait juste à côté, et le chef d'équipe M. Gérard Heiss, que nous connaissons, nous a indiqué qu'il était éclaté. Pour le second, des contacts ont eu lieu avec les services spécialisés de l'armée, et après détermination à distance d'après photos, nous avons eu l'autorisation de retirer l'engin, qui ne faisait pas partie des catégories dangereuses.

Après quatre jours de dur labeur, force était de constater qu'après l'extraction de 5 m³ de matériaux, le gouffre n'était de loin pas encore vidé. Deux sondages jusqu'à 1 m de profondeur au nord et au sud du puits n'ont pas réussi à atteindre la roche en place ou l'éboulis de la base du puits. Le temps manquant, ainsi que le numéraire, il fallait donc prévoir de revenir l'année suivante !

Retour en 2020

Cette seconde opération s'est déroulée durant une semaine et demie en août 2020. Une douzaine de mètres cubes ont été ressortis à cette occasion, en plus des 5 m³ déjà extraits en 2019. Ce sont donc finalement 17 m³ qui ont été retirés du site.

Le Covid étant passé par là, avons mis à disposition sur le chantier du gel hydroalcoolique, de l'eau, du savon et du papier ménage pour l'hygiène des mains, ainsi que la pharmacie usuelle pour ce genre d'opération.

Une toile de tente a été installée sur le gouffre, pour que la pluie ne vienne pas humidifier le terreau du gouffre, déjà très gras, et la terre résiduelle à trier en surface.

La dépollution a commencé avec de plutôt gros objets les premiers jours et de taille de plus en plus petite en allant en profondeur et donc en remontant à travers les âges. Nous avons atteint au fond de la décharge une couche de résidu de boîtes de conserves presque complètement dégradées en limaille de fer !

Le nettoyage du pierrier basal nous a pris presque deux jours, du fait que les dépôts présents entre les pierres et dans les vides et fissures du pierrier étaient principalement constitués d'un résidu de limaille de fer. Outre la grande teneur en fer, la présence potentielle de polluants dans ces dépôts nous a incité à nettoyer au maximum le pierrier, sans toutefois déplacer les grosses pierres.



Remontée d'un fourneau à la force des poignets.
(Toutes les photos qui suivent sont de l'auteur)



Boîtes de conserve presque décomposées en limaille de fer dans les dépôts de la couche basale.



Produits vintage...



Amas de déchets hétéroclites au cœur de la décharge.



État du fond de la cavité à la fin des travaux.

Le « cœur » de la décharge : on y trouve vraiment de tout !

Résultats

Les quantités extraites lors des deux campagnes d'assainissement sont données dans le Tableau 1.

Mentionnons que la méthode de travail choisie pour cette cavité d'ouverture étroite (outils légers, cordes, sacs) s'est révélée très appropriée malgré la longueur du chantier.

Dolines et lapiaz également nettoyés lors de ces deux campagnes

Le Tableau 2 donne la liste des dolines et lapiaz qui ont aussi été nettoyés durant ces campagnes de l'ISSKA dans le canton de Vaud. Certains de ces sites (avec un astérisque*) avaient déjà été nettoyés auparavant, mais il y restait encore quelques déchets à extraire.

Convention Patrimoine Vaud et GPV

Une convention existe entre l'ISSKA, le GPV (Groupe Patrimoine Vaud de la Commission patrimoine de la SSS) et l'État de Vaud depuis 2015. Elle a permis de faire une grande avancée dans l'inventaire et les dépollutions dans le karst vaudois, et de mettre en valeur les activités de dépollution et de surveillance du karst réalisées par les spéléos dans les décennies précédentes.

Plus de 200 visites et une cinquantaine d'assainissements de sites (cavités, dolines et lapiaz) ont ainsi été réalisés depuis la mise en place de la convention. Les clubs participant au GPV réalisent des visites de cavités polluées et rédigent des fiches renseignant sur les déchets présents, ce qui permet de mettre à jour la base

Type de déchets	Volume 2019	Volume 2020	Volume total extrait
Ferraille	1,5 m ³	5 m ³	6,5 m ³
Incinérables	1,5 m ³	1 m ³	2,5 m ³
Inertes et bouteilles	1 m ³	2,5 m ³	3,5 m ³
Eternit	0,5 m ³	2 m ³	2,5 m ³
Terre, racines, cailloux	0,5 m ³	1,5 m ³	2 m ³
Piles	env. 10 l	env. 15 l	env. 25 l
Déchets spéciaux	env. 20 l (dont 2 obus)	env. 50 l	env. 70 l
Total déchets	5 m ³	12 m ³	17 m ³

Tableau 1. Quantité des différents matériaux extraits du gouffre des Trois Chalets no 4 durant les deux campagnes d'assainissement.



Vue générale du chantier à la fin des travaux.



Les piles et autres déchets spéciaux qui ont été extraits et sécurisés.

Année	Commune	Site	Volume m ³
2019	Le Chenit	Doline 1 des Grands Plats (partiel)	43
		Doline 3 des Petits Plats	6,5
		Lapiaz du Chalet à Roch Dessus*	0,1
		Doline de la Rinaldi	0,1
	Vaulion	Doline du Grand Boutavent	26
		Doline 1 du Bois de Ban	3
2020	Fontaines sur Grandson	Baume du Petit Beauregard* (pas terminé)	0,5
	Provence	Doline aux Grandes Fauconnières	0,1
	Le Chenit	Doline 1 des Grands Plats (fin)	22
		Lapiaz des Grandes Chaumilles*	1
		Gouffre des Trois Chalets no 1	0,2
	Sainte-Croix	Doline à la Gittaz Dessous*	5

Tableau 2. Autres objets nettoyés en 2019–2020 lors des campagnes de dépollution de l'ISSKA dans le canton de Vaud.

de données. Lorsque l'assainissement est possible directement au moment de la visite ou avec les moyens des clubs, il est réalisé par les spéléos. Sinon, celui-ci est effectué par l'ISSKA avec des civilistes dans le cadre de la convention, ou pour les gros chantiers avec des contrats hors convention (Blant, Blant, et Gauthiez 2021).

Des dépollutions ont aussi été menées en 2019 et 2020 par les clubs participant au GPV : au moins 5 sites en 2019 et 3 en 2020. Parmi ceux-ci, la glacière de la Raisse Gueissaz à Sainte-Croix, totalement nettoyée après 14 séances sur quatre ans et 3,5 mètres cube de déchets ressortis.

Remerciements

Nous remercions les cantons de Neuchâtel et Vaud pour leur large soutien à ces actions et la Confédération qui les ont également soutenues par des subventions.

Nos sincères remerciements vont à la commune du Chenit qui s'est occupée du convoyage des sacs de déchets des Trois Chalets à l'aide d'un dumper à travers le pâturage et ensuite avec un camion pour les acheminer vers les lieux d'élimination.

Notre gratitude va aussi aux amodiateurs (bergers), personnages parfois un peu frustes, mais qui n'ont pas la vie facile dans ce pays de loups... Même si nous passons pour des extra-terrestres avec nos casques, nos pelles et

nos pioches, ils nous ont laissé tranquillement accomplir notre besogne, avec de temps en temps un petit regard interrogateur...

Bibliographie

Blant, D. (2020) : Assainissement du gouffre Citroën, site CANEPO 6507-D-0006 (commune de Val-de-Travers). Rapport de travail non publié. Institut Suisse de Spéléologie et de Karstologie, La Chaux-de-Fonds – Mandant : Service de l'énergie et de l'environnement.

Blant, D. (2021) : Rapport d'activités 2020 du Groupe neuchâtelois de protection du patrimoine spéléologique et karstique, La Chaux-de-Fonds.

Blant, D., Blant, M., et Gauthiez, L. (2021) : Conventions Vaud et Neuchâtel in : « Activités régionales » Stalactite 71(1) : 51–55.

ISSKA (2020) : Convention DGE – ISSKA. Rapport d'activités 2020. Rapport pour la Direction générale de l'environnement (DGE) du canton de Vaud. Institut Suisse de Spéléologie et de Karstologie, La Chaux-de-Fonds.

ISSKA (2020) : Assainissement de sites karstiques pollués situés sur la commune du Chenit. Gouffre des Trois Chalets no 4, doline des Grands Plats no 1. Rapport de travail non publié. Institut Suisse de Spéléologie et de Karstologie, La Chaux-de-Fonds. – Mandant : Commune du Chenit (VD).

Nouvelles découvertes dans la Combe des Begnines

Jura Vaudois ouest

par Paul Cardinaux, Denis Meylan, Patrick Durrer, Miguel Borreguero, Léonard Cornuz, Elme Rusillon, Ludovic Savoy

Les pages qui suivent relatent la découverte et l'exploration de trois cavités situées dans la région du Chalet du Couchant et la combe des Begnines. Il a été rédigé sous forme de carnet d'exploration tenu par Paul Cardinaux durant la période de découverte, agrémentés d'encadrés techniques. Cette forme de rédaction originale choisie pour relater les pérégrinations souterraines des spéléologues, nous emmène dans les méandres et profondeurs de ces cavités verticales du Jura vaudois. Force est de constater que les spéléologues de la région n'ont pas fini de se suspendre au-dessus du vide, à la recherche de nouvelles profondeurs à explorer.

Baume du Coassement

(223/282 - Baume n°5 du Mont Sâla)

Denis revoit cette entrée à l'automne 2019, ouverture restée dans un coin de sa tête. Il a parcouru cette région du Couchant dès son tout jeune âge, sa famille amodiant l'alpage depuis plusieurs générations. Cette cavité ne figure pas à l'Inventaire du Jura Vaudois. Nous apprendrons plus tard qu'elle a été signalée en 2018 par Gérard Heiss car elle figure dans le fichier gentiment remis à jour par Jacques Dutruit sous le nom de Baume du Mont Sâla n°5. Nous la renommerons Baume du Coassement suivant les appels sonores d'un batracien qui nous a accompagné pendant les 2-3 premières séances de désob.

Après quelques Ticsboums, on passe un premier resserrement à -3 mètres et nous posons pieds à -6 mètres sur cailloux, terre, et glaise ! Bref, bien sale quoi ! Bidon après bidon, nous arrivons à descendre le long d'un pendage à 65° où la petite chute d'un caillou dans la faille suivante nous motive à poursuivre notre creuse après la saison blanche. Deux passages à skis pendant l'hiver vont nous stimuler encore davantage, puisque l'entrée est bien ouverte, dans 1,20 mètres de neige.

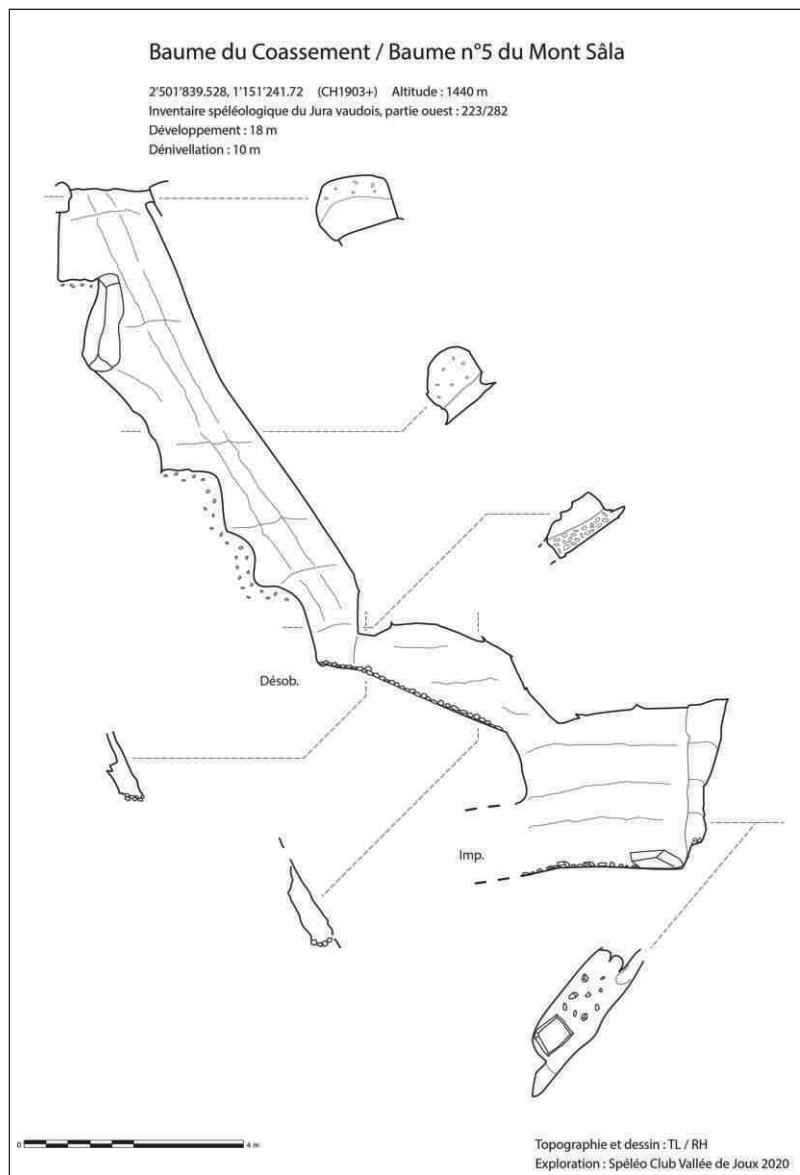
Dès la mi-mai 2020, la neige est déjà partie et nous voici de retour bien motivé à reprendre cette désob. La terre et les cailloux sont bien collants et mouillés, mais les dimensions étant exigües, on regagne relativement vite un bon mètre. Là où un caillou avait passé, nous arrivons tout juste à descendre de 2m dans cette faille. En bas, on se tient juste à 2 spéléos. Le pendage large d'une quinzaine de centimètre vers le sud-ouest nous permet de lancer une pierre qui fait une petite chute. Après élargissement à l'horizontale sur 1,5 mètres, on trouve un petit ressaut de 2 mètres. A trois au bas de ce « puits », c'est bien complet ! Il semble illusoire de vouloir continuer. C'est bien compact sous nos pieds et le pendage général sud-ouest au nord-est referme de chaque côté ce petit espace. Ce petit trou aura toutefois toute son importance, car lors d'une pause sandwich, Raphaël Meylan repère une entrée à une quarantaine de mètres de celle-ci et qui semble être bien prometteuse !



Baume du Coassement janvier 2020.



Entrée de la Baume du Coassement.



Baume du Coassement : la 1^{ère} étroiture.



Baume du Coassement : la faille horizontale après élargissement.

Gouffre de la Relève (223/312)

Les explorations de ce nouvel orifice vont rapidement révéler un gouffre important pour la région. De multiples sorties ont été nécessaires pour aboutir à la connaissance complète du développement de ce gouffre.

Une nouvelle découverte

- Date de la sortie : 10 mai 2020
- Cavitité : Sans nom, à ce moment.
- Participants : Raphaël, Denis, Paul
- But de la sortie : Désobstruction dans la Baume du Coassement

La pause pique-nique vite avalée, Raphaël l'une de nos jeunes recrues, court les alentours de notre chantier en cours au Coassement. On se fera vite héler.... eh les gars, vous avez vu ça !? Ben non, et Denis se relève pour zieuter l'histoire tandis que je retourne faire quelques tic-boum dans le Coassement. Personne ne m'a rejoint, job effectué pour moi, je me ressors. Mes deux acolytes ont pris les bidons et sont 40 mètres plus loin déjà en train de désobérer ! Pis alors ? Ben on a tiré quelques cailloux et bidons et y'a du vide là derrière. Raphaël se faufile déjà sur 2-3 mètres, mais ce sont des gros blocs coincés pas très stables. Pourtant, le laser donne déjà plus de

6 mètres. Faudra revoir cela avec du matériel plus adéquat pour enlever ces blocs.

Retour vers cette nouvelle entrée

- Date de la sortie : 17 mai 2020
- Cavitité : Sans nom, à ce moment.
- Participants : Elme, Ludovic, Raph, Denis, Frédéric, Daniel, David et famille, Paul
- But de la sortie : Enlever ces gros blocs

Une belle équipe vient alléchée par les découvertes de la première! Il faut s'y reprendre par trois fois pour dégager et pouvoir passer en sécurité. Cela aspire fort ! Pas de soucis de gaz ici. Nous pouvons déjà descendre de 6 mètres, partir 3 mètres à l'horizontale et être sur une petite verticale de 3 mètres. Descente en opposition ; D'un côté, cela revient sous l'entrée avec un petit volume de 3x1.5mètres et à l'opposé, un petit méandre nous attire rapidement. Ludo le passe et arrive sur un palier de blocs pendus !

Pas de matos vertical et un poil gazeux, nous nous arrêtons là avec de la suite certaine pour une prochaine. En revanche, un nom prend gentiment forme pour ce gouffre: ce sera le Gouffre de la Relève. Ces deux cousins Meylan, Raphaël et Frédéric admis cet hiver au club, sont motivés à fond pour la spéléo et bien sûr le SCVJ !!

Premier puits !

- Date de la sortie : 20 mai 2020
- Cavité : Gouffre de la Relève
- Participants : Raph, Denis, Albert, Paul
- But de la sortie :  quipement du début du gouffre et descendre ce premier puits !

Nous voilà déjà de retour pour venir voir ce qui se passe là-dessous. Nous passons délicatement sur cet amas de blocs pendus et Paul peut aller équiper dans une partie sécurisée pour que Raph, honneur à l'inventeur de ce gouffre, le fasse en premier. En plus, c'est sa première première ! En bas, un amas de blocs avec, semble-t-il, un départ de méandre entre ces cailloux. Raph a pu vaguement entendre un caillou faire une petite chute.

Nous ne nous attardons vraiment pas là en bas, vu ce qui se trouve au-dessus de nos casques (et ce qui les porte...). Pendant ce temps, Albert et Denis mettent en place une vire et 2-3 pachons sur le premier ressaut. Pour le « puits » d'entrée, une petite échelle est aussi installée. Retour à l'Alpage du Couchant sous le grand soleil

Weekend de l'Ascension 2020

- Cavités : Gouffre de la Relève, Baume du Coassement et cabane de Druchaux
- Participants : plein de monde
- But de la sortie : Faire tomber ce plafond suspendu et minage dans le Coassement.

Le jeudi après-midi, nous nous retrouvons au Couchant avec Léo, Oriane, Tristan et Paul pour un double objectif boum. Faire tomber tous ces blocs pendus à la Relève afin d'aller en sécurité voire ce semblant de départ dessous. Cela nous donnera aussi, on l'espère, une vue un peu derrière cet étage de blocs, car on dirait qu'il y a aussi un départ possible. On s'échine à la massette, pied de biche, barre à mine pour faire tomber tout ça, mais raté ! Faut utiliser le cordeau... Au moins, nous avons trouvé le nom ce premier Puits. Le puits Barre à mine !! Nous attendrons sagement le lendemain pour aller voir le résultat.

Le deuxième objectif est la Baume du Coassement pour aller élargir une faille. Dodo chez moi pour les trois acolytes du jour et le vendredi matin, Tristan part vaquer à d'autres occupations. Je profite de la main d'œuvre restante pour scier et monter une remorque de bois pour la cabane de Druchaux. Après livraison, retour du côté du Couchant. Le temps manque pour y rester longtemps. Albert ayant rejoint l'équipe en surface, il arrive à contacter Léo au fond du Coassement, car il a vu un message WhatsApp qui lance un spéléo secours. Oriane et Léo partent pour le Petit Pré, Albert   Druchaux pour intendance.

Le samedi, Oriane, Léo et Jules retournent à la Relève pour voir les dégâts des tirs. Les deux-tiers des blocs sont tombés, mais il en reste encore d'un côté. Cela nous permettra quand même d'aller voir d'ici peu, là en bas sans soucis. Ils purgent ce qu'ils peuvent, aussi dans le Coassement, où ils refont un tir.

Avec Denis, Frédéric, David et famille, je prends la direction de Druchaux pour l'installation d'une nouvelle citerne. Tout en m'aidant à la demande, ils vont brouetter le bois amené la veille jusque à la cabane. Presque 2 stères, prêt pour un prochain hiver. Une bonne fondue là-dessus, et c'était le top !

Le dimanche, 4 me jour de suite avec du monde à la Relève ! Aujourd'hui, que Denis et Paul. On s'escrime un petit moment sur les derniers blocs en hauteur, mais ils sont bien coincés. Mais il faudra quand même tirer tout ça une fois, car il y a du vide là-derrière ! Bon stop là-haut, faut aller voir au bas de ce Puits Barre   Mine ! Une heure de labeur... Et puis faut se sacrifier... J'arrive à passer

dans cette trémie et voir une suite, un puits de 7-8 mètres ! Et peut-être bien que cela continue après. Mais pas de corde et il se fait tard. Voilà pour la fin de ce long weekend : Un petit bout de première, un puits à faire!

Week-end de Pentecôte 2020

- Cavité : Gouffre de la relève
- Participants : Toujours plein de motivés !
- But de la sortie : Un puits en première et voir si suite

Le jeudi soir, Elme et Ludo montent à pied, bien chargés, depuis les hauts d'Arzier. Ils ne résistent pas à l'envie d'aller voir et faire ce puits vu la semaine précédente. 7 mètres de puits et arrivée sur une margelle de 3x2 mètres avec un méandre vertical qui descend, mais impraticable en l' tat. Bivouac sur place pour eux tandis que Oriane, Léo et Tristan dorment à la cabane des  lectriciens.

Le vendredi, descente pour percement du méandre ainsi qu'un élargissement au bas du P11 par Léo, Oriane, Tristan, David, Paul. Tirs depuis la surface sans redescente le vendredi. Le samedi purge, nettoyage, un peu de rééquipement et suite du minage dans ce méandre vertical par Oriane, Léo, Jules, Raphael. Miguel et Paul lèvent la topo jusqu'à -33. Un tir est aussi mis en place juste après le départ du P12 dans la suite des blocs pendus. De nouveau un double boum se fera entendre depuis la surface.

Dimanche 31 mai 2020, Fr d , Raph, Denis, Michel (mon frangin que j'ai tiré ici pour le frisson d'une première) et moi nettoyons et sécurisons les déchets du haut du P12 (Puits Barre   Mine). Nous ne trainons pas pour aller voir comment dans ce méandre à -33! Un bout de nouille et Michel n'hésite pas à se lancer dans sa première première ! Nous nous retrouvons vite à 4 quelques mètres plus bas dans un élargissement de ce canyon. Michel force encore de quelques mètres, mais la suite est vraiment trop serrée. Fred regarde le haut de ce canyon : « Pourra-t-on ressortir ? »  a coince un chou a, mais rien d'extrême.  a fait 10 mètres de presque verticale de gagnés. Faudra de nouveau du joli cordeau orange pour la suite.

Le lundi, changement d'équipe : Elme et Ludovic de retour et Paul. On gagne vite la pointe du dimanche et en marche le perfo pour pouvoir élargir afin d'atteindre un palier quelques mètres plus bas. Le courant est bien aspirant, nous remontons que sur le palier à -33 pour faire feu.  a d coiffe, d'être aussi prêt ! Une grosse poignée de minutes plus tard, nous redescendons jusqu'au lieu du forfait. Elme se glisse pour ce qui est sa 1 re première et arrive après 4-5m sur le palier que l'on voyait. La hauteur totale de ce canyon fait une petite quinzaine de mètres et pourra s'appeler le Canyon des 1 res première. Un caillou lancé par Elme dans le puits qui suit arrive à prendre une suite et fait une longue chute ! Avant de ressortir, nous préparons un deuxième tir au même endroit, parce que cela est resté bien étroit quand même ! Fin de 4 journées d'activités et la promesse d'une suite !

Purge, photos, et suite

- Date de la sortie : 11 et 12 juin 2020
- Cavité : Gouffre de la Relève
- Participants : Raphael, Oriane, Léo, Simon, Miguel, Jules
- But de la sortie : Purge du dernier tir, et rebelotte !

Le jeudi, je descends avec Raphael pour relever et sécuriser un gros bloc qui est actuellement pendu dans une sangle. La topo de Miguel suit de près ! Raphael repart rapidement vers ses fromages au Cerney et croise



Sommet de l'Epuistouflant (P39)

Oriane, Léo et Simon qui me rejoignent lorsque que je fini de préparer la place pour un élargissement au départ du P7. Nous descendons jusqu'à l'endroit du dernier boum fait par Ludo pour nettoyer tout ça. Une grosse écaille nous fera bien transpirer.

Le lendemain nous y retournons pour des perçages au bas du Puits des 1^{ères} Première (P14) et surtout pour pouvoir accéder au puits de 8 mètres suivant! Miguel et Jules prennent quelques points topo, et plus haut, une petite séance photos par Arnaud et Daniel. La ligne de tir merdouille bien et Oriane et Léo font deux allers-retours avant que quelque chose se passe là en bas. Bravo !

46 ans après...

- Date de la sortie : 14 juin 2020
- Cavitité : Gouffre de la Relève
- Participants : Jacques, Paul
- But de la sortie : Attrait de la nouveauté, 1^{ère}!

46 après la naissance de ce club extraordinaire (n'ayons pas peur des mots), son fondateur Jacques Golay est vraiment titillé par l'attrait de ce nouveau gouffre qui se découvre à belle vitesse. Personnes d'autre de dispo ce jour, nous partons donc à deux. Bien que pratiquant nettement moins maintenant, Jacques se remémore vite fait la technique et nous attaquons la descente. Arrivés au bas du P7 à -33, je dis à Jacques que la première à faire en principe, est encore plus bas. Mais que depuis où nous sommes, ce « Canyon des 1^{ères} première, P14 » qui suit est quand même un poil plus serré que le parcours jusqu'ici... Ben quoi? me dit-il... Bon alors départ pour aller voir si le dernier tir a bien eu l'effet escompté!

Top, on va pouvoir passer ! L'entrée de ce puits et maintenant aisément accessible. Jacques fait un figolage de purge tandis que j'équipe pour faire ce puits. (J'avais quand même pris un perfo et amarrages, même si je ne pensais pas venir jusque-là!).

