N°80 • 1er semestre 2015

REGARDS

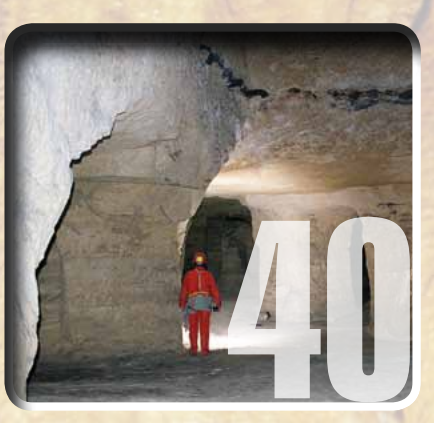
ASBL Resp. : Joël FONTENELLE – c/o Exp. : Avenue Arthur Procès, 5 – 5000 Namur – Belgique – ISSN 1376-649-X

Au sommaire...

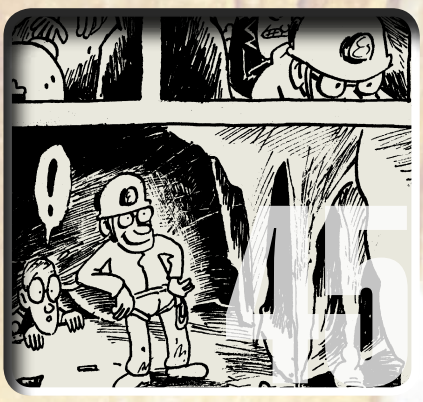
La Grotte du Nou-Maulin 4
Marcel Dikstra, Jos Burgers

12 ans d'exploration de Matka Vrelo en Rép. de Macédoine 16
Marc Vandermeulen

Faire parler les stalactites pour comprendre le karst 34
Amaël Poulain, Isabelle Bonniver, Gaëtan Rochez et Vincent Hallet



Méthode de topographie spéléo appliquée en carrière souterraine 40
Daniel Lefebvre



Spéléologue malgré lui 45
BD par JBGG

Faune cavernicole d'une zone d'exploration spéléologique au Mexique 54
Gaëtan Rochez

Le Trou Con Centrique 66
Rudi Dhoore

Northern Luzon 68
Marc Vandermeulen

Spéléo-Secours en Savoie 92
Gérald Fanuel

Photo de couverture : Goul du Pont. © David Boileau

REGARDS n° 80
Avenue Arthur Procès, 5
B-5000 Namur
Tel. : +32 (0)81 23 00 09
Fax. : +32 (0)81 22 57 98
Editeur responsable : Joël Fontenelle (Président)
Comité de rédaction :
Vincent Detraux, Joël Fontenelle, Nathalie Goffioul, Richard Grebeude, Loran Haesen, Jean-Claude London, Gaëtan Rochez, Michel Stenuit, Marc Vandermeulen.
Relecture : Nathalie Goffioul
Graphisme, mise en page :
tram[e]33 - *trame33@scarlet.be*
Imprimeur : Arte-Print/Lozet
Pour toute insertion publicitaire, contactez : publication@speleoubs.be
Rédaction :
Tous les articles doivent être envoyés à UBS
Avenue Arthur Procès, 5 B-5000 Namur
ou publication@speleoubs.be
Tél. : +32 (0)87 23 00 09

Nos colonnes sont ouvertes à tout correspondant belge ou étranger.

Les articles n'engagent que la responsabilité de leur auteur.

Reproduction autorisée (sauf mention contraire) avec accord de l'auteur et mention de la source :
«extrait de « Regards » n°80.»

Cette revue est publiée avec la collaboration de la Fédération Wallonie-Bruxelles et la Région Wallonne.

Editorial

Si on s'en réfère à la définition du terme, l'édito est ce texte habituellement placé en début de revue où le comité de rédaction ou un de ses membres a le loisir de s'exprimer sur un fait d'actualité, de faire part de son opinion sur un sujet choisi, de faire passer un message ou encore de disserter sur le contenu de la publication.

Facile à dire mais quand vient le moment de le «pondre», c'est comme en exploration sous terre, on ne se dispute pas l'équipement du grand puits flotté, on ne se rue pas le premier dans l'étroiture qui semble queuter, on laisserait volontiers le kit le plus lourd à un autre équipier ! Pour continuer la comparaison, si l'inspiration vient à manquer au volontaire, rédiger l'édito, c'est un peu comme aborder un gouffre sans fiche d'équipement, tout en sachant que les puits se calculent ici en nombre de caractères à aligner pour atteindre le fond de la page.

Mais finalement, pourquoi faudrait-il un édito ? Pour vous dire que nous avons mouillé nos sous-combis pour vous présenter ce numéro ? Non, car ce n'est pas vrai, nous aurions dû/pu faire plus vite et vous le présenter déjà en juin dernier. Le souci, c'est qu'un(e) secrétaire de rédaction nous fait cruellement défaut. Il faut dire aussi que sortir un Regards est une vraie expédition, en commençant par de la prospection pour trouver les auteurs, de la désob pour piocher dans les infos qui circulent, avec en plus de la photo et de la topo pour illustrer la matière avant de finalement mettre tout ça en page.

Alors quoi, un édito pour encore vous inviter à nous présenter vos articles ? Inutile, vous le savez, le gouffre est grand ouvert !
Je pourrais m'exprimer sur les 50 ans de la découverte de la Grotte du Père Noël fêtés cet été par le Domaine de Han mais je n'y étais pas.

Dans ce cas, peut-être un édito pour vous dire que l'aspect scientifique de la discipline n'a pas été oublié avec cette fois encore de la karsto, de la biospéléo, de la plongée souterraine, de l'explo ? Inutile, vous vous en rendrez bien compte vous-même...

Ah, j'ai quand même un message. C'est que nous avons décidé, avec l'accord de la V.V.S., de traduire et publier occasionnellement des articles parus dans Spelerpes.

Notre choix s'est porté cette fois sur l'excellent dossier consacré au Nou Maulin, avec la nouvelle et superbe topographie réalisée par nos amis néerlandais. Une mise à jour comme on aimerait en voir pour bon nombre de nos cavités. Elle méritait bien d'être annexée et offerte en grand format.

Cadeau aussi, d'un autre genre, une BD inédite. La spéléo croquée de manière très pertinente par un non spéléo qui a tout compris. A vous de juger.

Je pourrais terminer par un brin de dissertation; mais à quel propos, je n'en sais trop rien...

Au fait, peut-être que vous, cher lecteur, chère lectrice, avez envie de prendre la plume et réaliser un éditorial ? Et pourquoi pas ! Qui s'engage ?

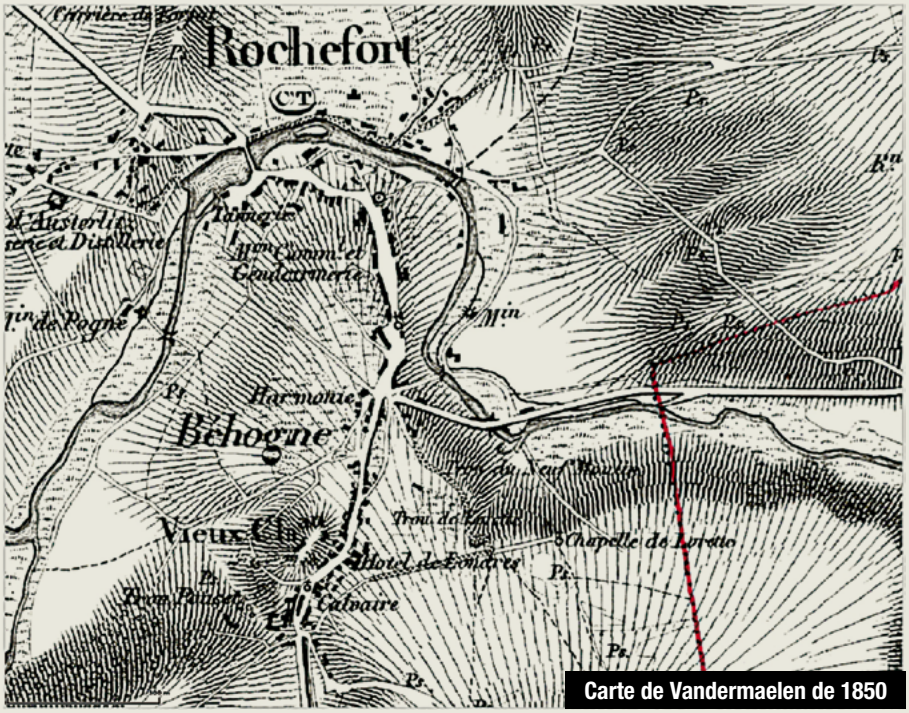
Jean-Claude London

Spéléo-Secours 04 257 66 00

La Grotte du Nou Maulin

Texte : Marcel Dikstra, Jos Burgers (Speleo Nederland)
Traduction : Richard Grebeude

La grotte du Nou Maulin se cache dans un tournant de la Lhomme, une rivière fortement méandreuse. C'est une cavité qui attire directement l'attention par la grandeur de son orifice, contrairement à la grotte touristique de Rochefort, la Grotte de Lorette.
Avec son entrée spectaculaire, le Nou Maulin est une belle excursion d'une journée à faire régulièrement. Pour des spéléologues confirmés il y a beaucoup à faire et à voir, avec de magnifiques exemples de conduites forcées, des sections sportives, dont le "roulement à billes" ou "bac à graviers" qui constitue un point fort. Pour qui regarde un peu, il est possible de trouver dans cette grotte plein de merveilles cachées.



Carte de Vandermaelen de 1850

Le Nou Maulin fut l'une des premières grottes que Jos Burgers et moi-même visitâmes ensemble dans les années quatre-vingt, au siècle dernier.
Nous avions la topographie de Vandersleyen, mais le cheminement à travers l'amoncellement de blocs du « Fromage de Gruyère » était encore une aventure, et visiter la galerie de métro au pied du Gruyère sans descendre avec une corde dans le puits n'était pas évident du tout.
Depuis la publication de Vandersleyen, beaucoup de choses ont changé. Le fond du réseau *(ndt : Gruyère 2)* a été topographié, et en 2004 le Spéléo Club les Fistuleuses et le Spéléo Club de Rochefort ont fait une nouvelle entrée supérieure, qui débouche dans la salle au-dessus du Gruyère.
Depuis lors, quelques petites extensions ont été trouvées ici et là, et toutes les topos disponibles devenaient désespérément obsolètes. C'était le bon moment pour en refaire une nouvelle. Avec notre devise principale: aller d'abord hardiment là où personne n'a levé de topo avant .... Nous nous sommes donc imposés cette mission.
Ces efforts ont mis un peu plus longtemps que nous l'avions prévu au départ, mais nous avons appris beaucoup de choses, en ce sens ce fut pour nous une véritable « école de la grotte ».
Au début du projet Erik Birkhoffen et Lisette de Graauw sont arrivés directement pour se joindre à notre équipe. A quatre nous avons visité la grotte une fois par mois en moyenne, pendant près de deux ans.
Pendant ce temps, nous avons également noués d'excellents contacts avec certains spéléologues wallons bien connus sur le secteur comme Marc Legros et Jean Luc Nandancé.
En plus de notre projet dans la grotte, nous avons réalisé un travail d'archives et avons pu déterrer beaucoup de matière intéressante. Nous avons immédiatement

mis presque tous les documents sur notre blog www.noumaulin.blogspot.com, entrecoupés de photos et d'expériences des nombreux week-ends que nous avons passés à Rochefort.
Il vous est ainsi possible de relire l'évolution du projet, en reprenant le blog de bas en haut. Parmi les nombreuses curiosités qui ont émergé de ce projet, il y a d'abord la quantité d'anciennes topos. Nous avons commencé à compiler ce qui existait dans la littérature, et il s'est avéré qu'il y avait jusqu'à 21 variantes de topos. Une quantité incroyable pour une seule grotte !
En raison de son emplacement et de sa taille, la grotte a toujours été connue. Régulièrement parcourue par la Lomme *(ancienne orthographe Lhomme)* l'entrée peut fonctionner comme perte. Dans la seconde moitié du XIXe siècle, une digue a été construite pour réguler le cours de la rivière en la maintenant davantage dans son lit. Du milieu de ce siècle, nous n'avons aucune topo, mais une carte des environs mentionnant la grotte et montrant son emplacement.
Pour autant que je suis en mesure de le retracer *(ndt : en fonction des informations dont je dispose)* il est fait mention pour la première fois de la grotte sur la carte de Vandermaelen de 1850 où elle est dénommée le Trou du Neuf Moulin et à proximité, sur la même carte, la grotte touristique de Rochefort est déjà répertoriée comme Trou de Lorette. Intéressante également est la mention du Trou Poucet, situé de l'autre côté de la montagne et inconnu pour nous.

Le plus fascinant pour un topographe, ce sont les plus anciennes topos. En premier bien sûr celle de Martel, Van Den Broeck et Rahir (VMR) publiée en 1910, mais nous avons fait une vraie trouvaille avec la topographie du Dr. Hans Karl Becker. Ce plan a été fait en 1918, mais ne fut publié que des années plus tard, en 1923.
Becker était un géologue, soldat allemand en poste en Ardenne lors de la première guerre mondiale. Il devint plus tard président du Verein für Höhlenkunde à Frankfurt am Main. *(ndt : Association de Spéléologie de Francfort sur Main.)*
Malheureusement, sa collection originale de notes topographiques a été perdue pendant le bombardement de Francfort en 1944. Il avait heureusement pu publier ses conclusions en temps opportun dans le magazine du club. Ce magazine a été multiplié manuellement avec une machine à ronéotyper et, faute d'autres ressources dans l'Allemagne d'après-guerre, les topos étaient de temps en temps à nouveau dessinées à la main.

Topo VMR

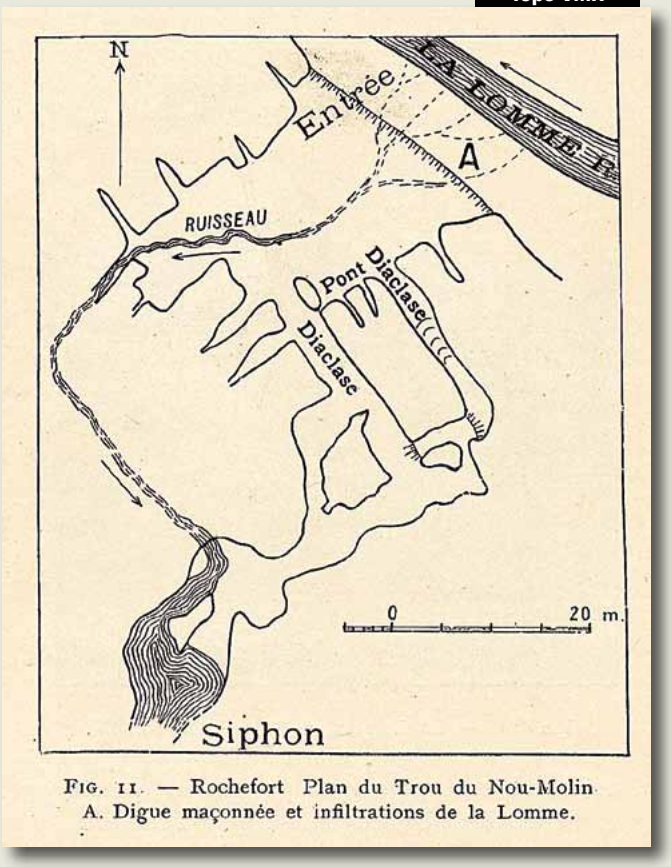
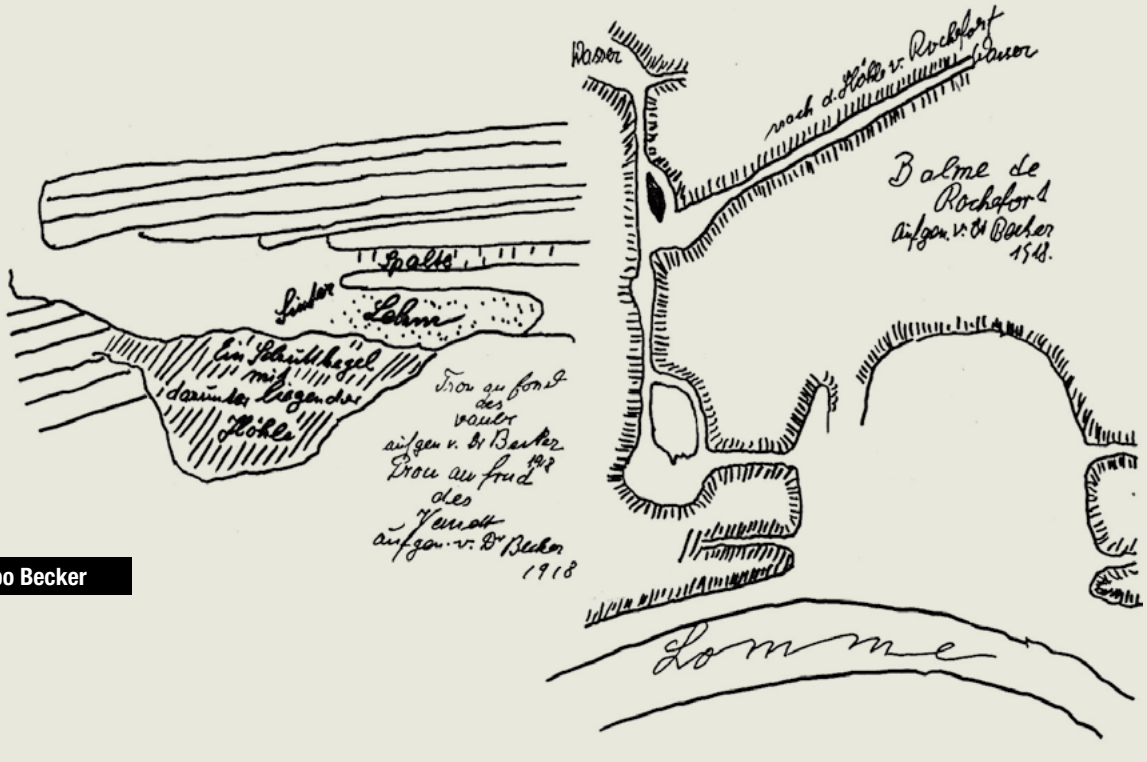
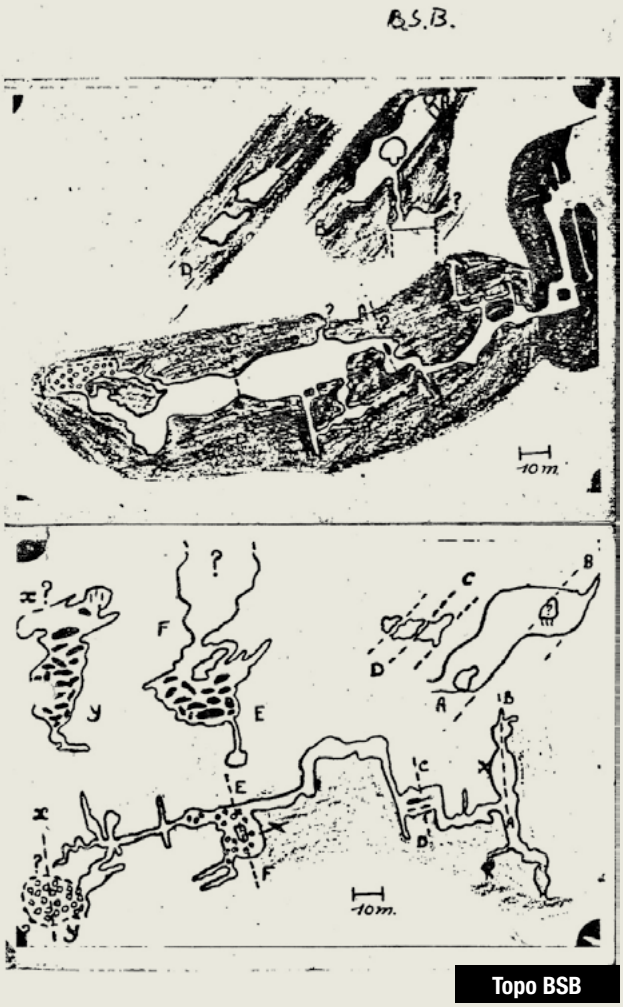


Fig. 11. — Rochefort Plan du Trou du Nou-Molin
A. Digue maçonnée et infiltrations de la Lomme.