Voilà, la corde est posée, et je laisse le soin à Jacques

de refaire de la première ! Ce sera le puits du Fondateur, environ 8m. Je le rejoins rapidement et me glisse 2m plus bas dans un départ de puits. C'est bouché d'un côté, mais de l'autre, une petite ouverture, par où avait réussi à passer le caillou lancé par Elme depuis 10m au-dessus (!!!!). Nous refaisons le test de la pierre...et bien 5 secondes de chutes. C'est donc pas fini pour l'explo de ce gouffre ! Mais là c'est bien trop petit pour passer et il faut bien remonter... avec plein d'étoiles dans les yeux en imaginant la suite. Et voilà Jacques à la sortie. Une bonne transpirée quand même, non ? Grand bravo ! C'était vraiment super de te faire partager cette nouvelle belle découverte du SCVJ.

Un petit bout de plus

- Date de la sortie : 21 juin 2020
- Cavitité : Gouffre de la Relève
- Participants : Denis, Frédéric, Paul
- But de la sortie : Tic-boum et amélioration

Pour ce dimanche, pas de grandes profondeurs visées. Simplement modifier l'équipement du 1^{er} puits et surtout tic boumer deux derniers blocs qui nous bloquaient le passage à mi-hauteur de ce même puits Barre-à-mine. Dès les 1^{ères} explos, on voyait qu'il y avait un peu de vide là derrière, mais l'attrait du bas nous avait toujours tirés et fait donc délaissier cette variante.

Bon, alors que un petit ressaut de 2m et une faille inclinée à 45° impénétrable d'une longueur de 7m à se mettre sous la dent pour aujourd'hui. Une fin ici à -21m.

Gouffre de la Relève : A l'assaut du grand vide !

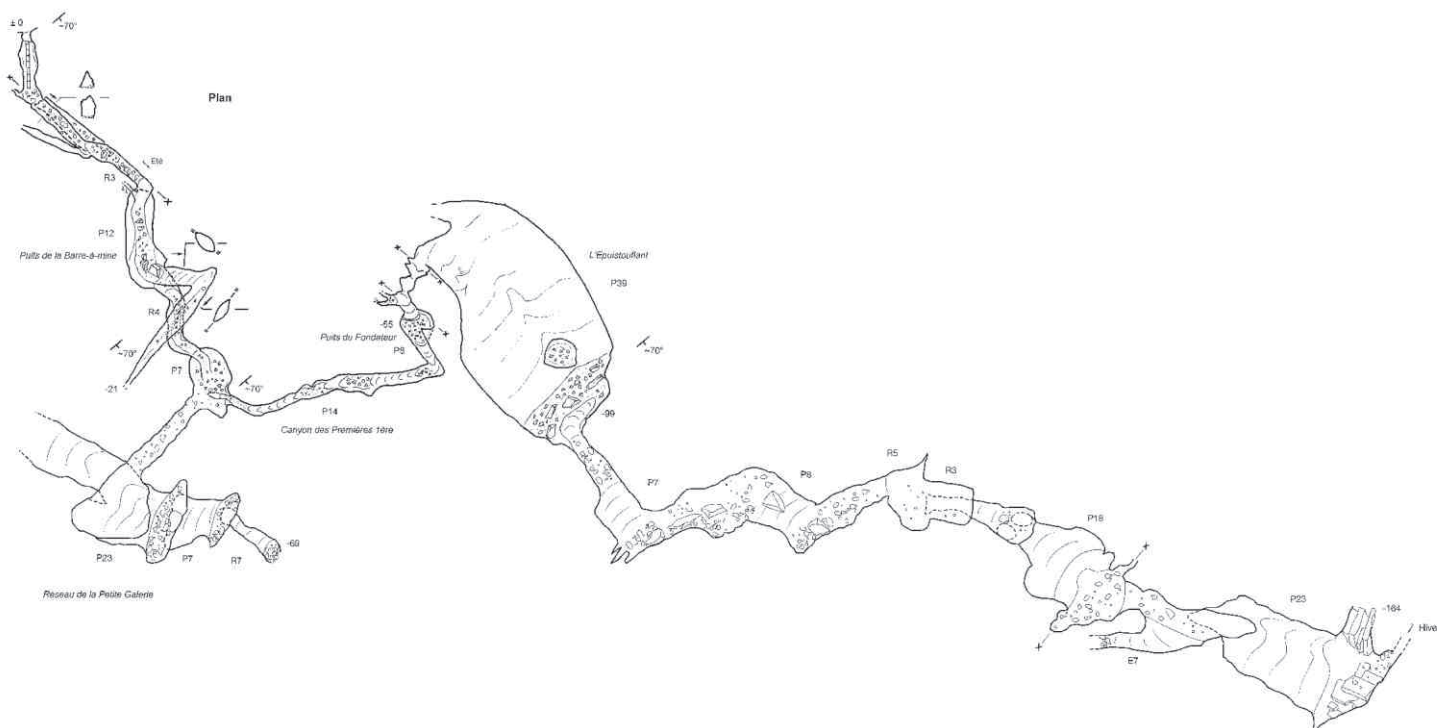
- Date de la sortie : 28 juin 2020
- Cavitité : Gouffre de la Relève
- Participants : Miguel, Léo, Oriane, Tristan, Paul
- But de la sortie : Minage et plus si affinités

Nous sommes 5 bien motivés aujourd'hui pour aller voir comment accéder à ce gros puits qui s'annonce. Miguel et Tristan topote le diverticule -21 et le puits du Fondateur, je m'attaque au perçage pour miner un petit méandre à -33 mètres qui résonne bien aussi (tiens, j'en avait pas encore causé de celui-là, il me semble...) et Oriane et Léo partent droit bas casser du cailloux!

Sous les assauts des massettes, l'agrandissement du tout petit passage s'améliore vite... nous n'aurons pas besoin de miner, pour un coup ! Pendant ce temps, Miguel a l'œil dans le viseur pour les fossiles et un mini décrochement tectonique ! Voilà, Oriane peut se lancer dans sa première grande verticale en première ! Ouf la corde est assez longue ! Léo la rejoint, après la pose d'un fratio et nous suivons avec Tristan et Miguel. 5 paires d'yeux écarquillés se félicitent au bas de ce P39 ! Et ce n'est pas fini au bas de ce superbe puits ! Pendant que les 2 topos poursuivent leurs relevés, Léo et moi poursuivons en utilisant au max la longueur de la corde et son élasticité pour descendre un ressaut d'environ 8 mètres et en désescalade une fois la corde lâchée ! Mondmilch d'un côté, lames acérées de l'autre ! Et le regard porté sur la suite pour une prochaine expé ! Sortie, sans oublier de charger et tirer, le méandre à -33 mètres. Pas loin de 7 heures sous terre et donc une superbe journée ! Youpie!!!

Gouffre de la Relève : Un soir de semaine

- Date de la sortie : 30 juin 2020
- Cavitité : Gouffre de la Relève
- Participants : David, Denis, Frédéric, Raphaël, Paul
- But de la sortie : Méandre -33 et visite



Descriptif de la cavité

Le gouffre s'ouvre sur une dalle lisse inclinée dans le sens du pendage, qui par une échelle, débouche sur une petite salle avec un remplissage de sol provenant de la surface. Le passage d'une étroiture élargie permet d'accéder avec une petite vire à un ressaut de 3 m aménagé avec des échelons. En bas de ce ressaut, l'amont donne sur une petite salle et l'aval sur un étroit virage qui permet d'accéder par une petite vire au puit fractionné de la Barre-à-mine.

À mi-puits, une tentative de désobstruction derrière de gros blocs suspendus a permis d'ouvrir un méandre qui se termine après 6 m. En bas du puits de la Barre-à-mine, un ressaut étroit de 4 m contre une trémie sableuse et meuble donne sur un petit méandre et un puits de 7 m. À la base de ce puits à la cote -33, le réseau se sépare. Un méandre impénétrable élargi de 5 m permet l'accès au Réseau de la petite galerie avec son P23 et ses quelques ressauts qui se terminent par un rétrécissement comblé par de nombreux blocs.

L'autre branche à -33 tourne dans un méandre et enchaîne plusieurs petits puits semi-verticaux (Canyon des Premières 1^{ères}, Puits du Fondateur) avant de déboucher sur des étroitures successives qui traversent le pendage et donnent sur l'Epuistouflant (P39). À sa base, le puits se sépare à nouveau en 2 branches distinctes, l'une donne sur un méandre impénétrable après quelques mètres dans lequel l'eau s'infiltre et l'autre sur une série de gros blocs éboulés enduits de mondmilch.

En passant à travers cet amoncellement de blocs, des petits ressauts s'enchaînent toujours en interstrate dans le mondmilch entre de gros blocs suspendus avant de déboucher sur une petite salle. Le P18 se trouve juste en-dessous de cette salle, accessible par un méandre élargi. La base de ce puits fractionné est un confortable plancher stalagmitique suspendu qui se développe en interstrate

sur quelques mètres de chaque côté. Une cheminée permet de remonter de quelques mètres (E7) et le dernier puits passe au travers de lames semi-verticales pour terminer sur un éboulement de lames parallèles non-consolidées au pendage sur la gauche. L'eau se perd à -164 entre ces lames sur un fond argileux et un courant d'air plus fort y remonte durant la période hivernale.

Géologie

Les deux gouffres se développent dans les calcaires coralligènes du Séquanien moyen, juste sous la zone à *Perisphinctes achilles* du flanc SE de l'anticlinal du Mont Pelé, dans la première chaîne du Jura plissé.

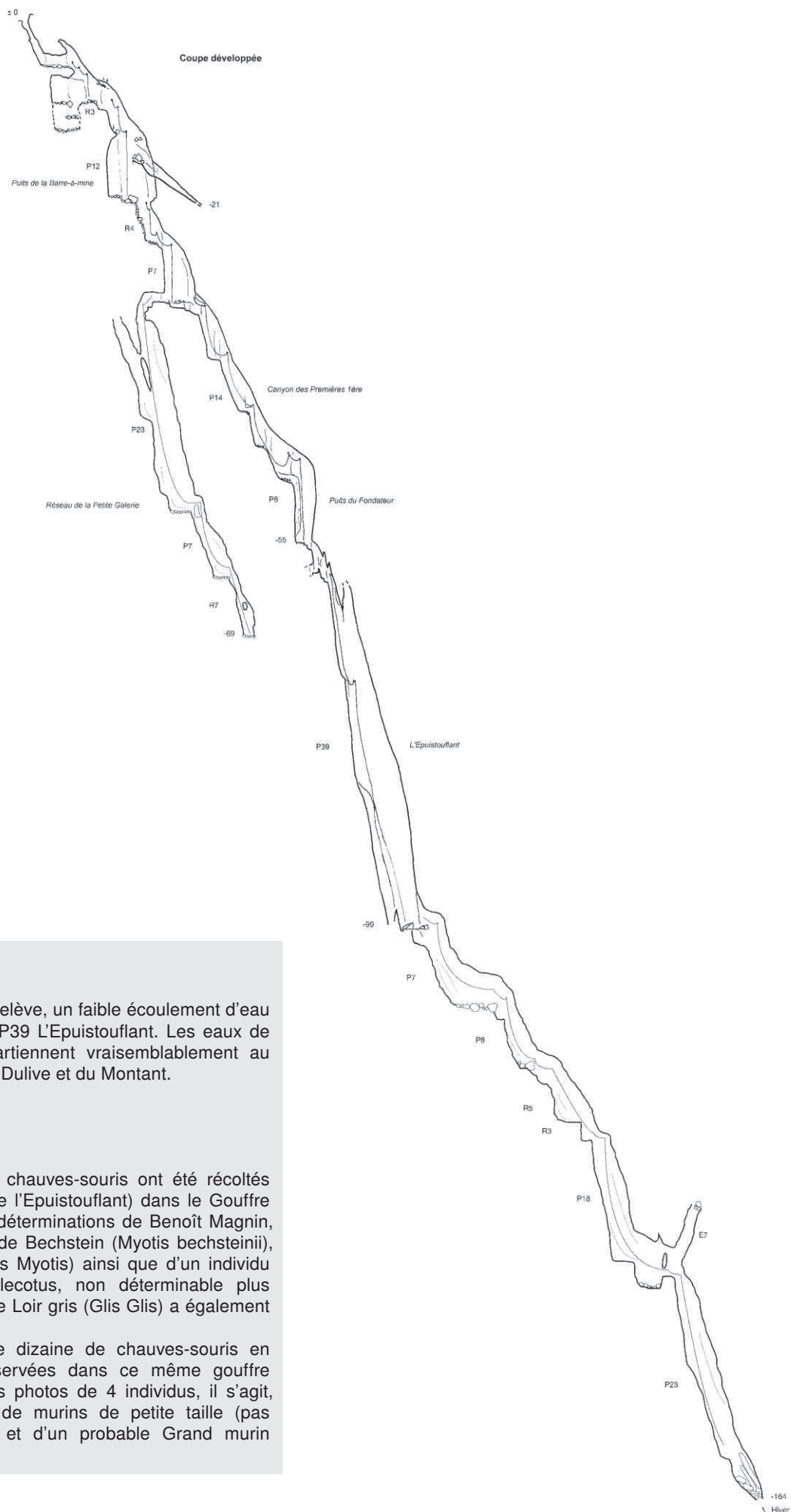
La plus grande partie de ces deux gouffres est creusée à la faveur de joints de stratification, inclinés ici à environ 70° vers le SE et ayant probablement fait l'objet de glissements couche sur couche. La galerie du Gouffre de la Relève entre -5 et -10 ainsi que le Puits du Fondateur sont développés dans une famille de failles N130, pratiquement perpendiculaire à la direction des couches et parallèle à la direction des contraintes principales de l'orogénèse alpine dans cette région. Un décalage de quelques millimètres dans l'un des plans de faille du Puits du Fondateur témoigne de mouvements néotectoniques, probablement récents à en juger par l'angle vif des arêtes des blocs décalés.

On notera également que ces gouffres se situent en bordure SW d'un bassin fermé d'un peu plus d'un hectare.

La dimension de capacité (ou dimension de Kolmogorov) du Gouffre de la Relève a été calculée à 1,36, ce qui est représentatif d'une cavité développée essentiellement dans deux dimensions, en l'occurrence dans la stratification.

Gouffre de la Relève

10 m



Hydrogéologie

Dans le gouffre de la Relève, un faible écoulement d'eau apparaît au sommet du P39 L'Epuistouffant. Les eaux de ces deux gouffres appartiennent vraisemblablement au bassin des sources de la Dulive et du Montant.

Biologie

Plusieurs lots d'os de chauves-souris ont été récoltés entre -10 et -99 (base de l'Epuistouffant) dans le Gouffre de la Relève. Selon les déterminations de Benoît Magnin, il s'agit de deux Murins de Bechstein (*Myotis bechsteinii*), d'un Grand Murin (*Myotis Myotis*) ainsi que d'un individu du genre *Myotis* ou *Plecotus*, non déterminable plus précisément. Un crâne de Loir gris (*Glis Glis*) a également été récolté vers -15.

En octobre 2020, une dizaine de chauves-souris en hibernation ont été observées dans ce même gouffre jusqu'à -140. D'après les photos de 4 individus, il s'agit, pour trois d'entre eux, de murins de petite taille (pas Natterer ni Daubenton) et d'un probable Grand murin (*Myotis Myotis*) vers -40.



L'Epuistoufflant (P39).

Les Combiers n'attendent pas la fin de la semaine pour aller voir dans ce méandre à -33, révélé suite au tir précédent d'il y a 2 jours. Les deux cousins se mettent sans attendre au déblaiement, assistés tranquillement par les 3 autres pour vider les bidons.

Une fois les entrailles du méandre vide, David, Denis, Fréd et Raph descendent jusqu'au bas du Puits du Fondateur pendant que je m'attaque au perçage (un perfo dans chaque mains, on gagne en efficacité!) pour le prochain minage. Mais on se rapproche d'un joli gaz! Du coup, c'est prêt pour que Léo vienne avec son joli réglisse rouge... Sortie vers les 23h pour grignoter tomates, pain, etc. avec un p'tit coup de rouge au coin du feu. Profitons de ce petit moment de détente pour vivement remercier le SCN, qui par le biais de Léo et Oriane (membres SCVJ et SCN) nous aurons fortement aidés et accélérés pour les passages en force dans bien des étroitures avec le matériel mis à disposition. C'est top de pouvoir collaborer entre clubs! Merci !!!!

Gouffre de la Relève : Au travail !

- Date de la sortie : 3 et 4 juillet 2020
- Cavité : Gouffre de la Relève
- Participants : Le 3: Jules, Léo, Paul; Le 4: Arnaud, Jules, Léo, Oriane, Stéphane, Tristan.
- But de la sortie : Redeboum!

Nous commençons le weekend le vendredi ! Au programme, c'est agrandir l'accès à « L'Epuistoufflant » et continuer le « Méandre -33 ». Après notre session de perçage, chargement ! Nous ne redescendrons pas après les 2 mises à feu, des gaz dans le P12 « barre à mine » nous incitent à rester prudents. Dès le lendemain, entrée bien tardive des acteurs de la nuit... C'est vers 22 heures qu'ils se mettent au travail ! Une équipe se charge du haut de L'Epuistoufflant pour les fignolages d'après boum ainsi que refaire l'équipement. Les autres, restent au Méandre -33 pour une opération bien semblable et un dernier élargissement, semble-t-il. Sortie vers 3 heures du mat' et petit dodo à la cabane des Électriciens.

Gouffre de la Relève : Double premières

- Date de la sortie : 5 juillet 2020
- Cavité : Gouffre de la Relève
- Participants : Stéphane, Oriane, Léo, Jules, Arnaud, Paul
- But de la sortie : Voir du nouveau !

Après une petite nuit à la cabane des Électriciens, les acteurs de la veille se remettent en chemin pour le « bain ». Je les rejoins, Tristan reste seul dehors avec un

bon gros rhume. Nous finissons le ménage dans ce méandre -33 les six. Après les forces se divisent : Arnaud et Stéphane prennent la direction des profondeurs, tandis que le reste de l'équipe se lance dans un beau puits de 23 mètres et d'une section de 3x 2,5 mètres. A mi-hauteur, un bout de cheminée repart, peut-être en direction du diverticule -21.

Le sol est un amas de gros blocs. Il y a tout de même de la place pour avancer un bout de plus entre ces blocs. Encore environ 7 mètres de descente à faire, pour arriver sur un nouveau palier de configuration similaire, mais plus petit. Ça a l'air bouché, mais en bougeant quelques cailloux colmatés au mondmilch, un peu de noir apparaît. L'espoir de continuer est retrouvé ! Après une bonne heure de labeur dans ces blocs bien collés, nous passons. De nouveau 7 mètres de faits. Mais là, c'est bien plus petit et à 4 en bas, c'est bien complet. Malheureusement, c'est la fin pour ce petit réseau parallèle. La topographie de ce gouffre est ainsi augmentée de 37 mètres.

Sur la remontée, on retrouve Stéphane et Arnaud qui ont aussi la banane ! Ils ont équipé le P7 suivant l'Epuistoufflant et repris l'exploration où elle avait été stoppée. Ils font un P8, deux ressauts successifs de quelques mètres et doivent s'arrêter au-dessus d'un méandre vertical bien étroit. En plus, le matos manque pour la suite : une belle verticale, au moins une quinzaine de mètres, se laisse voir pour une prochaine fois ! Une belle journée de premières donc, avec la perspective de continuer nos explos !

Gouffre de la Relève : La suite

- Date de la sortie : 11 juillet 2020
- Cavité : Gouffre de la Relève
- Participants : Julien, Jules, Léo, Oriane, Paul
- But de la sortie : Puits à voir y paraît !

C'est reparti pour une nouvelle expé à la Relève. Les dires de Stéphane et Arnaud de la semaine passée ne laisse qu'une petite semaine de répit aux entrailles de la terre. Arrivés au point bas, le passage par la suite logique mérite effectivement un petit arrangement. Mais Léo se glisse dans une variante qui rejoint la verticale prometteuse et arrive à passer ! Julien décide de ne pas forcer ce passage un peu étroit et nous attendra un bon moment. Cette belle verticale de 18 mètres, de section 3 par 3 environ avec une jolie margelle à 2 mètres du bas, arrive dans un croisement de faille. Ce n'est pas fini pour aujourd'hui ! On remonte une grosse marche en traversant un « portique » qui nous donne vue sur un nouveau puits ! Nous avons encore de quoi équiper et descendre... Plus de 20m supplémentaires dans ce puits oblique de 3x1,5mètres ! Arrivée dans un laminoir, pleins de lames de roches enchevêtrées là au fond.

Nous sentons une bonne circulation d'air, mais ce n'est pas évident d'y voir une suite. Nous ne cherchons pas trop longtemps afin de rejoindre Julien une quarantaine de mètre plus haut. De nouveau une super journée avec de la première à se mettre au bout de la corde. L'enthousiasme général, au moment de la remontée des précédentes sorties, est cette fois bien en baisse, à la vue de la configuration du bas de ce dernier puits.

La Fin ???

- Date de la sortie : 26 septembre 2020 et 26 octobre
 - Cavités : Gouffre de la Relève, Gouffre des Fourmis
 - Participants : Frédéric, Raphaël, Stéphane et deux copains, Louis, Paul ; Jérôme et Paul le 26.10
 - But de la sortie : Topo et redécouverte de la spéléo
- Une fin septembre bien frisquette nous ramène vers ce

gouffre plus de 2 mois après notre dernière explo. A peu près la moitié de la topo reste à faire. Louis est venu de son lointain Jura. Stéphane arrive accompagné de deux frères qui viennent redécouvrir la spéléo, et les cousins Raphaël et Fred pour découvrir les parties inconnues pour eux. Nous profitons de la grange au chalet du Couchant pour se préparer...ça caille nom de nom, plus l'habitude ! Vite au « chaud » dans les entrailles de la terre.

Louis, Fréd et Raph prennent les devants en allant topographier, pour commencer, le « Réseau de la Petite Galerie » et le déséquiper. Je pars direct droit en bas pour rééquiper l'avant dernier puits et Stéphane accompagne tranquillement ses deux copains grimpeurs qui ont nettement moins de peine sur les cordes qu'au moment d'enfiler les combis spéléo ! Pas idée d'être aussi grand ! Nous nous retrouvons les 4 au bas de ce P18, et Stéphane se lance dans une petite escalade, et en solo ! J'avais dit qu'il y avait une petite cheminée à voir, mais sans trop d'espoir quand même. Et c'est bien cela, 7 mètres de grimpe et ça ne donne sur rien du tout.

Nous filons donc jusqu'en bas. Comme lors de la première, on furette bien entre toutes ces guillottes rocheuses pour voir une éventuelle suite, mais il s'avère bien difficile de repérer un endroit qui soit vraiment engageant pour une désob. L'air circule pourtant bel et bien. On se croise avec l'équipe topo entre les deux derniers puits. La remontée se fait sans histoire pour tout le monde. Le temps pluvieux et neigeux de ces derniers jours n'a pas eu d'effet significatif dans ce gouffre. Légères gouttes dans le P39 mais sinon assez sec. Mais à voir avec un gros orage... Toute la fin topo sera levée, dessinée dès le lendemain par Louis, grand Merci ! L'inventeur Raphaël, aura vu « son » gouffre dans son intégralité et pu s'initier (Fred aussi) et participer à la topographie, top !

Le lundi 26 octobre, de nouveau dans la neige, j'y retourne avec Jérôme qui est là depuis quelques jours et a bien envie de voir cette nouvelle cavité. Le but est aussi d'aller voir, dans le Réseau de la Petite Galerie qui part à -33, une cheminée qui part depuis le tiers du haut dans le P23. Il met un amarrage pour pouvoir bien se décaler et zieuter contre le haut. La visée d'une dizaine de mètres bute sur le resserrement final et les parois bien

«mondmilchées ». Bon, on pourra fermer la topo sur cette cheminée. Visite jusqu'en bas. Lui aussi, avec son œil d'hydrogéologue, sera bien dubitatif quant à une suite à désob. Nous observons une dizaine de chauve-souris, à tous les étages si on peut dire. La plus profonde vers -140, en tête du dernier puits. Probablement des murins à moustaches/de Brandt d'après Miguel, au vu des photos ramenées, et un Grand murin à -40.

Gouffre des Fourmis (223/284)

Nous faisons un crochet à 500m de là, direction nord-est, sur le retour pour aller topographier une petite suite au gouffre des Fourmis. Ce trou avait été découvert par Gérard Heiss en 2018 et était mentionné dans le fichier de Jacques Dutruit, avec une suite à explorer et topo à faire. Un premier passage à fin août avec Denis pour faire cette escalade mais sans prise de mesures.

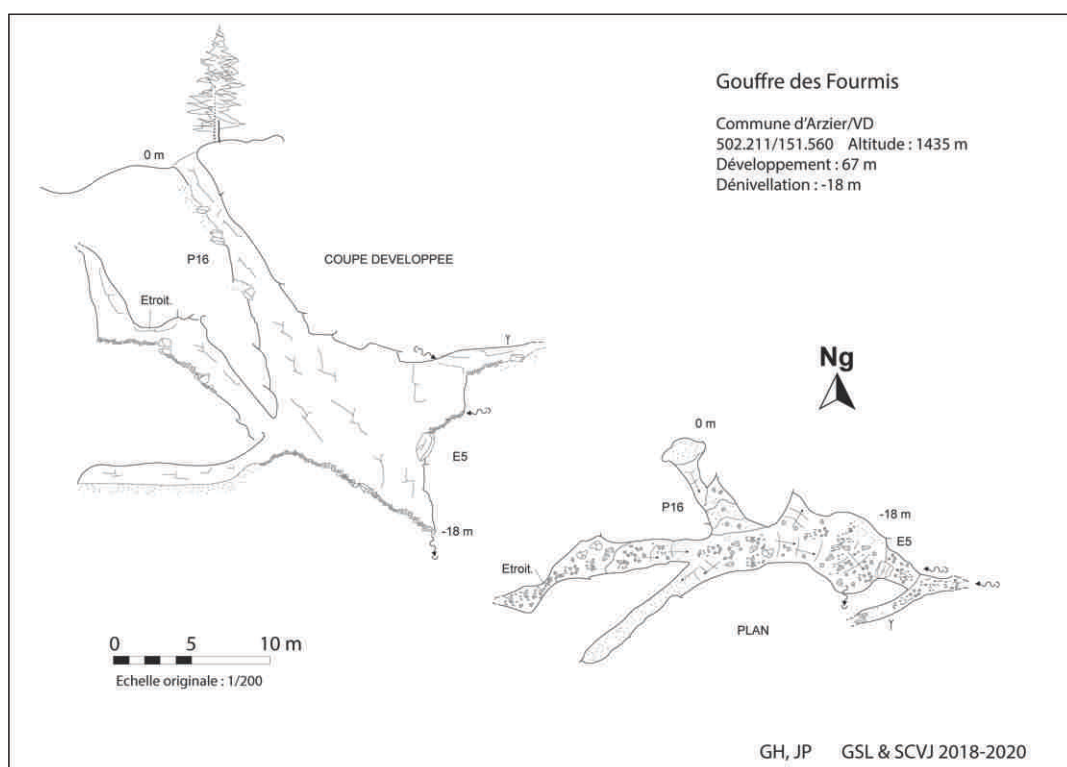
Conclusion

L'exploration du gouffre de la Relève a permis de révéler la plus profonde cavité du secteur Begnines-Couchant. Ainsi que le montre ce carnet, le Jura Vaudois réserve encore de nombreuses surprises souterraines. Ces découvertes dans la combe des Begnines et les alentours démontrent que les efforts paient. Les creuseurs fous n'ont pas fini de sévir. Ces belles explorations ont permis de renforcer le lien entre plusieurs générations de spéléos et tous l'ont constaté, c'est dans l'effort que l'on se rend compte que l'union fait la force.

Les nombreux participants à ces sorties ont toutes et tous permis à ces nouvelles cavités de voir le jour. Il s'agit de Simon Alesina, Oriane Albanèse, Miguel Borreguero, Michel Cardinaux, David Christen, Arnaud Conne, Léonard Cornuz, Daniel Cueroni, Jacques Golay, Roman Hapka, Stéphane Leresche, Tristan Liardon, Albert Maillefert, Julien Michel, Denis Meylan, Frédéric Meylan, Raphaël Meylan, Jérôme Perrin, Elme Rusillon et Ludovic Savoy. Qu'ils soient ici chaleureusement remerciés.

Bibliographie

Audétat M., Heiss G. et al., 2002. Inventaire spéléologique de l'Ouest vaudois, Inventaire spéléologique de la Suisse, Tome IV, Commission de Spéléologie de l'Académie suisse des sciences naturelles, La Chaux-de-Fonds.



Les débuts de la spéléologie en Gruyère

Sur les traces des premiers explorateurs

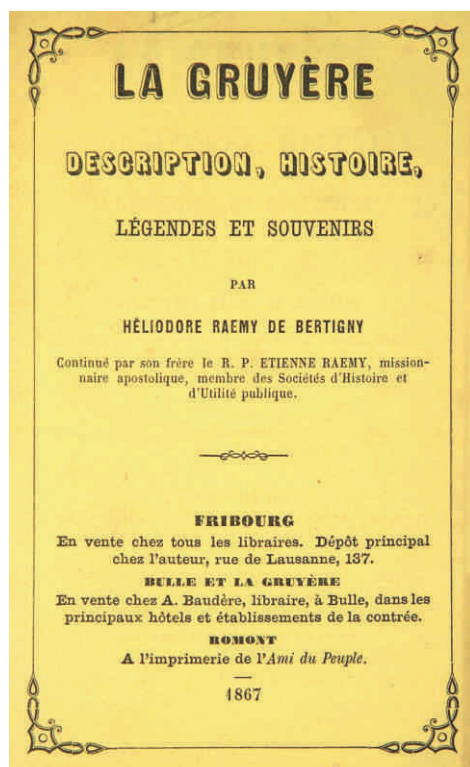
par Regula Botta

A quand remontent les premières incursions dans le sous-sol gruérien ? Qui furent les premiers explorateurs et quelles traces ont-ils laissés dans les publications et archives de l'époque ? Cet article s'intéresse aux débuts de la spéléologie en Gruyère, plus particulièrement dans les régions du Vanil Blanc, de Cuvigné et de la Vudalla. Il se base sur divers documents patiemment rassemblés par l'auteur durant les périodes de confinement liées à la pandémie de SARS-CoV-2.

La Grotte de la Choutsa

La plus ancienne description d'une cavité de la région a été trouvée dans un ouvrage datant de 1867, écrit par Héliodore Raemy de Bertigny : « La Gruyère : description, histoire, légendes et souvenirs ». Elle concerne la grotte de la Choutsa qui est située dans le pâturage des Traverses, en dessous de la crête menant au sommet de la Vudalla.

L'auteur associe les grottes aux croyances des Celtes. Il parle des « terribles mystères » des druides et donne une description assez détaillée de la grotte :



« La Gruyère : description, histoire, légendes et souvenirs », un ouvrage datant de 1867 écrit par Héliodore Raemy de Bertigny.



Inscriptions, partiellement recouvertes de calcite dans la grotte de la Choutsa. (Photo Yvan Grossenbacher)

« C'est dans cette même vallée [Vallée de l'Albeuve], mais plus haut et un peu à l'occident de la belle montagne de la Vudallaz (1696 mètres au-dessus du niveau de la mer) que se trouve le pâturage des Traverses, avec une caverne remarquable de 60 pieds de profondeur, qui s'ouvre à peu près vis-à-vis de Plan-Francey. L'entrée,

assez spacieuse d'abord, se rétrécit tout-à-coup et vous oblige à ramper sur le ventre pendant quelques instants. Mais la caverne s'ouvre bientôt avec sa voûte gothique noircie par une suie roussâtre, et de forme si régulière que l'on est porté à croire que c'est la main de l'homme qui a creusé ces rochers. Dix personnes peuvent s'y tenir à l'aise. D'anciennes inscriptions ont peut-être disparu sous les noms insignifiants de visiteurs plus modernes. A qui donc a pu servir ce souterrain ? A-t-il été témoin des terribles mystères des Druides ? A-t-il entendu les cris des victimes que les Celtes immolaient à leurs divinités ? A-t-il servi d'asile à quelques malheureux qui fuyaient le fer sanglant des Vandales et des Barbares, ou la peste, autre fléau qui désola la contrée ? Les échos de la caverne ne donnent pas la réponse à ces demandes. » (Raemy de Bertigny 1867, p. 64-65).

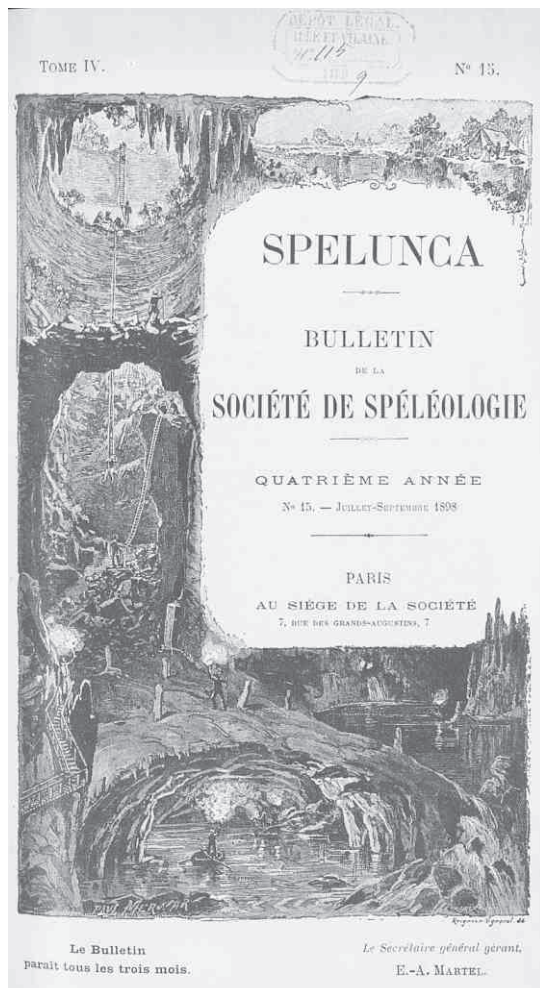
La description donnée dans le texte correspond assez bien à la topographie de la grotte. Si on convertit les 60 pieds en mètres, le résultat est de 18,3 mètres, ce qui est très proche des mesures effectuées par le SCPF en 2006 (18,5 mètres). La grotte a-t-elle réellement été mesurée par l'auteur ? Ou cette correspondance est-elle le fruit du hasard ? Nul ne le sait.

Le volume de la partie terminale est par contre largement exagéré. Si on visite la cavité, on a beaucoup de peine à imaginer qu'il y ait de la place pour 10 personnes dans cette partie !

Des inscriptions sont visibles sur les parois de la grotte. On y trouve, entre autres, le signe « IHΣ » avec une croix surmontant la lettre « H ». Il s'agit d'un symbole chrétien que l'on rencontre plus souvent sous sa forme latine avec un « S » à la place du « Σ ».

Spelunca

Une autre trace des débuts de la Spéléologie en Gruyère mène à ... Paris à la fin du XIX^e siècle !



En 1898 un article concernant les gouffres d'Albeuve est publié dans le bulletin de la Fédération Française de Spéléologie, « Spelunca », dont le secrétaire général était alors Edouard-Alfred Martel.

Selon cet article, Monsieur R. Margueritte, habitant Paris, a transmis à Martel des informations concernant trois cavités gruériennes. Qui était M. Margueritte ? Quel rapport entretenait-il avec la Gruyère ? Ces questions restent malheureusement sans réponses.

Cet article cite le « Gouffre de la Grande Frasse » connu aujourd'hui sous le nom de « Gouffre de la Grosse Frasse ». Il cite également une cavité qui est très vraisemblablement l'actuel « Trou des Vents » et le « Gouffre de Lombriau d'en haut » qui est probablement la « Glacière de l'Ombriau d'en haut ». A relever l'étonnante précision de la profondeur indiquée pour la Grosse Frasse : 100 mètres, exactement ce qui a été mesuré sur la topographie la plus récente !

Les gouffres d'Albeuve (canton de Fribourg, Suisse). — M. R. Margueritte (50, rue de Rivoli, Paris), nous fait connaître l'existence de plusieurs abîmes près Albeuve.

Gouffre de la Grande Frasse. Altitude : 1400 à 1500 mètres ; chute d'une pierre : 12 secondes ; orifice : 1 mètre sur 2 mètres environ ; il doit y avoir une terrasse à environ 12 mètres de l'ouverture.

Profondeur, par un sondage, 100 mètres. L'opinion dans le pays est que ce gouffre correspond avec le cours souterrain d'un ruisseau qui coule 700 mètres plus bas.

Gouffre de Lombriau du milieu. Altitude 1400 mètres environ ; orifice : environ 1 à 2 mètres sur 3 à 4 mètres.

A 100 mètres plus haut environ, dans une courbe voisine, au milieu d'éboullis de rochers, se trouve l'ouverture d'une sorte de long boyau d'où sort un violent courant d'air froid.

On ne peut y pénétrer qu'en rampant ; au bout de quelques mètres on peut se redresser, mais personne n'a pu me dire si cette grotte avait été explorée. Il paraît qu'une fois à l'intérieur, on ne ressent plus le courant d'air qui, du reste, cesserait de se faire sentir quand le temps va changer.

Gouffre du Lombriau d'en haut. Altitude : 1500 mètres environ ; orifice : environ 10 sur 15/20 mètres. Le fond est à 20 mètres environ rempli de neige, mais laisse à découvert l'orifice d'un gouffre qui paraît se diriger vers l'est.

Le Gouffre de la Grosse Frasse

Le gouffre de la Grosse Frasse est mentionné dans de nombreux textes anciens. Il est tout d'abord cité comme lieu infernal, lié à des pratiques sataniques. Il va ensuite éveiller la curiosité de courageux explorateurs qui osèrent y descendre malgré les légendes.

La danse des sorcières et le Prince des ténèbres

En analysant les textes écrits sur les grottes et gouffres de la Gruyère, on constate une forte influence des croyances aux sorcières et au diable. Selon les historiens, le canton de Fribourg était très actif dans la chasse aux sorcières. La ville de Fribourg était même, en Suisse romande, la meilleure cliente du tribunal de l'inquisition. Une des victimes, Catherine Repond, mieux connue sous le surnom de « Catillon », a été exécutée en 1731 pour sorcellerie. En analysant les rapports de son procès, on s'aperçoit qu'un grand nombre de soi-disant lieux de réunions de sorcières étaient localisés en Gruyère, entre autres au sommet du Moléson, à Albeuve et à Montbovon.

Dans le « Dictionnaire géographique, statistique et historique du canton de Fribourg », publié en 1832, on

peut lire que le gouffre de la Grosse Frasse était aussi source de croyances de toute sorte :

« Autrefois ce trou c'était autre chose qu'un soupirail de l'enfer, duquel sortaient les démons pour faire des niches aux paysans et aux armaillis ; alentour avaient lieu les danses favorites des sorcières et des satellites du prince des ténèbres, qui y présidait en personne ; mais depuis passé un quart de siècle ces bals nocturnes ont cessé, surtout depuis que l'instruction est favorisée et que le bon sens a envahi le domaine de l'ignorance et des préjugés. » (Kuenlin 1832, p. 6)

A côté des mythes et légendes, le même ouvrage indique que l'on commence également à s'intéresser à la profondeur de ce gouffre et à y jeter des cailloux :

« Il existe dans la montagne appelée la Grosse-Frasse, derrière Albeuve, en entonnoir d'environ 40 pieds de circonférence et d'une profondeur énorme. Si on jète dans ce gouffre des cailloux et principalement des morceaux de bois, qui heurtent contre les saillants de rochers dont cet abyme paraît hérissé, on entend pendant très longtemps des bruits variés, et répétés en échos prolongés. Tantôt c'est le son d'une cloche, tantôt celui du verre qui se brise en mille éclats, ou dans d'autres momens de sourds gémissemens, sortent de ce puits creusé par la nature, et qui rappellent ce qu'on dit de plus terrible des esprits infernaux. » (Kuenlin 1932, p. 5-6)

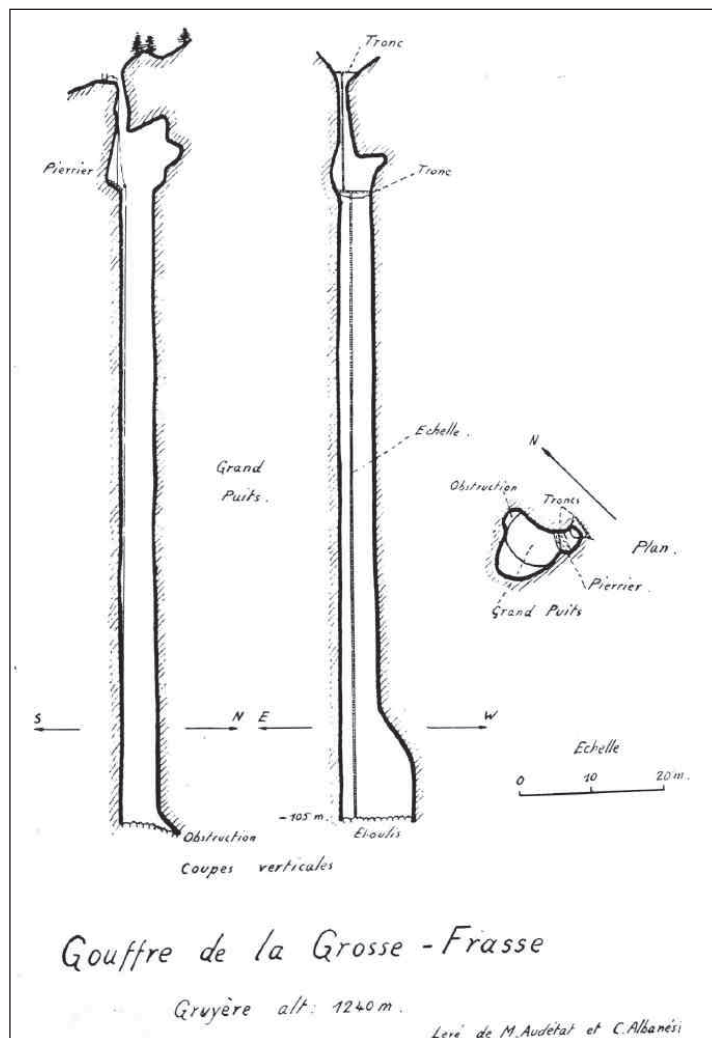
On trouve également le Gouffre de la Grosse-Frasse dans des œuvres en allemand. Ainsi, en 1839, on en parle dans « Bibliothek der Neuesten Weltkunde. Geschichtliche Übersicht der denkwürdigsten Erscheinungen der Gegenwart und Vergangenheit bei allen Völkern der Erde, ihrem politischen, religiösen, wissenschaftlichen, literarischen und sittlichen Leben » de H. von Malten, publié en Argovie.

Der Felsentrichter auf dem Berge la Grosse-Frasse ist dem bei Allières ähnlich, doch größer und fast immer trocken. Er hat über 40 Schritt Umfang. Wirft man Holz oder Steine in diesen Schlund, so hört man sie von Vorsprung zu Vorsprung stürzen und ein Geräusch veranlassen, das bald dem Klang einer Glocke, bald dem Zerschmettern eines Glases ähnlich ist. Dieser Schacht soll bis zu dem unterirdischen Arm des Hongrin reichen, der bei Neirivue wieder erscheint.

« L'entonnoir rocheux de la montagne de la Grosse-Frasse est semblable à celui des Allières, mais plus large et presque toujours sec. Il fait plus de 40 pas de pourtour. Si l'on jette du bois ou des pierres dans ce gouffre, on les entend dégringoler de ressaut en ressaut, provoquant un bruit qui ressemble tantôt au son d'une cloche, tantôt au fracas d'un verre. Ce puits s'étendrait jusqu'au bras souterrain du Hongrin, qui reparaît à Neirivue. »

Le gouffre est également mentionné dans « Mémorial de Fribourg. Recueil périodique » en 1856. A ce moment-là, on ne lançait plus simplement des cailloux : on tirait des coups de pistolet :

« Avisés qu'il existait sur la montagne dite la Grosse-Frasse une curiosité de la nature, nous nous empressâmes d'y monter. Plus haut que le chalet, au-dessous d'un bloc de rocher gazonné, nous découvrîmes entre trois sapins, une ouverture de huit pieds de haut et de quatre de large, offrant la forme d'un entonnoir horizontal de quatre pieds de diamètre et d'une grande profondeur. Nous y lançâmes plusieurs cailloux et tirâmes à son orifice deux coups de pistolet, qui produisirent,



Topographie de la Grosse Frasse, Maurice Audétat et Carlo Albanesi 1947.

pendant une minute, le bruit d'un coup de canon de quatre livres, et d'un tonnerre lointain. Là on a devant soi la chaîne de montagnes variées et pittoresques qui s'étendent de la Dent-de-Broc à la vallée de la Gruyère vaudoise ; leurs formes, tantôt douces et vertes, tantôt abruptes et grisâtres, se dessinent sous l'œil du spectateur et le charment. » (Tome troisième, p. 163)

La chasse aux trésors et les premières explorations

Un peu plus tard, on entend dire qu'un trésor en or se trouve caché au fond du Gouffre de la Grosse Frasse. On peut lire l'histoire ci-dessous sur un panneau d'information placé près du Gouffre :

« C'était au cours de l'été 1864. Trois gaillards désargentés, plongés dans une situation insupportable, décidèrent de s'en remettre aveuglément à la baguette divinatoire. Elle les conduisit jusqu'au Sciernes d'Albeuve, puis sur le pâturage de la Grosse Frasse, à l'entrée de la caverne. Céans, la baguette s'immobilisa. Plus de doute, c'est là que gisait le trésor...au fond du trou. Le plus brave des trois s'attacha à une longue corde. L'audacieux portait une gibecière susceptible de contenir beaucoup d'or. Au surplus, une lanterne était suspendue à sa main droite. Il descendit, descendit et descendit encore... Brusquement, la corde fut violemment secouée. Quelque chose de terrible venait sans doute de se passer. On s'empressa de remonter l'explorateur. Lorsqu'il parut au jour, ses traits

étaient livides, ses yeux agrandis d'épouvante, ses cheveux hérissés, sa voix haletante...enfin, il balbutia d'une voix presque inintelligible : " Le diable ! le diable et ses cornes. " Puis il retomba dans sa torpeur. Ses camarades s'empressèrent d'aller chercher du secours au chalet le plus proche. Des armaillis arrivèrent en hâte et transportèrent le malheureux sous leur toit hospitalier. Peu à peu, le mourant revint à la vie et ses paroles furent de nouveau : " Le diable ! J'ai vu le diable avec ses cornes ! " Remis de sa frayeur, il conta par le menu, la terrible histoire de son excursion souterraine. Il était descendu assez paisiblement... Mais arrivé au fond du trou, il avait vu de ses yeux le diable et ses cornes !... Les armaillis accueillirent ces déclarations par de formidables éclats de rire. Nos trois lurons, voyant qu'on se moquait d'eux, s'en allèrent assez penauds. Quel est l'épilogue de cette histoire voisine de la légende ? La veille, une vache avait péri au chalet des Frasses. On l'avait écorchée pour tirer parti de sa peau au moins. Comme il y avait à peine un pied de terre végétale sur ces pâturages rocailleux et qu'il eût été très pénible, voire impossible de creuser de roc, pour enfouir la bête, les armaillis trouvèrent plus commodes de jeter l'animal dans la tanne. Et voilà le diable cornu qu'avait vu notre aventurier... ! En Gruyère, on a beaucoup ri de cette histoire, au siècle dernier. » (Berchtold, d'histoire du canton de Fribourg, panneau vers la Grosse Frasse)

Que s'est-il vraiment passé ? Les chercheurs d'or sont-ils réellement descendus à -100m ? Ou se sont-ils – ce qui paraît plus plausible – arrêtés sur la plateforme à -14m ? Le récit ne permet pas de le savoir précisément !

Finalement, c'est en 1947 que le fond du gouffre a été atteint par des spéléologues, comme le relate le journal la Gruyère :

« Descendu à l'échelle, le puits laissa un souvenir quelque peu angoissé aux intrépides d'alors. Les efforts en hommes et en matériel de plusieurs clubs furent requis pour vaincre la verticale. Bout à bout on mit des échelles vaudoises, neuchâteloises et genevoises. Les plus larges (40 cm) en haut ensuite les formats inférieurs pour terminer par de minces filins d'acier tenant des barreaux juste assez larges pour permettre à un soulier d'y prendre appui. »

L'abbé Jean-Louis Beaud, premier spéléologue gruérien ?

Parmi les premiers explorateurs gruériens, on trouve l'abbé Jean-Louis Beaud. Né le 21 janvier 1876 à Albeuve, il suit les classes primaires dans son village et continue ensuite sa scolarité à Romont. Il poursuit ses études au Collège St-Michel à Fribourg et, en automne 1896, entre au Grand Séminaire diocésain.

A l'âge de 24 ans, en l'an 1900, il est ordonné prêtre. Il exerce tout d'abord à Surpierre, puis à Seiry et ensuite à Massonnens. On peut lire dans les Nouvelles Etrennes Fribourgeoises un texte publié après son décès, le 20 novembre 1944 : « Il écrit une sorte de journal, où chaque jour il consigne avec précision le temps qu'il fait et les particularités météorologiques. Aucune science naturelle ne devrait le laisser indifférent. On trouvera chez lui des herbiers [...], des collections de minéraux. Il suivra régulièrement les publications d'ornithologie, de minéralogie, d'horticulture, de mycologie. La spéléologie le captivera : il se fera lui-même explorateur pour étudier les grottes de la Haute Gruyère. »

Jean-Louis Beaud était passionné par le vaste domaine des sciences. Il aimait lire, et sa bibliothèque était uniquement constituée d'ouvrages scientifiques. Peu



Le jeune Jean-Louis Beaud vers 1900. (Photo mise à disposition par Jean-Marc Beaud)



La maison de la famille Beaud à Albeuve, avec le Vanil Blanc en arrière-plan.

(Photo donnée par Betty, la nièce de Jean-Louis Beaud)

intéressé par l'actualité, il n'installa jamais la radio dans sa maison. On peut lire qu'il appréciait beaucoup que ses confrères lui demandent quelques explications sur un sujet scientifique : « On voyait alors ses traits s'illuminer et il donnait avec abondance les renseignements sollicités. »

Les cavernes du pâturage de l'Ombrià

Dès 1905, il avait alors 29 ans, Jean-Louis Beaud fait partie de la Société Fribourgeoise des Sciences Naturelles. En 1911, il rédige avec Maurice Musy, professeur d'histoire naturelle au Collège St-Michel et conservateur du Musée d'histoire naturelle de Fribourg, un article dans le Bulletin de la Société des Sciences Naturelles :

« Les cavernes du pâturage de l'Ombrià du milieu et les restes d'un ours fribourgeois, par MM. L'abbé BEAUD et M. MUSY » (1912, Vol XX, p. 12ff).

On peut lire dans cet article : « M. l'abbé Beaud, rév. Curé de Seiry et membre de notre société, a envoyé à M. le prof. Musy les débris d'une mâchoire trouvée par lui dans une caverne située à l'altitude de 1520 à 1550m au bas de la Chaux appelée le gros Trontsé sur le pâturage de l'Ombrià du milieu. (F. 458 de la carte, Grandvillard). L'entrée de la caverne est au pied et près de l'extrémité ouest d'un petit rocher qui court parallèlement au rocher abrupt qui monte de l'est à l'ouest, de la cote 1460 à celle de 1800m, depuis le nord du chalet de l'Ombrià d'amont jusque près du sommet du Vanil blanc. L'entrée est dissimulée par des aulnes (Vérochi) et difficile à trouver. M. Beaud a exploré cette caverne jusqu'à 75m environ dans différentes directions. On y ressent partout un courant d'air assez fort pour éteindre une bougie : de là son nom de Tânnâ dou chothlié (caverne du soufflet) que l'on donne aussi à une autre caverne située dans le



La dernière photo de Jean-Louis Beaud, dans son jardin à Massonnens. (Archives de l'Etat Fribourg)

voisinage et que M. Beaud a visitée il y a treize ans et dont il n'a pas pu retrouver l'entrée en 1911. »

Dans le même article on trouve une description de la Glacière de l'Ombriau d'en haut. A la fin de l'article il est mentionné que Jean-Louis Beaud cherche de l'aide pour ses explorations : « Il serait à désirer que quelques membres de notre Société se joignent à M. l'abbé Beaud pour étudier les cavernes signalées par lui. »

Dans le même journal, mais en 1937 on peut lire :

« Dons pour le musée d'histoire naturelle : M.V. Beaud, douanier, Genève, Os d'ours brun, trouvés dans une caverne de l'« Ombria du milieu », au-dessus d'Albeuve. »

Selon les renseignements de Jean-Marc Beaud d'Albeuve, le donateur était probablement Vincent Beaud, un membre de la famille de Jean-Louis.