Topo Becker

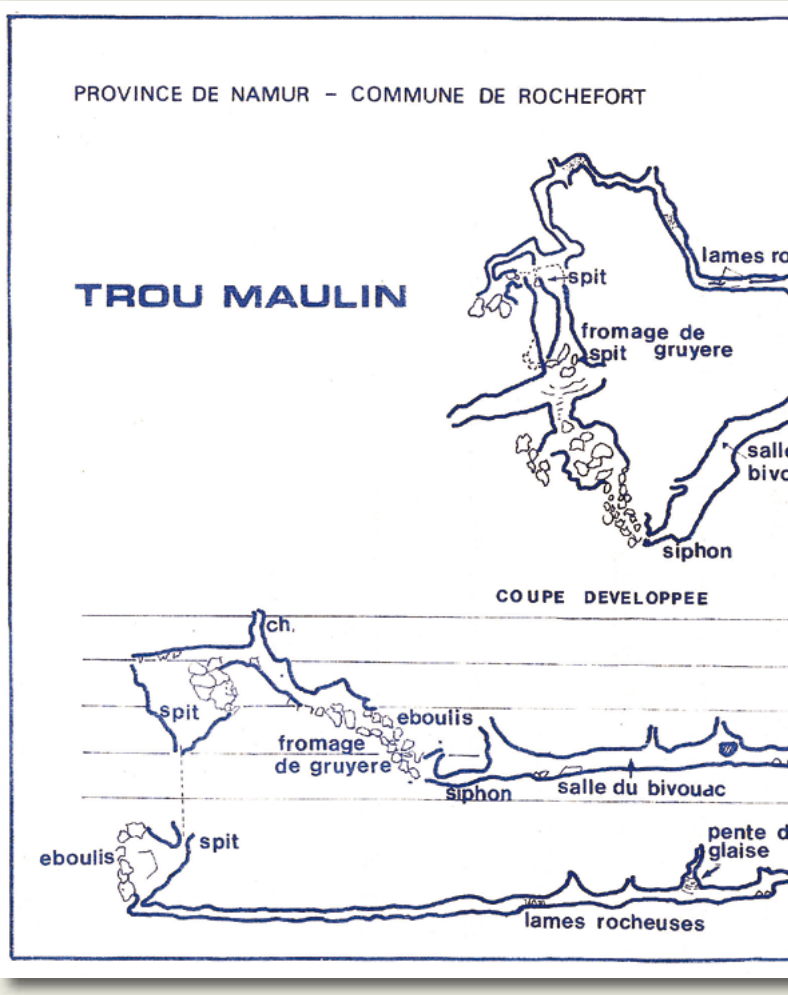




Topo BSB

Dans les premières années du XXe siècle la grotte était connue pour siphonner, et tant Martel que Becker ont dessiné un siphon noyé là où nous avons maintenant un passage libre. Becker avance une théorie selon laquelle la grotte est le vestige d'un paléo-système où une ancienne rivière sortait de la grotte par ce qui est maintenant le porche d'entrée où se déverse la Lomme en crue. Il suppose également que la grotte et la rivière sont en relation directe avec la Grotte de Rochefort (Lorette).
Pour autant que nous le sachions, dans les années vingt et trente on n'a pas été plus loin que le premier siphon dans la grotte. C'est seulement dans les années quarante que des membres des Boy Scouts de Belgique (BSB) parviennent à pénétrer au-delà de ce premier siphon. En 1948 et 1949, ils font de nombreuses descentes dans la grotte et trouvent tous les éléments importants que nous connaissons aujourd'hui. Ils ont même atteint le fond du réseau dans le Gruyère 2. Ils publient également une topographie qui n'est pas très précise, mais très correcte dans son essence.

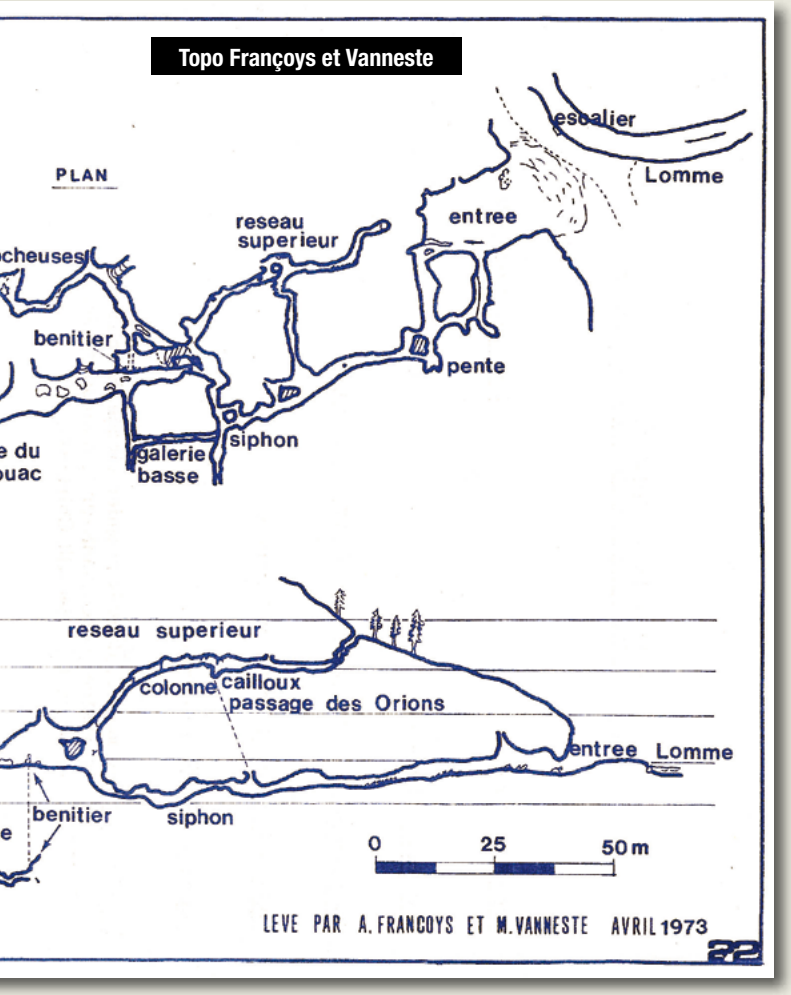
Dans les années suivantes le siphon reste amorcé. C'est seulement en 1953, année bien sèche, que la grotte peut être visitée à nouveau. En 1954, 55 et 56 le siphon est à nouveau bien amorcé. En 1956, le lit de la Lomme est définitivement canalisé, parce que la population de Rochefort en a assez d'attendre une rivière qui cherche constamment à se cacher sous le sol. Ils ont besoin d'eau pour irriguer leurs champs, abreuver leur bétail… et vider leurs déchets dans la rivière.
La canalisation est un processus pour lequel ont longtemps lutté les habitants de Rochefort. Dans une publication de 1893, le géologue belge Edouard Dupont décrit comment la Lomme disparaît et réapparaît dans des endroits différents. La première perte est à un kilomètre en amont de Jemelle, la Lomme réapparaît alors dans la résurgence des Duches. Puis le flux se perd à nouveau au Pré-au-Tonneau et disparait complètement là où le remblai de chemin de fer traverse la Lomme. L'eau émerge finalement à la résurgence d'Eprave. Tout cela est très agréable à voir sur la carte jointe par Dupont dans son article *(voir le blog)*.
Il a donc fallu attendre les années 50 pour que la Lhomme soit définitivement domptée.
Pourtant ce n'est qu'une apparence, car il est encore un parcours souterrain de la Lomme qui fonctionne en partie grâce à la grotte de Rochefort (cela a déjà été noté par Dupont) et continue de façon en partie encore inconnue à travers le synclinal où se trouve le Nou Maulin. En outre la Lomme creuse encore aujourd'hui parfois un trou dans son lit. Cela se produit avec une certaine fréquence, par exemple en 1972, et plus récemment en juillet 2011.
La canalisation permanente conduit peut être à un autre fonctionnement de l'eau dans le Maulin. En effet, après 1956 le siphon est presque toujours resté ouvert, sauf temporairement bien sûr, lors des inondations de l'hiver, lorsque la digue est submergée.
En 1959, le Réseau Supérieur est découvert par le Spéléo Club de Belgique (SCB) et Jean Paul Fontaine de l'Equipe Spéléo de Bruxelles (ESB) qui en publie la topo détaillée *(ndt : dans la revue Subterra de l'ESB)*.



Dans les années soixante (1967), le passage Orion est exploré en un élan par le SC Orion de Tourcoing (Fr).
Cette découverte conduit à l'ouverture d'une deuxième entrée, l'entrée supérieure ou, comme nous l'appelons maintenant, l'entrée des tonneaux. Ce nom provient des tonneaux qui ont été installés en 1987, après l'effondrement de l'entrée qui était réputée instable.
Cette entrée supérieure a encore joué un rôle important lors de l'opération de sauvetage en 1970, car elle a permis aux plongeurs d'entrer dans la galerie du métro à travers laquelle ils purent atteindre les spéléologues bloqués.
En 1973, André Françoys et Michel Vanneste publient leur topo dont la première et unique coupe. Dans le bulletin de l'ESB ils donnent une brève explication sur la méthode utilisée: « Topographie complète du trou en une séance de cinq heures avec utilisation du topofil ».
Malgré toutes les lacunes qu'il y a dans cette topo il faut dire que le résultat n'est pas mal du tout si l'on considère qu'il a fallu seulement cinq heures pour en effectuer les levés.

Dans les trois décennies suivantes on ne trouve pas grand'chose de plus dans le Nou Maulin.
En 1994 un câble permanent en acier est installé de la galerie du Bivouac au réseau supérieur, permettant d'échapper rapidement à une crue soudaine.
En 2000 la grotte est placée sous statut de CSIS (Cavité Souterraine d'Intérêt Scientifique) la dotant ainsi d'une certaine protection contre les perturbations au milieu souterrain.

Topo Françoys et Vanneste



En 2004 intervient un évènement majeur, une troisième entrée est ouverte avec le Trou Souffleur. Ce travail a été réalisé par le SC Les Fistuleuses en coopération avec le SC Rochefortois. L'entrée est située au sommet de la colline et aboutit dans les couloirs s'étendant au niveau de la grande salle sommitale.

Entrée du Trou Souffleur

Ensuite, quelques petites découvertes ont encore lieu :
En 2008, l'exploration du Super Fond par le S.C. Cascade, une petite extension du réseau du fond.
En 2008 et en 2010, le Boyau de la Grange par le Spéléo Club les Fistuleuses.
En 2012 et 2013 Stijn Schaballie plonge dans le siphon et dans le lac, où il atteint la profondeur de 8,5 m dans le siphon et de 3 m dans le lac.
En 2012 également, Damien Nandancé du SC Rochefort désobstrue une galerie en conduite forcée qui s'ouvre au fond de la salle d'entrée.

Géologie

Je serais bref dans les explications à propos de la géologie. La grotte est située dans le synclinal de Rochefort qui détermine la direction de la grotte. Les strates se trouvent tout au long de la grotte avec un angle de 70 degrés, ce qui est très clairement visible sur les parois dès la salle d'entrée.
La grotte a été formée dans le calcaire Dévonien, plus spécifiquement dans le Givétien et dans la Formation de Fromelennes. Les caractéristiques typiques sont de vastes couloirs occupés par de grands dépôts sédimentaires.
Dans la zone d'entrée, mais en fait tout au long de la grotte, ont voit clairement de nombreux coups de gouge sur les parois. En plusieurs endroits, on trouve des fossiles comme le Stromatoporoide.
On peut lire deux très bons articles concernant la géologie de la grotte. Le premier d'Yves Dubois paru dans le Regards en 1993, et le second publié plus récemment de Luc Willems et Camille Ek en 2011.

Toponymie

La grotte est bien connue sous le nom de grotte ou trou du (Nou) Maulin. Il existe de nombreuses variantes de ce nom, par exemple Molin ou Trou Moulin. Nous nous conformons à la dénomination usuelle de la ville de Rochefort et des plans cadastraux, et donc bien Nou Maulin.

Concernant l'étymologie, le mot "nou" vient du Wallon "noû" signifiant nouveau, et Maulin du mot Wallon désignant un moulin.
La grotte est ainsi appelée étant située près du « nouveau moulin ». Moulin qui était à-côté de la rivière, à l'emplacement où se trouvait jusqu'à récemment le restaurant « Le Trou Maulin ».
La carte la plus ancienne que nous connaissons où se trouve indiqué le Nou Maulin est celle de Vandermaelen (1850). Trou du Neuf Moulin (voir supra). Le moulin est déjà renseigné dans une publication du même Vandermaelen en 1832 : "La Lhomme active un moulin à farine et un moulin à scierie de bois. Il sert accidentellement au flottage du bois à charbonner".
Ces données indiquent que le nom de la grotte est au moins aussi vieux que le moulin. Selon un article paru dans Spelerpes en 1987, la grotte pourrait aussi porter le nom d'un premier visiteur qui y pénétra, un rochefortois nommé Molin (Miller).
L'entrée est si grande, qu'il peut difficilement se prévaloir du statut de premier visiteur.
Il y a sans aucun doute déjà eu, loin dans la préhistoire, un agriculteur curieux qui s'est aventuré dans la grotte. En fait, la question n'est pas pertinente, parce que le nom de la grotte se réfère au moulin et donc implicitement à un meunier.
Une autre théorie encore est que Maulin est une corruption du mot désignant le Malin (maligne). Combiné avec les nains ou les démons vicieux tels qu'ils apparaissent dans la légende du Maulin et d'association généralisée des grottes comme portes de l'enfer ou de l'autre monde, la théorie n'est pas si folle que cela.

Légende du trésor du Trou Maulin

Il était une fois il y a très longtemps à Rochefort, un homme nommé Eléazar. Il était si cupide et avide de profit qu'il en oubliait même de manger et de boire.
Il prêtait à intérêt élevé une petite somme d'argent à un pauvre marchand de Jemelle. Ce pauvre marchand ne pouvait payer sa dette à temps et se dit qu'il serait pendu s'il ne pouvait venir avec l'argent au pont sur la Lomme payer Eléazar.
Une nuit Eléazar passa devant une potence où se trouvaient accrochés deux malheureux pendus en train de se faire picorer le crâne par des corbeaux.
Lorsque Eléazar s'arrêta pour regarder, le premier dit au second : « Frère, dors-tu ? – Non répondit l'autre parce que ces méchants corbeaux me tiennent éveillés en me tapant sur la tête. Je vais te raconter un secret dit le premier. Il y a dans le Trou Maulin un tonneau rempli d'or, de parures et de diamants ».
A entendre ces mots Eléazar se précipita rapidement à l'entrée du Trou Maulin. Il y vit un grand vase dont le col était juste assez grand pour pouvoir y passer la main.
Il tendit son bras et passa sa main dans le vase. « Ha! Ha, Ha! » cria-t-il, « le pendu avait dit vrai. Voici des couronnes, des anneaux, des perles et des colliers. »
Il ressentit une joie indescriptible et accrocha ses doigts dans le trésor. Et alors qu'il tentait de retirer sa main pleine de bijoux, il ne remarqua pas que le vase glissait sur le sol, tiré par une force invisible. Eléazar marchait avec le vase, une poignée d'objets de valeur en main, il ne parvenait pas à la retirer de l'ouverture étroite du vase.
Une voix moqueuse cria : « lâche ces richesses et tu seras libre de repartir ! »

Le Cowboy Marcel au pont de calcite

Le vase commenca à rouler vers le bas, emportant Eléazar tandis que le grondement d'une cascade se leva de l'abîme. Il gardait toujours la main fermée contenant des pièces d'or et des pierres précieuses. Puis il vit deux petits hommes rouges grimaçants.
« Il va plonger à la mort » déclara le premier.
« Il y en a eu d'autres avant lui, cette fois, c'est à son tour ». Et des profondeurs surgirent encore beaucoup de petits hommes rouges qui l'entourèrent et le poussèrent rapidement, jusqu'à ce que le silence revienne finalement dans le Trou Maulin.

Du blog du 8 juillet 2011

Nous avons pour les deux prochains jours toute une liste d'activités:
Nous avons d'abord un nouveau bouclage topo à réaliser : de l'ancienne entrée supérieure vers le bas.
Dans la Salle du Bivouac il y a deux ponts rocheux. Au-dessus de ces arches de pierre, la grotte semble se poursuivre. Nous allons escalader ces ponts, avec notre nouvelle Hilti nous serons imparables.
Nous ne nous faisons pas d'illusions d'être les premiers à grimper ici, cependant nous devons le faire pour compléter notre topo. Nous commençons par le deuxième pont qui semble plus facile. Comme des cowboys nous balançons un lasso sur un bloc, et peu de temps après nous sommes assis sur le pont. Mais nous devons maintenant continuer plus haut et cela semble plus compliqué que ce que nous l'estimions d'en bas. L'escalade ne sera pas techniquement plus dure que du troisième degré, mais l'incertitude de l'ascension d'une pente de 70 degrés avec de l'argile comme prises de pieds la rend excitante.
Nous voyons la face inférieure d'un bloc effondré provenant probablement du Gruyère. Pourtant, nous devons être sûrs que cela ne va pas au-delà. Je ne suis pas religieux, et les petites prières ne nous aident pas, nous devons donc simplement monter. Je place deux points d'assurage à l'Hilti et Lisette m'assure provisoirement avec la corde statique.
Après quelques empoignades contraires à l'éthique où je me traîne sur un bloc et participe de tout mon corps à l'effort, je peux bien voir maintenant l'éboulis. Pas de suite et pas de première. Je vois aussi dans l'argile du bloc sur lequel je viens de grimper, les marques laissées par une corde. Quelqu'un m'a donc précédé, mais il ne l'a écrit nulle part.

Nous allons vers l'autre pont de pierre. Celui-ci est plus difficile à ceinturer au lasso, mais nous faisons une fusée à deux étages. Nous jetons d'abord une corde spéléo sur un bloc et lorsque nous sommes assis là-haut, Lisette jette une cordelette en 2 mm, avec un sac de jet de style canyon confectionné par Jos et alourdi d'un paquet d'argile. Lisette n'a pas confiance en ses propres capacités, mais elle réussi son lancé au deuxième essai. Nous tirons la corde attachée à la 2 mm et l'accès à la suite est ainsi ouvert. L'escalade est plus facile qu'au premier pont, mais mène aussi à une impasse. Heureusement il y a une très belle draperie en compensation. Cette escalade n'était pas très difficile, nous y reviendrons donc pour une session topo et photo. C'était très bien pour aujourd'hui.
Dans la salle du Bivouac nous avons grimpé huit cheminées, et cinq autres dans le métro. Partout nous avons trouvé des traces de nos prédécesseurs. Nulle part

Lisette pose en haut de la salle du bivouac

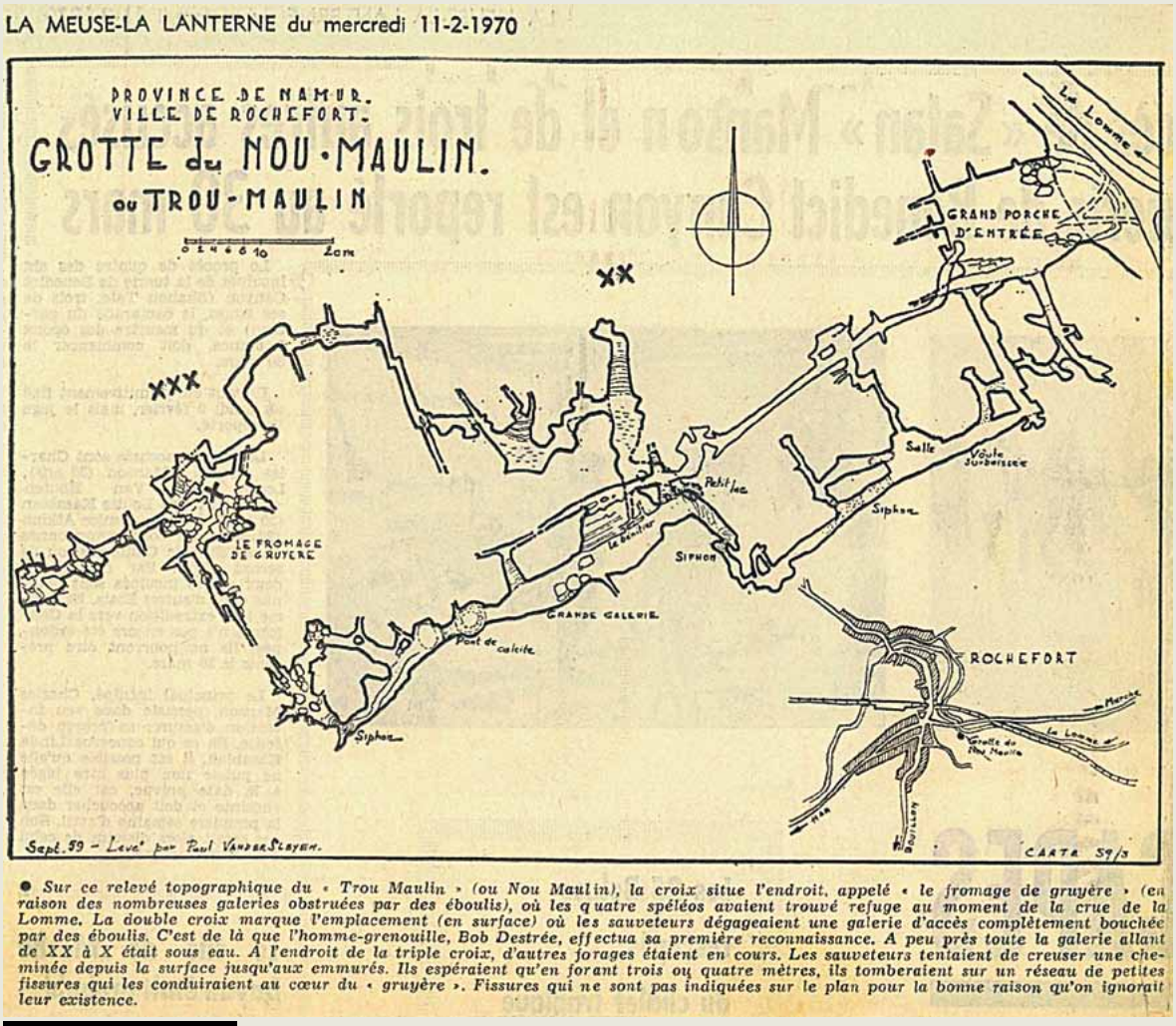
Dans une galerie haute au-dessus du Métro.

il n'y a beaucoup d'espoir pour une suite. Cependant, nous avons redécouvert certains endroits que nous connaissions déjà par de vieilles photos de journaux. Les cheminées dans le métro sont, dans une certaine mesure, couvertes d'épaisses couches de boue déposée par les inondations régulières. Ce côté glissant rend les ascensions peu faciles, et la paire de spits que nous avons utilisée sera bientôt introuvable sous une nouvelle couche de boue.
Malgré cela, il y a pour les amateurs de belles choses à voir, des concrétions délicates que nous ne voyons pas souvent dans cette grotte.