L'héritage de Jean-Louis Beaud

Très méticuleux, l'abbé Beaud avait probablement documenté les résultats de ses recherches et explorations.

On peut lire à ce sujet : « On s'étonne de trouver dans ses papiers maints croquis de mécanique dessinés avec une scrupuleuse exactitude. » (Donzallaz, 1944, p. 212). Il devait probablement aussi dessiner des croquis des cavités explorées. On peut lire dans sa nécrologie : « En voyant les innombrables feuilles de tout format où M. Beaud consignait le fruit de ses études, on éprouve un regret que tout soit transcrit en sténographie. » (Donzallaz, 1944, p. 212)

Malheureusement, il n'a pas été possible de retrouver tout ou partie de ces documents. Il n'en reste aucune trace dans les Archives de l'Etat de Fribourg. Contactées sur le sujet, la paroisse de Massonnens, la Société d'Histoire du Canton de Fribourg et la Société Fribourgeoise des Sciences Naturelles ont également répondu par la négative.

C'est finalement la commune de l'Intyamont qui a permis d'avoir des informations concernant ces documents auprès de Jean-Marc Beaud, un parent de l'Abbé Baud :

« Le secrétariat de Haut Intyamont m'a transmis votre demande : en effet le curé est le frère de ma grand-mère (qui a été sa servante de curé durant une dizaine d'années) qui est la maman de ma maman Betty (1928). J'en ai discuté avec elle, elle se souvient bien de lui. Pour les documents j'ai une mauvaise nouvelle, lors de la rénovation de la maison maternelle, il y avait une chambre au galetas, qui était pleine de cahiers remplis de notes incompréhensibles, du chinois (en fait de la sténographie) pour mes oncles et tantes, dès lors leurs destinations a été le porche de l'école où les enfants récupèrent les vieux papiers pour financer la course. Cette chambre nous n'avions pas accès elle est restée en l'état de son décès jusque vers 1970. Hélas à cette époque je n'avais pas connaissance de son parcours, je l'ai appris que lorsque j'ai eu des contacts avec les spéléologues pour nettoyer des grottes. » (Mail du 2 mars 2021).

Que contenaient ces cahiers ? Des descriptions détaillées de cavités ? Des croquis ? C'est probable, mais il ne sera malheureusement pas possible de le confirmer.

Si les écrits n'ont pas survécu, il en va autrement des ossements d'ours. Kristian Lasak, stagiaire archiviste du musée d'histoire naturelle Fribourg a pu retrouver les ossements collectés dans Le Trou des Vents.

L'héritage que nous a laissé Jean Beaud ne concerne pas uniquement les premières explorations des grottes en Gruyère, particulièrement dans la région du Vanil Blanc, mais également le début de la paléontologie avec des ossements trouvés sous terre, en particulier des ossements d'ours.



Os d'ours brun. (Photos Yvan Grossenbacher, Regula Botta)

Remerciements

Je tiens à remercier tous ceux qui ont aidé pour cet article, en particulier Martin Bochud et Jacques Dutruit pour toutes les informations trouvées dans l'inventaire des cavités du canton de Fribourg ; Dr. Rita Binz-Wohlhauser, pour les rapports de procès concernant les sorcières dans le canton de Fribourg ; Stéphanie Roulin, membre du comité de la SHCF (Société d'histoire du canton de Fribourg) ; Nathalie Dupré, Archiviste au Diocèse de Lausanne, Genève et Fribourg ; Karine Beaud, Contrôle des habitants, Commune de Haut-Intyamon ; le personnel des archives de l'Etat de Fribourg. Je remercie spécialement Jean-Marc Beaud, membre de la famille de Jean-Louis Beaud, pour ses nombreux mails, échanges avec des membres de sa famille, spécialement sa mère Betty, et les photos mises à disposition. Un grand merci à Kristian Lasak, stagiaire archiviste du musée d'histoire naturelle de Fribourg qui nous a ouvert les portes du dépôt du musée.

Bibliographie

ABBÉ BEAUD et MUSY, Maurice. « Les cavernes du pâturage de l'Ombriau du Milieu et les restes d'un Ours fribourgeois ». In Bulletin de la Société Fribourgeoise des Sciences Naturelles, 1912, p. 12-13.

BEAUD, Jean. « Un séminaire diocésain à Surpierre (canton de Fribourg) d'après des documents inédits ». In

Zeitschrift für schweizerische Kirchengeschichte. Vol. 3, 1909, p. 30-44.

DONZALLAZ, Charles. « M. l'abbé Jean Beaud, curé de Massonnens ». In Nouvelles Etrennes Fribourgeoises, 1945-1946, p. 213 – 215.

KUENLIN, Franz. Dictionnaire géographique, statistique et historique du canton de Fribourg, Première partie A-F. Fribourg, 1832, p. 5-6 (Albeuve).

« L'exploration de la Grosse Frasse à la Dent de Lys ». In La Gruyère, 10 juin 1947.

MALTEN, Heinrich M. (Hrsg.). « Neue Reiseschnörkel eines Kaliforniers ». In: Bibliothek der Neuesten Weltkunde: Geschichtliche Uebersicht denkwürdiger Ereignisse der Gegenwart und Vergangenheit bei allen Völkern der Erde, in ihrem politischen, religiösen, wissenschaftlichen, literarischen und sittlichen Leben (12 Theile in 5 Bänden), 1839, Verlag Sauerländer, Aarau, Zweiter Band, vierter bis sechster Theil. Vierter Theil : p. 147.

MÉMORIAL DE FRIBOURG, Recueil périodique. Tome Troisième. Fribourg, 1856 : p. 163.

RAEMY DE BERTIGNY, Héliodore ; La Gruyère : description, histoire, légendes et souvenirs. Fribourg 1867 : p. 64-65.

SCHALLER, Christophe. « Albeuve : Nouvelle vocation pour les Éboueurs des grottes. Spéléos quelques heures. Nettoyage rapide ». In « La Gruyère » 21 juin 1994.

SPELUNCA. Bulletin de la Société de Spéléologie. N°15/Tome IV, Juillet/Septembre 1898.

Mise en lumière

Monde souterrain et sous-glacière

par Claude Bernhard



Le monde souterrain et l'univers sous-glaciaire dévoilent des paysages d'une étrange beauté, bien trop souvent méconnus. La photographie offre à cet égard un merveilleux outil de communication pour partager tant les découvertes des nouveaux réseaux que l'évolution de ces écosystèmes fragiles.

Que ce soit à travers la macrophotographie pour révéler la cristallisation des concrétions ou l'usage du grand angle pour montrer la grandeur de certaines salles, la photographie est par essence un regard sur le monde. Et la photographie souterraine permet d'autant plus de mettre en lumière ces richesses naturelles souvent inaccessibles pour le grand public.

Les images ouvrent le dialogue dans des projets de protection de certaines zones karstiques, rendent visibles cette géographie souterraine et donnent une dimension « palpable » aux phénomènes qui s'opèrent dans l'obscurité. Cet enjeu était notamment essentiel dans la Province Shan, au Myanmar, afin de sensibiliser la population locale et les autorités concernant les zones à protéger pour les sources d'eau et la valeur de ces biotopes dans le recensement des espèces endémiques.

Quant à la photographie sous-glaciaire, elle dévoile la dimension éphémère de ces géants de glace qui s'amenuisent sous nos yeux. Une dimension presque vivante dans le mouvement et l'évolution de ces glaciers et la nécessité de garder une trace de leur présence. Un témoignage.



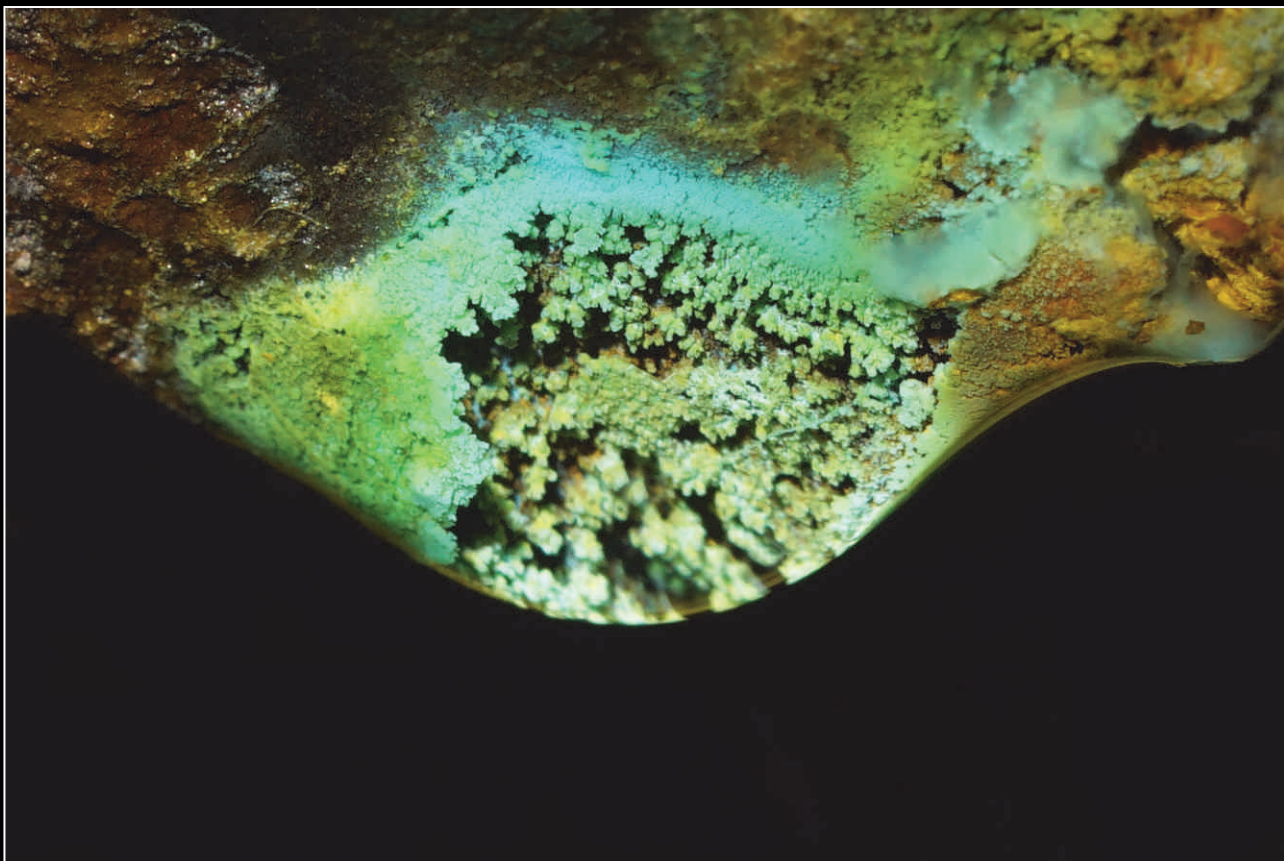
Claude Bernhard. (© Philippe Crochet)



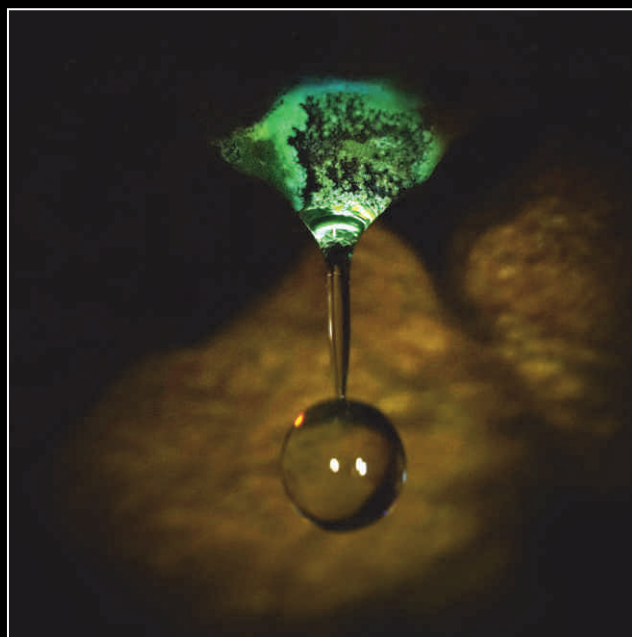
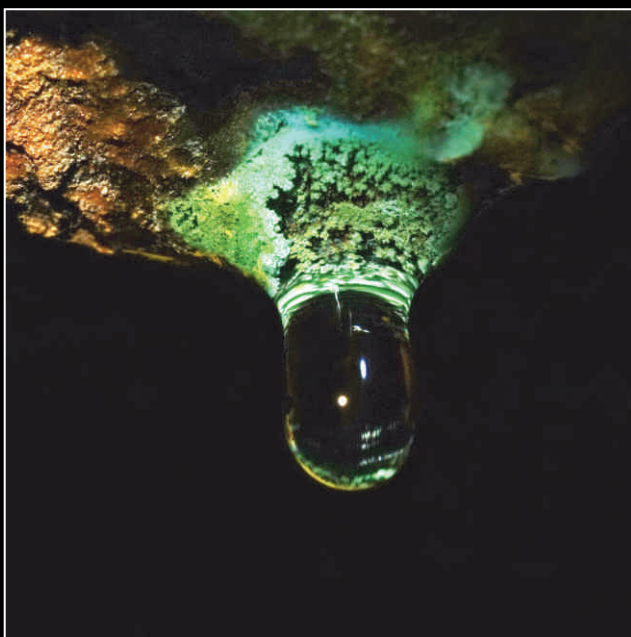
Concrétion. Grotte de Vallorbe.



Cristallisation dans une goutte d'eau. Grotte de Vallorbe .

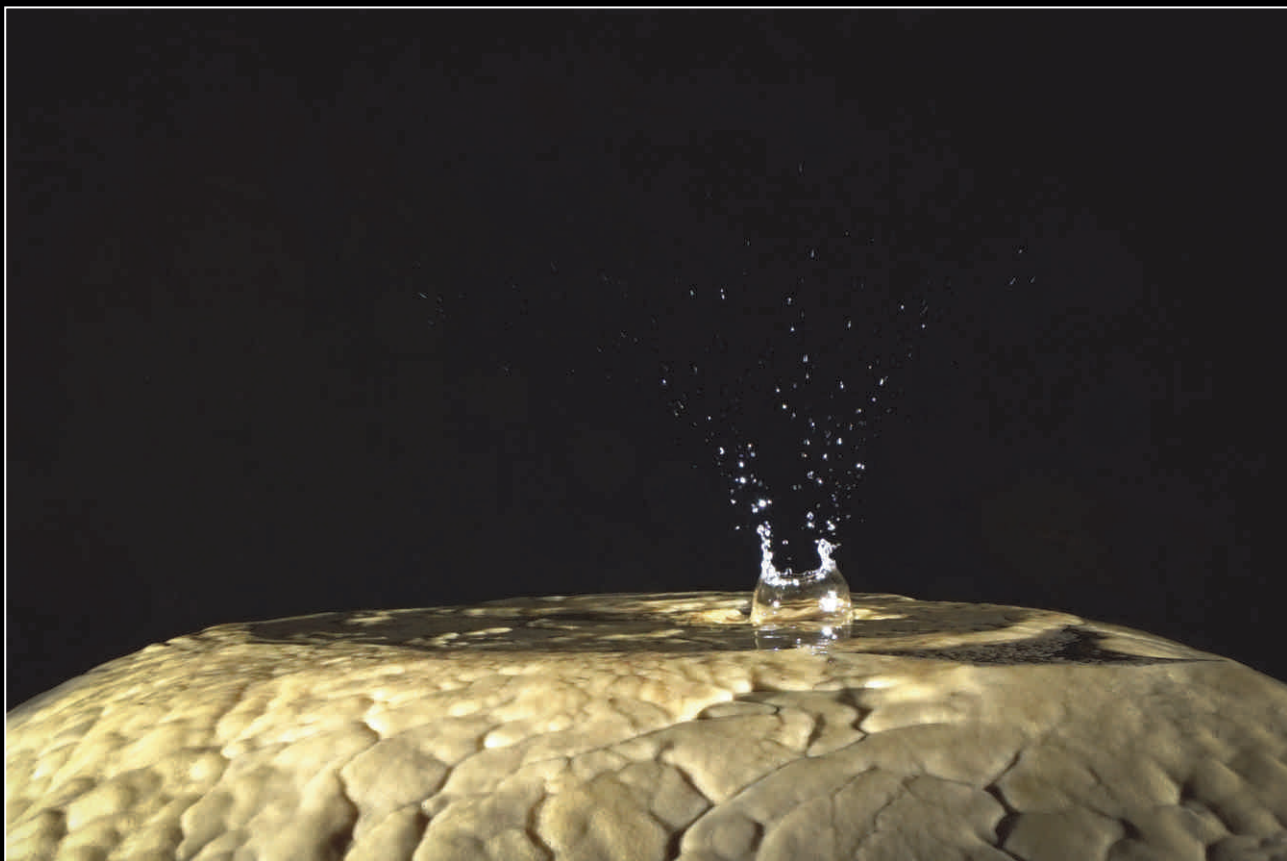


Évolution d'une goutte d'eau. Mine de chalcopyrite. Evolène.





Salle du Volcan. Grotte du Poteu. Saillon.



Salle du Volcan. Grotte du Poteu. Saillon.



Exploration spéléologique. Province Shan. Myanmar.



Exploration spéléologique. Province Shan. Myanmar.



Morphologie sous-glaciaire. Arolla.



Effondrement d'une voûte sous-glaciaire. Arolla.



Torrent sous-glaciaire et cupules sur la voûte. Arolla.



Exploration sous-glaciaire. Arolla.

Groenland

Premières occurrences de cavités au Groenland du Sud

par Roman Hapka, président d'Atlas Expeditions

Le Groenland est connu pour son Inlandsis géant (1 710 000 km²) qui le recouvre presque entièrement, sa population d'impétueux chasseurs Inuits, ses icebergs naufrageurs de transatlantiques et ses ours blancs et/ou polaires. Le Groenland l'est un peu moins pour ses grottes et gouffres. Et pourtant ils existent, à qui veut bien les chercher. Reste à les trouver et les atteindre, et cela c'est une autre histoire... Voici un aperçu des diverses expéditions spéléologiques parties à la recherche du Groenland souterrain.

1983 : Premières découvertes de cavités au Groenland près du Lac Centrum

C'est en 1960 que deux chercheurs du US Geological Survey repèrent les premières grottes au Groenland dans la région du Lac Centrum situé à l'extrême Nord-Est du Groenland à 80° de latitude Nord. Ce n'est qu'en 1983 qu'une expédition franco-suisse revient dans la région et explore une dizaine de petites cavités.

« Au SW de la Terre du Kronprins Christian, terminaison nord de la grande chaîne plissée orientale du Groenland, s'étend une zone calcaire d'âge cambro-silurien. Dans ces formations, des réseaux karstiques ont été formés, à une époque où l'absence de permafrost et un climat plus clément permettaient une circulation des eaux souterraines. Ces conditions n'existent plus aujourd'hui. Durant les grandes glaciations quaternaires, ces grottes ont subi d'importantes modifications. En entaillant les plateaux, les glaciers ont mutilé les réseaux, d'où l'existence de tronçons ouverts sur le flanc des falaises. Les remplissages karstiques d'origine ont été remaniés par des apports allochtones constitués d'éléments éoliens et morainiques. Une première étude sur des planchers stalagmitiques indique qu'il s'agit de concrétionnements anciens remontant au moins au Pléistocène inférieur ». La cavité la plus importante est la Grotte des Quatre



Expédition Lac Centrum 1983. Entrée principale de la Grotte des Quatre (Grottenfjeldet) qui traverse de part en part un éperon rocheux, sur une longueur de 70 m environ. (Photo Gérald Favre)

(Grottenfjeldet). Elle s'ouvre par un vaste porche de 9 m de haut. La galerie principale traverse de part en part un éperon rocheux, sur une longueur de 70 m environ ». (Loubière J.F., Chiron M., Favre G., Têtard J.P., 1987)

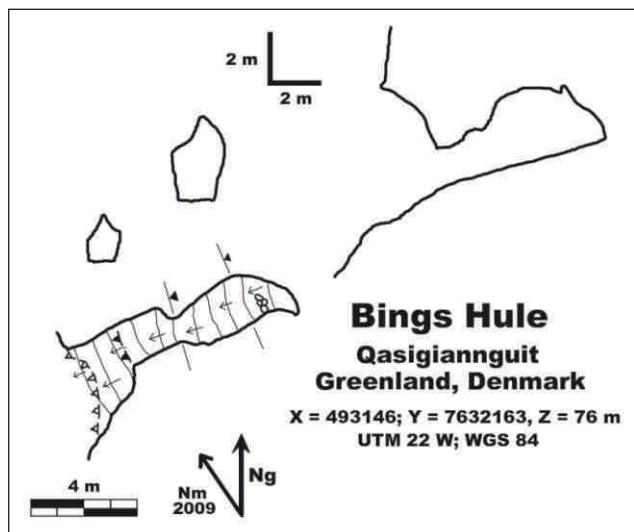


Expédition Lac Centrum 1983. Les glaciers ont mutilé les réseaux karstiques, d'où l'existence de tronçons ouverts sur le flanc des falaises. (Photo Gérald Favre)

2009-2010 : USSUK - Baie de Disko

En 2009, Xavier Noguez monte une petite expédition (USSUK 2009) dans la région de Qasigianguit, une localité située sur la côte Ouest au sud-est de la Baie de Disko. USSUK 2009 avait pour objectif de topographier trois cavités mentionnées dans les guides de voyages et par les offices de tourisme locaux, d'identifier l'origine de leur creusement (roches carbonatées ou origines pseudo-karstiques), et, en cas de présence de roches carbonatées, prospecter ces zones. Un second objectif était d'explorer la possibilité d'organiser une expédition au nord du Groenland, région où la présence de roches carbonatées est signalée.

La grotte « Cave Bings Hule » située à Qasigianguit est une cavité de huit mètres de longueur. Sa présence est liée à une capsule de quartz incluse dans des gneiss. Le quartz s'est désagrégé, formant ainsi la cavité. La grotte s'ouvre au pied d'une falaise à une altitude de 76 m



Plan de situation des zones où des cavités ont été explorées et étudiées au Groenland à partir de 1983.

USSUK 2009, entrée de la grotte de « Cave Bings Hule » située au sud-est de la baie de Disko. (Photos et topographie Xavier Noguez)



(68°48.049 N; 51°10.190 O). Les deux autres cavités : Troll's Grotto (Ummanaq), et Mummy cave (Qilakitsoq), toutes deux situées au nord de la baie de Disko n'ont pas pu être atteintes en raison des difficultés logistiques (Noguez 2010).

Mission Scoresby 2016

Le gigantesque glacier Edward Bailey situé sur la côte est du Groenland draine la majeure partie de la calotte de glace du Renland vers le système de fjord de Scoresby, le

plus vaste du monde. Un des bras du glacier, le Catalinadal, « remonte » la pente de la vallée vers un lac situé entre deux glaciers. Comment est-ce possible, et comment l'eau du lac rejoint-elle l'océan ? Un des buts de la Mission Scoresby 2016 était de cartographier les rivières s'écoulant au sein du glacier (Grinsted, Hvidberg, Campos, Dahl-Jensen 2017).

Greenland Caves Project 2015-2019

Entre 2015 et 2019, les spéléologues et scientifiques du Greenland Caves Projects retournent sur les traces de l'expédition franco-suisse de 1983 au Lac Centrum. Ces cavités, situées à environ 1 000 km du Pôle Nord, pourraient en effet receler des informations extrêmement intéressantes malgré leur modeste taille. Car entretemps, la question du changement climatique est devenue cruciale et le Groenland est l'une des régions de l'Arctique qui devrait connaître les plus grandes transformations. Les nouvelles expéditions sont menées dans le but de récolter des enregistrements du changement climatique à partir de dépôts de calcite trouvés dans les grottes. Les résultats indiquent que la région a dû être plus chaude et plus humide par le passé. Les spéléothèmes sont datés de 600'000 à 400'000 ans, donnant des informations bien plus anciennes que la limite de 128'000 ans enregistrée au travers des carottages de glace de l'Inlandsis du Groenland.

Les grottes repérées en 1983 sont topographiées et quelques nouvelles viennent s'y ajouter. Les plus importantes atteignent un développement d'une centaine



Les falaises de la zone karstique de la région du Lac Centrum située à environ 1 000 km du Pôle Nord recèle diverses cavités plus ou moins occupées par de la glace. (Photos Robbie Shone, Greenland Caves Project 2015-2019)

de mètres. Elles sont situées entre 500 et 700 m d'altitude (Gina E Moseley G. E et Al., 2015 et 2020).

Les moulins glaciaires de l'Inlandsis

Comme tout — ou presque — est glace au Groenland, il n'est donc pas surprenant qu'on y trouve également des cavités glaciaires. À côté des traditionnelles crevasses, c'est bien sûr les pertes des eaux de fonte, les moulins glaciaires, qui recèlent le plus grand potentiel d'explorations.

C'est à partir de 1989 que Janot Lamberton, spéléologue et alpiniste français, mène au Groenland sa première expédition (il en fera douze au total). Son objectif : descendre à plus de deux cents mètres sous la calotte glaciaire. Des dizaines de moulins sont descendus et il devient ainsi un des précurseurs de l'étude de l'Inlandsis du Groenland (Lamberton J. 2002).

Malheureusement, la descente dans les moulins devient de plus en plus problématique suite aux premiers effets du changement climatique. Les dangers dus à l'augmentation des débits d'eau qui s'y engouffre et à l'instabilité grandissante des parois augmentent considérablement rendant l'exploration impossible. En 2018, Francesco Sauro, un géologue italien de l'université de Bologne, utilise pour la première fois un petit drone pour ausculter des zones plus profondes. En 2020, il s'associe à Flyability, une société lausannoise experte en conception de drones professionnels permettant de travailler dans des milieux difficiles. Les expéditions ont lieu dans une région de l'Inlandsis située à 80 km de Kangerlussuaq au sud-ouest du Groenland. L'objectif est d'étudier le cheminement des eaux souterraines afin de cerner les effets du changement climatique sur la fonte des glaces (Sauro F. 2019, Flyability 2020).

Expédition Glacialis 2021

En 2020, un groupe de spéléologues du Spéléo-Club de la Vallée de Joux répondent à l'appel d'Arnaud Conne, qui désire créer une base de recherche scientifique sur son bateau l'Atlas. L'idée est de mettre cette infrastructure à la disposition de jeunes chercheurs désirant réaliser des projets dans les contrées arctiques. En effet, l'Atlas a été spécialement conçu pour résister aux conditions extrêmes que l'on peut y rencontrer. Il est décidé de créer la



Fondation Atlas Expeditions afin d'assurer une viabilité financière au projet (<https://atlasexpeditions.org/>).



Un gros porche (GL-007) situé à plus de 100 m de hauteur est visible dans une falaise du Cap Thorwaldson. (Photo Arnaud Conne, Expédition Glacialis 2021)

Très rapidement, Virginie Wyss, une jeune spécialiste suisse des cétacés prend contact et soumet son projet de recherche « Expédition Glacialis » qui a pour but de promouvoir les connaissances sur l'Océan Arctique et sa faune. Et c'est ainsi que fin juin 2021, l'Atlas quitte les Açores, où il est basé, pour effectuer la traversée de l'Atlantique Nord jusqu'au Groenland pour une durée de 3 mois. Le but de l'expédition n'est de facto pas la spéléologie, mais, comme Arnaud Conne et l'équipe de chercheurs constitués de Richard Mardens et de Matthew Ryle, sont rejoints en fin d'expédition par Roman Hapka, l'intérêt pour les falaises bordant les fjords du sud du Groenland va crescendo. Des cavités sont repérées et certaines abordées afin d'en dresser une documentation photographique et topographique.

Il n'y a pas de roches karstiques au sud du Groenland, celles-ci se rencontrent uniquement dans le Nord-Ouest. L'extrême sud est constitué de roches granitiques très anciennes, car remontant au Précambrien (Paléoprotérozoïque). Les cavités rencontrées sont donc de modestes dimensions et horizontales et leur origine reste à préciser. Si l'on n'est pas très surpris de trouver des cavités au niveau de l'océan — que l'on peut qualifier de grottes marines — celles situées à plusieurs dizaines de mètres d'altitude témoignent de phénomènes de creusement plus anciens, maritimes, glaciaires ou autres.



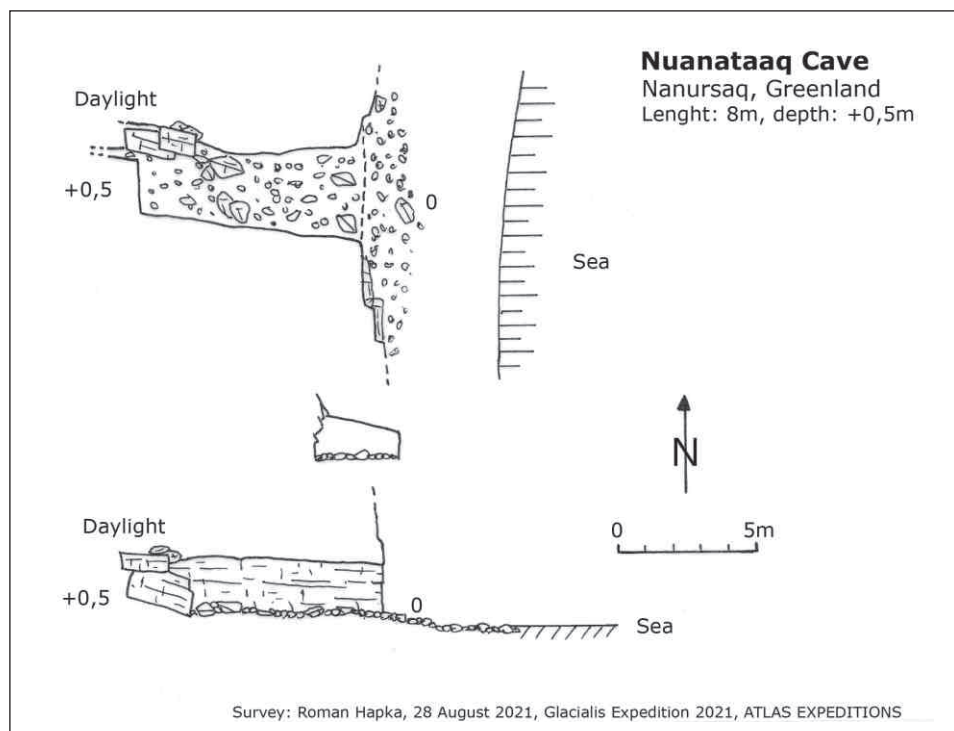
Situation des cavités (nombres violet) repérées lors de l'Expédition Glacialis 2021 à l'extrême sud du Groenland.

No	Nom	Localité	Coord.	Alt.	Dév.
GL-001	Nuanataag Cave	Nunarsaq	61°08'05N / 45°38'08W	0,5 m	8 m × 3 m
GL-002	Quarusussuaq Cave	Qaqortoq	60°43'11N / 46°09'55W	60 – 70 m	30 × 15 × 6.5 m
GL-003	Unaartoq Hot Springs (35 °C)	Unaartoq	60°30N / 45°19W	20 m	1 × 10 × 1 m
GL-004 / GL-005	2 porches	Ivnaarsugtalik	62°24N / 45°17W	60 – 70 m	Non reconnus
GL-006	Grotte interstrate	Cap Thorvaldson	60°40'2N / 47°53'55W	30 – 40 m	40 m, non topographié
GL-007	Gros porche	Cap Thorvaldson	60°41'35 / 47°55'4W	+100 m	Non reconnu

Inventaire des cavités repérées au Groenland du Sud en 2021 par l'Expédition Glacialis.

Nuanataag Cave (GL-001)

Située dans une anse de l'important fjord de Nordre Sermelik, à proximité de la ferme de Nuanataag, cette grotte de 8 m de longueur s'ouvre au pied d'une petite falaise à quelques mètres de la plage. Elle s'est constituée à la faveur d'une fissure dans la zone de contact de deux affleurements de roches distinctes. Au fond, un rai de lumière transperce le plafond entre des blocs d'effondrements.

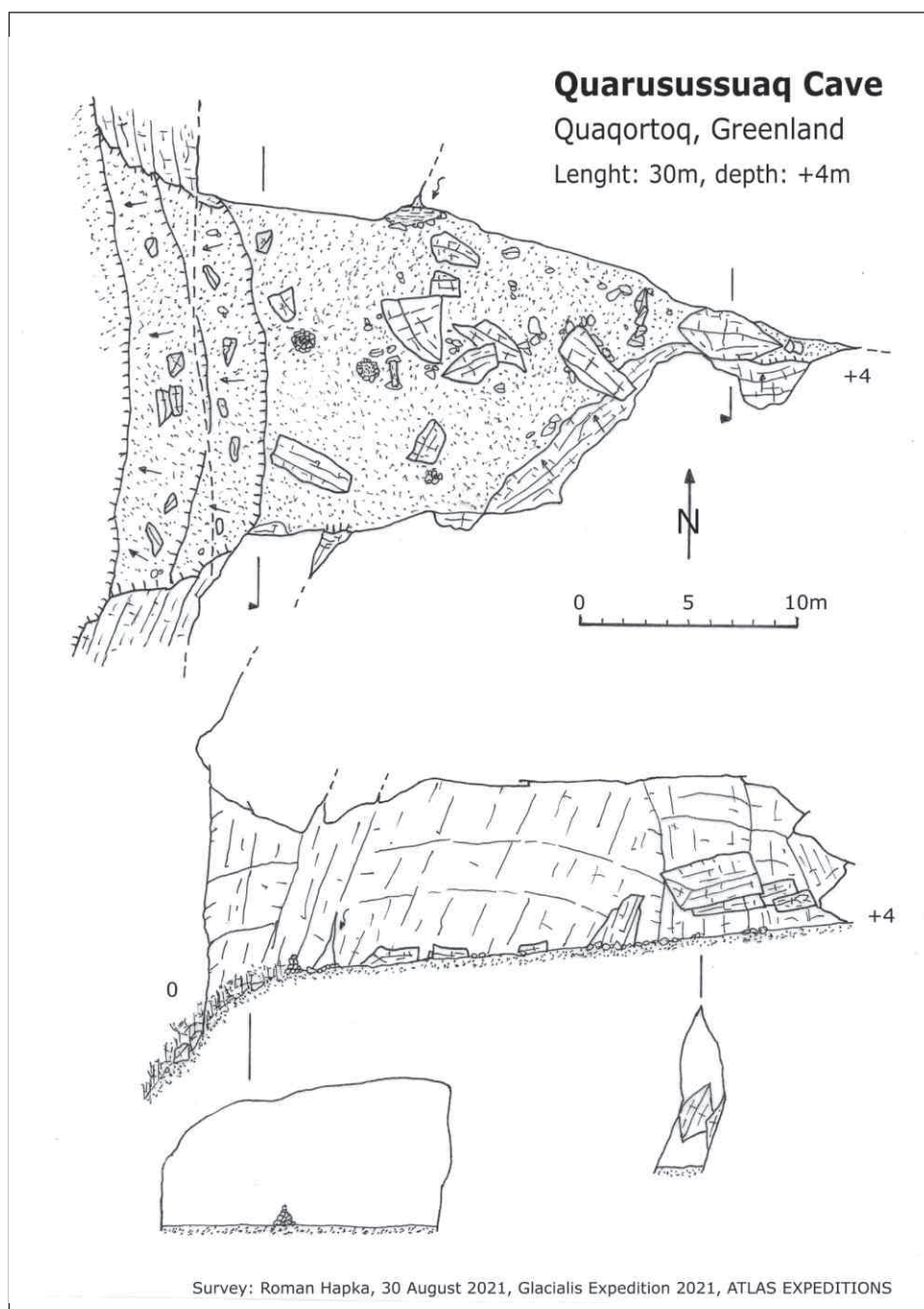




La grotte de Nuanataag est située juste au-dessus du niveau de la mer au contact de deux affleurements de roches distinctes. (Photo Roman Hapka, Expédition Glacialis 2021)

Quarusussuaq Cave (GL-002)

La grotte de Quarussussuaq se situe sur la péninsule du même nom à quelques kilomètres du village de Quaqqortoq et un sentier permet de s'y rendre facilement à pied. Depuis le bateau son vaste porche est visible du large car il s'ouvre dans une haute falaise à plus de 60 m d'altitude. Un pierrier pentu et herbeux permet d'y monter aisément. De là, la vue porte loin à la ronde et constitue un parfait poste d'observation. Le porche de 15 × 8 m donne accès à une galerie presque plate recouverte de sédiment terreux et encombrée de quelques blocs. Un rétrécissement à moitié bouché par une grosse dalle permet d'atteindre un pincement qui constitue le fond de la cavité après 30 m de parcours. Son creusement est inconnu, mais il pourrait être dû à un ancien niveau marin ou alors les effets de l'érosion glaciaire.





Depuis le bateau le vaste porche de la grotte Quarusussuag est bien visible du large car il s'ouvre dans une haute falaise à plus de 60 m d'altitude. (Photo Roman Hapka, Expédition Glacialis 2021)



Le porche de 15 × 8 m de la grotte de Quarusussuag donne accès à une galerie longue de 30 m, presque plate. (Photo Roman Hapka)



Vue de la grotte de Quarusussuag sur les îles des fjords du Sud du Groenland. Un point d'observation privilégié. (Photo Roman Hapka)

Conclusion

Seules deux cavités ont été topographiées durant le court séjour à l'extrême sud du Groenland, car ce n'était pas le but premier de l'Expédition Glacialis. Les sources thermales de Unaartoq sont bien connues des habitants des villages environnants et représentent un lieu d'excursion apprécié pour la baignade dans une eau à 35°C. Ce genre de phénomène constitue une rareté au Groenland où aucune autre occurrence de thermalisme n'est signalée à notre connaissance. La position des sources sur un promontoire situé à l'extrémité de la petite île plate de Unaartoq est assez curieuse. Les autres cavités ont été uniquement repérées à partir du bateau ou visitées très brièvement.

Une future expédition devrait s'atteler à la recherche systématique des cavités en préconisant un accès par la mer. Les observations effectuées en seulement quelques jours sur une portion congrue des côtes du Groenland du sud indiquent qu'il y a certainement bien d'autres cavités à découvrir. L'origine de la formation des cavités situées jusqu'à plus de 100 m au-dessus du niveau actuel de la mer mérite à elle seule que l'on s'y intéresse.



Un pincement encombré de gros blocs marque le fond de la grotte de Quarusussuag. (Photo Roman Hapka)

De manière générale le Groenland est très peu connu. De très larges portions du territoire sont totalement vierges et seuls quelques chasseurs et pêcheurs s'y aventurent. Un bateau petit et solide comme l'Atlas s'avère un excellent outil pour remonter des fjords sur parfois plusieurs dizaines de kilomètres jusqu'à atteindre le front des glaciers issus de l'Inlandsis. En effet, sa taille et sa résistance lui permettent de se faufiler entre les innombrables icebergs qui parsèment les fjords, jusqu'à rendre parfois la progression presque impossible. Le survol par un drone permet alors de dénicher un passage...

Bibliographie

Chiron M. , Favre G., Loubière J.F. et Têtard J.P. (1987), Observations préliminaires sur les cavités de la région du lac Centrum (NE Groenland), Karstologia : Revue de karstologie et de spéléologie physique, n° 9, 1er semestre 1987, pp. 7 – 16.

Greenland Caves Project (2015), <https://www.petzl.com/fondation/projets/recherche-climats-disparus?language=fr>

Grinsted A., Hvidberg C.-S, Campos N., Dahl-Jensen D. (2017), Periodic outburst floods from an ice-dammed lake in East Greenland, www.nature.com, Scientific Reports, 7.

Moseley G. E et Al. (2015), Greenland Caves Project 2015, <https://www.petzl.com/fondation/projets/recherche-climats-disparus?language=fr>

Moseley G. E et Al. (2020), Greenland Caves Project 2019 – Expedition Reports, Cave and Karst Science, Vol. 47, n° 2.

Nogues X (2010), Bings Hule Qasigianniguit, Groenland, DK, <http://club.quomodo.com/g3s/-photos-a-l-etranger/-speleo-au-groenland-grotte-bings-hule-.html>

Lamberton J. (2002), Les moulins de glace – Mémoire d'un glacinaute, Hoëbeke.

Sauro F. (2019), Dentro la calotta Groenlandese, <https://labisso.blogspot.com/2019/03/dentro-la-calotta-groenlandese.html>

Flyability (2020), Drone et moulins glaciaires, <https://www.youtube.com/watch?v=zIXoQ0E6ISA>

Expédition Glacialis (2021), <https://atlasexpeditions.org/>



EXPEDITION
GLACIALIS



*Récupération de glace, pour la dégustation d'une absinthe,
sur un iceberg opportunément échoué sur une plage.
(Photo Arnaud Conne)*

Spéléo Colombia 2019

La fin d'un cycle et le départ vers de nouveaux horizons karstiques - 1^{ère} partie

par Roman Hapka

Suite à une envie pressante de retrouver les hauteurs andines chères à nos cœurs spéléologiques, Jean-Marc Jutzet et Roman Hapka décident d'organiser une expédition sur le pouce en janvier 2019. A notre arrivée sur place à El Peñon, nous remarquons que l'accueil de la population locale n'est pas aussi chaleureux que lors des années passées. En effet, un important projet minier est prévu dans la région et la communauté semble divisée à ce sujet. Avec nos casques et nos lampes, nous ressemblons furieusement aux ingénieurs des mines venant prospecter la montagne et certains agriculteurs ne désirent plus nous voir arpenter leurs terres à la recherche de cavités.

Nous réservons donc nos explorations aux cavités encore accessibles repérées lors des expéditions précédentes, avant de nous délocaliser dans la zone plus tranquille dépendant de la commune de Bolivar ou de belles découvertes nous attendent. Pour couronner le tout, en fin de séjour à El Peñon, nous profitons d'effectuer un tour à couper le souffle en avionnette en dessus du massif, avant de rejoindre la petite ville, située plus au Sud, de La Belleza (La Beauté) qui avait révélé d'importantes nouvelles cavités en 2018.

Dimanche 6 janvier 2019 : Fribourg - Medellin

Départ à 8h26 de Fribourg, puis avion à 12h25 de Genève pour Madrid et Medellin. Arrivée à 21h à Medellin avec tous nos bagages. Il pleut des cordes ! Le véhicule de location nous attend à l'aéroport et nous partons pour un petit hôtel (Parque Plaza) à Medellin. Il nous faut environ une heure de route pour y arriver. Deux bières au bar du coin et dodo jusqu'au matin. On ressent bien le décalage horaire.

Lundi 7 janvier 2019 : Medellin – El Peñon

Nous réglons la partie administrative de la location du véhicule auprès d'une petite et sympathique agence locale qui nous fait un prix canon. Cependant, pour effectuer le paiement cash des 5 millions de pesos requis, il nous faut effectuer treize retraits séparés dans un Bancomat. Ce petit manège dure un peu et nous craignons qu'il attire la convoitise de l'un ou l'autre malfrat.

Nous partons sains et saufs à 9h de Medellin. Le temps est nuageux mais il ne pleut pas. Nous échouons à trouver un supermarché pour faire quelques achats de nourriture et de première nécessité. On verra plus loin ou alors on se passera de vin en nous rabattant sur les bières usuelles consommées dans les contrées campagnardes. Finalement, c'est à Cimitara qu'on réussit à acheter

quelques provisions mais, oh désespoir ! toujours pas de vin. Roman réussit tout de même à acheter un peu de rhum pour réchauffer les fraîches soirées du Peñon. Arrivée à 18h à El Peñon comme prévu ; nous y retrouvons Jesus. Chic, le temps s'est remis au beau.

Mardi 8 janvier 2019 : Prospection El Peñon

Il fait grand beau ce qui nous fait nous lever vers 7h et même plus tôt pour Jean-Marc qui ressent encore le décalage horaire. Le programme du jour est de faire de la prospection dans la région de l'Hojo Monster, gouffre repéré par Roman en septembre 2018. Pour commencer, nous devons demander l'autorisation de passer sur les terres du propriétaire. Comme il n'est pas dans sa maison et que les dames présentes nous refusent le passage, nous revenons sur nos pas et passons par un autre itinéraire. Là, une vieille paysanne sympathique nous indique une sente dans la jungle... après nous avoir demandé une modique somme pour aider sa sœur qui est



Descente de 45m dans l'Hoyo Monster, un vaste puits d'effondrement dont le fond est occupé par des fougères géantes.

à l'hôpital. A chacun sa stratégie pour monnayer son bien !

L'affaire s'avère rentable pour nous car, après une quinzaine de minutes de travail à la machette, Jesus ouvre le passage jusqu'à la lèvre d'un gouffre que nous avions repéré sur les vues satellites étant donné qu'il fait plus de 100m de diamètre et une profondeur estimée de 50 à 70m. Nous marquons le point sur la carte et poursuivons la prospection. Au cours des heures qui suivent, nous avançons très lentement en direction de l'Hoyo Monster entre de magnifiques pinacles karstiques recouverts d'une épaisse végétation. Cinq autres puits entre 10 et 30m de profondeur estimée sont encore repérés et alors que nous désespérons à trouver un passage praticable, le Hoyo Monster se dévoile après une énième petite falaise à contourner. Nous sommes exactement dans l'axe du porche de la grande galerie de 50x50m repérée par Roman. Pour l'atteindre, il ne nous reste plus qu'à revenir avec des cordes pour descendre les, à peu près, 60m de verticale !

Mercredi 9 janvier 2019 : Exploration Hoyo Monster

Nous nous levons encore une fois assez tôt avec la ferme intention d'aller explorer l'Hoyo Monster retrouvé. Comme le propriétaire du terrain où se trouve la cavité n'est pas d'accord de nous laisser passer, nous allons accéder à la doline en utilisant le passage effectué la veille en nous faisant le plus discrets possible. Jean-Marc s'occupe du matériel technique et des cordes, Roman



La galerie de l'Hoyo Monster fait par endroit 70m de largeur pour 40m de hauteur.

prépare le matériel topographique, alors que Jesus, comme à son habitude, téléphone.

A 9h, nous partons en voiture, puis une bonne heure de marche est nécessaire pour arriver au départ du trou. Jean-Marc équipe le puits, tout d'abord à travers la végétation puis en suivant la falaise sur une quinzaine de mètres. Roman et Jesus suivent avec la topographie. La doline d'effondrement est gigantesque et le puits fait environ 50m de profondeur. Nous traversons le fond de l'effondrement pour rejoindre le gigantesque porche aperçu la veille depuis le haut. Première surprise, on aperçoit une seconde entrée en face. La galerie est en fait un tunnel de belles dimensions. 25m de cordes sont nécessaires pour rejoindre le point bas de la cavité à -74.

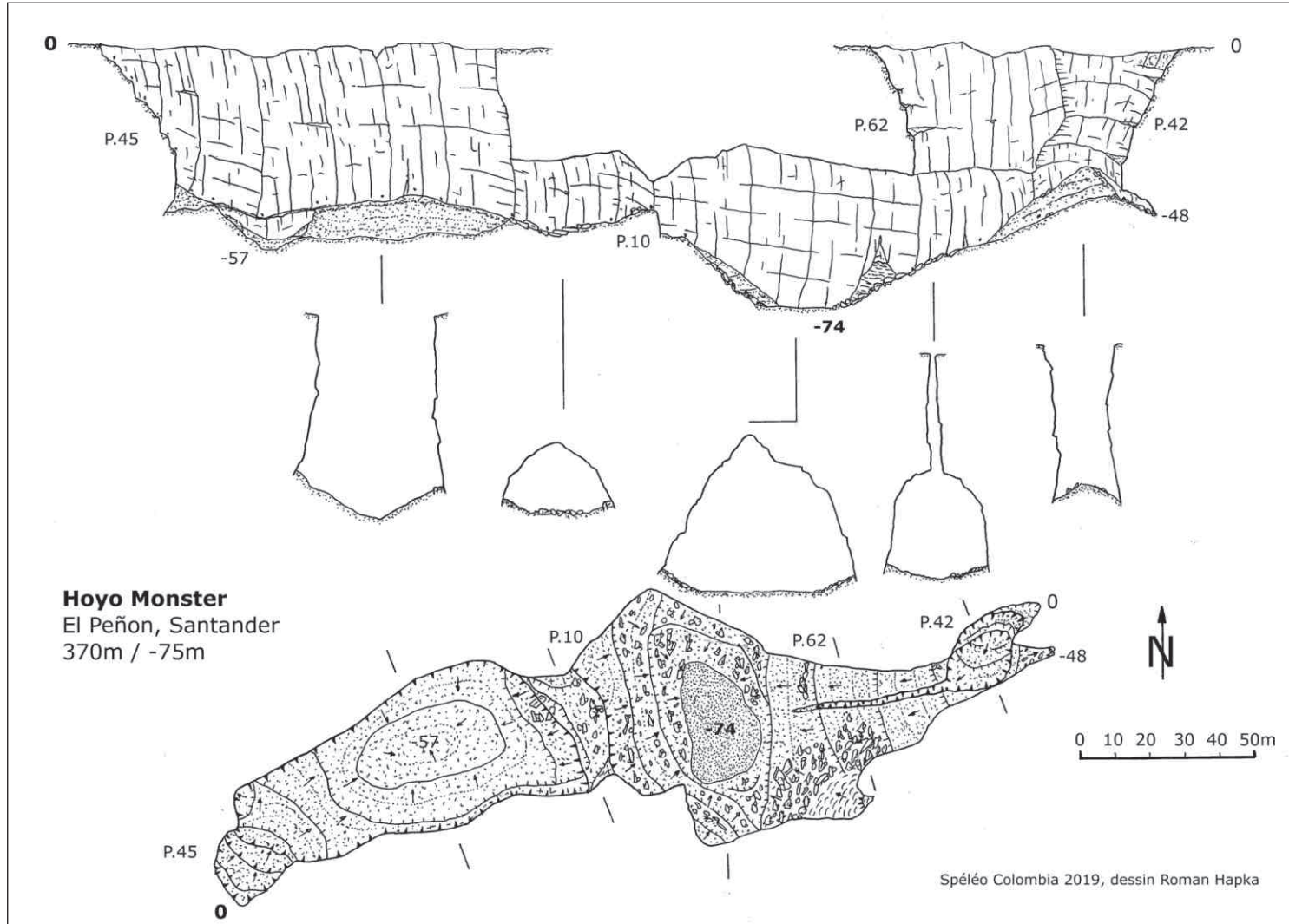
Topo et photos nous occupent pendant un bon moment puis, n'ayant rien trouvé d'autre qu'une lucarne atteignable seulement en escalade, nous rebroussons chemin lorsque quelqu'un nous appelle depuis le sommet du gouffre d'effondrement. Nous remontons discrètement, Jesus en premier, suivi de Roman et enfin Jean-Marc qui déséquipe. C'est en entamant la montée qu'un bloc se détache et atteint Jean-Marc à l'épaule (la vieille règle de ne pas stationner sous une corde se vérifie une nouvelle fois !). Ça fait un mal de chien, mais heureusement, il ne semble rien y avoir de cassé. Pour l'instant nous devons remonter au plus vite car au-dessus, le paysan s'énervait vraiment et – totalement irresponsable – commence à lancer des troncs d'arbres et blocs en bas du puits. Heureusement, nous sommes trop loin sur l'autre face du puits pour que les projectiles nous atteignent.