Le sauvetage de 1970

En Février 1070 a eu lieu une tragédie d'une ampleur sans précédent dans l'histoire de la spéléologie belge.
Quatre spéléologues ont été piégés pendant trois jours, parce que la Lomme en crue était sortie de son lit et inondait les parties inférieures de la grotte.
Les quatre spéléologues étaient très familiers de la grotte, en fait, c'était des explorateurs et des topographes de premier ordre pour cette époque.
Ce jour là ils travaillaient dans les parties supérieures de la grotte.
Bien que certains d'entre eux souffraient d'hypothermie grave, ils étaient tous indemnes et les « prisonniers de la Lomme » purent être secourus après trois jours. Le sauvetage avait coûté beaucoup d'énergie. Des centaines de personnes furent impliquées, la digue fut rehaussée, une tentative fut faite pour pomper l'eau des siphons, et des essais de forages réalisés pour localiser les spéléos…
L'analyse qui s'en suivit peut être résumée par «irresponsable - qui va payer pour cela » et cela a suscité beaucoup de discussions.
Nous avons retrouvé beaucoup de sources d'informations sur ces trois jours, comme dans « les Cahiers de Sauvetage » publié sous les auspices de l'UBS, écrit par diverses parties prenantes. Nous avons aussi beaucoup de journaux et de magazines, des articles que nous avons tous mis sur le blog dans la bibliographie sous l'onglet «sauvetage »
Une restructuration complète de cet article est à faire, mais sera réalisée à une date ultérieure. Nous avons encore certaines sources à vérifier comme par exemple le Journal du Spéléo Secours qui fait partie de l'héritage d'Alexis de Martynoff (président du Spéléo Secours à l'époque) et qui devrait être retrouvé.

Lisette admire les concrétions
dans le niveau supérieur du Métro.



● *Sur ce relevé topographique du « Trou Maulin » (ou Nou Maulin), la croix situe l'endroit, appelé « le fromage de gruyère » (en raison des nombreuses galeries obstruées par des éboulis), où les quatre spéléos avaient trouvé refuge au moment de la crue de la Lomme. La double croix marque l'emplacement (en surface) où les sauveteurs dégageaient une galerie d'accès complètement bouchée par des éboulis. C'est de là que l'homme-grenouille, Bob Destrée, effectua sa première reconnaissance. A peu près toute la galerie allant de XX à X était sous eau. A l'endroit de la triple croix, d'autres forages étaient en cours. Les sauveteurs tentaient de creuser une cheminée depuis la surface jusqu'aux emmurés. Ils espéraient qu'en forant trois ou quatre mètres, ils tomberaient sur un réseau de petites fissures qui les conduiraient au cœur du « gruyère ». Fissures qui ne sont pas indiquées sur le plan pour la bonne raison qu'on ignorait leur existence.*

Topo Vandersleyen

Il est intéressant de mentionner ici une figure dans un article de journal (topo Vandersleyen 1959) sur laquelle des croix marquent les endroits où les spéléos coincés ont été retrouvés, et où une tentative (qui a échoué) a été faite avec un appareil de forage pour creuser un puits de secours.
Il est également important de signaler que la topo indique que la liaison entre le fond et le Gruyère n'était pas encore connue.

Le Travail

Notre travail de topo s'est étendu sur une période de deux ans. Entre juin 2011 et septembre 2013 nous nous sommes rendus en moyenne une fois par mois dans la grotte. En plus de notre équipe de base, nous avons reçu des coups de main de Marc Legros, Stijn Schaballie, Geert De Sadelaer, Rudi Bollaert, Jean-Luc Nandancé et Olivier Blariaux. Au total 120 journées/homme de travail. Tout ce travail n'a pas effectivement été consacré à la topo.
Souvent, nous étions quatre et tandis que deux topographiaient les deux autres escaladaient des cheminées pour que nous puissions également les topographier.
Nous avons aussi été une journée entière à la bibliothèque de l'UBS à Namur pour les recherches bibliographiques.

Accès à la grotte

La grotte est librement accessible pour les spéléologues, mais pas pour du guidage à caractère commercial. L'entrée supérieure (Trou Souffleur) est fermée par une trappe à la demande de la commune de Rochefort. Elle peut s'ouvrir de l'extérieur à l'aide d'une clé de 13, et à la main de l'intérieur. Prière de toujours refermer la porte derrière soi.

Le niveau inférieur de la grotte se retrouve régulièrement noyé suite à de fortes averses. Prenez donc les précautions nécessaires en consultant au préalable la météo pour connaître le niveau d'eau dans la Lomme. Avec un débit de 14 à 15 m^3/s *(mesuré à Jemelle - voir le lien sur le blog)*, la Lomme est en crue et sort de son lit.

Pour une visite par l'entrée supérieure, il faut se parquer en bas près de l'entrée inférieure. Prenez le chemin qui monte à gauche de l'entrée, passez l'embranchement qui se dirige vers l'entrée des Tonneaux et continuez à monter la colline. Le chemin passe à droite d'une maison, un peu plus loin tirez sur la droite avant la route asphaltée pour atteindre rapidement la taque d'entrée du Souffleur.

Respectez le règlement concernant le parking et la trappe d'entrée du Souffleur, il est de l'intérêt de tous de maintenir une bonne relation avec la commune.

Access to this cave is permitted only for ordinary caving trips. It is not allowed to use the cave for commercially guided tours. The city of Rochefort owns this cave and it is in everyone's interest to maintain good relationship with the city council, so please respect the following directions.The council requires the top entrance (trouSouffleur) to be closed by a trap door. It is not locked, but can be opened from the outside using a size 13mm spanner, and opened and closed from the inside manually. Always close de trap behind you. Please, park cars at the main entrance and use the track left of the entrance. Follow the track uphill until you see a house on the left. Turn

right on the track before you come to a road. Follow the path for another 40 metres or so. The entrance is on your right hand side. The lower series of the cave are prone to flooding. Care should be taken: check the weather forecast, the level of the river Lomme at the entrance and use the link on our blog to check out water levels. The cave floods at 14-15 m3/s as measured in Jemelle.

A propos de la topographie

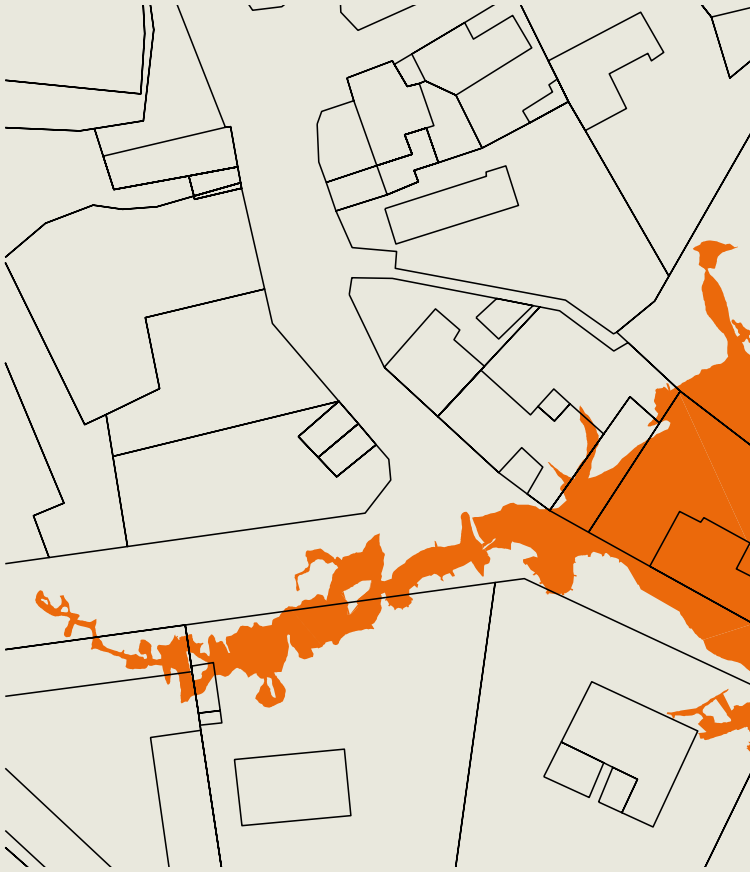
Comment commencer une topo ? Nous avons abordé l'arpentage car je suis arpenteur de profession *(ndt : géomètre)*. Laissez-moi donc vous en expliquer certains aspects. En arpentage deux choses sont importantes : la précision et la fiabilité.

La précision c'est : comment pouvez-vous effectuer une mesure le plus exactement possible ? Notre DISTO (télémètre laser) peut mesurer avec une précision de 3 mm. Mais au moment de le pointer, la précision de la mesure peut passer tout à coup à quelques centimètres... C'est donc beaucoup moins précis. Mais en spéléologie nous convenons tous qu'il n'est pas nécessaire de travailler avec une précision millimétrique.

La fiabilité c'est autre chose. La fiabilité c'est la mesure par laquelle nous détectons ou démontrons les défauts sur une mesure déclarée correcte, et cela est difficile. Supposons que nous mesurons très consciencieusement d'un point A à un point B, comment pouvons-nous démontrer que nous n'avons pas fait d'erreur ? Mesurer à nouveau ? Cela donne une indication, mais les principes et instruments utilisés restent les mêmes. Une mesure à l'envers de B vers A donne déjà une meilleure base pour une fiabilité accrue, car il y a au moins des choses qui sont faites différemment, de sorte que l'on ne peut pas refaire certaines erreurs. Une excellente façon d'atteindre une haute fiabilité, c'est en réalisant un bouclage. Vous savez que vos mesures sont bonnes si l'erreur de fermeture est petite pour une grande distance et un grand nombre de visées.

Pour notre nouvelle topographie, je voulais d'abord construire une sorte de plan de base principal en boucle où nous pourrions brancher plus tard les annexes. C'était mon idée pour permettre d'accroître considérablement la fiabilité. Nous avons donc commencé par une première série de mesures en bouclage. Notre équipe devait s'habituer au DistoX électronique (un DISTO converti par l'insert d'un circuit imprimé qui permet de mesurer également la pente et l'azimut). Pour augmenter la fiabilité nous effectuons toutes les mesures dans les deux directions. Ceci ne demande pas beaucoup plus de temps. Ces premiers travaux nous donnent une bonne confiance dans l'utilisation du DistoX. Les lectures n'ont jamais eu plus d'un degré de différence.

Le parcours que nous avons suivi pour le bouclage principal est : Entrée principale-Roulement à Billes-Galerie du Bivouac-Gruyère Un-Grande salle supérieure-Entrée Souffleur-retour à travers bois à l'entrée principale (74 stations, 607 m de développement). Nous avons



également effectué des mesures au théodolithe sur la colline à l'extérieur de la grotte en reprenant les stations de la topo. Une comparaison entre les mesures au théodolite et au DistoX indique une erreur de fermeture de 1,3m. Cela semble beaucoup, mais selon la norme l'erreur de fermeture de cette boucle peut atteindre jusqu'à 5,75m.

Tout allait bien pour les mesures, mais ces données devaient être traitées dans un logiciel pour obtenir une topo lisible. Cela nous a semblé une bonne idée de passer à On-Station de Therion. Therion est le mieux en mesure de traiter de grandes quantités de données. En outre on peut faire de belles exportations comme placer le plan de la grotte sur le plan Google Earth. On-Station ne fonctionne pas sur un PC avec Windows 7. Il nous a semblé clair que notre force ne réside pas dans le contrôle du logiciel, pas inhibé par ce handicap, nous avons donc encore cherché dans un certain nombre de programmes.

PocketTopo.

C'est vraiment un petit trésor parmi les programmes topos. Il a un programme permettant de déjà dessiner dans la grotte sur un Palm. Le DistoX transmet les données via Bluetooth au Palm. La connexion Bluetooth est malheureusement faible et il y a un temps d'attente pour le transfert des données pour lequel vous devez être un bon Bouddhiste. Vous pouvez alors directement dessiner sur votre écran et disposez d'un choix de sept couleurs. Vous pouvez aussi zoomer énormément ce qui peut être un danger. Nous avons finalement convenu de nous en tenir à une topo à l'échelle 1/200ème, le premier croquis à une échelle de 1/100ème est bien suffisant.

Ce trésor a cependant ses défauts ... Si vous double-cliquez sur un fichier sur l'ordinateur pour l'ouvrir il va ouvrir non pas le fichier sur lequel vous travaillez, mais le précédent. C'est comme ça que j'ai trouvé quelques fichiers vides, que j'ai jeté loin immédiatement *(Aie!, Ils n'étaient pas vides)*

Therion

Ce ne fut malheureusement pas le programme que nous espérions. Il ne peut par exemple pas accepter des mesures complexes comme mesurer deux fois le même couloir et prendre la moitié des points en double. Le magasin Therion reconnaît cette faiblesse (l'auteur l'admet aussi directement, disant que pour cette utilisation il vaut mieux utiliser Surfex) Je l'ai donc déterré et encore une fois chargé.

Microstation

Cela se compare à un programme de dessin AutoCAD professionnel. Il a de belles caractéristiques, je peux lire et écrire facilement avec ce programme que j'utilise depuis vingt ans déjà. Malheureusement il était difficile pour les autres d'y aller dessiner. J'ai vu avec plaisir que quelqu'un d'autre avait dessiné une topo avec Thérion, je ne les en blâme pas, mais je ne vais plus refaire tout le travail en double sur Thérion.

Quelques soient les erreurs que je mentionnais plus haut, vous pouvez également commettre des bévues. Nous avons fait un second mesurage par le Métro et le Gruyère, et nous avons répété une faute. Le DistoX note aussi les erreurs passées, et donc les mesures apparaissent correctes même si elles sont mal encodées.

La lecture des chiffres de la boussole et ceux du clinomètre peuvent vous donner une perception erronée, vous pouvez même trois fois de suite intervertir les chiffres d'une même visée.

Mais une des bévues la plus évidente est de se tromper de numéro de station. Démarrer d'une station ou y arriver en se trompant de numéro d'identification de la station. Cela nous est arrivé avec notre station 1.20 que nous pensions être la 1.25. Ce qui fut très ennuyeux puisque la station 1.20 est un carrefour de plusieurs stations. Mais ce genre de problème est facilement résolu dans les mesures d'erreurs.

Une autre erreur que vous pouvez faire c'est inverser la station de provenance de celle de destination. Ceci peut facilement être corrigé dans Pocket Topo, mais vous ne devez pas oublier de le faire !

Ce qui peut également se passer c'est que vous mesurez une station six fois et qu'une station supplémentaire est alors créée. Ceci est heureusement l'erreur la plus facile à découvrir.

« Euh » vous demandez-vous ensuite, « mais comme vous faites toujours le croquis immédiatement vous prenez donc connaissance des fautes immédiatement ? » En cela vous avez raison, mais le but, par une deuxième prise de levés dans le Métro, était de refixer une mesure principale que nous n'avions pas indiquée. S'il y a une chose que nous avons appris c'est que même la topo d'une telle grotte bien connue n'est pas chose facile à faire. Cette leçon a également fait partie de cette aventure.

Géomètre

La connaissance est le pouvoir. En mars 2012, Jos et moi avons mesuré au théodolite la colline à l'extérieur de la grotte, avec une station totale pour plus de précision. Le but de cette opération était de cartographier la surface de la colline afin que nous puissions faire une projection de la grotte dans la colline, et aussi pour situer les différentes entrées de façon très précise pour être en mesure de les relier les unes aux autres.

Un article sérieux n'est pas l'endroit pour pleurnicher sur la météo et tout cela, mais il faut dire que les conditions étaient parfaites pour le travail ce weekend là. Sec, ensoleillé, toujours pas de feuilles sur les arbres pour limiter la vue. La forêt avait une odeur d'ail sauvage et les premières anémones des bois se montraient. Les oiseaux gazouillaient. J'imagine un autre Paradis, mais celui-ci aussi était très bon.

Nous avons commencé le samedi à onze heures et avons poursuivi nos levés presque sans arrêt jusqu'à ce qu'il fasse trop sombre pour prendre des mesures. Dimanche nous étions de retour à neuf heures sur la colline, et terminions à trois heures avec un grand sentiment de satisfaction.

Un théodolite fonctionne presque comme un combiné compas-clinomètre sauf que les directions de la boussole sont données par les angles que vous mesurez, c'est 1000 X plus précis. Nous avons enfoncé un clou de mesure aux deux côtés extérieurs du porche du Nou Maulin. L'un d'eux est un clou de mesure spécial avec une fossette permettant de fixer une tige de mesure. Olivier Blariaux, géomètre local a déterminé les coordonnées de ces deux points avec un GPS Lambert professionnel, et comme il est très bon en calcul, il nous a fait un modèle 3D. Ces mesures sont toutes sortes de contrôles montrant que tout est positif. En outre, Olivier a également envoyé une carte de Rochefort sur laquelle nous avons constaté que les mesures que nous avons prises sur les bâtiments environnants correspondent exactement au positionnement sur la carte.

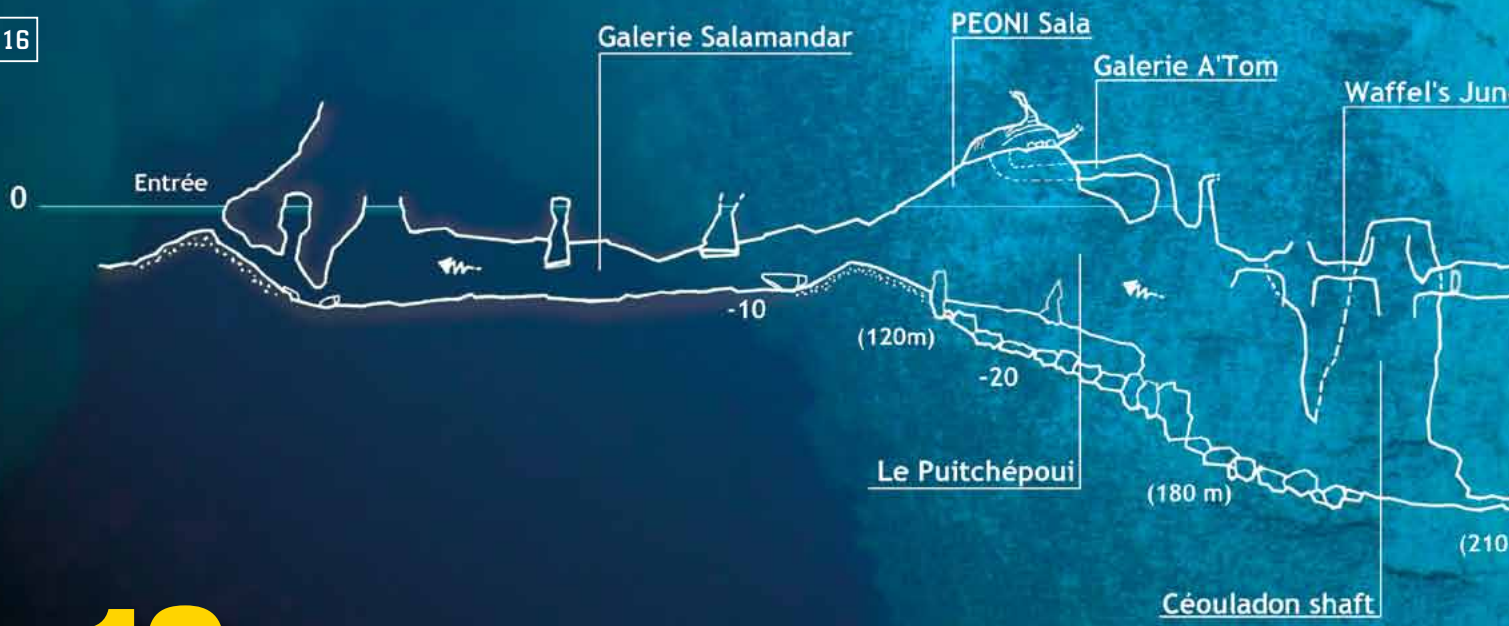
Bibliographie

- Toutes les topographies sont déjà parues sur le blog: www.noumaulin.blogspot.com.
- Merci à Gerhard STEIN (Allemagne) qui a fourni cette information :: Die alten Höhlenflüsse der Lomme und Lesse. Published in «Speläologisches Jahrbuch 1923» en Kleiner Leitfaden der Höhlenkunde, Frankfurt am Main 1923 (also published in a reprint in 1985 by the «Höhlenforschergruppe Rhein-Main»).
- DUPONT, m.E. 1894: Les Phénomenes Généraux ds Cavernes en Terrains Calcareux et la Circulation Souterraine des Eaux dans la Région Han-Rochefort. Bruxelles: Lib. Kiessling et Cie P. IMBRECHTS, Imprimerie Polleunis et Ceuterick. (1894) 113 pages. Carte litho: J.L. Goffart, Bruxelles pp 69-72.
- LA LIBRE BELGIQUE, 09-11-1972. La Lhomme provoque l'effrondement de la route Rochefort – Han-sur-Less.
- MEUS,Philippe & MICHEL Georges, 2011. Quand la Lomme Disparait, Ekokarst, N° 85- 3eme trimestre 2011.
- De publicaties over deze ontdekkingen zijn integraal na te lezen op ons blog van december 2012.
- FRANCOYS, A., 1973: Activités au trou Maulin. Bulletin d'Information de l'Equipe Spéléo de Bruxelles, 55: 46-47: DELBROUCK, R., 1980: Atlas des Grottes de Belgique rassemblé par R. Delbrouck, tome 5. SETEK : Namur, 1980. Pl 22. (Topo Francoys et Vanneste, 1973).
- LEGROS, Marc, 2007: La nouvelle entrée supérieure du Nou Maulin. Regards, 67: 25-27
- DUBOIS, Yves, 1993: Le Nou Maulin. Regards, 11: 1-10. 8 ph, 10 fig., biblio). Guide géologique de la grotte-école du Nou Maulin à Rochefort: mise en évidence et explicitation de divers phénomènes karstiques.
- WILLEMS, Luc & EK, Camille, 2011: Le Système Karstique de La Lomme, Région de Rochefort – livret – guide. Geological Survey of Belgium Professional Paper 2011/2 n.309
- Dans Rochefort et ses environs (1870: 18, 116), cité plus haut, l'auteur indique "Trou-Neuf-Moulin» et «Trou-Maulin Guy DE BLOCK dans «Contribution à l'étymologie du nom donné aux cavités naturelles de Wallonie».
- VANDERMAELEN, Philipe, 1832: Dictionaire géographique de la province de Namur. Bruxelles: Établissement Géographique, p 247.
- RONGE, E., 1987a: Trou Molin, of een schat in de diepte. Spelerpes. VVS-Berichten, 8-11.
- Anonyme. 1956. Le Vase au Trésor. dans BANNEUX, Louis. 1925 : L'Ardenne Mystérieuse, pp. 174-8. Nouvelle édition. Brux., Lebègue, 1930, 25, 266 pp., ill. d'Alfred MARTIN. (reédition augmentée de 1925, Musée en Piconrue, 2009). En ook in: DE BLOCK, Guy, 2007: Légendes & Mystères des Grottes de Belgique: Découvertes insolites, trésors, anecdotes et drames. Noir Dessins production. www.noirdessin.be. ISBN 9782873511401, pp 222 – 224.
- Zie blogbijdrage: Happy new caves van 1 januari 2013.
- Les Cahiers du Sauvetage de Rochefort 8-12 avril 1970 L' Union Belge de Spéléologie

Jos avec "la station totale"

Jos avec le théodolite à l'entrée des Tonneaux.