Le retour est difficile et beaucoup plus long vu que Jean-Marc n'a pas la forme olympique mais nous arrivons finalement jusqu'à la voiture. Jesus, qui est parti devant, a appelé la police pour s'assurer que l'on n'aura plus de problème avec le paysan hypoCONDriaque.

En début de soirée, nous effectuons un petit tour par El Peñon pour contrôler l'épaule au dispensaire local et discuter avec le chef de la police. Heureusement, Jean-Marc n'a que quelques contusions et s'en sort avec un anti-inflammatoire à prendre au plus vite et un gentil sourire de la magnifique doctoresse présente sur les lieux. Celle-ci semble plus gentille qu'efficace, car à son retour en Suisse, Jean-Marc va consulter son médecin suite à une grippe carabinée et ce dernier lui demande comment il s'est cassé une côte... !).

Jeudi 10 janvier 2019 : Prospection El Peñon

La brume matinale se lève vers 8h du matin en même temps que Roman. Jesus est parti aux aurores pour aller chercher son amie réalisatrice et caméarawoman Sofia Oggioni qui vient nous rejoindre avec l'intention de faire un film de nos explorations à El Peñon. Roman et Jean-Marc vont donc prospecter à pied en direction de la Cueva Tronera vu que le temps au beau fixe s'y prête à merveille. Nous empruntons un sentier qui part à 200m de la maison et le suivons à la recherche de nouvelles cavités. La nature du terrain change assez vite, le sol devient de plus en plus meuble et humide et il nous apparaît qu'une fine couche de roches plus imperméables (des grès ?) est posée sur le calcaire sous-jacent. Nous repérons plusieurs dolines intéressantes au milieu des pâturages avant de croiser le chemin qui mène à la Tronera. Nous décidons de partir en direction du lieu-dit « Aguas Frias » sur la carte où nous ne trouvons qu'une petite cavité horizontale d'une vingtaine de mètres. Il y a juste de quoi faire quelques jolies photos, ce qui s'avère un peu maigre en regard des 8km parcourus durant cette journée dite « de repos ».



Vendredi 11 janvier 2019: Cueva La Chacona

Un peu refroidis par la mauvaise humeur des paysans d'El Peñon, nous décidons de reporter nos efforts sur la commune voisine de Bolivar qui est située à plus basse altitude. Il fait beau lorsque nous partons avec le véhicule pour aller prospecter en direction de Berbeo, Roman ayant repéré plusieurs anomalies intéressantes sur Google Map.

En chemin, nous passons à côté d'un gigantesque glissement de terrain qui a emporté un bon morceau de forêt et de pâturage. Peu après avoir traversé Berbeo, nous nous arrêtons près de quelques maisons situées au bord de la route et demandons à un habitant le chemin pour accéder aux endroits repérés. Il nous explique qu'il y a une grande grotte au bas d'une falaise pas très loin, mais qu'il ne peut pas nous y accompagner.

Suivant ces indications, nous empruntons un sentier en



En zone karstique, les glissements de terrain et les effondrements sont choses courantes et les verts pâturages peuvent parfois s'avérer être des pièges mortels pour le bétail après de fortes pluies.



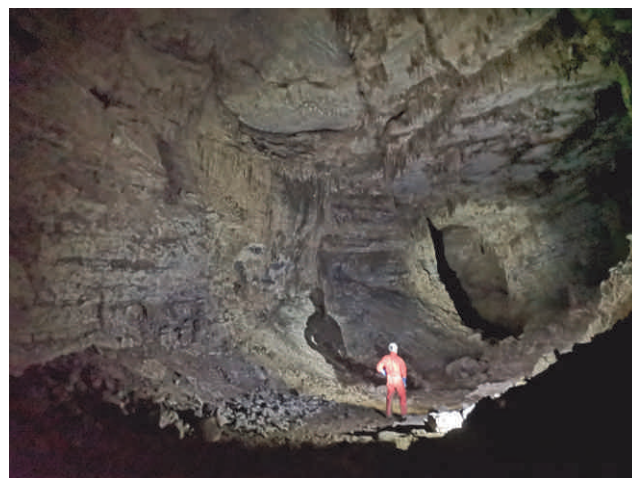
Des échelles vermoulues, permettant aux paysans d'aller récolter du guano pour fertiliser leurs champs, équipent le puits d'entrée de 20m de la Cueva La Chacona.

profitant pour faire quelques plans pour le film. Après un petit kilomètre, nous entrevoyons bien une grande falaise au lointain mais nous ne trouvons pas de chemin pour y accéder. Quelques centaines de mètres plus loin, nous avisons une petite maison et demandons au paysan présent sur les lieux s'il y a des cavités dans le coin. Réponse « oui » et il veut bien nous y conduire en affirmant que la cavité fait plus d'un kilomètre de longueur. Roman, un rien goguenard, nous adresse un clin d'oeil : « Oui, oui, bien sûr, toutes les cavités font plus d'un kilomètre ». Notre nouvel ami ouvre le chemin à la machette et, après quelques dizaines de mètres, nous stoppons au sommet d'un magnifique puits équipé d'échelles en bois vermoulu qui ne nous inspirent pas très confiance. Le paysan les utilise pour descendre la verticale de 20m afin d'aller exploiter un gros tas de guano servant à la fertilisation de ses champs.

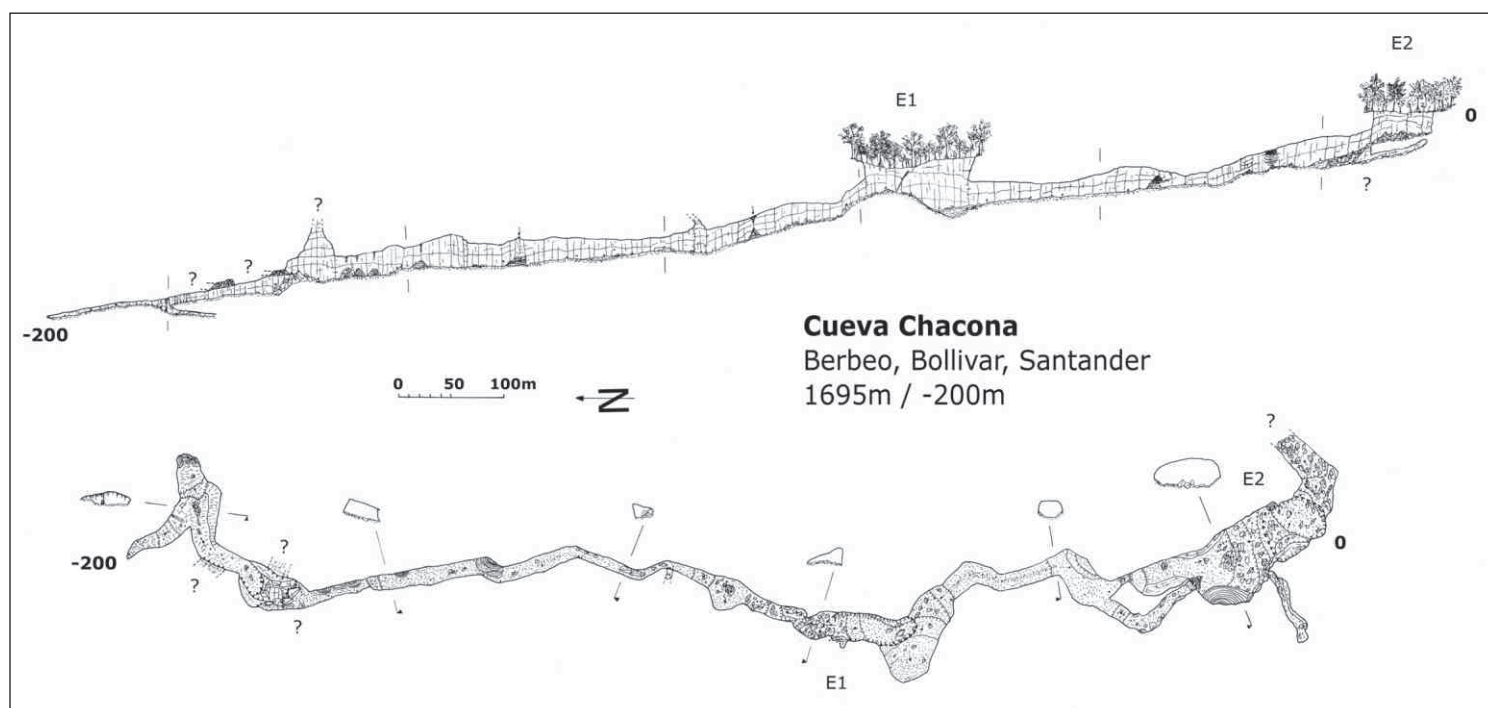
Nous descendons avec prudence sur les échelles en bois et décidons d'emprunter une galerie aval, celle située à l'amont étant envahie par de forts bruyants guacharos (des oiseaux cavernicoles à l'origine du guano). C'est du

gros ! Roman et Jean-Marc entament aussitôt la topographie, alors que Sofia et Jesus s'occupent des prises de vue pour le film. Après quelques centaines de mètres parcourus dans une galerie descendante de 10x20m, nous nous arrêtons au sommet d'un gros ressaut nécessitant de l'équipement. Après être remontés au puits d'entrée, nous empruntons la galerie amont qui se poursuit sur un même calibre. Arrivés à une intersection, nous décidons d'arrêter là pour aujourd'hui. Roman va cependant voir le départ de gauche, alors que Jean-Marc emprunte celui de droite. Après quelques mètres, Roman débouche sur une nouvelle entrée, un puits d'effondrement de plus de 50m de diamètre et 40m de hauteur. La topographie du tout est rapidement effectuée et il y a au moins une galerie de 15x15m à poursuivre.

A notre retour à El Peñon, nous avons la surprise de trouver trois spéléos américains : Dan (qui est pilote de drone et est déjà venu au Peñon) accompagné par Brady et Randy. Au cours du souper, nous rentrons les données



Lors du premier jour d'exploration de la Cueva La Chacona, nous empruntons un véritable boulevard sur plus de 1,5 km pour nous enfoncer graduellement sous terre jusqu'à la profondeur de -141m, cela sans avoir rencontré le moindre obstacle.





La galerie amont de la Cueva de La Chacona débouche à la base d'un vaste puits d'effondrement dont la hauteur a été mesurée au Disto X à plus de 20m.

topos au plus vite dans l'ordinateur et constatons que la cavité, baptisée Cueva La Chacona (une danse d'origine espagnole), fait déjà plus du kilomètre de développement (1029m), comme annoncé par le propriétaire des lieux, pour une profondeur de 141 mètres... et cela continue partout vers l'aval et l'amont. La zone de Berbeo semble bien prometteuse et ouvre de nouvelles perspectives d'explorations fort intéressantes.

Samedi 12 janvier: Cueva del Nido (5^e entrée de la Cueva Tronera)

Le temps est nuageux et la pluie menace ce qui fait que nous partons assez tard avec le véhicule en direction de la Cueva Tronera. Les américains viennent également avec l'idée de visiter la cavité et faire de la prospection par drone. Sofia en profite pour engranger des prises de vue pour le film. Arrivés à proximité du majestueux porche d'entrée, nous partons explorer une perte repérée par Roman en 2018 et dans laquelle se jette un bruyant ruisseau. Jean-Marc équipe hors-crue en décalant au mieux le trajet de la corde de celui de la cascade. La perceuse et le perceur sont mis à forte contribution et un premier puits de 26m est franchi. Il est suivi par un méandre pas très large dans lequel coule la rivière. La roche est d'un noir d'encre car totalement mouillée par les embruns des cascades successives qui tombent dans une série de puits assez compliqués à équiper. Il faut toujours penser à éviter l'eau et donc s'éloigner du passage le plus simple. Le matériel commence à manquer et nous arrivons à un embranchement qui conduit d'un côté dans un fossile (parfait anti-crue) et de l'autre à la suite de la rivière en passant au-dessus d'un profond bassin. Nous décidons donc de poursuivre par la petite galerie fossile en forme galerie de mine. Après 70m elle nous conduit – oh surprise – à mi-pente du porche de la Cueva Tronera.

Nous déséquapons de suite cette nouvelle et sportive cavité dénommée Cueva del Nido en raison de la présence d'un magnifique nid suspendu dans le puits d'entrée. En effet, la suite sera bien plus simple à atteindre en accédant directement par la Cueva Tronera.



Bel équipement réalisé par Jean-Marc en tête du premier puits de la Cueva del Nido afin d'échapper à la cascade qui s'y jette.



Un magnifique nid en mousse contenant un bel œuf blanc est suspendu en plein vide, accroché à une racine, à proximité du premier fractionnement du puits d'entrée de la Cueva del Nido.

Dimanche 13 janvier: Prospection El Peñon

Lors de nos expéditions en Colombie nous avons toujours considéré les journées de prospections comme des journées de repos. C'est l'occasion de parcourir des kilomètres de karst par monts et par vaux et de rentrer complètement lessivés, mais heureux, car les paysages parcourus et les nouvelles cavités découvertes laissent augurer de lendemains heureux.

Jesús largue donc Jean-Marc et Roman sur la piste menant au village de Cruces. Le but est de retrouver une large faille dans laquelle Dan a repéré, le jour d'avant, trois ouvertures sombres dans la paroi d'une grande faille, grâce à son drone. Après environ 1h30 de cheminement, nous atteignons notre but, non sans avoir repéré quelques puits intéressants en cours de route. L'un d'eux, dans lequel se jette une belle cascade, mérite une visite de par ses belles dimensions (30x60m et plus de 30m de profondeur).

Arrivés dans la faille (80-100m de largeur et 400m de longueur) nous faisons choux-blanc car les trois porches s'avèrent sans continuations évidentes, à l'exception du second dans lequel est posée une échelle monoxyle branlante permettant en principe d'atteindre une fissure de 1,5x0,8m située à 5m de hauteur dans une paroi. Jean-Marc tente le coup mais l'affaire s'avère un brin trop engagée et – prudemment – il renonce. Nous continuons donc notre chemin en perdant rapidement de l'altitude et sommes finalement récupérés par Jesús quelques heures plus tard sur la piste menant à Hermosura.

Lundi 14 janvier : Prospection à Bolivar (Cueva Vereda Horta 1 et 2)

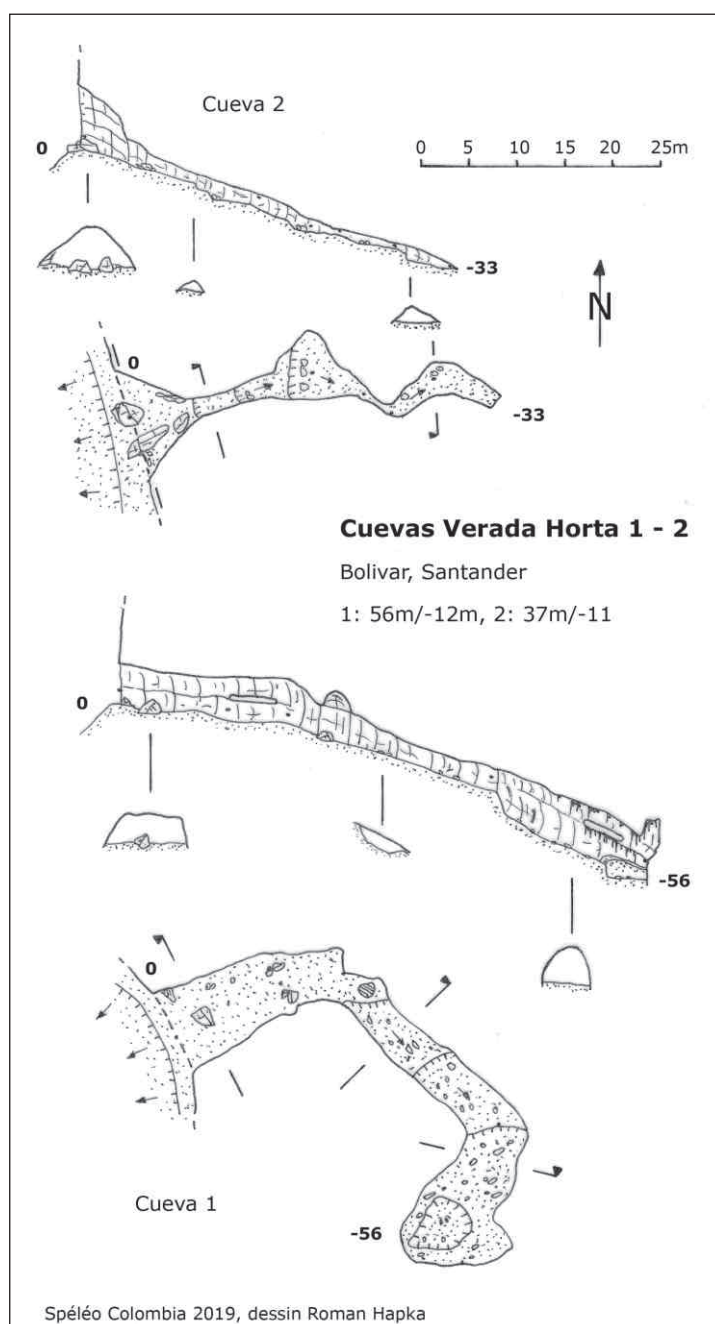
Aujourd'hui, Marco, un contact local, va nous conduire à trois cavités qui se trouvent tout près de sa maison sur la commune de Bolivar au lieu-dit Vereda Horta. Nous



Etrange installation que cette échelle monoxyle branlante permettant en principe d'atteindre une fissure de 1,5x0,8m située à 5m de hauteur dans la paroi d'un vaste abri sous roche.



C'est Marco qui nous a guidé sur ses terres situées au-dessus de Bolivar jusqu'à l'entrée de la Cueva Vereda Horta 1. Une galerie étroite montrant des traces de désobstruction débouche dans une petite salle où se trouvent des ossements humains et des tessons de céramique.



partons vers 10h avec tout le matériel pour de la visite légère dans nos sacs à dos ; mais le matériel technique est prêt dans le coffre du véhicule au cas où. Nous sommes très bien reçus par la famille de Marco avec de succulents jus de mûres frais, puis nous partons à pied avec Marco et son fils vers la première cavité qui s'ouvre à 10mn de sa maison. Effectivement, un beau porche nous accueille et, première surprise, il y a un squelette humain et quelques restes de céramique à l'entrée de la première galerie. Tout a été retourné et fouillé. Plus loin, nous repérons encore d'autres ossements. La cavité, dénommée Cueva Vereda Horta 1, fait un peu plus de 50 mètres de développement et s'arrête sur un colmatage limoneux. Nous continuons vers la deuxième grotte (Cueva Vereda Horta 2) qui se trouve encore plus haut au pied d'une petite falaise. Là aussi, des travaux de désobstruction ont été réalisés à l'entrée et nous y trouvons d'autres tombes. La cavité s'arrête elle aussi après une quarantaine de mètres sur une étroiture.

Nous retournons à la maison de Marco qui a réussi à nous convaincre d'y rester pour le dîner. Sa femme nous a préparé un repas fait de riz, de pommes-de-terre, de divers légumes locaux et d'un peu de viande. C'est très copieux et nous n'arrivons pas au bout de nos assiettes. Ensuite, Marco, qui a compris que nous nous intéressions également aux puits en nous voyant lancer des cailloux dans tous les trous rencontrés sur le chemin, nous emmène dans son champ, à 50m de sa maison, où se

trouve un puits soi-disant très profond. Effectivement, en contournant quelques sacs poubelles, nous arrivons en bordure d'une belle verticale que nous estimons à au moins 50m. Il s'appellera Hoyo Vereda Horta. Nous l'explorerons un autre jour car il est déjà plus de 15h et nous devons encore aller à Bolivar prendre du carburant, acheter de la nourriture et, bien sûr, boire quelques bières.

Mardi 15 janvier: Recherche de la résurgence de Peña del Buque

Nous partons à l'aube en véhicule avec notre guide Bercelino (mari de notre charmante cuisinière) en direction de Cruces puis entamons la vertigineuse descente qui mène au bas du massif d'El Peñon presque 1000m plus bas. Nous nous arrêtons au hameau de Jumin à l'altitude de 1700m et partons à pied par un petit chemin très humide. Il faut moins de 1km pour que nous nous égarions complètement. Notre guide cherche en vain le chemin qui d'après lui existait il y a quelques années, puis nous décidons de descendre pour croiser des champs et peut-être retrouver un sentier praticable. Nous en trouvons finalement un, mais il s'arrête après avoir traversé quelques champs. Cela fait trois heures déjà que nous tournons sans succès dans le coin et nous décidons de retourner vers la voiture. Lors du retour, nous débouchons sur un beau chemin qui semble être celui que nous cherchions et qui aurait été tracé après l'abandon du premier. Ce sera pour une autre fois.

Avec le véhicule, nous continuons à redescendre le massif pour voir s'il y a d'autres possibilités de rejoindre au moins la rivière qui sort de la possible résurgence de Peña del Buque que nous avons repérée sur les images aériennes. Tout en bas, vers 500m d'altitude, il règne une chaleur tropicale humide à la limite du supportable. Après avoir tenté divers petits chemins boueux, nous remontons à El Peñon. Petit arrêt dans le village de Cruces pour essayer de régler quelques problèmes d'accès aux cavités, mais sans grand succès.

Mercredi 16 janvier: Suite de la Cueva la Chacona (Berbeo)

Grand beau ce matin ! Nous partons vers 9h40, - après une séance de calibration des DistoX de Jesus et Roman -, en direction du village Berbeo par la Hermosura. Nous avons pris du matériel vertical pour équiper le ressaut terminal à l'aval de la Cueva de la Chacona et également pour sécuriser l'entrée, vu qu'en remontant la dernière fois, Jesus a détruit deux échelons des échelles en bois posées par le paysan. Bien nous en a pris car ce dernier a tout bonnement enlevé les échelles ! Nous équipons avec une corde sur un arbre et posons deux déviateurs. Comme Jesus et Sofia n'ont pas pris leur matériel vertical, ils s'assureront mutuellement sur la corde.

Nous faisons deux équipes : Roman et Jean-Marc partent continuer la galerie aval alors que Sofia et Jésus vont poursuivre à l'amont et faire des prises de vue pour le film.

Nous entrons vers 10h40 et prévoyons de nous retrouver à 16h à l'entrée. Jean-Marc équipe le ressaut final et nous rejoignons la galerie une dizaine de mètres plus bas. Ça commence à être bien concrétionné et un peu plus boueux. Encore 100m et nous débouchons dans une petite salle bien remplie d'argile. « Ça ne sent pas bon » indique Roman et effectivement, une visée plus loin la galerie s'arrête sur colmatage. Nous rebroussons chemin,



Il n'a pas toujours été évident pour Sofia Oggioni, réalisatrice et camérawoman, d'effectuer les prises de vue pour son documentaire sur nos expéditions à El Penon. Ici Cueva del Nido et Cueva Vereda Horta.

Ils y arriveront péniblement 3h plus tard car la piste est vraiment dans un terrible état ; Roman doit enclencher les rampantes 4x4 tellement il y a de boue et prier pour que le véhicule ne parte pas en glissade fatale. Mais au final ça passe juste-juste et la petite bière sur une terrasse de Landazuri s'avère merveilleusement fraîche. Coup de bol, nous dénichons quelques bouteilles de vin rouge chilien dans un petit supermarché. Nous pouvons donc rentrer fiers de notre prise, contents malgré tout de notre journée. En effet, les limites hydrogéologiques du massif d'El Peñon deviennent de plus en plus précises.

Vendredi 18 janvier : Suite de la Cueva del Nido (Tronera)

Il fait toujours grand beau ce matin et on dirait bien que le temps repasse en mode été. Ça n'empêchera cependant pas la neblina (brouillard) de recouvrir le paysage en milieu de journée, ni une bonne pluie de tomber pendant la nuit. La journée commence aux aurores pour Sofia et Jesus car ils partent vers 4h du matin pour aller à Barbosa. En effet Sofia termine son séjour à El Peñon et doit prendre un bus pour Bogota. Vers 9h, nous partons pour la Cueva Tronera afin de continuer l'exploration de la partie avale de la Cueva del Nido (par la Entrada de Servicio : l'entrée de service). Jean-Marc équipe alors que Jesus (de retour) aide Roman à faire la topo. Nous suivons l'actif d'une petite rivière. Il y a quelques ressauts à équiper, surtout pour éviter de se mouiller (et en cas de nécessité, servir d'anticrue !), suivis par un puits où se jette une belle cascade. Jean-Marc doit équiper en plaçant des amarrages le plus loin possible de l'eau. Arrivés sur un palier quinze mètres plus bas, une première tentative arrosée est faite pour atteindre le fond du puits. Jean-Marc remonte rapidement, trempé jusqu'au slip mais tout propre.

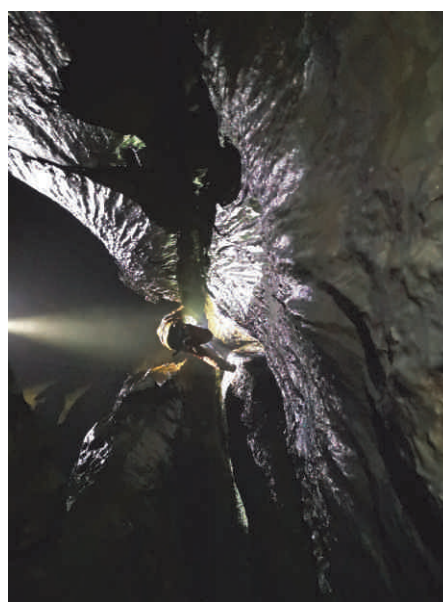
Nous avisons alors une galerie étroite en face de la cascade et continuons l'exploration en la suivant avec l'espoir d'éviter la grande machine à laver que représente le puits précédent. C'est sec et un dernier petit puits de 9m nous conduit à nouveau sous la voûte d'entrée de la Cueva Tronera. Un petit pique-nique plus tard, nous

Important concrétionnement au fond de la Cueva Cueva Chacona à -200.

déséquiper le puits et attendons les deux autres à l'entrée. Ils arrivent avec 45 minutes de retard. Roman, toujours très dévoué, propose de passer son baudrier à Sofia pour l'aider à remonter. Prémices d'un drame annoncé, il le lance dans le puits et ce qui devait arriver arriva, le baudrier reste coincé sur une branche à quelques mètres du sommet du puits. Il n'y a plus qu'à trouver un moyen de le récupérer... Nous échafaudons plusieurs tactiques principalement basées sur l'usage de la machette. Finalement, une longue branche fera l'affaire. Retour rapide à la voiture et nous en profitons pour aller montrer quelques photos au monsieur qui nous a indiqué les cavités. Deux bières plus tard, nous rentrons au camp et, après avoir entré les données topos dans l'ordinateur, nous avons l'heureuse surprise de compter un nouveau -200m à notre actif en Colombie, pour un développement de 1695m.