Jos avec ses clous de mesures



12 ans d'exploration de Matka Vrelo en République de Macédoine

Texte : Marc Vandermeulen
Photos : Roger Cossemyns et Marc Vandermeulen

Le présent article se veut une synthèse de 12 ans d'exploration, avec des hauts et des bas, dans la source de Matka Vrelo. Depuis nos premières explorations dans ce magnifique réseau, lors de l'expé franco-belge de 2000, ses vastes salles, ses galeries variées et son eau cristalline n'ont plus jamais quitté mon esprit. D'expé en expé, nous avons eu la chance de pouvoir poursuivre l'exploration de ce qui est devenu un des plus impressionnants et profonds siphons au monde. Les obstacles furent pourtant nombreux : conflit lors de l'éclatement de l'ex-Yougoslavie, chantier de construction de deux barrages hydroélectriques en amont de la source, début de guerre civile entre communautés albanophone et slavophone, etc. Malgré tout, la passion aidant, nous avons pu monter cinq expéditions entre 2000 et 2012. Aujourd'hui, à nouveau, les explorations sont en stand by suite à de nombreux problèmes administratifs et politiques. Situation très tendue sur place

puisque, lors de la dernière expédition, nous avions plongé sous la protection, sympathique et efficace, des forces spéciales de la police. Un soir même, en rentrant d'une plongée, nous avons dû enfoncer le champignon pour traverser une fusillade ! Pas idéal comme conditions donc. Mais, encore et toujours, Matka Vrelo hante mes rêves. Cette pause, qui risque, hélas, de se prolonger, est l'opportunité pour faire un résumé de nos pérégrinations macédoniennes, en attendant, je l'espère, de les reprendre un jour. Evidemment, il est toujours difficile, voire délicat, de tenter ce genre de synthèses. Que dire ? Que taire ? Comment n'omettre personne ? Tâche ardue et, d'entrée, que celles et ceux qui seront oubliés dans mon récit veulent bien être indulgents à l'égard de ces quelques pages. Par facilité, je conserverai à ce résumé une structure chronologique sautant d'une expédition à l'autre.

The Twilight Zone. Au fond, le départ du grand puits

La République de Macédoine

En levé rideau, petit aperçu du pays qui, quoi que proche -2200 km tout de même- n'en reste pas moins assez peu connu en Belgique. Pourtant, avant l'explosion de la Yougoslavie, de nombreux Belges avaient leurs habitudes estivales dans ces contrées ensoleillées, exotiques et bon marché. Le pays a accédé à l'indépendance le 17 novembre 1991 suite à l'éclatement de la République Socialiste Fédérative de Yougoslavie. Contrairement à nombre de ses voisins, cette émancipation s'est faite sans violence. La République de Macédoine est membre de l'ONU depuis 1993 et du Conseil de l'Europe depuis 1995. Un conflit, devant les instances de l'ONU, autour du nom officiel du pays fait qu'il convient toujours de le nommer *Ancienne République Yougoslave de Macédoine* (*ARYM*). En effet, la Grèce, pays fâché avec tous ses voisins, revendique le nom de Macédoine pour son compte.

La capitale, Skopje, regroupe un quart des 2,1 millions d'habitants (2012). Trois grands cours d'eau aux affluents nombreux parcourent le pays: les fleuves Orhid et Prespa et la rivière Vardar. On compte aussi 25 lacs dont la plupart sont artificiels et destinés à la production hydroélectrique. Sur le plan économique, la Macédoine, ayant hérité d'une partie de la dette publique de l'ex-Yougoslavie, fut placée, d'entrée, dans une situation difficile. Le pays vit essentiellement de son agriculture (culture et élevage) et de ses exploitations minières (charbons et minerais métalliques). Sa situation, au cœur des Balkans, en fait une plaque tournante pour le commerce local ce qui devrait permettre, via le développement d'infrastructures modernes, de développer l'activité économique. L'Europe finance de nombreux travaux dans cette optique. Ces dernières années, le pays met les bouchées doubles en vue de sa future entrée dans la Communauté Européenne. L'essor économique que cette adhésion ne manquerait pas de provoquer devrait conduire à une stabilisation définitive du pays. Cependant, la corruption galopante et des problèmes intercommunautaires jamais vraiment aplanis, pourraient retarder de plusieurs années le lancement de la procédure d'adhésion du pays.

Le karst macédonien

Les roches carbonatées occupent 10,6% (2724 km²) du territoire, mais ne sont pas réparties de manière homogène. La plupart des zones karstiques se situent dans la partie occidentale du pays. Il y a aussi de petits secteurs dans la partie centrale, et très peu dans la partie orientale. Les sources sont nombreuses. Le potentiel d'exploration spéléologique figure parmi les plus intéressants en Europe.

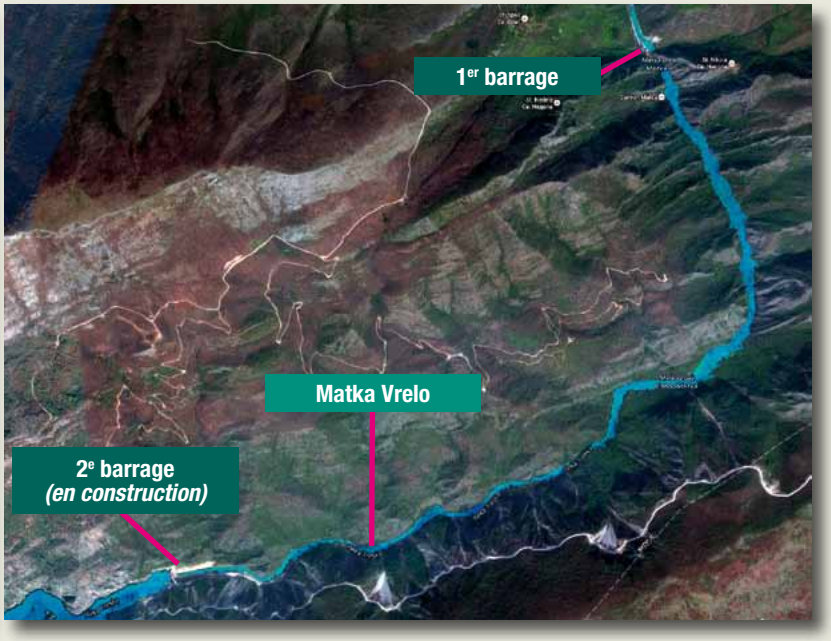
Situation des zones karstiques

2000

C'est Frank VASSEUR, fameux plongeur français, qui est à l'origine de cette histoire belge. Lors d'une traversée éclair en 1991, il avait gardé un souvenir envoûtant des paysages calcaires entraperçus. La lecture d'un laconique compte-rendu d'une expé bulgare avait fait le reste : « ...*Dans cette petite république de l'ex-Yougoslavie, une expédition bulgare a exploré, durant l'automne 1995, le canyon Matka proche de Skopje. Cinq spéléos bulgares (dont trois plongeurs) et quelques macédoniens de la société Spéléologique Peoni y ont travaillé ensemble. Un des buts de l'expédition était la plongée de la résurgence du karst de Vrelo, alimentant le lac artificiel de Matka (capacité 2 m³/s). Deux bulgares l'ont explorée sur 200 m, atteignant une profondeur de -30 m, sans atteindre l'autre extrémité du siphon*...». Tentant !

Les premiers contacts sont alors noués avec Speleološko Društo Peoni, le club spéléo de Skopje. Une première reconnaissance, en équipe réduite, fut projetée pour l'été 1999. Malheureusement, le printemps 99 connaissait le conflit armé au Kosovo, avec son cortège d'exodes, de bombardements et d'atrocités en tous genres. A l'automne, après une expédition belgo-française, déjà, en Croatie aux résultats plus que probants, les projets sont ailleurs. Les mois passent, la situation géopolitique se calme, ce qui permet une reprise de contact. Elle est chaleureuse dès la première seconde. Vu nos succès communs des années précédentes en Croatie ou en Ardèche, Frank nous recontacte. Nous serons dès lors trois plongeurs belges à sauter dans le train. Le statut d'expédition nationale de la Commission Nationale de

Matka House vu des falaises



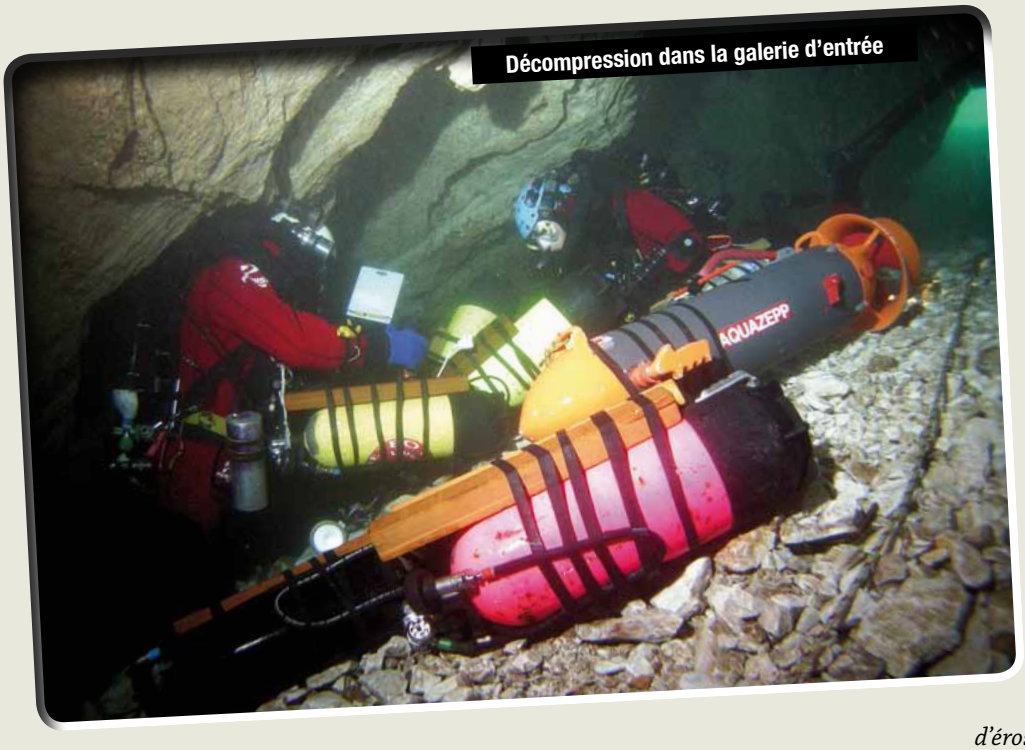
Plongée Souterraine de la FFESSM, le parrainage de la FFS et de l'UBS et de l'aide substantielle de quelques sponsors furent rapidement acquis. Forts des expériences positives de collaboration internationale, nous avons constitué une équipe éclectique au possible, avec des spéléos « secs », des plongeurs plutôt « spéléo », des plongeurs plutôt « résurgence », des photographes, des topographes, un biospéléologue et un vidéaste virtuel. Des Belges, des Français et un Croate. Sur place, la collaboration avec la fédération macédonienne de spéléologie, par le biais des clubs Peoni de Skopje et Inferiorum de Kicevo, a dépassé toutes nos espérances. Leur motivation et leur gentillesse se sont confirmées au fur et à mesure du séjour. Nous avons été hébergés gratuitement, nourris pour 2 euros par jour, transportés gracieusement en bateau voire en 4x4, tous les documents que nous demandions (cartes, historiques...etc.) ont été mis à notre disposition. Dans ce pays qui avait alors bien d'autres priorités que le monde souterrain, notre venue constituait un événement national, de l'avis de nos hôtes. Nombreux furent les jeunes qui profitèrent de nos véhicules et pour accéder aux cavités auxquelles, faute de moyens, ils devaient souvent renoncer. Fidèles à notre objectif de partage des connaissances et des découvertes, nous avons intégré, chaque fois que ça a été possible des macédoniens dans l'équipe d'exploration. Explorations dont certaines n'ont été qu'ébauchées. Mais, dès cette première expé, Matka Vrelo confirmera tout le bien que nous pensions d'elle. La source est située dans un imposant canyon sis à une dizaine de kilomètres du centre de Skopje. Pour plusieurs années, notre camp de base est installé dans Matka House, puissante bâtisse recyclée en gîte-restaurant,

L'entrée en 2009

accolée à une basilique orthodoxe et baignée par le lac. Matka Vrelo (la source de Matka), est située à l'autre bout d'un lac artificiel, sur la rivière Treska, encadré d'abruptes falaises, à 5 km de navigation du gîte. Une barque, assurera quotidiennement les navettes. Malgré sa coque rouillée et cabossée, elle s'acquittera fort bien sa mission, souvent au-delà du poids maximum autorisé. Mais, revenons au début, à la première plongée. La source, suite à la construction d'un premier barrage, il y a un demi-siècle, est désormais sous-lacustre. À -2 m, une couche opaque d'eau eutrophisée se dissipe et, à -7 m, une gueule triangulaire de 4 m de côté exhale 2 m³/s d'eau douce et claire. Dès les plongées de reconnaissance, nous savons que nous avons visé juste. Mais, avant de pousser plus loin, nous allons nettoyer le fil d'Ariane bulgare, endommagé par les crues, et installer le nôtre. Les explorations et relevés topographiques vont ensuite s'enchaîner, chacun prenant part à la découverte, en alternance avec des pointes dans d'autres cavités plus éloignées de notre camp de base. Je me souviens encore de ma première plongée dans la source, avec Roger COSSEMYNS. J'ai retrouvé mon carnet de notes. Je ne peux pas mieux dire que ce que j'écrivais il y a 15 ans, le mardi 08 août 2000 : *« Portant chacun un bi-20 et emportant 300 m de fil d'Ariane, nous nous mettons à l'eau. Objectif: rééquiper la cavité le plus loin possible, enlever un maximum de vieux fils et, bien sûr, faire une pointe dans l'inconnu. Originalité pour des spéléos: nous sautons du bateau. Après une cinquantaine de mètres de palmage en surface, nous sommes à pied d'œuvre, nous nous immergeons. Nous traversons d'abord une couche de 2 mètres de « soupe » tiède qui surnage sur l'eau limpide et froide de la source. La gueule du siphon a fière allure. Nous repérons facilement le fil de Martial qui équipe la galerie d'entrée. Nous le suivons. Il a stoppé sa reconnaissance, la veille, à -12, à l'entrée d'une vaste galerie. Nous poursuivons ensuite sur le fil des Bulgares qui part dans cette galerie principale, sur la droite. Quoique détendu, le fil est en bon état et nous avançons rapidement. Je déroule devant pendant que Roger fait les amarrages juste derrière. La galerie est vraiment impressionnante: 8 ou 10 m de large, beaucoup plus en hauteur, sans doute. Nous ne traînons pas et, surprise, après seulement 110 mètres de progression dans le conduit, nous voyons apparaître une surface. Nous émergeons. La salle exondée dans laquelle nous sommes doit avoir 5 m de haut et 10 m de diamètre. Il semble que nos prédécesseurs n'aient pas vu cette cloche car leur fil passait en dessous. Intéressant: une galerie part d'un coin de la salle: à revoir! Nous replongeons vers l'amont. Nous déroulons maintenant dans la partie immergée de la salle. Les dimensions doivent être importantes car nous sommes obligés de suivre une paroi sans jamais apercevoir autre chose qu'un grand trou noir. Nous descendons rapidement maintenant et, quelques dizaines de mètres plus loin, nous évoluons à -30; toujours dans la même salle ! Soudain, petite décharge d'adrénaline : nous apercevons le dévidoir de nos prédécesseurs. Un coup d'œil sur les instruments et sur le fil que je déroule: 180m, -34. C'est bien le terminus bulgare. Roger me rejoint et nous échangeons un sourire radieux. Ensuite, c'est la plongée dans l'inconnu. Au propre comme au figuré puisque, à 200 m de l'entrée, nous passons un point bas à -48 ! Heureusement, la galerie qui y fait suite remonte. Nous poursuivons sur une vingtaine de mètres sans rencontrer le moindre obstacle. Ayant réalisé une belle explo et devant encore faire le déséquipement des vieux fils, nous faisons demi-tour à 220 m de l'entrée par -32 m. Arrêt sur rien: ça continue dans un conduit lenticulaire de plusieurs mètres de section! Retour euphorique. Nous enlevons 150 m d'ancien fil et effectuons nos 5 minutes de paliers, à l'oxygène, par précaution. Conclusion lors du débriefing quotidien: Makta Vrelo confirme tout le bien que nous pensions d'elle. La suite est évidente: c'est tout droit ! ».*

Les pointes seront désormais quotidiennes. Nous nous relayons, Frank, Roger et moi, pour aller au charbon avec l'aide toute l'équipe qui assure la lourde logistique

Pointe dans la cloche de la salle Peoni



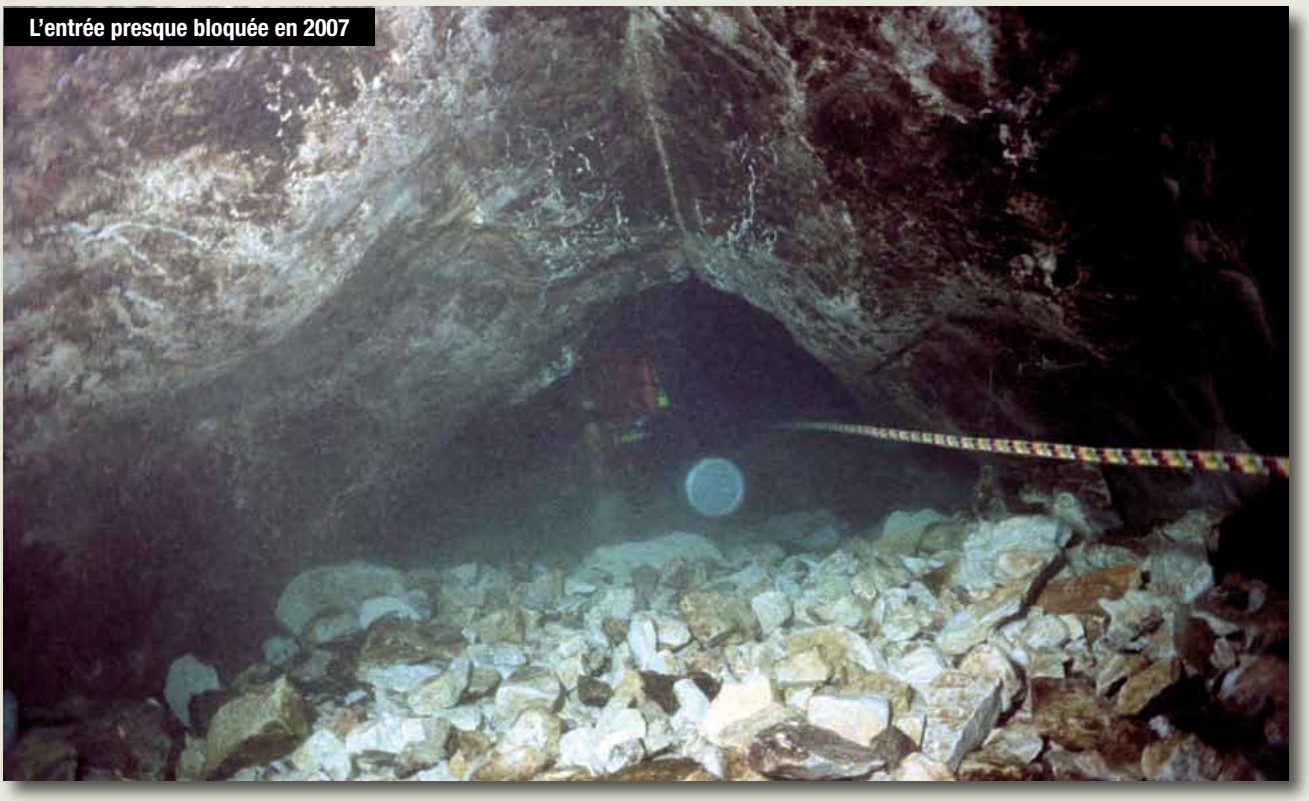
Décompression dans la galerie d'entrée

des plongées d'alors. En effet, à cette époque pas si lointaine, tout se faisait en circuit ouvert[1] et les plongées nécessitaient de grosses quantités de gaz divers et, donc, de bouteilles de gros volumes. Une aire de forçats.