Jeudi 17 janvier: Prospection Nord El Peñon, région de Berbeo

Il fait grand beau ce matin et plus chaud. Jean-Marc et Roman partent en prospection dans la région de Berbeo au moyen du 4x4 et en profitent pour s'arrêter dans tous les petits bars pour poser la question « Il y a des grottes dans le coin ? Non ? Santé ! ». Les kilomètres s'égrènent lentement et les bars se font plus rares, tout autant que les potentiels objectifs spéléologiques car la nature de la roche a changé, devenant bien plus marneuse. Arrivés vers 1200m d'altitude dans un bled appelé Florès, ils décident de tenter d'effectuer le tour de la partie Nord du massif en passant par la petite cité de Landazuri.



Le gros ruisseau qui s'infiltre dans le Hoyo del Nido, nous accompagne tout au long des puits et les éléments tourbeux de l'eau en noircissent les parois.



Au fond de la Cueva del Nido, un rétrécissement dans un puits fortement arrosé stoppe l'exploration.

explorons une fissure descendante qui pourrait rejoindre l'actif. Malheureusement, elle rejoint une galerie inférieure déjà connue. Nous décidons alors d'aller effectuer une deuxième tentative pour descendre le puits arrosé. Cette fois c'est la bonne ! Un amarrage en Y puis un fractionnement dans le puits de la cascade. En bas, il y a pas mal d'embruns et un nouveau puits arrosé se poursuit en profondeur. Ce sera pour une prochaine fois car nous n'avons plus de corde. Profondeur atteinte dans l'Hoyo del Nido : -97 et cela continue vers le bas. Nous laissons l'accès équipé (puits de 9m et la corde de 50m pour équiper le puits arrosé (corde soigneusement remontée pour la protéger). Roman ressort par la nouvelle sortie



L'Hoyo del Resumidero constitue une perte importante sur les hauteurs de Bolivar: exploration à suivre...

alors que Jean-Marc et Jesus remontent à l'entrée intermédiaire de la Cueva del Nido en déséquipant.

Après cette fraîche et humide journée nous sommes tout heureux de déguster des pois chiches et une raclette avec le fort goûteux vacherin fribourgeois qu'il nous reste.

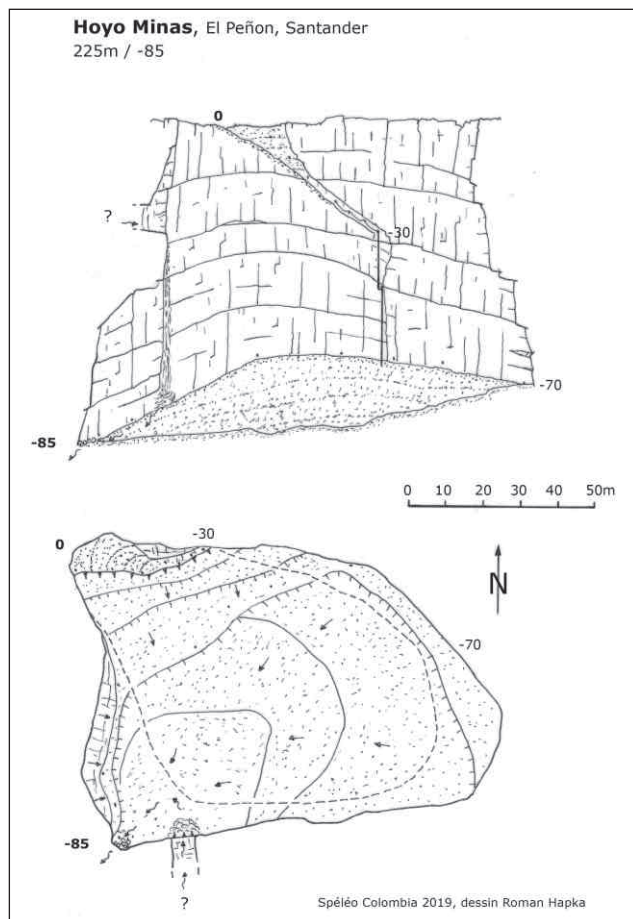
Samedi 19 janvier : Prospection (Bolivar), Hoyo del Resumidero

Nous partons prospecter par un temps magnifique du côté de Bolivar et empruntons un chemin chaotique depuis le centre du village d'El Peñon en direction de la grande antenne qui culmine au-dessus du village à plus de 3100m d'altitude. Le 4x4 est plus que nécessaire et nous devons faire appel aux petites vitesses pour réussir à passer dans la caillasse. En redescendant vers Bolivar, un premier arrêt nous permet d'aller ausculter, au bas d'une paroi rocheuse, une perte qui s'avère non pénétrable. Plus bas, nous découvrons une autre perte au bord de la route. Le porche est imposant et le lit d'une rivière (à sec) nous conduit jusqu'à l'entrée d'une galerie. Nous n'avons pas pris notre équipement et laissons l'exploration de la cavité, baptisée Hoyo del Resumidero : Trou de l'Evier, pour une prochaine fois.



Après plus de 80m de descente sur corde et de travail à la machette dans une végétation luxuriante, nous atteignons le fond de Hoyo Minas.





A Bolivar, nous mangeons une assiette de poulet rôti et reprenons la route en direction d'El Peñon. Là, ayant encore un peu de temps, nous repartons sur un chemin abrupt qui descend vers la vallée du Panama jusqu'à son terminus et rentrons sans avoir repéré d'autres cavités.

Dimanche 20 janvier : Hoyo Minas

Il fait toujours grand beau et nous partons tôt pour explorer l'immense doline d'effondrement aux parois verticales que nous avons découverte en cherchant l'Hojo Monster. Jesus ne se sent pas très bien (on appelle cela un vertige prémonitoire) et nous accompagne jusqu'à la lèvre du gouffre puis rentre au camp. Nous avons une centaine de mètres de corde et suffisamment d'amarrages pour, espérons-le, descendre jusqu'en bas. Jean-Marc équipe une vire d'accès avec deux sangles puis pose

quatre amarrages avant de pouvoir descendre plein pot. Après quelques mètres sous le dernier amarrage, nous passons un surplomb et descendons les 45 mètres restants sans plus toucher la paroi qui s'éloigne.

Ensuite, nous faisons le tour de la base du puits envahi par une épaisse végétation en cherchant d'éventuels départs de galerie. Il y a bien une immense lucarne mais elle s'avère inatteignable. Une petite cascade se jette dans le puits et génère un ruisseau qui serpente entre la végétation avant de se perdre dans un orifice impénétrable, terminus de l'Hoyo Minas. Nous remontons en déséquipant puis allons voir un puits béant de 10m de diamètre qui se trouve en bordure d'un pâturage. Un sondage au caillou indique environ 70-80 mètres de profondeur. Nous le laissons pour une prochaine fois car il est se fait tard ; nous rentrons au camp.

Lundi 21 janvier : Prospection, El Peñon (plateau au-dessus du Valle de Panama), déplacement à Barbosa

Pour notre ultime jour à El Peñon, le beau temps nous poursuit assidûment, ce qui nous incite à effectuer une tentative de prospection dans une zone que nous ne connaissons pas encore. Empruntant un nouveau chemin carrossable dans la zone du plateau qui surplombe les falaises du Rio Panama, nous entamons ensuite une grande boucle à pied de près de 3 à 4 heures et repérons six puits au potentiel de plus de 10m dont un de plus de 30m. Nous sommes à moins de 300m à vol d'oiseau de la Cueva del Hipocampo explorée en 2002 et 2003 (plus de 2km de développement et une rivière souterraine). Mais d'imposantes failles nous en séparent.

Il s'agira donc de revenir dans cette zone ; cependant, sur le chemin de retour vers la voiture, un paysan accourt vers nous à grand pas et nous signale, véhément, qu'il ne nous autorise pas à pénétrer sur ses terres. Toujours ce même problème du projet de mine qui jette la suspicion sur nous. Il est vrai qu'avec nos casques spéléo, on peut facilement nous confondre avec des ingénieurs miniers... ! De manière générale, il faudra résoudre ce problème d'accès aux cavités et à la prospection avec les autorités communales mais également avec les paysans, avant de pouvoir envisager une nouvelle expédition à El Peñon.

Vers 15h, nous empaqueton tout et roulons jusqu'à Barbosa pour nous installer dans un confortable petit hôtel et manger un beau morceau de bœuf dans un resto. En effet un projet de vol en avionnette au-dessus d'El Peñon et du Valle de Panama, mis sur pied avec un ami pilote de Jesus, semble réalisable !

Suite et fin dans Cavernes 2022

Aux sources de la Suisse

Le point de vue d'un spéléologue

par Bernard Hänni

Introduction

Voilà une tâche pour laquelle je ne m'attendais pas malgré mon appartenance à l'équipe de rédaction de la revue CAVERNES. En effet, j'ai jusqu'à présent considéré que la création de textes concernant mes activités souterraines ou la supervision d'un sujet concernant la spéléologie, seraient les seuls sujets à traiter. Toutefois, je suis confronté à la lecture d'un ouvrage qui certes parle du monde souterrain, en référant quelques cavités connues, mais, qui ne s'étend pas sur l'aventure des spéléologues parcourant ce monde aquatique. Le seul acteur et pas des moindres en sera donc l'eau.

J'accepte de relever le défi à la vue de l'excellente présentation du livre et de la tentation d'en savoir plus sur le sujet. Je n'aurai cependant pas la prétention d'en critiquer les aspects hydrogéologiques, scientifiques ou photographiques ; les auteurs étant des personnes référentes dans leurs domaines spécifiques. Alors au travail, je me contenterai de donner l'avis d'un simple lecteur, passionné par tout ce qui touche le monde souterrain.

L'ouvrage et l'éditeur

Lorsque l'on prend connaissance de ce livre, on constate immédiatement qu'il trouvera une place d'honneur dans

les ouvrages qui décrivent les hauts lieux de notre pays. Par sa présentation, sa qualité d'impression, le partage des différents chapitres, la mise en évidence des sujets traités, les cartes et schémas épurés, toujours d'excellente qualité, l'accompagnement photographique remarquable et les rubriques historiques, on se trouve en présence d'un livre de référence. Le lecteur prend plaisir à parcourir les sujets, en s'arrêtant sur une photographie révélatrice des merveilles naturelles de notre pays, ou encore en recherchant un sujet précis.

Cerise sur le gâteau, un index alphabétique des sources et lieux associés qui sont cités dans ce livre est disponible. Il permet de trouver rapidement le texte, le schéma ou la photo en rapport au sujet. Enfin pour les disciples de St Thomas « je ne crois que ce que je vois », les auteurs ont agrémenté le livre d'un symbole permettant au gré des pages de retrouver les informations sur la source incriminée. C'est par le lien internet www.randosources.ch que l'on découvrira plusieurs sujets de randonnées et de découvertes.

Le contenu et les points forts du livre

Gothard (Château d'eau de l'Europe) par Jean-Claude Lalou

Ce chapitre nous donne une présentation des grands bassins versants (Rhin, Aar, Rhône) au travers de textes historiques, démontrant si nécessaire que les Alpes fournissent à l'Europe 6% des ressources d'eau douce. L'auteur prenant référence sur le randonneur infatigable Paul Dubacher nous suggère de parcourir cette région par le chemin des quatre sources du massif du Gothard (Rhin, Reuss, Tessin et Rhône) soit un périple de 85 km, ou 32 heures de rando et près de 6'000 mètres de dénivelés +/-.

Mythes et légendes (Sources mystérieuses) par Jean-Claude Lalou

Ce chapitre entraîne le lecteur dans les rêves les plus fous. Nous y retrouvons les personnages de légendes : « La Vouivre de la Milandre » ou encore « La Diablesse de l'Engadine ». Ces histoires sont en relation aux cavités du Jura et aux montagnes des Grisons. Les rivières et les sources y sont omniprésentes ; photos et gravures nous font un clin d'œil propice à la découverte de ces sites.

Plongées sous la terre (Explorateurs de sources) par Jean-Claude Lalou

Parfois puissantes, parfois taries, les sources ont toujours incité l'humain à en découvrir la provenance en parcourant leurs galeries que la nuit domine. L'auteur nous mentionne quelques explorations célèbres des sources de



la Suisse ; des plus anciennes au moyen de scaphandres aux plus récentes qui utilisent des technologies de pointe. Il mentionne l'aventure en cours de la Grotte des Rutelins qui permettra à terme, de tracer le parcours de l'Areuse souterraine, des hauts pâturages ; jusqu'à la source de St-Sulpice.

Hydrogéologie (L'eau souterraine) par Jean-Claude Lalou

Incontournable pont scientifique entre l'eau et la terre, cette science est enseignée entre-autre à l'université de Neuchâtel (CHYN). Dès lors quoi de plus logique que de former dans une région karstique les spécialistes du milieu souterrain. Ce chapitre nous présente les grands bassins d'alimentation (Orbe – Région d'Interlaken – Vallée des Ponts). Au travers de splendides croquis et images, le lecteur spéléologue ne peut que se souvenir des grands réseaux parcourus ou imaginés (Sieben-Hengste / Schrattenfluh / Vallorbe / Pertuis). Il y est également mentionné les techniques ancestrales du sourcier, côtoyant les procédés chimiques de traçage par coloration. Pour clore, quelques explications concernant le laboratoire souterrain de Milandre nous sont livrées.

Crues et étiages (Le régime des sources) par Jean-Claude Lalou

Les sources ont des comportements très variables faisant alterner abondance et sécheresse. Ces états sont souvent en relation avec les conditions météorologiques. Le sous-sol karstique est parcouru par des réseaux de galeries abondantes qui réagissent rapidement aux précipitations. En avoir la connaissance permet d'éviter les catastrophes et les accidents. Ce chapitre est enrichi par des photographies de haute qualité qui nous montrent en divers lieux, les conséquences des crues.

Biotopes discrets (Source de vie) par Michel Blant

Pour le promeneur, les sources sont des lieux rafraîchissants où il fait bon s'arrêter pour contempler l'écoulement perpétuel de l'eau. Cependant elles ne montrent pas toute la richesse du contenu végétal et animal qu'elles contiennent. Qu'elles jaillissent des roches, qu'elles suintent des surfaces marécageuses ou qu'elles émergent invisibles du fond des étangs, il est difficile d'imaginer que la vie y est multiple et diverse. Quelques biologistes ont donné à ce chapitre une richesse d'informations scientifiques à la portée du lecteur, qui sera étonné de découvrir la diversité vivante, souvent microscopique de nos cours d'eau. Les nombreuses photographies et images complètent un texte clair.

Thermalisme (Sources bienfaisantes) par Roman Hapka

Les bienfaits de l'eau sur le corps sont éprouvés depuis la nuit des temps. Qu'elles exercent leur effet sur la purification, la détente ou les soins, les sources thermales ou minérales ont eu un développement incontestable dans la société depuis fort longtemps. Historiquement l'Helvétie romaine est mentionnée largement dans ce chapitre. Les stations thermales actuelles y sont répertoriées et les photographies d'époque retracent ces hauts lieux de bien-être. Les sources minérales peuvent également se vanter d'avoir un succès non négligeable et restent une source de bénéfices pour leurs propriétaires.

Industrie au fil de l'eau (Sources au travail) par Roman Hapka

L'évidence de l'écoulement de haut en bas explique physiquement que la masse en mouvement représentée par une source d'eau est propice à en récupérer l'énergie. L'avènement industriel ne tardera pas à prélever cette énergie providentielle en aménageant des usines de plus en plus performantes afin de produire les forces nécessaires aux machines et l'électricité aux domaines d'application les plus divers. Les cours d'eau de Suisse sont ainsi exploités au plus large des possibilités et ce chapitre nous en montre quelques aspects.

L'eau que l'on boit (Minérale ou municipale) par Roman Hapka

Il est impressionnant de constater que la consommation d'eau journalière du Suisse moyen correspond à environ 160 l /jour, s'il fallait encore se rendre au puits pour y remplir son seau, garderait-on longtemps cette habitude de luxe ? Quant à l'eau de boisson en bouteille ! Pourrait-on encore longtemps s'offrir ce moyen de s'abreuver, tout en sachant que le litre d'eau en bouteille coûte 50 à 800 fois plus cher que l'eau prélevée au robinet ! Ce volet du livre nous fait apparaître également l'aspect du traitement des eaux usées et nous annonce peut-être avoir atteint le sommet de la courbe du bon sens.

Polluées ou taries (Sources en péril) par Jean-Claude Lalou

Au terme de ce bel ouvrage, c'est Jean-Claude qui dresse le schéma de l'avenir incertain de nos sources et rivières. Il argumente un point indiscutable lorsqu'il écrit « sans eau buvable, aucune vie n'est possible ». Les quelques exemples de pollution présentés dans ce chapitre sont autant de coups martelés sur la conscience des hommes qui, malgré toutes les solutions techniques et chimiques à disposition n'arriveront pas à résoudre l'abus de consommation. L'augmentation galopante de la population mondiale n'est pas non plus sans conséquence pour l'avenir d'une eau claire et pure.

Emotion (Source de bonheur) par Christiane Tabord-Deillon

Pour la géobiologue, le mot « source » représente un monde protégé, celui des hauts lieux. L'eau apparaît purifiée en surface par son parcours souterrain. A partir de là comme la naissance d'un être nouveau, elle se chargera aussi bien du bon que du mauvais.

Conclusion

Au terme de ma lecture, le bilan reste très positif. Ce livre ne doit pas se parcourir d'une traite mais bien plutôt se diluer dans le temps. Il est constitué d'une multitude d'informations par le texte de ses auteurs, par la diversité des sujets traités, par les rappels historiques mais également par une abondance de visuel. Quel plaisir de s'arrêter sur une photographie qui vous imprime la beauté d'un lieu ou encore de visualiser le monde souterrain par une coupe réaliste. Comme le dit fort justement Christiane Tabord-Deillon, « la touche émotionnelle que présente l'approche et l'observation d'une source est une invitation à faire le voyage aux sources de la vie ».

Activités des sections

par Marc Boillat, Yvan Grossenbacher, Bernard Hänni, Comité SCVJ, Eve Chédel



SCVN-D Spéléo Club du Vignoble Neuchâtelois - Diaclase

Un début d'année difficile avec l'annonce de l'accident mortel de Diego Sanz dans le réseau post-siphon du Gouffre de Rutelins.

Ce malheureux évènement met en veilleuse nos envies d'explorations dans cette cavité très prometteuse.

Malgré tout, nous continuons la prospection en surface dans le Bois des Rutelins, espérant trouver un accès au réseau sans passer par les siphons. A ce jour, rien de neuf.

Au niveau de la spéléo régionale, nous retournons dans le Gouffre de la Tourne, la Grotte de Longeague et participons à la réparation du système de mesure du niveau du Siphon Bolanz dans la Grotte de La Cascade à Môtier. Nous avons en outre organisé une visite dans la Grotte du-Chemin-de-Fer suivie d'une grillade au Pré-Vert.

En été, quelques membres se sont réunis à l'occasion d'un mini Camp dans le Lot. Sortie rafraichissante dans l'actif de la Perte du Réveillon, après un échauffement



*Grotte de la Cascade, Môtiers. Réparation du système de mesure du niveau du siphon durant l'exposition d'art « Môtiers 2021 »
(Photo Antoine Ducommun)*

dans les méandres labyrinthiques du réseau supérieur.

Ainsi qu'un petit tour dans le Gouffre du Père-Noël, quelques séances photos souterraines et les incontournables repas gastronomiques de Brigitte parachèvent le programme de ce séjour dans le Sud-Ouest..

L'exercice de la Colonne 4 du Spéléo-Secours à Longeague en automne fut bien fréquenté et riche d'enseignements.

En cette période toute particulière, (covid), la sortie traditionnelle du Club à la Glacière de Monlesi a ponctué l'année dans la convivialité et la bonne humeur.

Un grand merci à toutes et tous pour ces bons moments et la bonne marche du Club.



Gouffre de la Tourne. (Photo Cyril Kopp)



SCPF Spéléo-club des Préalpes Fribourgeoises

Le Covid a de nouveau bouleversé le programme de nos activités en 2021.

Un camp de Pâques prévu en Sardaigne, à l'occasion du 50^e anniversaire du club, a dû être annulé.

Par chance, la rencontre d'automne au château de Vaulruz a pu se dérouler presque sans contraintes particulières. Nous avons eu la chance de tomber durant une accalmie temporaire de la pandémie.

Au niveau des explorations, nous sommes retournés au gouffre de la Fève, dans la région de l'Urqui et au Puits des squelettes dans la combe de Bonaudon. Nous avons également participé à un mini camp aux Rochers de Naye.

La désobstruction à la grotte du Roc s'est poursuivie et un monorail est en cours d'installation.

Un week-end d'initiation a été organisé avec, le samedi, des exercices sur cordes dans la grange et le dimanche, une mise en pratique dans les plafonds de la grotte de la Cascade à Môtiers.

Diverses sorties « visite » et « photo » ont été organisées : Carrières de Saillon, de Malévoz, grotte du glacier d'Arolla, Aletsch, Gornergrat, souterrains dans la molasse à Fribourg, Baume de Longaigues, Ardèche (St-Marc, Noël, Champclos, Peyjeral...).

L'année s'est terminée par un sympathique apéro de Noël, en plein air, avec vin chaud et jambon cuit dans l'asphalte.



Entraînement dans la grange.
(Photo Yvan. Grossenbacher)



SCMN Spéléo-club des Montagnes Neuchâteloises

Le Nouvel An arrive, voilà le temps des bilans, jamais très facile de débiter du texte pour mettre en boîte tous ce qui a été marquant pour un club : Souci de précision qui implique une recherche méthodique des activités sans en manquer une qui aurait pu passer inaperçue, sinon gare à la critique. Malgré mon attention, je sais qu'elle ne tardera pas à jaillir des ténèbres pour montrer que le rapporteur oublie ou sélectionne des faits. Bon, restons optimistes car de toute façon la perfection n'est pas de ce monde et si par hasard naissait une envie chez l'un ou l'autre de reprendre le flambeau de l'écriture, il suffirait d'en parler.

Janvier : Ce mois n'est pas représentatif de l'activité d'un club de spéléologie car aucune sortie souterraine n'est venue perturber la quiétude de l'hiver feutré. Seuls quelques courageux membres décident d'affronter non pas le blizzard mais le virus Delta qui fait ravage dans les stations de ski. L'organisation d'une sortie en peau de phoque au Crêt du Puy, où la présence d'un compagnon contaminé sans le savoir, mettra un terme momentané aux activités des participants qui devront se soumettre à la quarantaine. Ce sera dès le 26 du mois qu'une nouvelle tentative de rando peau de phoque aura lieu, rendant le dynamisme aux participants et par résonnance au SCMN.

Février : Le mois débute par des précipitations importantes qui, combinées à la fonte du manteau neigeux, conduira à des images de crues remarquables. Pour s'en rendre compte, dès le 2 du mois, Alain Ballmer et Bernard Hänni iront observer l'imposant barrage du Châtelot et son débordement. Véritable souffle humide, l'approche nous donne la dimension des éléments naturels en rapport à nos frères carcasses. Nous retournons à la voiture, trempés comme des soupes.

Reprise des observations dès le lendemain sur les sites de la grotte Vivante, qui nous montre un fort débit des ruisseaux, précipitant la masse aquatique par la faille que nous avons désobstruée, ceci sans montrer de signe de mise en charge. Constat très positif et encourageant pour continuer le travail.

Nous descendons ensuite dans le Val de Ruz où le gouffre du Torrent nous permet de superbes images photographiques. Le puits d'accès, si cher à notre amie Sabine Huguenin, est en folie. Une véritable propulsion d'eau submerge la couronne de pierre de plus de 1.5 mètres. Le débit dépasse certainement les 3 mètres cube par seconde. Il provoque un tremblement que l'on ressent sous nos pieds et qui nous laisse imaginer les galeries boueuses sous des pressions énormes, laissant passer ce flot incessant qui jaillira en surface pour terminer sa course à la résurgence de la Serrière.

Le 5 du mois, nous retournerons parcourir les sentiers du Doubs pour constater que le niveau de 716.4 mètres annoncé par le groupe E est bien réel. La grotte de Moron-Est est en fort débit et grotte de Moron-Ouest est totalement submergée sans montrer la moindre parcelle de la voûte d'entrée.

C'est au milieu du mois que nous avons la première sortie spéléo à la grotte de la Cascade, accompagnés par



*Journée découverte pour une classe de lycéens de Blaise-Cendrars.
(Photo B.Hänni)*

Jean-Claude Pages pour un parcours fort intéressant et descriptif des nombreuses actions qu'il a réalisé dans la caverne.

Le 25 février, nous aurons le plaisir de retrouver une grotte verticale avec une petite équipe à la grotte du Lierre. Enfin, une équipe profitera d'une météo encourageante pour faire une journée pique-nique à la grotte des Boitiers.

Mars : Retour de la neige et du soleil occasionnant plusieurs sorties en petits groupes, nous permettant de découvrir notre belle région. Randonnées en peau de phoque ou en raquettes. Le couronnement de ces journées au soleil se fera dans la tradition avec la sortie Lötschenlücke au départ de Kleine Scheidegg. Montée au Jungfraujoch à 3'463 mètres, puis descente à ski vers Konkordiaplatz à 2'750 mètres. Chaussage des peaux et passage du col à 3'154 m, pour terminer en apothéose au village de Blatten à 1'540 mètres après une descente folle. Notons cette année la présence du SVT et du SCMN avec 15 participants dont 4 spéléologues.

Avril : Ce mois-ci commence par la pose de broches scellées dans la grotte des Boitiers pour faciliter les organisations de nuits aurignaciennes, donnant ainsi la possibilité d'y convier le SVT au partage. Encore une sortie en peau organisée par Alain Ballmer et les activités spéléos peuvent reprendre avec, pour quelques-uns, la découverte de la grotte d'Ocourt (JU) et un repérage à la grotte de la Motte (JU).

Suivra le gouffre du Cul des Prés par six spéléologues impatients d'en découper avec le joli puits propice à l'entraînement. Même les tritons s'y plaisent.

Le 19 avril : visite de la grotte aux Chevaux dans la Combe des Moulins. Puis suivra le 26 la visite du gouffre de Pertuis par trois spéléologues pour une descente des deux puits par le haut.

Le 28 avril permettra à trois d'entre nous de réaliser quelques travaux pour améliorer l'accès de la Cave à la grotte de la Cascade et de retirer quelques amarrages pourris.

Mai : Le 2 mai, une formation de jeunes aux techniques verticales sera donnée par Arnaud et Julien à Pertuis. Le lendemain, ce ne seront pas moins de huit membres du SCMN qui donneront les premières sensations souterraines aux élèves d'une classe du Lycée Blaise Cendrars, celle de Mesdames Aline Jacquet-Tissot et Britta Aeschlimann.

Vers le milieu du mois, nous serons trois spéléologues pour préparer et présenter la grotte de Vers-chez-le-Brandt et la grotte de la Cascade aux éducateurs du Service de la jeunesse de La Chaux-de-Fonds en préparation d'une sortie accompagnée pour des jeunes enfants.

Petit passage quelques jours plus tard de notre ami

Alain à la grotte des Plaints et au Corridor aux Loups.

Suivra le 28 juin une journée « équipement » à la grotte de Vers-chez-le-Brandt pour échanger les cordes et amarrages jugés obsolètes et dangereux.

Juin : Le mois de juin, c'est le début de l'été et nous réitérons notre participation sur deux jours à l'événement majeur du Val de Travers ; soit, agrémenter de notre présence, quelques postes que nous proposent les organisateurs du Swiss Canyon Trail. Cette participation nous permet entre-autres ; de donner le coup de main aux spéléos du SVT et de collecter quelques sous pour le caissier du SCMN.

Le 8 juin, Maurice Grünig fera parcourir à celles et ceux qui le souhaitent les puits d'eau ; de la vieille ville de La Chaux-de-Fonds. C'est une faible participation qui profitera sous une pluie battante des solides connaissances historiques de « Momo ». Dommage.

L'après-midi, quatre d'entre-nous, toujours sous une pluie diluvienne, iront chatouiller une doline dans la forêt de la Recorne et embouer les combinaisons sans oser passer le goulet terreux qui, il est vrai, est fort dangereux.

Le 11 juin, ce sera la découverte pour six d'entre-nous d'un parcours « rando-pédestre » que nous fera apprécier notre amie Katja dans la région de Dotzigen - Büren an der Aare - Oberwil bei Büren - Mühledorf - Bätterkinden.

Entre le 17 et le 25 juin, plusieurs membres du SCMN, notamment les retraités, ont eu le privilège de participer à l'extraction des sédiments collectés par les archéologues du Laténium à la grotte des Plaints. C'est une véritable installation de professionnels avec des escaliers métalliques et un téléphérique pour le transport des sacs de sédiments qui avait été aménagée par les soins d'une entreprise. L'invitation de François-Xavier Chauvière nous a permis de prendre une part active et bénévole à l'aventure et, bien entendu, nous a fait découvrir ce métier d'archéologue de plus près.

Nous avons profité de la proximité de la grotte des Cambudes pour redécouvrir le terrain d'aventures de notre pote Jean-Bernard Kureth.

Le 28 juin fut l'occasion pour cinq membres du SCMN de conduire deux classes du Lycée Blaise Cendrars à la grotte de la Cascade de Môtiers. Les classes de Messieurs Jean-Philippe Rawyler et Matthieu Augsburgers ont eu la chance de bénéficier des connaissances géologiques du Dr Philippe Hauselmann de l'ISSKA. Il a présenté à cette occasion les particularités hydrogéologiques du lieu. Un petit montage vidéo photos a été réalisé au plaisir de tous les participants.

Juillet : Le mois débutera comme le précédent s'est terminé, avec une nouvelle journée de découvertes du monde souterrain à la grotte de la Cascade de Môtiers. Pour cette journée, l'encadrement a été le fait de quatre spéléologues du SCMN, accompagnés par une scientifique de l'ISSKA, Mme Amandine Perret. A cette occasion, les classes de Messieurs Marcus Fidenza et Florian Jaccard ont parcouru les galeries avec grand plaisir, partagé comme il se doit par des spéléologues passionnés par leur activité.

Le 6 juillet fut occupé par l'activité des PVJ (Passeports Vacances Jeunes) qui permit à six d'entre nous d'emmener sous terre une cohorte de dix enfants le matin et autant l'après-midi. Le lendemain, ce sont deux représentantes féminines du club (Cécile et Katja), accompagnées de Jean-Jacques, qui contribueront à faire découvrir la grotte de Vers-chez-le Brandt à plus de 20 enfants de quatre à douze ans du Service de la jeunesse de la ville de La Chaux-de-Fonds. Merveille de patience et remerciements à cette belle équipe d'encadrement.

Enfin, la journée du 9 juillet fut à nouveau l'occasion pour cinq courageux spéléos de conduire vingt-quatre

jeunes issus des passeports vacances en deux groupes « matin et après-midi ». Un très grand merci aux « Papy's spéléos » qui de manière spontanée, donnent du temps pour encadrer et motiver cette belle jeunesse à découvrir les merveilles du monde souterrain.

Le mois de juillet permet également de se dégourdir les jambes par des randonnées sur le tracé du « Swiss Canyon Trail » ainsi que sur le parcours de Via Alpina, entre la Lenk et Gstaad avec Alain et Bernard.

Pour Eric Taillard et Hansruedi Meier, quelques journées en France leurs permettront de parcourir les galeries du gouffre Germinal, de la grotte de la Diau pour terminer le mois dans le Vercors avec une traversée de la Dent de Crolles.

Ce sera pour terminer le mois que les forces vives du SCMN, Arnaud et Julien, sont retournés au gouffre de Pertuis afin de constater le travail naturel de désobstruction que provoque l'écoulement des ruisseaux en provenance de la Berthière et de la Combe Mauley.

Août : Le début du mois sera consacré au tour du Grand Chavalard près d'Ovronnaz pour six d'entre les anciens qui ne craignent pas les dénivelés.

Le 12 août fut consacré à une cavité régionale riche en souvenirs et en écritures de tous genres. La descente vertigineuse du couloir vers la grotte de Pré Punel donna à chacun l'occasion d'immortaliser cette belle cavité.

Le 13 août donne l'occasion à une petite équipe mixte SVT-SCMN de parcourir l'étape Môtiers – Chasseron – Noirvaux d'un bon pas et en belle amitié.

Le 21 août, une virée sur le lapiaz de la Schrattenflüh permettra à Bernard de préparer la prochaine sortie du SCMN.

Pendant ce temps, Sabine et Michel utilisent la semaine du 21 au 28 pour réaliser un camp nettoyage dans la région des Préalpes fribourgeoises avec le groupe des Folliu-Bornés.

N'oublions pas de mentionner également la rencontre des « Anciens du SCMN » qui permettra à une douzaine de potes de refaire le monde à la mine de la Presta.

Septembre : C'est encore sur août que notre ami et membre du SCMN Roman Hapka partira pour une aventure avec spéléologie au Groenland du Sud. Ce sera pour lui les premières occasions de visiter les cavités qui s'y trouvent mais également de participer avec son pote Arnaud Conne au retour du voilier de l'expédition Glacialis avec une arrivée aux Açores le 18 septembre. Félicitation à ces courageux amis.

Entre le 2 et le 7 septembre, nous avons participé avec les amis du Vignoble et sous les directives de Patrick Dériaz à la réparation de la sonde et de son câble dans la grotte de la Cascade.

Ce mois fut également l'occasion pour une spéléologue du Club (notre amie Katja) de réaliser avec son époux Philippe un périple en Corée du Sud et ainsi de visiter quelques cavités dont la grotte de Manjanggul et de Gosugul.

Le 23 septembre c'est à nouveau dans un but d'entraînement et d'amitié que sept d'entre nous ont réalisé la grimpe du Lac Noir au Kaiseregg. Afin de rendre la sortie plus ludique, c'est par une descente en trotinette sans peur et sans reproche que cette petite équipe qui ; (soit dit en passant totalise plus de 500 ans d'âge) s'est retrouvée autour du verre de l'amitié au point de départ.

Les 25 et 26, une rencontre interclubs SCMN + SVT s'est déroulée dans les côtes du Doubs avec l'exploration du gouffre du Lierre en après-midi, suivie par la collecte de bois pour alimenter le foyer de la Baume des Brenetets ou grotte des Boîtiers. Là, une bonne quinzaine de spéléologues allaient passer la soirée. Pour les plus



Notre équipe en direction de la salle du SCMN.
(Photo A. Ballmer)

courageux, ce fut une nuit en suspension dans des hamacs qui se termina par un petit déjeuner copieux, offert par les deux clubs respectifs. Merci à chacun pour la joie et la bonne humeur de cette aventure.

Pour terminer le mois avec un peu de culture, quelques passionnés ont suivi un cours des sciences de la terre, intitulé « GEO CHRONO LOGIQUE » donné au MHNN par plusieurs personnalités du monde géologique (Jean-Pierre Tripet – Urs Eichenberger – Micha Schlup – Chloé Pretet – Amandine Perret – Brahimsamba Baumou, entre autres). L'après-midi fut consacrée au parcours didactique sur le Sentier du Temps, entre Chaumont et la Roche de l'Ermitage. Un projet de modernisation est en cours et c'est avec une responsable de l'Office du tourisme que nous avons parcouru ce sentier de 4.5 km avec grand intérêt.

Octobre : Le mois débute par notre participation à l'Assemblée extraordinaire des délégués, qui a lieu au château de Vaulruz et qui est organisée par nos amis du SCPF. Nous pouvons ici les remercier pour une organisation de véritables professionnels.

Du 8 au 10 du mois, une petite équipe s'est rendue sur les sites faisant partie de l'histoire du SCMN, vous l'aurez compris, dans le massif de la Schrattenfluh. Nous y avons retrouvé notre ami clubiste Félix Wahrenberger, accompagné de plusieurs spéléologues du groupe « Böli », avec qui nous avons découvert ou retrouvé la Neuenburgerhöhle et pour certains même accédé à la salle du SCMN.

L'activité de nettoyage des sédiments récoltés à la grotte des Plaintes s'est déroulée en plusieurs segments (il n'y a que trois bassins de filtrage et triage) dans les installations de lavage du Laténium, en présence de François- Xavier Chauvière et de Frédéric Brenet. Notons que cette activité en bénévolat nous permet de mieux comprendre la problématique des fouilles archéologiques et paléontologiques avec pour projet de pouvoir



Collecte d'ossements au fond du gouffre. (photo B.Hänni)

occasionnellement participer à ces fouilles sous la surveillance des archéologues.

Le 18 octobre, un passage au gouffre des Tritons pour collecter des ossements à des fins d'analyses a permis à Michel Blant de nous expliquer sommairement la façon de procéder pour retrouver les origines des ossements. Les résultats feront d'ailleurs l'objet d'une publication future dans la revue CAVERNES.

Au 30 octobre, c'est dans le cadre de SUN SPORT UNI qu'un groupe du SCMN + SVT encadrera des étudiants de l'Université de Neuchâtel pour un premier segment découverte à la Glacière de Monlési et à la doline des Sagnettes afin de leur permettre de découvrir le monde passionnant des dolines, grottes et gouffres de la région.

Novembre : Le retour du froid a interrompu les séances de nettoyage du Laténium, c'est l'occasion de faire pour nous un peu de formation des nouveaux spéléologues. Sur l'initiative de Eve Chédel et Bernard Hänni, il est décidé de mettre en commun les ressources et c'est avec cinq néophytes suivis rapidement par trois autres que les premiers cours sont donnés par notre professionnelle des travaux sur corde Sabine Huguenin. Première séance au local du SCMN rapidement suivie par d'autres à la grotte de la Cascade et au gouffre du Lierre.

Vers le milieu du mois, Alain organisera une visite à la grotte de la Malatière en France pour quelques montagnards de la Jurassienne (Juju). Pas toujours

évident d'aller faire de la spéléo hors de Suisse avec le covid qui se traîne et les personnes non-vaccinées.

A mentionner encore quelques passages à la grotte de Moron-Ouest pour préparer une plongée des spéléos plongeurs français et pour récupérer les sondes qui avaient été posés pour un an par notre ami Roman et les spéléos du SCPF.

La fin du mois de novembre sera occupée par la séance de préparation de SPELAION, mise sur pied par l'ISSKA et agendée pour le mois de juin 2022.

Sans oublier la rencontre annuelle du SCMN qui réunira plus de 22 personnes au chalet des amis des Monts de Boveresse. Prévue sur le week-end, cette rencontre nous permet de faire des présentations de films vidéo, le partage d'un excellent repas, des discussions et projets d'activités pour 2022, des jeux, le tout dans une ambiance de partage et de belle amitié. Pour les plus braves, la nuit fut agrémentée de souvenirs et de bavardages sans fin pour se terminer par les inévitables ronflements. Le petit déjeuner préparé par quelques bonnes âmes du SCMN permet de remettre les cerveaux d'aplomb pour organiser la rando/visite de la grotte de la Baume et le chemin des statues de Suzanne (une amie du SVT). Retour vers midi au chalet pour y partager le repas sur la terrasse baignée du soleil blafard de l'arrière automne.

Enfin pour terminer le mois, quelques-uns des membres ont participé au MHNN, au cours conférence « Montagnes du Jura, de la ressource minérale à la paléontologie » par M. Antoine Pictet conservateur du MCGL de Lausanne.

Décembre : C'est au 10 du mois que des étudiants de l'Université de Neuchâtel, toujours dans le cadre de SUN SPORT UNI, découvriront la grotte de la Cascade lors du second segment d'initiation. Un petit film vidéo sera réalisé et la visite se terminera par une soupe aux légumes servie dans la maison des bûcherons dans une ambiance on ne peut plus conviviale, à la satisfaction de toutes et de tous.

Le mois et l'année touchent à leurs fins et c'est par la présentation au MHNN du splendide ouvrage de Thierry Malvesy, Jean-Pierre Tripet et Jean-Paul Schaer, intitulé « Histoire de la connaissance géologique du Jura franco-suisse » que quelques membres amis iront collecter quelques dédicaces des auteurs présents.

Conclusion : L'année qui se termine nous a offert les joies et les peines au travers des événements liés aux contraintes sanitaires dues à la pandémie. Les beaux moments ont été nombreux et ont permis le partage, l'effort, la rigolade et la camaraderie. Les mauvais moments ont traversé les cœurs, la disparition dramatique de notre camarade spéléo plongeur Diego Sanz du SGH-Bern au gouffre du Tunnel des Rutelins nous a montré une fois de plus que rien n'est définitif.

Les années se suivent et pour certains la condition physique s'amenuise mais la relève existe et elle arrive pour faire perdurer ce qui existe et ce qui alimente nos passions.

S'il est vrai qu'au bilan notre club montre un visage positif, ce n'est que par le travail et l'investissement que nous pourrions continuer à le faire vivre. Cette année nous a fortement sollicités par les demandes d'encadrement des institutions scolaires et fort heureusement nous bénéficions encore de forces vieillissantes ; mais il serait bon de sentir que la relève est derrière nous. Avec la SSS nous allons poursuivre l'effort en participant activement aux cours de formation C4 qui devrait permettre aux jeunes spéléologues de justifier d'un niveau d'excellence pour l'accompagnement et l'encadrement des néophytes.

Nous souhaitons que les contraintes covid se terminent rapidement pour donner pleine vie à notre passion et que l'année 2022 soit l'année du renouveau.



Cours de géologie locale pour un auditoire concentré. (photo B.Hänni)



SCVJ Spéléo-club de la Vallée de Joux

Au cours de l'année 2021, le SCVJ a été actif tant lors de simples visites, que d'explorations, de désobstructions, d'initiations ou encore de sorties plus scientifiques. L'année a été particulièrement marquée par un fort élan d'activités interclub, ce qui a permis d'agrandir nos terrains d'activités et d'améliorer nos techniques d'exploration et de progression.

Explorations

Au niveau des camps d'explorations, le club a participé à l'organisation du traditionnel camp au Lapi Di Bou. Ce camp a été marqué par l'exploration d'une nouvelle entrée au Gouffre Cadeau, permettant ainsi un accès plus aisé à la zone actuelle d'exploration. Certains membres du club ont également été présents sur les lapiaz valaisans du Wildhorn et du Tsanfleuron lors de camps organisés respectivement par le GSR et le SCJ. Les nouveaux mètres de gouffres et de galeries ont permis aux plus novices du club de se performer en topo et en techniques d'explorations. Dans le Jura Vaudois, les membres du club ont également pu assouvir leur soif de premières en aidant à la suite des découvertes au Réseau des Fées, avec notamment la découverte de la Galerie Zéphyr, permettant d'avancer plus d'un kilomètre en direction du Risoux. En addition, après plusieurs sessions de travaux d'élargissement, quelques mètres ont été ajoutés au Gouffre des Sept-Tiques. Des membres du club ont aussi été actifs, en interclub, sur les Sieben-Hengste, au Hohlaub et au Jean-Bernard lors d'un camp organisé par les français.

Surface : désob et repérage

Tout au long de l'année, des membres du club ont rôdé dans les forêts jurassiennes pour, soit corriger des coordonnées GPS des entrées de gouffres, soit trouver de nouveaux trous avec du potentiel. Plusieurs désobstructions ont été démarrées, laissant parfois place à la frustration et à parfois davantage d'espoirs... affaires à suivre.

(Ré)équipement et visites

Plusieurs membres du club ont apprécié rééquiper d'anciens gouffres, notamment la Glacière de Druchaux, gouffre mythique dans l'histoire du club. Le club a aussi lancé le rééquipement du gouffre de Longirod (toujours en cours) et de la Pleine-Lune en direction du Réseau de Gazés. Des visites ont été réalisées dans le Jura Vaudois aux : gouffres Antoine, gouffre du Casque, Pleine Lune, Narcoletptique, Papiboums, Follatons, gouffre à la Masse et Pré d'Aubonne, etc.

Un camp interclub en France a également permis à plusieurs membres de visiter une partie du Gouffre du Berger, d'une partie du Trou Qui Souffle et du Gournier. La traversée du Verneau a également été une belle sortie interclub en France. Plusieurs visites en Valais ont permis

une redécouverte des belles grottes du Poteu et de la Crête de Vaas.

Formation et secours

Cette année, deux membres du club ont intégré l'équipe de formateurs pour les cours C1 et C2 en participant au stage pour formateurs. Cela a permis de renforcer l'équipe francophone. Au cours de l'année, plusieurs membres se sont également entraînés aux techniques d'auto-secours en petits groupes.

Les membres du club ont continué à s'investir au spéléo-secours en participant aux exercices des colonnes 2 et 3 (colonne régionale). Nos membres ont été présents lors du secours du regretté Diego Sanz à la grotte des Rutelins.

Divers

Certains membres, explorateurs d'autres contrées, ont pu réaliser des relevés topographiques au Groenland, dans un paysage glacé (glacial).

La cabane de Druchaux a été un haut lieu d'échanges et de rencontres tout au long de l'année avec, entre autres, la visite de nos collègues Rhodaniens et Jurassiens pendant l'été et d'une délégation de la section spéléo de l'Université de Liège (Section du RCAE) à l'automne.

En bref

Encore une belle année pleine d'activités au sein du SCVJ et avec de nombreuses collaborations interclub. Le comité du club est fier de voir un club dynamique dans toutes ses strates intergénérationnelles. Si cette année a encore été compliquée par la situation sanitaire, nous nous réjouissons de pouvoir bientôt reprendre des activités en plus grand nombre, avec notamment des projets d'entraînements techniques interclubs ainsi que des journées d'initiations. En effet, au cours de la pandémie nous avons reçu de nombreuses demandes de néophytes intéressés par nos activités.

Alors pour toutes les activités en cours, pour toutes les dynamiques présentes et pour toutes les prochaines motivations, le comité du SCVJ se réjouit de la suite !



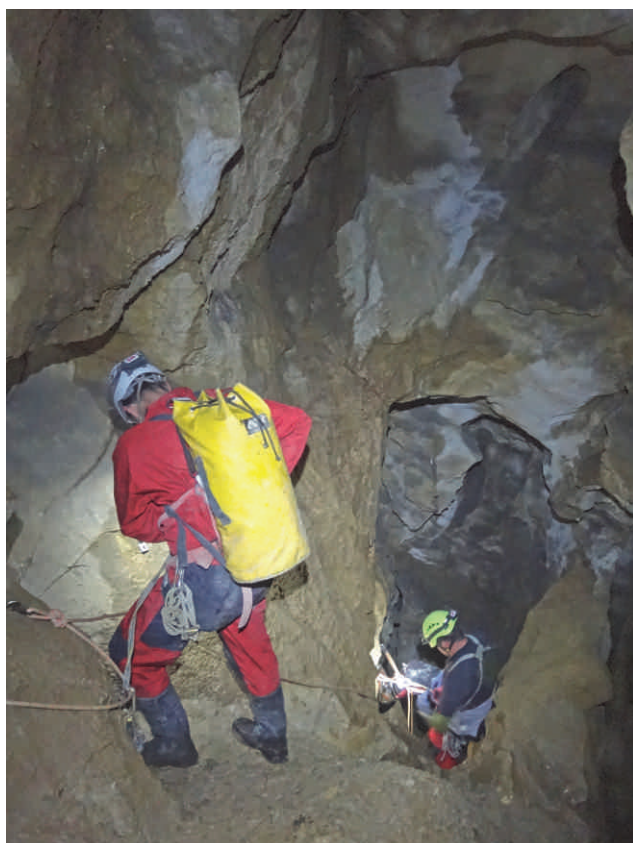
Wildhorn. (Photo Lionel Favre)



SVT Spéléo-club du Val-de-Travers

Notre copain virus persistant à entraver nos réunions, l'assemblée générale s'est réduite à une réunion de comité autour d'une fondue.

Fin février visite à Pertuis.



Pertuis, couloir supérieur.

21 mars : coup de théâtre aux Rutelins. Diego, fidèle plongeur bernois des explorations post siphon se tue lors d'une escalade. L'intervention de spéléo secours qui s'en suivi nécessita la colonne des médecins, la colonne de plongée ainsi que de la colonne de pompage. Les secouristes sont solidaires et tirent tous à la même corde et dans le même sens, au point qu'on retiendra la bonne ambiance et le plaisir de se retrouver malgré le tragique de la situation. Nous transmettons encore nos sincères condoléances à la famille et aux amis de Diego.

Quinze jours plus tard encore un spéléo secours à Saint Sulpice ! Après une visite à la grotte du Chapeau de Napoléon un étourdi enferme les clés de sa voiture dans... sa voiture. Il a été secouru par une colonne fou rire improvisée.

En mai, en lieu et place des camps de ski annulés pendant l'hiver CESCOT (école secondaire de Colombier) propose des activités à ses élèves, en particulier la visite

de la grotte de Môtiers, sur deux jours en plusieurs groupes.

Juin : Nous ravitaillons les coureurs du SCT21 (lire Swiss Canyon Trail 2021, course à pied de longue distance: 115km) lors de notre traditionnelle nuit blanche en poste.

Juillet : Ouf, Le retour des passeports vacances ! (ils avaient été annulés l'an passé). Les excursions à la grotte de Môtiers et à la glacière de Monlési font le plein.

La grotte de la Baume nous accueille par deux fois pour des visites d'initiation.

Août : visite à la grotte des Plaints avec Mr Chauvière, archéologue cantonal. Il relate les dernières fouilles du site avant une fermeture prolongée.

Septembre : En association avec le SCMN visite de la grotte du Lierre suivi d'un souper grillade à la grotte des Boitiers où nous passons la nuit. Un excellent Ersatz du traditionnel souper à la Baume Archée (F) du SVT !

Suivi le lendemain par l'exercice de la colonne 4 de spéléo secours sur le site de Longeague et jusque dans l'entrée inférieure de la grotte. A refaire, très bonne journée !

En décembre notre assemblée générale se déroule dans les Petites Mines de Travers. Air vivifiant coupant court au blabla inutile et pas besoin de glaçons pour l'apéro. La fondue au fortin est aussi sacrifiée sur l'hôtel du coronavirus.

Dès que les conditions s'y prêtent la creuse des Tritons se poursuit dans la région de Vers chez le Brandt. Un os à ronger pour spéléo opiniâtre. En attendant l'accès à une galerie naturelle libre, les joies annexes sur le chantier entretiennent les forces disponibles.

Il y a encore d'autres visites dans les grottes régionales : citons Monlési, Longeague avec des nouveaux. Et aussi plus loin, au Creux d'Entier et Neuenburgerhohle par exemple. J'oublie certainement plein de choses.

Pour la suite nous sommes gratifiés d'un tas de nouveaux membres. Bienvenues à eux ! Voilà l'occasion de sortir « les vieux » pour accueillir la relève. On vous racontera ça dans un « tour de calendrier ».



Noël au Creux d'Entier.

Rencontre d'automne et assemblée des délégués

Château de Vaulruz, 2 et 3 octobre 2021

A l'occasion de son 50e anniversaire, le SCPF a organisé la rencontre d'automne de la SSS dans le château de Vaulruz. La pandémie de Covid ayant empêché la tenue de l'AD au printemps, une AD extraordinaire s'est tenue par la même occasion.