Frank poursuit notre explo le 09 août. Ici aussi, que faire de mieux que de vous livrer son récit de l'époque : *« Pour ma première pointe dans Matka, je vais être servi. Passé le courant violent de la galerie d'entrée, puis le gigantisme de la salle Peoni, j'atteins le point bas à -47, aux dimensions plus restreintes, 2 x 2 m. La réduction de section entraine une accélération sensible du courant, à tel point que je dois gonfler ma combinaison étanche pour remonter : un comble ! Après avoir fixé convenablement le fil, j'entame la remontée en récupérant, au passage, le dévidoir de Marc. La suite n'est pas trop difficile à trouver, vu la verticalité progressive du passage. Mais la touille, ces volutes d'argiles décrochées par les bulles ramonant le conduit, entrainée par le courant violent a tôt fait de réduire la visibilité à moins d'un mètre. A -19, j'ai l'impression que ça s'éclaircit vers la droite. A -15, je me décale vers l'ouest et sors immédiatement du nuage. La vision est féerique. Face à moi, une magnifique galerie circulaire, taillée dans le calcaire clair, à la chaude couleur ocrée, s'engage horizontalement. Malgré une section de 5 x 5 m, le courant demeure très perceptible, et il faut palmer puissamment pour avancer. Pas un seul grain de sable, pas un gravier, les parois, corrodées, sont hérissées de lames d'érosion tranchantes. En remontant progressivement à -12, le dévidoir s'emballe : nous épuisons ses réserves. A 300 m de l'entrée, le sol se dérobe. Je stoppe là pour aujourd'hui. Sous les palmes, la galerie plonge verticalement à -20 m environs. Du bonheur en perspective. Retour en topographiant les 80 m explorés aujourd'hui. Nom de nom, que c'est bon ! ». Arrêt donc à 300 mètres de l'entrée, par -12, au sommet d'un puits. Le rêve se poursuit. Le lendemain, c'est Roger qui enchaîne et progresse d'une cinquantaine de mètres dans le conduit entrevu par Frank à la base du puits qui l'a arrêté. Il a descendu le ressaut qui mène à -18, puis un autre et a progressé de 30 m dans la galerie. Il s'est arrêté, très impressionné, au bord d'un grand vide vers -25. Il n'avait pu voir ni le fond, ni le sommet, ni les bords malgré deux lampes de 35 watts! Il nomme d'emblée l'endroit The Twilight Zone.* **Je remets une couche le jour suivant** *et récupère le dévidoir laissé par Roger à 343 m (-25). Après avoir longé la paroi de droite sur 10 m, option est prise de descendre dans le grand vide car j'en aperçois le*

Dans la Salle Peoni

1 Circuit ouvert : matériel de plongée habituel : détendeurs + bouteilles (par opposition aux circuits fermés ou semi-fermés des recycleurs).



L'entrée presque bloquée en 2007

fond grâce à un puissant phare de 100 watts. Le sol est atteint à -40 sur le sommet d'un éboulis spectaculaire. Après avoir donné du spot, il se confirme que la Twilight Zone est bien à classer dans les vides hors normes. La chose est en fait une salle allongée longue de +/- 60 m de long, large d'environ 20m et haute de plus de 40 m. Le fil est déroulé en suivant la paroi de droite. La suite est évidente : un porche de 8 x 6 m dont le point haut doit se trouver à -50 m. Le dévidoir est laissé sur un bloc. Topo au retour qui permet aussi de voir que la salle se poursuit plus haut et plus à gauche que le point où la galerie d'accès la trépane en pleine paroi. La Twilight Zone est superbe: calcaire très blanc, blocs déchiquetés dont certains de grande taille. Parallèlement à ma plongée, Frank découvre un shunt partant de la salle Peoni et qui permet d'éviter le premier point bas à -47 en ne descendant plus que jusqu'à -30. Un net progrès.

La pointe suivante sera l'œuvre de Roger et Pierre SCIULARA. Roger tire le fil, Pierre fait les fractios. Ils stoppent à 390 m (-50). Ils ont atteint le sommet du proche vu deux jours plus tôt. Ils ont vue sur –60 dans un puits qu'ils jugent avoir au moins 10m de profondeur. Arrêt sur rien. Ils laissent le dévidoir et font un bout de topo (plongée : -50 m /109 min).

La dernière pointe de cette expé aura lieu le 15 août. C'est Frank qui plante cette ultime banderille. *En fait, le porche vu par Marc et atteint par Roger et Pierre fait au moins 6 m sur 10 m. Passé ce point, il a pu progresser en hauteur en suivant la paroi droite sur trentaine de mètres et s'est arrêté à -67, en plafond, avec vue à -90. Arrêt sur rien à 425 m de l'entrée au sommet d'une grand vide (plongée -67 / 109 minutes) ! La suite est évidente : toujours plus bas. Il faudra revenir au trimix*[2].

Nous passerons les derniers jours de cette expédition de rêve à faire topo, photos, vidéos et autres relevés. C'est un succès total et nous passons dans tous les médias locaux et nationaux. Revenir était, dès lors, une évidence. Oui ! Mais, c'était sans compter sur la situation géopolitique des Balkans qui allait nous interdire tout retour pour un bon moment. En effet, les troubles politiques du Kosovo débordèrent en Macédoine ce qui rendit l'organisation d'une nouvelle expédition impossible durant plusieurs années puisque les principales zones karstiques se situaient au cœur même des régions les plus troublées. *Ce n'est qu'en 2007 que nous reprendrons le chemin de Skopje.*

2007

Durant les années sombres, malgré de multiples difficultés, nous avons pu maintenir les contacts avec nos amis de Peoni. Le calme revenu, du moins en apparence, nous décidons, fin 2006, de tenter notre chance et de retourner, enfin, en Macédoine. Toutefois, vu les nombreuses incertitudes consécutives aux événements politiques récents, nous avons opté pour une expé «légère» permettant de renouer les contacts sur place, de reconnaître de nouveaux objectifs et, bien entendu, de poursuivre l'exploration de plusieurs cavités laissées inachevées lors de notre précédente visite. Ce choix allait rapidement s'avérer judicieux pour une tout autre raison. Il n'est, en effet, pas très simple de rassembler des spéléos ayant envie de se farcir 2200 km et 3 semaines d'inconfort. Hé oui, en Belgique aussi, l'ambiance est à la consommation sans effort. Mais ceci est un autre débat. Au fil des mois, il est apparu que nous ne serions que 3 Belges, dont 2 spéléonautes seulement, à tenter l'aventure. Heureusement, des contacts avec une équipe française active en Macédoine depuis 2003 nous

2 Mélange ternaire ou Trimix: mélange constitué d'oxygène, d'azote et d'hélium. Il est utilisé pour les plongées profondes car il annule le risque de narcose à l'azote, plus connue sous le nom «d'ivresse des profondeurs» et parce qu'il empêche aussi tout risque de crise hyperoxique, l'oxygène devenant toxique pour le système nerveux central à partir de 70 m de profondeur. On remplace donc une partie de l'oxygène et de l'azote par une dose équivalente d'hélium, gaz physiologiquement neutre.

assureront le renfort de 2 sympathiques spéléos niçois, Britt et René CARLIN. Après des mois de préparation, nous débarquons à Skopje avec armes et bagages le 30 juillet. Les retrouvailles avec les membres de Peoni sont chaleureuses. Avec eux, nous mettons au point le calendrier de l'expédition. Comme en 2000, nous installons notre camp de base dans le refuge montagnard de Matka House, à grand renfort de va-et-vient de charrette à bras. Tout est en place le soir même de notre arrivée si bien que nous effectuons une première plongée de reconnaissance dans la source dès le lendemain! Mauvaise nouvelle de ce côté-là : l'entrée de la résurgence est presque entièrement obstruée par d'importants déblais rocheux provenant de la construction, plus haut sur ce versant du canyon, d'une route menant au chantier d'un barrage hydroélectrique qui se bâtit alors sur le cours supérieur de la Treska. Par souci d'économie l'entrepreneur s'est contenté de pousser au bull les gravats dans le lit de la rivière en contrebas. Du coup, là où nous accédions jadis au réseau par un beau porche de 4 par 3, il ne reste qu'une étroiture triangulaire d'un mètre de côté! Le débit de 2 m^3/sec, à l'étiage, n'a, quant à lui, pas changé. Décoiffant ! Malgré cela, nous nous attelons sans attendre au rééquipement du fil d'Ariane dans la cavité et, en 4 jours seulement, nous parvenons au terminus de l'expé 2000, au-dessus du puits terminal.

Samedi 04 août : c'est le grand jour! Nous sommes sur le pied de guerre dès l'aube. Nous préparons les derniers sacs, faisons notre briefing devant un café, portons tout le matériel sur le quai, chargeons le bateau et levons l'ancre peu avant 10h. Trente minutes de navigation et nous sommes au débarcadère de fortune proche de la source. Nous déchargeons. Une fois de plus, je vous livre mes notes de l'époque : « *Je termine de fixer mes détendeurs sur les bouteilles de trimix quand survient une petite explosion. Coup au cœur ! Heureusement, ce n'est qu'un joint de manomètre qui a giclé bruyamment de son logement. Quelques coups de clé à molette et tout rentre dans l'ordre. Je m'équipe alors aidé par Roger et Jean-Pierre. Il est 11h quand je suis prêt. Je saisis l'embout de la bouteille de Nitrox 70*[3] *qui va me servir à parcourir les 30 m de rivière qui me séparent du siphon et à franchir l'étroiture qui en barre désormais l'accès. Je passe le petit porche avec le détendeur qui fuse à cause du fort courant de face. Je force et descends rapidement jusqu'à –12 où je récupère mes bouteilles relais de progression et de décompression posées là la veille. Tout se déroule sans encombre, je sens que c'est un bon jour. Cette fois ça y est, c'est vraiment parti. Je m'enfile la galerie Salamander et suis rapidement dans la salle Peoni que je traverse en biais et au pas de charge, en suivant le fil d'un coin de l'œil. Je passe le premier point bas à -30 et remonte le Puitchépoui. Au sommet, je croise ma bouteille de secours vers l'étiquette des 200m. Je descends ensuite le très beau puits Céouladon et attaque la galerie Greencard qui y fait suite. Ici le courant est de nouveau très fort. Je lutte. Vient ensuite la galerie du Saisi. C'est à son extrémité amont que je largue mes 2 relais de Nx50*[4]. *Je passe sur le mélange ternaire*[5] *qui me permettra de descendre sans problème jusqu'à…nous verrons! Je suis en route depuis déjà*

Galerie de la Salamandre, départ en pointe

Galerie de la Salamandre

3 Nitrox 70 ou Nx70: mélange gazeux constitué de 70% d'oxygène et 30% d'azote. Utilisé à faible profondeur et/ou en décompression.
4 Nitrox 50 ou Nx 50 : idem que Nx 70 mais avec 50% d'O2.
5 cf 2, ci-contre

25 minutes. Plus question de traîner, le passage de l'étroiture et le fort courant par endroits m'ont fait perdre du temps. Je franchis le balcon de l'immense salle Twilight Zone, mais reste en hauteur en descendant le long du plafond, largement au-dessus du fil, jusqu'au porche qui s'ouvre au bout de la salle. Là, le fil longe la paroi de droite, au sommet du puits qui constitue mon objectif. J'atteins une nouvelle fois le terminus de l'expédition 2000 à -67 m de profondeur. J'y attache le bout du fil de mon dévidoir. Je jette un coup d'œil circulaire et décide de sonder verticalement, sous l'amarrage. J'attaque la descente. Je suis rapidement à -80. Je me rends compte que les parois sont de plus en plus éloignées. Le puits est donc en forme de cloche. Je ne peux amarrer. Je continue vers le bas. -90 m, je suis maintenant à plus de 10m de la paroi la plus proche. Je poursuis. -100 m. Je m'arrête pour faire le point au moment précis où un de mes deux ordinateurs rend l'âme; fin glorieuse! Je pointe mon puissant phare vers le bas : rien ! Tout juste une vague avancée de la paroi vers -120, au minimum ! Je fais un tour sur moi-même et dois me rendre à l'évidence : inutile d'aller plus profond. La suite est au-delà des possibilités de notre petite expédition. Le fond, il doit bien y en avoir un, est vraisemblablement au-delà de –140 m. Nous pensions poursuivre dans une galerie vers –90 et nous voilà confronté à la verticalité absolue. Matka Vrelo vient d'entrer dans la cour des grands. Je descends encore de quelques mètres. Cela fait 35 minutes que je suis parti et chaque minute de plus à ces profondeurs se paie cash en longs paliers[6] supplémentaires. Après un dernier coup d'œil vers le bas de ce fabuleux puits ovale de 20 m de large, j'entame mon long chemin de retour vers la surface. Une minute plus tard, je me rends compte que cette décision est la bonne : des paquets d'argile tombent du plafond et je me retrouve pendu au milieu de rien, à 100 de profondeur, avec juste assez de visibilité pour lire mes instruments Ceci confirme ce que je pensais déjà quelques minutes plus tôt: il faut venir ici avec un recycleur à circuit fermé[7]. Pas de bulles donc pas de touille[8], peu de bouteilles donc hydrodynamisme et une autonomie laissant tout le temps nécessaire à la digestion de ce puits aux proportions pharaoniques. Revenu au sommet du puits terminal, je retrouve et suis le fil, vaguement horizontal, posé en 2000. J'arrive de la sorte à mon premier palier à -60m quelques minutes plus tard. Là, je dois me rendre à l'évidence : le scénario se répétera ici: après seulement 2 ou 3 minutes d'eau claire, le rideau tombe ! Comme je dois effectuer ici tous mes paliers[9] entre -57 et -24m, par pas de 3m, c'est cette fois plus d'une heure de « black out » qui m'attend. Le fil, fidèle compagnon,

Retour de pointe à -158 Matka Vrelo

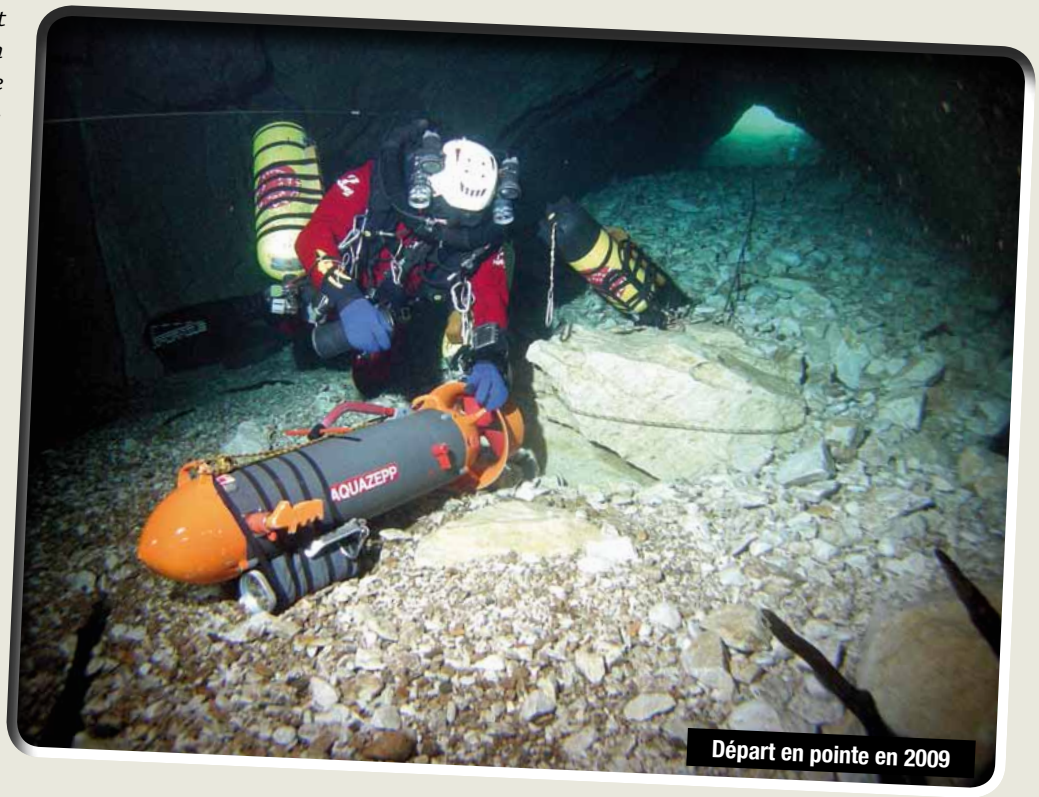
6 Le plongeur qui remonte doit impérativement respecter une séries d'arrêts, appelés paliers de décompression, sous peine de s'exposer à de graves accidents. Ces stops permettent aux différents gaz dissous dans l'organisme au cours de la plongée, l'azote et l'hélium dans ce cas, de reprendre des pressions en équilibre avec le milieu ambiant, en évitant ainsi la formation de bulles délétères pour l'organisme.

7 Un recycleur à circuit fermé est appareil respiratoire dans lequel le gaz, qui circule en circuit fermé, est recyclé en permanence. Une cartouche de chaux sodée fixe le CO2 expiré par le plongeur et une admission d'O2 rend le gaz à nouveau respirable. Un CCR décuple l'autonomie du plongeur de manière spectaculaire.

8 Touille: en jargon spéléo, boue ou sédiment qui rendent l'eau opaque.

9 cf 6 ci-dessus

est manié avec souplesse car il est vertical et en pleine eau de –40 à -25, loin de la paroi que je ne peux distinguer dans ces conditions. Après ce long moment de solitude embrumée, je me lance à tâtons dans la galerie Greencard. J'arrive à mes deux relais de Nitrox que je retrouve avec soulagement. A trois, nous nous laissons porter par le courant. Les paliers s'égrainent ainsi lentement car, outre qu'ils sont de plus en plus longs en se rapprochant de la surface, la touille m'a suivi. J'arrive alors au carrefour de la galerie profonde. Ouf ! La touille choisit ce chemin pendant que je poursuis vers le haut et le Puitchépoui. Au passage, je récupère la bouteille de secours. C'est à nouveau l'aquarium ! Tant mieux car je dois redescendre le puits jusqu'à -35m. C'est en fait la seule chose qui m'ait vraiment angoissé durant cette plongée de rêve car, il faut bien l'admettre, ce passage est un peu expérimental, le genre de choses qui font se dresser les cheveux sur la tête de vrais pros puisque je dois redescendre et reprendre du mélange «fond» alors que je suis toujours en phase de décompression. Je ne m'attarde donc pas et je refranchis prestement ce point bas pour reprendre plus calmement ma décompression dans la salle Peoni. Après 100 minutes, j'arrive à -9, dans la pente de l'entrée. Roger est au rendez-vous. Nous nous congratulons: cette pointe fait de notre expé un succès. A trois, avec l'aide de quelques membres de Peoni, nous venons de réaliser une plongée extrême, à 2200 km de chez nous, au cœur de la montagne macédonienne. A cœurs vaillants rien d'impossible! Je repasse au Nx70 et lui refile lâchement mes bouteilles de déco et de secours, mon phare et mon dévidoir qu'il jette négligemment dans l'étroiture. Le courant est si violent que les bouteilles sont instantanément éjectées de la source! Nous échangeons quelques messages sur l'ardoise qu'il a apportée. Roger fait encore quelques photos avant d'être aspiré à son tour. Quelques minutes de plus et je repasse à mon tour, avec soulagement je l'avoue, le goulet d'entrée. Toutes nos aller et venues n'ont pas manqué de faire s'ébouler un peu plus la pente de blocs et je dois forcer pas mal avec mon bi-20l (j'aurai des hématomes sur les épaules pendant plusieurs jours). L'heure de palier oxygène à -6 m est pénible car je suis dans le courant. En effet, je suis dans l'entrée et non dans le lac comme lors des premières plongées, le niveau du barrage ayant baissé d'un mètre pour cause de canicule et de surconsommation d'électricité sans doute inutilement gaspillée en climatiseurs. Je honnis donc le réchauffement planétaire et l'American way of live. Petits réconforts : le thermos de thé bien chaud et le biberon de lait concentré sucré. 165 minutes. Ça sent l'écurie. J'abandonne les lourdes bouteilles d'oxy en acier à Roger qui est de passage et me saisi de la petite 5l en fibres de carbone. Je flâne 10 minutes en rentrant par la rivière à -3 puis remonte vers la surface à 1m par minute comme indiqué dans les manuels qui ornent ma table de chevet depuis quelques années déjà. Je rejoins le monde ensoleillé après 175 minutes sous terre. Mes compagnons m'attendent sur la berge. Nous échangeons quelques mots et laissons éclater notre joie. C'est sans doute une de mes plongées les plus difficiles, mais, sans aucun doute, une de mes plus belles premières. Peu de plongeurs ont la chance de découvrir, un jour, quelque chose d'aussi grand, d'aussi vertigineux et d'aussi limpide. Matka Vrelo ne m'a pas déçue et, mieux encore, elle conserve son envoûtant mystère. Je reviendrai ! «. Plongée -110 m/175 min.



Départ en pointe en 2009

Il pleuvra ensuite violemment pendant 36 h au soir de cette pointe mémorable, fait exceptionnel pour la saison. Tout se met en crue. Nous ne pourrons plus pénétrer dans Matka Vrelo durant la seconde semaine d'expé. Exit donc la seconde pointe profonde, oubliée la galerie exondée aperçue au plafond de la salle Peoni, finis les espoirs de continuation dans le haut de la Twilight Zone. Nous consacrerons dès lors le temps qui nous reste à prospecter de nouveaux objectifs, à aller reconnaître le bassin d'alimentation de la source de Matka et à visiter quelques classiques sous la conduite efficace de nos hôtes macédoniens. Nous parcourons ainsi la vallée de la Patiska Reka dont les eaux disparaissent lentement sous terre dans les environs du village de Patiska. Les traces de mise en charge de la récente crue sont bien visibles, mais le volume d'eau supposé nous semble de loin inférieur à celui qui jaillit violemment de Matka Vrelo depuis 2 jours déjà. Il est clair qu'il faut chercher d'autres sources d'alimentation

L'entrée en 2009

à notre résurgence. Sans doute une partie de la solution est-elle enfouie sous l'énorme vallée sèche dans laquelle sont sis les villages de Breznica et Jabolci. Des pertes existent d'ailleurs en lisière de la forêt à cet endroit. Tout ceci devrait être précisé par une étude géologique et des traçages qui restent à réaliser. Parallèlement aux plongées, ou suite à leur arrêt, une dizaine de cavités sèches ont été reconnues, explorées, topographiées, ou simplement visitées par les spéléos de l'expé, soit au départ de Matka House, soit lors de raids organisés depuis des camps avancés. Nous avons également participé, avec Marjan, biospéléologue spécialiste des arachnides, à des séances de collecte et d'inventaire de microfaune cavernicole.

Enfin, dernière émotion avant de quitter la Treska, alors que je plongeais pour déséquiper l'entrée de Matka Vrelo et récupérer les dernières bouteilles de secours, j'ai eu la surprise de découvrir ce qui est probablement une ancienne sortie des eaux du réseau rouverte récemment, dans le lit de la rivière, suite à l'obturation partielle de l'exutoire principal. Cette galerie, malgré une progression délicate et une visibilité nulle au retour, a été remontée sur une trentaine de mètres; arrêt sur rien à -12. Ce sera l'ultime plongée de la campagne 2007.

2009

Retour sur place en août 2009. A la clôture de l'expé 2007, Roger et moi avions laissé entendre que Matka Vrelo descendrait sans doute au-delà de -150 m. J'avais avancé, malgré l'incrédulité de beaucoup, le chiffre audacieux de -180 m. Rien ne me semblait devoir interrompre la chute verticale dans le grand puits terminal. L'ultime pointe d'août 2007 avait fait entrer la cavité dans la cour des grands. Des très grands même puisque, à 458 m de l'entrée, je m'étais arrêté au milieu d'un vide immense à 110 m de profondeur. Revenir

Galerie Green Card - Matka Vrelo

était une évidence. Cependant, l'objectif était désormais bien au-delà de nos compétences et il nous fallait trouver un plongeur capable de descendre sous les -150 m, puisque telle était notre conviction. Ils ne sont qu'une poignée dans le monde à fréquenter ces profondeurs extrêmes. Parmi eux, Luigi CASATI figure dans le peloton de tête. Luigi, qui plonge sous terre depuis les années 80, est l'auteur d'explorations fabuleuses. Il est l'un des leaders mondiaux des explorations ultra-profondes. A son palmarès, notamment, des plongées à Elefante Bianco (-186 m.), à Vrelo Une (-205 m.) ou à Gorgazzo (-212 m.) ! Luigi est aussi un gars super sympa et, ultime avantage de son CV : c'est un ami ! Et puis, je lui devais bien ça à lui qui, alors que je n'étais encore qu'un inconnu, n'avait pas hésité à me donner ma chance en m'invitant à participer à ses expéditions italiennes. Contacté, Luigi avait tout de suite accepté, confiant en notre bonne connaissance du siphon.

Nous quittons la Belgique le 01 août et, après un voyage harassant au milieu de la grande transhumance estivale, nous atteignons Skopje tard le lendemain. Nous y retrouvons les spéléos locaux, qui nous attendent à une terrasse avec Luigi et ses compagnons arrivés quelques heures plus tôt. Nous lançons les bases du programme et parcourons la presse locale qui, déjà, fait ses gros titres avec notre expédition. Après cette *pivo*[10] de bienvenue, nous montons à Matka House, le refuge qui, pour la troisième fois, servira de camp de base. A minuit, à l'issue du portage du matériel, nous sommes installés. Au matin, nous terminons l'aménagement du camp et préparons les bouteilles de sécurité et de décompression qui seront placées dans le siphon. A 11h, une fois le matériel chargé, nous levons l'ancre. Nous remontons la Treska sur 5 km. Comme promis cet hiver, les Macédoniens ont bâtit une plateforme flottante. Ancrée à 20 m de la cavité, elle facilitera grandement les opérations. Sitôt débarqués, Alessandro FANTINI et moi nous nous équipons. Je pars vérifier le fil jusqu'à la Twilight Zone (320 m/-40). J'y dépose une bouteille de secours de Nx30. Alessandro, quant à lui, dépose deux autres bouteilles de secours de Nx21 dans la salle Peoni. Le lendemain, nous terminons l'équipement du siphon. Luigi et Luca PEDRALI partent déposer une bouteille de trimix à -67 m. Ils en profitent pour reconnaître la cavité qu'ils voient pour la première fois. Afin de rentabiliser au mieux ces plongées, ils font aussi un peu de vidéo car, cette année, nous réaliserons un court-métrage pour faire profiter un large public des beautés de la source. Ils utilisent tous les deux des CCR[11]. L'utilisation de recycleurs fonctionnant en circuit fermé était devenue une évidence après mon ultime plongée de 2007. En effet, lors de ma pointe, les bulles recrachées par mes détenteurs avaient décroché, en remontant, la mince pellicule d'argile qui tapisse le sommet du grand puits rendant nulle la visibilité pendant les 2 premières heures du retour. Désagréable et risqué dans de si grands volumes. 30 minutes après les premiers, je plonge. Nous utilisons tous, désormais, des CCR. Le mien est un Joki, un modèle conçu spécialement pour la spéléo. Je comptais pousser le fil un peu plus bas qu'en 2007, mais, malheureusement, une implosion de lampe me contraint à faire demi-tour à -95 m.

La première vraie pointe 2009 aura donc lieu deux jours plus tard. Luigi se met à l'eau à 12h13. Luca le filme pendant les 50 premiers mètres de la cavité et ressort. L'attente s'organise. Luca, Alessandro et moi partons une demi-heure plus tard pour rejoindre Luigi sur le retour afin de faire un peu de film et des photos. Le contact est établi dans la Twilight Zone. Les nouvelles sont excellentes : Luigi a atteint -136 m dans le puits terminal, à 515 m de l'entrée ! Le puits est d'une verticalité absolue et se dédouble à -128 m. C'est cette bifurcation que j'ai aperçue

Départ en pointe

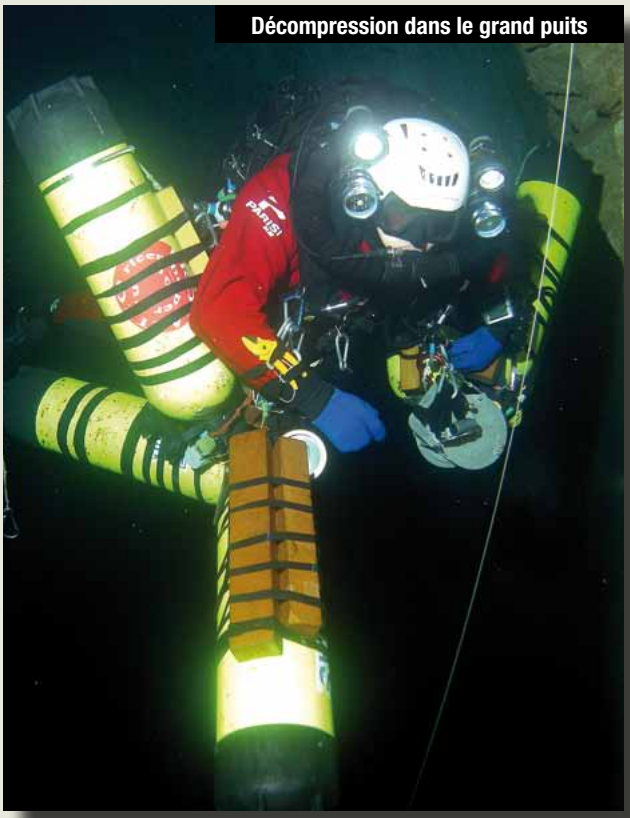
10 Bière

11 Closed Circuit Rebreather = recycleur à circuit fermé. Ces appareils recyclent le gaz expiré par le plongeur en le débarrassant de son CO2 et en y réinjectant de l'O2. Les CCR ne produisent pas de bulles et autorisent des autonomies de plusieurs heures, même avec de petites bouteilles. La gestion de la ppO2 est soit manuelle (vanne), soit électronique (solénoïde).

en 2007. Il a choisi la branche la plus large - 20x10 m ! - et a poursuivi sa descente. Arrêt sur «*rien en vue*» avant au moins -160 m ! Malgré l'emploi de recycleurs par toute l'équipe, pas mal de touille, au retour, dans le puits et la salle qui le précède. Les plongeurs de soutien, càd tout le monde, se relayent ensuite pour assister Luigi durant sa longue décompression. Plongée : -136 m/108 min. Pas mal.

Le 8 août, seconde grosse pointe. Alessandro, Nadia BOCCHI et Vasco réinstallent la ligne de décompression juste avant la pointe. Des orages nous obligerons, cette année-là, à ressortir à chaque fois toute la ligne de déco entre les plongées pour éviter de se retrouver avec du matos bloqué sous terre en cas de crue. Luigi démarre fin de matinée. L'attente et l'assistance s'organisent. Une heure plus tard, Alessandro, chargé d'aller au contact, ressort avec l'ardoise portant les nouvelles. Luigi a atteint -159 m. Arrêt sur rien. Le puits est de plus en plus grand et aucun fond n'est en vue ! Notre intuition était la bonne ! Luca et moi avons fait de la vidéo «live» de cette pointe jusqu'à -80 m avec deux caméras. J'ai poursuivi les prises de vue un peu au-delà -100 m, le terminus de 2007. Les images sont superbes! Avec près de 1000 watts d'éclairage, et grâce au calcaire très blanc des parois, nous découvrons pour la première fois de visu ce que nous pensions déjà : ce siphon est gigantesque ! Nous laissons, cette fois, le matos dans la cavité histoire de forcer la chance (5 bouteilles : 2 à -21 m, 1 à -39 m, 1 à -67m, 1 à -100 m). De retour à Matka House, nous sommes rejoints par Ivan et Nikola qui découvrent les images avec nous. Ce sont les mots d'Ivan qui donne le mieux l'idée de ce dans quoi nous plongeons. A la vue de notre progression dans l'immense Twilight Zone, il aura cette phrase: « *on dirait des cosmonautes dans l'espace* ». Il est vrai que les plongeurs, en apesanteur, ont l'air minuscules dans les grands volumes de la partie profonde du siphon.

Lundi 10 août. Nous quittons le camp vers 11h, sous le soleil, ce qui laisse augurer une bonne journée. Roger part le premier pour terminer le rééquipement de la cavité et attendre Luigi dans l'entrée où il compte faire quelques clichés de son passage. Luigi s'immerge à 12h22. Luca et moi partons 30 minutes plus tard pour tourner des images de la pointe Alessandro les dépasse en chemin pour aller à la rencontre de Luigi. Il le retrouve à -39 m. Alessandro ressort alors avec quelques bouteilles devenues inutiles, non sans avoir laissé à boire ainsi qu'une batterie pour le chauffage à Luigi. Sa principale mission, comme toujours: remonter les nouvelles! Cette fois, nous sommes carrément dans la science fiction : Luigi a atteint le fond du puits à -190 m !!! La base en



Décompression dans le grand puits

Retour de -105m

est si grande qu'il ne distinguait plus les parois à partir de -170 ! Après avoir attaché le fil, il a vu la suite: une gigantesque galerie. Matka Vrelo entre dans le gratin mondial. Plongée: -190 m/173 min.

Le 12 août, la pluie arrive et il devient risqué de tenter une nouvelle pointe. La messe est dite pour cette année. Les derniers jours de cette expé mémorable seront consacrés à des prises de vues, des relevés topos, des prélèvements d'eau et de sédiments ainsi qu'à d'utiles relations publiques. Ainsi, le Ministre de l'Economie, M. BESIMI, nous fait l'honneur d'une visite à Matka House, avec toute sa suite et une nuée de journalistes. De même, nous sommes invités à la mairie de Skopje où nous sommes reçus par le maire, M. TRAJANOVSKI, qui a interrompu ses vacances pour nous rencontrer. Nous en profitons pour insister sur le potentiel touristique d'un tel site qui pourrait rivaliser avec la célèbre Fontaine Vaucluse et, donc, sur l'intérêt qu'il y a à le gérer et à le protéger au mieux. En effet, Matka Vrelo, avec ses eaux limpides et ses dimensions gigantesques, pourrait, en cas de bonne gestion, devenir un pôle touristique de premier plan, à l'image du site de Fontaine de Vaucluse en France. Dans un petit pays enclavé n'ayant pas d'accès à la mer, une telle opportunité ne pouvait laisser les gestionnaires indifférents. C'est donc avec un fort financement officiel que l'expé 2010 sera mise sur pied.

Nadia vient prendre les paramètres de plongée

2010

En 2010, l'équipe était encore un peu plus internationale qu'à l'habitude puisqu'elle réunissait sous sa bannière chatoyante des spéléos italiens, macédoniens, belges et... grec. Présence symbolique et apaisante dans un pays en chamaille à l'ONU avec son voisin hellénique. Au début de l'expé, une journée protocolaire importante a lieu puisque le Ministre de l'économie, vient sur place

Palier de retour d'une plongée scientifique

signer une convention de partenariat avec les spéléos locaux. Une conférence de presse devant toutes les télés du pays suit la signature officielle du contrat. Nous en profitons pour montrer, en avant première, quelques images du film que nous tournons sur nos expés macédoniennes. Du coté de la source, les nouvelles sont excellentes aussi : la visibilité est un peu moins bonne qu'à l'habitude, mais le courant et l'accès sont parfaits. C'est reparti. A nouveau, les plongées s'enchaînent à un rythme soutenu. Rapidement, nous rééquipons la cavité et réinstallons les indispensables bouteilles de secours et de décompression. Pour ma part, ce seront mes premières grosses pointes en CCR. Lors d'un galop d'essai, je pars vérifier le fil jusqu'à la séparation dans le grand puits et déposer une seconde bouteille de secours dans la Twilight Zone, à 400 m de l'entrée : 2h de plongée avec un point bas à -126 m. L'utilisation de CCR est décidément une révolution dans la gestion de telles immersions : confort respiratoire, autonomie démultipliée, optimisation du gaz respiré, diminution de la durée de décompression, etc. Cette simple reconnaissance est en effet bien plus profonde que ma dernière pointe en circuit ouvert en 2007. Que du bonheur ! 11 juillet, jour chômé. Pas tout-à-fait puisque c'est le maire de Skopje, qui nous rend visite. Séance protocolaire, échange de cadeaux, conférence de presse : désormais, presque de la routine.

14 juillet, c'est le D-Day. Comme prévu, et malgré une visibilité moitié moins bonne qu'en début d'expé, nous avons pu faire une première pointe dans le second puits découvert en 2009 à 500 m de l'entrée de la cavité. Il s'agit d'un puits parallèle à celui dans lequel Gigi avait atteint -190 m l'an dernier. Vu les axes, nous pensons que ces puits vont jonctionner au-delà de -200 m. Luigi a atteint -158 m dans ce second puits. Celui-ci se rétrécit pas mal et passe d'une dimension de 8x6 m à une plus intime de 3x4 m. Les parois étant tapissées d'argile et de sable, le retour se fait en visi zéro malgré l'emploi du recycleur ! Plongée -158 m/140 minutes. Le dévidoir et les bouteilles restent en place et nous ferons une seconde tentative dans ce même puits demain.

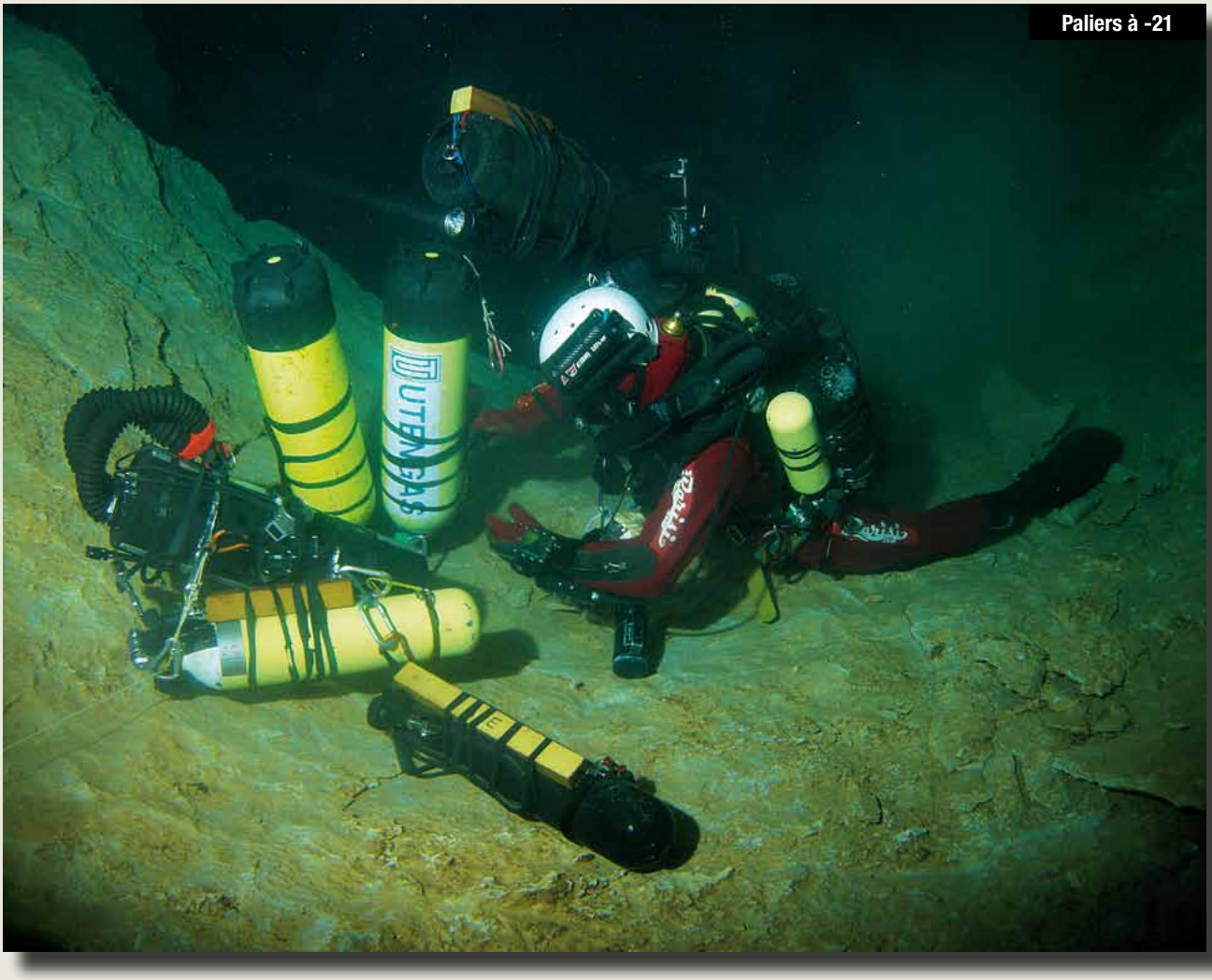
15 juillet : seconde pointe dans la même petite branche du puits terminal. Après les habituels portages, mise à l'eau à 12h09 pour Luigi. Il revient prestement, au bout de 5 minutes, avec un sandow joliment bobiné dans l'hélice de son Aquazepp[12]. Nouveau départ, le bon cette fois, à 12h23 après un petit pit stop. Je suis, à la palme, pour aller faire des photos et de la vidéo dans le sommet du puits au fond de la Twilight Zone. Alessandro le suit de 15 minutes pour faire la jonction avec Gigi et lui apporter le nécessaire du parfait plongeur de pointe en décompression : batterie pour le gilet chauffant, boisson chaude, plaquette pour les paramètres, etc. Nadia assure la gestion en surface.

12 Scooter sous-marin. Modèle allemand, sobre et robuste

Luigi s'est arrêté à -165 m. Il pense être dans un début de galerie subhorizontale depuis -160 m. Ce puits parallèle est globalement rond (diamètre 4 m) mais est tapissé de sédiments : la visibilité y est donc mauvaise. Tout le monde est dehors avant 15h. Plongée : -165 m/124 min. Ensuite, Roger part faire une tentative dans les plafonds du puits Céouladon. Il ressort bredouille une heure plus tard, mais ce qui est fait n'est plus à faire : la topo se précise petit à petit. Enfin, je pars déplacer les bouteilles de -130 et -105 vers l'autre puits (séparation à -128 m).
Le lendemain, journée scientifique : prises d'échantillons d'eau et de sédiments en 5 endroits de la cavité, de -130 m à la surface. Deux objectifs : une étude microbiologique et une étude isotopique pour dater l'eau et tenter d'en établir la provenance.

20 juillet. Pointe dans le grand puits. Toute l'équipe est à pied d'œuvre sur la plateforme dès 10h30. Alessandro part rapidement déposer les dernières bouteilles relais et les dévidoirs de pointe à 350 m de l'entrée. Dès sa sortie, Luigi s'équipe. Il démarre, au Zepp, peu avant 13h. Je le suis de peu pour aller faire des prises d'échantillons d'eau à -100. Je fais jonction avec Luigi à -80, dans le puits. Luigi s'est arrêté au milieu de RIEN par -203 m ! Il est dans un immense volume dans lequel il voit plusieurs départs de puits et de galeries. Il ne peut distinguer, malgré un phare de 300 watts, le fonds de la chose qui est peut-être simplement la suite du puits, après sa jonction avec celui plongé il y a deux jours. Il a attaché le fil et laissé le dévidoir et les bouteilles de secours (-160, -130, -105 et -70 m) en place pour la prochaine pointe. Plongée: -203 m/240 min.
21 et 22 juillet : nous consacrons ces deux jours à peaufiner topo, photos, film et échantillons. Une dizaine de plongées sont réalisées. Tout le monde s'y colle. Nous préparons aussi, en parallèle, la dernière pointe.

23 juillet : ultime pointe dans le grand - très grand ! - puits. Au cours de cette chevauchée fantastique, Luigi atteint la profondeur hallucinante de -212 m. Il s'est arrêté au-dessus d'un nouveau dédoublement du puits. Le fonds n'est toujours pas en vue ! Seul incident marquant, l'implosion de son phare à main vers -210. Une belle mort ! Matka Vrelo devient le siphon le plus profond des Balkans. Plongée -212 m/252 min. Peut-on aller plus bas ? Oui, encore un peu. Mais l'entrée étroite du siphon rend difficile le recours à du matériel lourd, comme une cloche de décompression ; -230 m semble donc la limite du raisonnable. La couche de calcaire à cet endroit est épaisse de plus d'un km. Dès lors, il reste du potentiel d'exploration pour les générations futures !



Paliers à -21

2012

Trois belges sont à nouveau de la partie : Thomas SCHUBERT, Roger et moi. Nous avons, cette année-là, le soutien de la Commission Exploration de l'UBS.

L'expé débute le 16 juillet avec l'arrivée de la « Belgian Team » à Skopje. L'accueil est sensationnel comme à chaque fois. Le climat politique est pourtant à nouveau tendu avec des incidents graves entre les communautés slaves et albanophones du pays. Plusieurs assassinats ont eu lieu ces derniers temps dans ce cadre dont un quintuple assassinat à proximité de notre zone d'exploration. Nous serons donc escortés par les forces spéciales pendant toute l'expé. Ambiance curieuse que ces départs pour les pointes entourés d'hommes encagoulés armés jusqu'aux dents. Chaque matin, un sniper va prendre position en face de la source avant notre arrivée… Malgré tout, le camp est rapidement installé et notre imposant matériel est monté à Matka House dans la foulée. Les premières plongées ont eu lieu dès le lendemain. Durant la première semaine, nous rééquipons la cavité jusque -136m dans le grand puits. Au troisième jour, mauvaise surprise en sortie de plongée : les techniciens du barrage supérieur

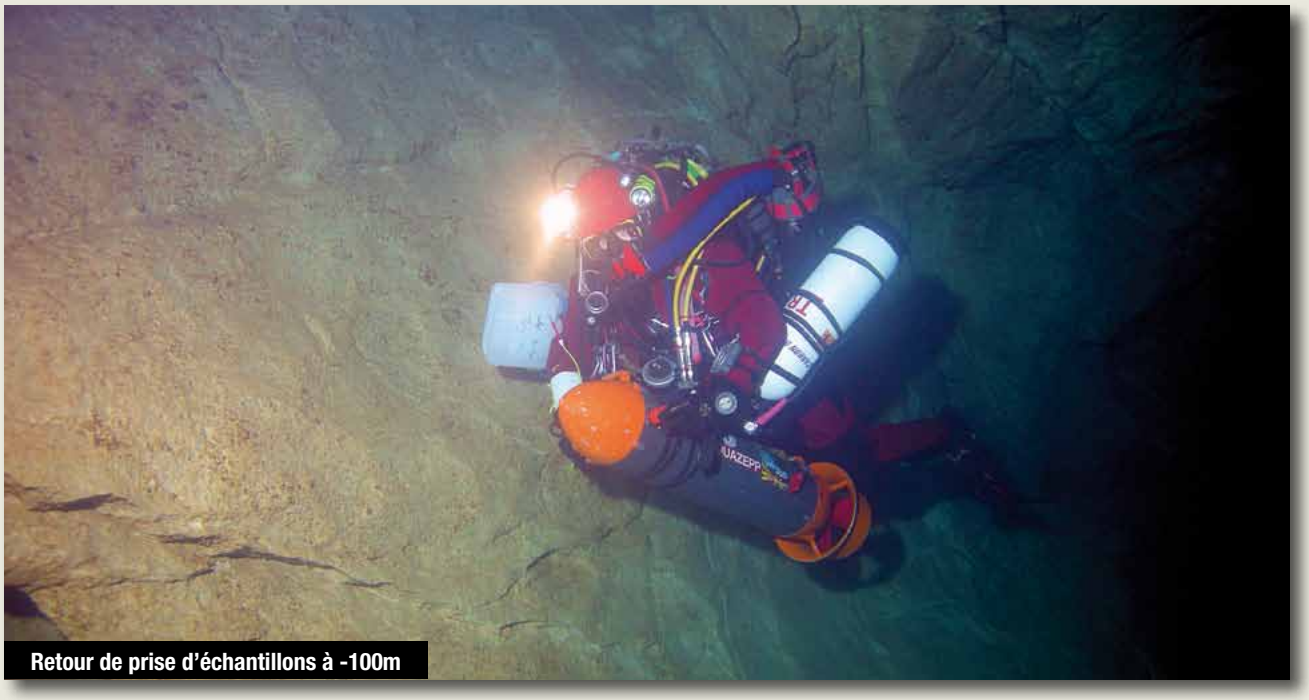
Conférence de presse avec le Ministre de l'Economie

(il y en a désormais 3 en tout dans le canyon) procèdent à des essais de lâchés d'eau et la source… aspire violemment ! Nous avons du mal à ressortir. Nous tentons d'améliorer la situation le jour suivant en agrandissant l'entrée au cours d'une longue journée de désobstruction sous-marine.

Les choses sérieuses commencent le 21 juillet : je pars explorer le sommet du grand puits, en remontant à la verticale de l'amarrage de -67 m, à 425 m de l'entrée. Je m'arrête à -20 sous un resserrement peu engageant. Pendant ce temps, Roger et Thomas font une escalade dans la salle Peoni. Thomas découvre une amorce de galerie (sans doute celle aperçue en 2000). Elle est suivie d'un puits et d'une voûte mouillante. Ensuite, nouvelle galerie et puits donnant sur l'eau. Cap plein Sud. Il rebrousse chemin et, de son point de départ, il se remet à l'eau en fouillant en direction du Sud. Bingo ! Il trouve une jolie galerie qui commence en œil de bœuf. Il fait une cinquantaine de mètres et se retrouve nez-à-nez avec une bouteille. C'est le relais de sécurité au sommet du Puitchépui ! Il vient de découvrir un nouveau shunt, vers -12, qui permet d'éviter de repasser à -30 au retour des plongées dans le grand puits. Belle trouvaille ! Bilan de la journée : 150 m de première et de nouveaux points d'interrogations. C'est, assurément, la fête nationale belge! Nous consacrons ensuite 2 jours aux relevés topographiques et aux photos de nos dernières découvertes. Suivent alors quelques jours de galère au cours desquels nous avons cassé un tas de choses chères et précieuses. Puis, comme le soleil après la pluie, la chance est revenue sur l'expé.

Le 29 avait lieu la première pointe profonde dans la plus petite des 2 branches du puits terminal. Luigi pars avec son mCCR[13] habituel et un recycleur largable maison. De retour, il nous explique avoir fait une descente assez lente. Après avoir dépassé la dernière bouteille relais, il a suivi une paroi et a poursuivi sa descente avant de distinguer un porche. Une fois celui-ci franchi (progression de 30 m vers -140 m), il a continué un peu vers le fonds et s'est retrouvé au plafond d'une énorme salle à -156 m ! La salle doit faire au moins 30 m de diamètre car il a eu du mal à en apercevoir les parois malgré le phare 300 watt. Arrêt sur amorce de galerie de 5x5 m vers – 150 m. Belles plongées aussi le mardi suivant. Roger a définitivement torché la Do it Deeper. Rien en vue. Il a déséquipé car nous n'y passons plus depuis des années. Personnellement, je suis remonté dans le grand puits depuis -67 m et a finalement trouvé un passage permettant de dépasser mon terminus vers -20 m et… de trouver le plafond à -3 m… Pas de chance. Retour en visibilité zéro vu les bulles des purges qui ont décollé la glaise des parois!

13 mCCR : manual Closed Circuit Rebreather = recycleur manuel à circuit fermé, par opposition aux recycleurs à gestion électroniques peu fiables en spéléo (eCCR).


Retour de prise d'échantillons à -100m

Le 02/08, après une journée perdue pour cause d'essais surprise du barrage amont, nous tentons une dernière pointe. Tout ayant initialement été préparé pour la veille, départ de Luigi dès 10h40. Il a poursuivi dans la salle Meru depuis son précédent terminus à -156 m et a atteint le plancher de la salle à -165 m. La suite est un passage entre des blocs qui va, sans doute, rejoindre la branche principale du grand puits.
Il nous manque, comme toujours en expé, une ou deux plongées. D'autant que, au retour de cette pointe, lors du déséquipement, nous avons découvert une nouvelle galerie qui part de la Twilight Zone, à 400 m de l'entrée.

Conclusions

Il faudra revenir ! Plusieurs objectifs restent ouverts : la galerie vue dans la seconde salle, le haut du puits à fouiller une dernière fois, la jonction de la salle Meru avec le grand puits, et, bien sûr, le fond au-delà de -212 m. Et de toute façon, et peut être surtout, nos expéditions en République de Macédoine sont toujours l'occasion de rencontres enrichissantes avec les spéléologues locaux dont l'hospitalité et la sympathie n'ont jamais été prises en défaut au cours de toutes ces années de travail commun. Mais, comme je l'évoquais, il semble actuellement impossible de monter une expédition d'envergure sur le site. Trop d'intervenants, trop d'intérêts divergents, trop de problèmes politiques, etc. Pour quelques années, je le crains, nous ne pourrons que rêver de notre prochaine expédition à Matka Vrelo. A suivre ?!

Remerciements :
M. le Ministre de l'Economie, Fatmir BESIMI
M. le Ministre de l'Economie, Valjon SARACHINI
M. le Maire de Skopie, Koce TRAJANOVSKI
M. l'Ambassadeur d'Italie, Donatino MARCON
Mme le Consul honoraire de Belgique, Elena NIKODINOVSKA
Speleolosko Drutsvo PEONI - Skopje
INFERIORUM - Kicevo
Speleodiving Club VRELO - Skopje
La Fédération Macédonienne des Sports de Montagne
L'association Canyon Matka
La Protection Civile macédonienne
Municipality Center Skopje
Macedonian Special Task Force
La Fédération Française de Spéléologie
La FFESSM
L'Union Belge de Spéléologie et sa commission Exploration

Participants

MACÉDOINE : Kiro ANGELESKI - Vasil « Vasco » SOKOLOV - Dancho GJORGJIJEVSKI - Bojan PETKOVSKI - Bojan ANGELESKI / *Speleonurkacki Klub Vrelo* • Ivan ZEZOVSKI - Sanja Gjorgjevik - Nikola ANGELOV - Borce DANILOVSKI - Nikola GRKOV- Hristijan GROZDANOVSKI - Marjan KOMNENOV- Sead SADRIK- Violetta VELNOSKA - Christina ARGIROVSKA - Kosta NIKOLOVSKI - Maria ARGIROVSKA - Kathy DIMITROVSKA - Aleksandar MITREVSKI - Elena BUZAROVSKA - Cele BOGESKI - Oliver GICEVSKI- Slobodan JOVANOVSKI- Tania NESTOROSKA- Biljana PETRESK - Ali SAMET- Max ZORAN / *Speleolosko Drutsvo Peoni* • Octavian Mihail KIVIJA / *Inferiorum Kicevo* • Nikola PASKALI - Aleksandar BULESKI / *Bottom Time* • Aleksandar ACEV / *Thalassa Club* • Gjorgji TRPESKI - Daniel ATANASOVKI

FRANCE : Frank VASSEUR / *Celadon* / *Plongeesout* • Pierre SCIULARA - Gilles VAREILHES - Elodie DARDENNE / *Celadon* • Ghislaine NOAILLES • René et Britt CARLIN / *ASBTP Nice*

Italie : Luigi CASATI - Alessandro FANTINI - Luka PEDRALI - Nadia BOCCHI / *Prometeo Riccerche*

CROATIE : Gordan POLIC

GRÈCE : Nikolas AVRANTINIS

BELGIQUE : Thomas SCHUBERT - Vincent POISSON - Jean-Pierre BARTHOLEYNS - Marc VANDERMEULEN / *GIPS* • Roger COSSEMYNS / *SSN* • Martial WUYTZ / *CSB*

Faire parler les stalactites pour comprendre le karst

par Amaël Poulain, Isabelle Bonniver, Gaëtan Rochez et Vincent Hallet
Département de Géologie
Université de Namur

Depuis plus de 10 ans, l'Université de Namur étudie l'hydrogéologie karstique du réseau de Han-sur-Lesse. Après s'être intéressé au comportement de la Lesse souterraine qui traverse le massif de Boine, les recherches sont désormais axées sur le fonctionnement d'une partie moins connue du karst : l'épikarst.

L'eau du karst, une ressource précieuse et vulnérable

Dans de nombreux pays du monde, le karst représente une ressource importante d'eau potable. D'après une estimation, 25% de la population mondiale en dépendrait d'une manière ou d'une autre (Ford et William, 2007). La nature elle-même du karst rend ces ressources vulnérables : des rivières entières s'engouffrent dans les profondeurs, le transit de ces eaux souterraines est souvent très rapide et les sources karstiques réagissent très rapidement à toute perturbation (crue, sécheresse, mais également pollutions). Toutes les manifestations géomorphologiques en surface du karst (pertes, dolines) représentent des points d'accès directs pour l'eau vers la nappe phréatique, rendant celle-ci sensible aux contaminations. Les eaux superficielles qui percolent entre la surface du sol et la nappe phréatique traversent la zone non-saturée

Qu'est-ce que l'épikarst ?

L'épikarst est la partie superficielle d'un massif karstique. Cette zone présente des caractéristiques particulières étant donné sa position. En surface, le calcaire est plus fortement altéré par la pluie, le ruissellement, les racines, les animaux, la formation d'un sol et son CO_2. De plus, vu l'absence de pression sus-jacente, les contraintes au sein du calcaire se libèrent et la roche se fracture intensément. En conséquence, l'épikarst constitue une couche fortement poreuse et perméable et acquiert une capacité de stockage d'eau plus importante que l'on peut définir en tant qu'aquifère épikarstique.

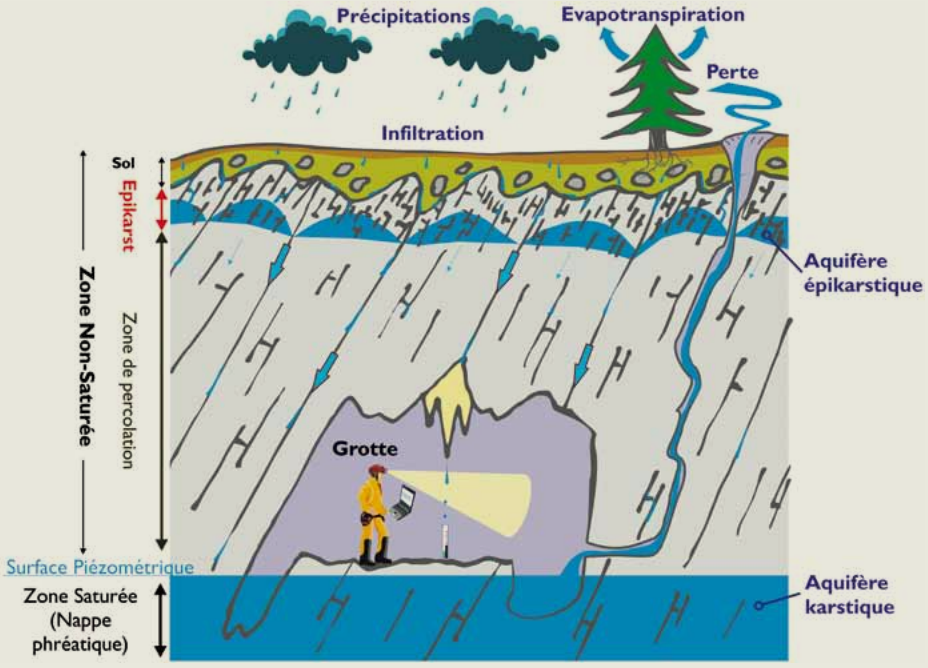


Figure 1 - Positionnement de la zone non-saturée et de l'épikarst au sein d'un massif karstifié.

en eau (Figure 1). Cette zone comprend deux sous-ensembles : l'épikarst en surface (voir encart), une zone dite « de percolation » plus en profondeur. Etant donné sa position, cette zone pourrait constituer une couche protectrice pour l'eau de l'aquifère karstique situé plus profond. L'eau de pluie qui pénètre dans le sol pourrait, à priori, s'infiltrer avec une vitesse très faible et être « filtrée » par cette zone non-saturée. À ce titre, on entend souvent dire que la goutte qui est sur le point de tomber au bout d'une stalactite a mis un temps très important pour parvenir à cet endroit, traversant lentement la roche au-dessus de la grotte.

Mais que savons-nous exactement à propos du comportement de cette partie superficielle du karst ? L'épikarst comprend-il un aquifère ? Quelle est la vitesse réelle à laquelle l'eau s'infiltre pour rejoindre la nappe phréatique ? Cette eau est-elle retardée, stockée, transformée ? De manière plus générale, de quelle façon l'aquifère karstique se recharge-t-il au travers de la zone non-saturée ? Ce sont là des questions fondamentales étant donné l'importance que peuvent représenter ces ressources en eau dans le monde mais aussi en Belgique.

Pour répondre à ces questions, la stalactite représente l'un des meilleurs éléments d'investigation. La goutte qui tombe de cette concrétion peut répondre à de nombreuses questions. La composition de l'eau, sa température et bien sûr la fréquence à laquelle elle s'écoule sont autant d'éléments qui dépendent du fonctionnement de la zone non-saturée. De plus, les concrétions dans les environnements karstiques représentent aujourd'hui du matériel de grande valeur pour les études paléo-climatiques qui tentent de retracer l'évolution du climat de la Terre. Etudier l'écoulement des stalactites est également une manière de connaitre la manière dont ces précieux enregistrements se mettent en place et se sont mis en place dans le passé.

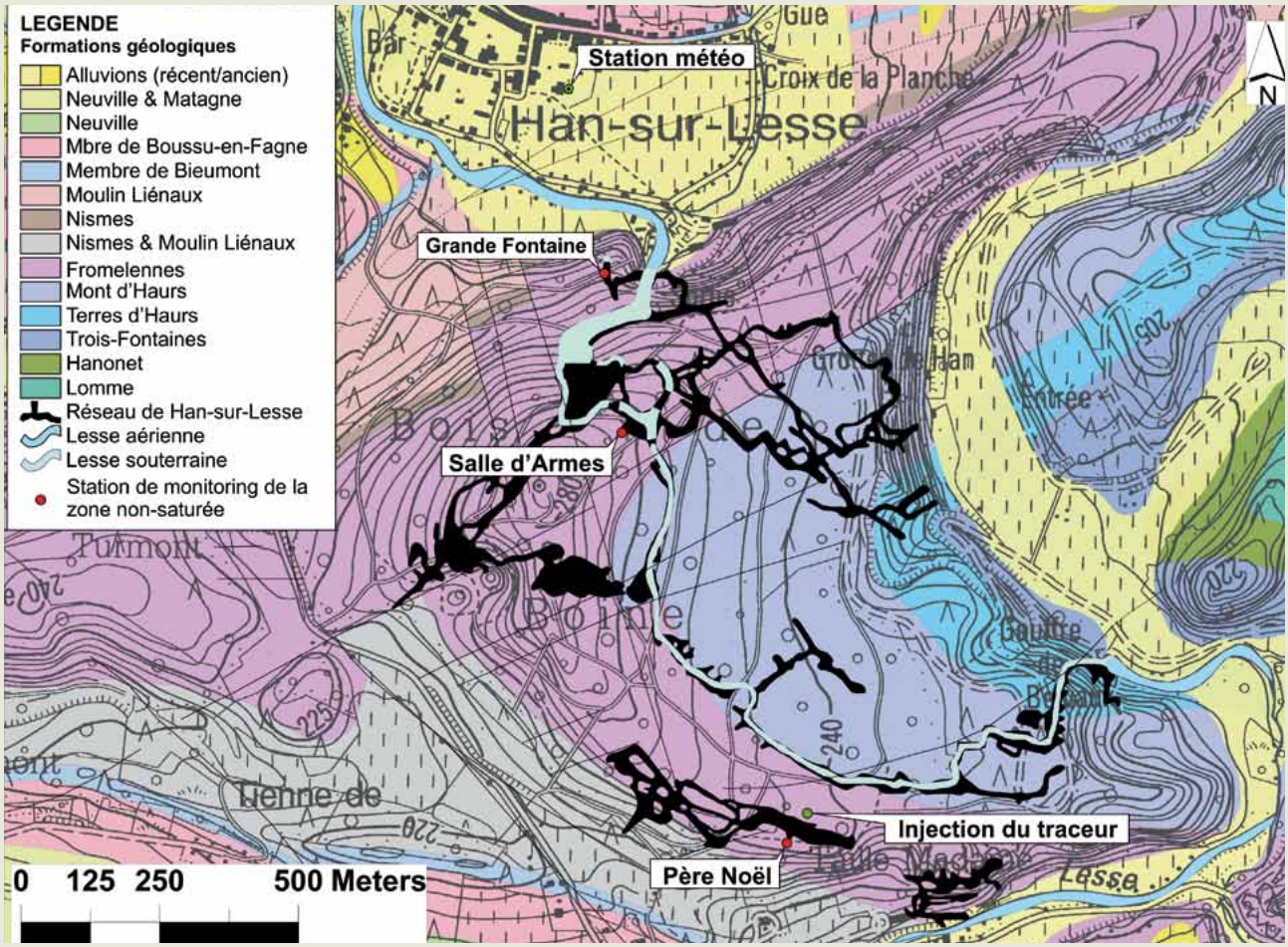


Figure 2 – Carte géologique de localisation des 3 sites de monitoring dans le réseau de Han-sur-Lesse (fond géologique : Blockmans et Dumoulin, soumis).

À l'écoute du goutte à goutte...

Pour récolter les meilleures données, il faut un site d'étude intéressant ainsi qu'une méthodologie fiable et robuste. Le réseau de Han-sur-Lesse, dont le comportement hydrogéologique est étudié depuis plus de 10 ans à l'Université de Namur (Bonniver, 2011), représente un environnement idéal pour ce genre d'étude. Sur la multitude de stalactites actives observables dans ce réseau, trois ont été suivies particulièrement depuis plus de 7 années. Le premier site choisi fut celui de la grotte du Père Noël, déjà investigué dans les années 1990 (Genty et Deflandre, 1998). Les deux autres sites se situent dans le réseau de la Grande Fontaine et dans la Salle d'Armes du réseau touristique (Figure 2).

Les appareillages électroniques vieillissent souvent difficilement dans un environnement souterrain, c'est pourquoi un dispositif auto-siphonnant très simple et autonome a été développé. Cette méthodologie a permis d'obtenir des débits journaliers précis pour chacun des sites. À côté de cela, des mesures des précipitations et de température ont été réalisées à la surface dans le but de calculer la quantité d'eau qui s'infiltre dans le karst chaque jour (données IRM).

Résultats du monitoring

Il serait fastidieux de décrire en détail les 7 années d'enregistrement pour chacune des stalactites (Figure 3). Intéressons-nous plutôt, en plus des observations générales, sur quelques particularités observées dans les chroniques qui offrent des informations intéressantes sur le fonctionnement du karst.

Un seul coup d'œil suffit pour remarquer que les signaux sont très différents selon les sites mais qu'il est possible de retrouver, pour chaque site, une forte corrélation interannuelle. Cela signifie deux choses : (i) les processus au sein de la zone non-saturée sont très variables spatialement, (ii) ces processus sont récurrents d'une année à l'autre. Sur une année, les stalactites présentent généralement une période de haut débit correspondant à la période hivernale (eau utile abondante) et ensuite une période de bas débit correspondant à la fin de l'été et à l'automne (absence d'eau utile). Si ce canevas général semble assez évident, le détail est bien plus complexe.

L'eau utile

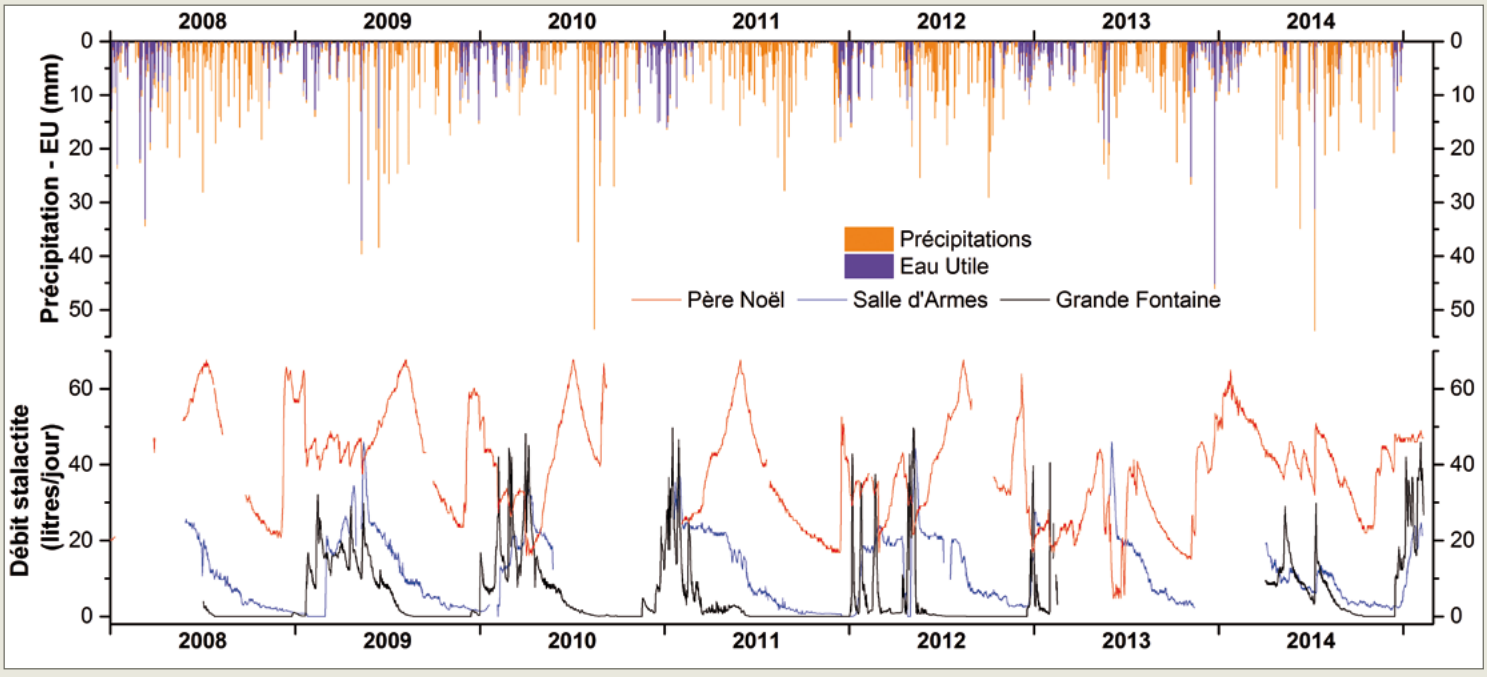
Sur la quantité d'eau de pluie tombée sur un massif, une grande partie est renvoyée vers l'atmosphère sous forme d'évapotranspiration. L'excédent (l'eau utile) est exporté sous deux formes : le ruissellement et l'infiltration. Sur un site karstique comme celui de Han-sur-Lesse, le ruissellement est quasi négligeable. Ce faisant, la totalité de l'eau utile est considérée comme de l'infiltration direct dans le karst.

Le tableau 1 reprend quelques chiffres relatifs à ces écoulements de stalactites. Un débit moyen quotidien entre 40 litres (Père Noël) et 5,7 litres (Grande Fontaine) a été mesuré. En une année, cela représente tout de même près de 14 000 litres rien que pour la stalactite de la grotte du Père Noël. Si on remet cela en termes de surface d'alimentation, cette stalactite draine en moyenne 52 m² en surface. Ce chiffre met en évidence la manière dont les eaux de surface sont concentrées au sein de la zone non-saturée. Dans ce cas précis, l'eau infiltrée sur une surface de 52m² s'écoule par une stalactite de moins d'1 cm².

Station de mesure de l'écoulement	Précip. annuelle moyenne (mm)	Eau Utile annuelle moyenne (mm)	Débit total annuel moyen (litres)	Débit journalier moyen (litres/jour)	Surface de drainage moyenne (m²)
Père Noël	807	270 (33% des precip.)	13700	39.7 ± 6.5	51.8
Grande Fontaine			1697	5.7 ± 1.8	8.4
Salle d Armes			3734	12.4 ± 3.2	14.1

Tableau 1 – Quelques données chiffrées relatives aux 3 stalactites étudiées.

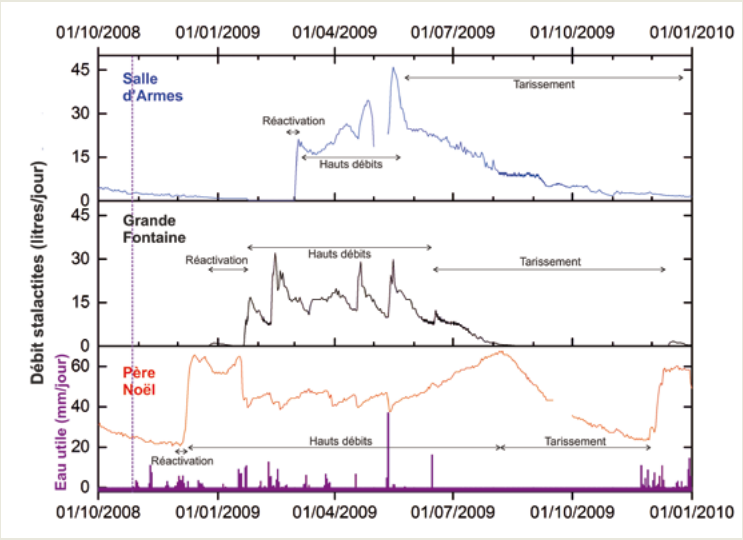
Figure 3 – Débits des 3 stalactites étudiées entre 2008 et 2015 en regard des conditions de précipitation et d'infiltration (eau utile) en surface (données IRM).



Le stockage épikarstique

Un détail très intéressant qui apparaît dans ces enregistrements, c'est le retard de l'augmentation de débit par rapport à l'augmentation de l'infiltration durant l'hiver. Ce temps de retard varie entre quelques jours et plusieurs mois en fonction de la stalactite étudiée (Figures 3 et 4). L'explication la plus logique pour ce phénomène est que la zone non-saturée comprend une zone de stockage d'eau, plus ou moins importante selon l'endroit. À la fin de l'automne, lors de la période d'étiage (c'est-à-dire que le niveau des rivières est au plus bas), les premières pluies efficaces (celles qui génèrent de l'eau utile) pénètrent dans le sol et viennent tout d'abord remplir le potentiel de stockage de l'épikarst. Ce n'est qu'une fois ce stock saturé que les infiltrations peuvent en « déborder » et venir alimenter les stalactites.

Figure 4 – Détail d'un cycle annuel de percolation pour les 3 stalactites étudiées en regard de l'eau utile quotidienne. La ligne verticale représente le premier jour d'eau utile de l'année 2009. Le délai de réactivation de chacun des sites se marque très bien, de même que la différence de comportement lors de la période de tarissement.



On remarque que ce potentiel de stockage d'eau est différent pour chacun des sites étudiés, ce qui n'est pas étonnant vu la nature très hétérogène du karst. Par contre, il est intéressant de noter que l'ordre de réaction des sites est le même tous les ans (Père Noël, Grande Fontaines et enfin Salle d'Armes). Mieux encore, si on calcule la quantité d'infiltration nécessaire pour faire réagir chaque stalactite, on se rend compte qu'elle est relativement constante année après années pour un même site.

Cela signifie donc que la zone non-saturée, en plus de posséder un potentiel de stockage plus ou moins important, se comporte de façon systématique vis-à-vis de l'infiltration. Chaque stalactite est liée à un stock épikarstique relativement fixe qui lui permet de réguler l'eau d'infiltration en provenance de la surface.

D'autres éléments des chroniques illustrent l'existence de ce potentiel de stockage variable présent dans l'épikarst.

Ces observations et le fonctionnement des trois stalactites durant une année peuvent être synthétisés par les cinq points suivants (Figure 4) :

- Lors de la saison sèche (été-automne), l'absence d'infiltration fait diminuer progressivement le débit stalactitique. C'est le potentiel de stockage épikarstique qui assure l'alimentation des percolations. Pour certaines stalactites (Grande Fontaine, Salle d'Armes), le stock fini par se vider et l'écoulement du spéléothème s'arrête. Pour la stalactite du Père Noël, ce stock est bien plus important ce qui permet de maintenir une alimentation et d'éviter l'assèchement.
- Durant l'automne, l'augmentation des précipitations et la baisse des températures font que de l'eau utile est à nouveau disponible pour l'infiltration dans le karst. Cette infiltration vient remplir le potentiel de stockage de l'épikarst. Le stock au site du Père Noël n'étant pas vide, il sature rapidement et l'infiltration provoque une augmentation de percolation en quelques jours. Dans le cas des autres sites, le stock est vide et il faut attendre plus longtemps pour que l'infiltration puisse alimenter les stalactites. A ce niveau, le stockage à la Salle d'Arme est plus important puisqu'il faut plus d'infiltration pour observer l'augmentation de débit.
- Une fois l'alimentation des stalactites rétablies, chacune réagit de manière plus rapide aux arrivées d'infiltration de la surface. Une série de pics de débit est enregistrée, correspondant aux jours pluvieux. Pour la stalactite du Père Noël, un comportement inverse tout à fait particulier et inédit a été mis en évidence et expliqué par une possibilité d'export latéral de l'eau lors de forte pluies (pour plus d'information, consulter l'article complet de Poulain et al. 2015).
- Lorsque plus aucune infiltration ne pénètre le massif, les stalactites entament une période de tarissement. Celle-ci est à nouveau caractéristique de leur potentiel de stockage. Ainsi, la stalactite de la Grande Fontaine se tarit plus rapidement que celle de la Salle d'Armes vu son potentiel plus faible. La stalactite du Père Noël présente, quant à elle, un tarissement mais pas de sécheresse, signe d'une grande capacité de stockage à son aplomb.

Transfert ou transit d'eau ?

Nous avons remarqué de par les enregistrements de débits que les stalactites présentaient différents types de comportements suivant la période de l'année. La possibilité de stockage en eau du système épikarstique joue un rôle essentiel sur le comportement de la zone non-saturée vis-à-vis de l'infiltration.

Une question est cependant toujours en suspens : lorsque qu'une augmentation de débit est observée à une stalactite, s'agit-il d'une augmentation liée à l'eau d'infiltration elle-même (transit) ou alors à un effet de pression induit par cette même eau (transfert) ? Autrement dit, l'eau de percolation récoltée à la stalactite durant le pic de crue pourrait-elle être de l'eau plus ancienne qui aurait été

Figure 5 – Essai de traçage à partir de la surface : a) et b) Injection d'uranine, c) Mise en place du système de mesure.

« poussée » dans le réseau par l'importante quantité d'eau arrivée en surface ? Les mesures de débit ne permettent pas de discriminer ces deux modes de fonctionnement et il est d'ailleurs plus que probable que ceux-ci coexistent.

C'est à ce niveau que les essais de traçages peuvent s'avérer très intéressants. Habituellement, cette technique est utilisée uniquement pour des investigations en zone saturée : entre une perte et une résurgence, entre deux rivières souterraines.... Dans ce cas-ci, aucun écoulement n'étant visible, un traçage à partir de la surface a été tenté. Le traceur, 500 grammes d'uranine, a été déversé à même le sol à l'aplomb de la grotte du Père Noël (Figure 5a et b). Afin d'augmenter les chances de récupérer ce traceur dans l'eau de la stalactite, le site d'injection a été choisi comme étant la prolongation des couches de calcaires au niveau de la percolation. 90 mètres de calcaires, sans aucun réseau spéléologique connu, séparaient donc les deux points. Au niveau de la stalactite, un fluorimètre automatique a été couplé au dispositif de mesure du débit (Figure 5c). Ces deux méthodes permettent d'obtenir à la fois un enregistrement précis de la concentration en traceur dans l'eau mais également un taux de restitution de ce traceur. La courbe de restitution complète de ce traçage est présentée ci-dessus (Figure 6). Le graphique présente également la variation de débit, de température et de conductivité de l'eau de percolation.

A notre grande surprise, le traceur fut détecté à la stalactite après un temps extrêmement court ! Pour traverser 90 mètres de calcaire, le traceur a mis seulement 15 heures, ce qui donne une vitesse maximale de 6 mètres/heure. Une très grande majorité du traceur arrive rapidement, après 80 heures on atteint déjà le maximum de concentration. Ceci nous indique que le massif a un comportement très transmissif, une partie de l'infiltration y transite de façon très rapide.

D'un autre côté, le traceur met un temps très long avant d'être éliminé du système. Après plus de 150 jours, la concentration est encore supérieure à celle mesurée

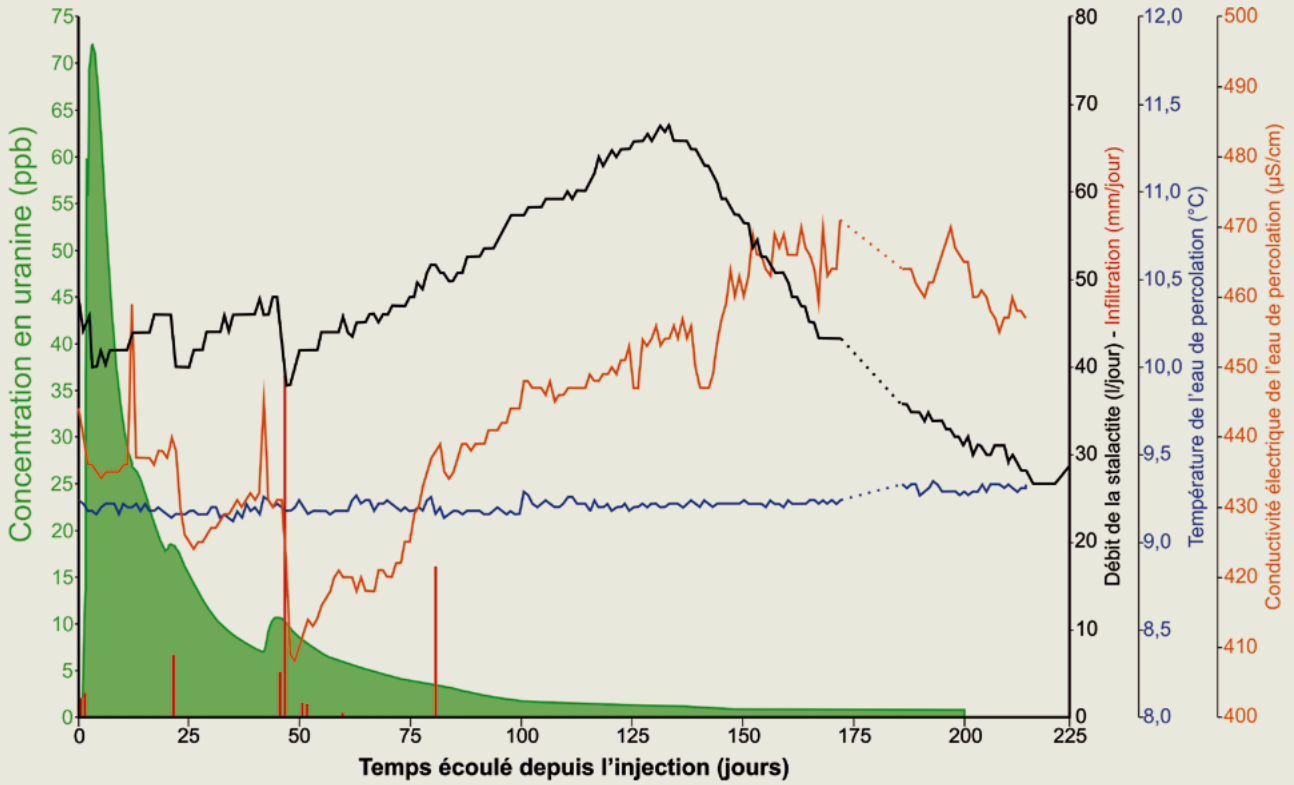


Figure 6 – Courbe de restitution présentant le résultat de l'essai de traçage à partir de la surface (concentration du traceur en part par milliard : 1ppb = 1 µg/litre d'eau).

avant l'injection. De plus, le taux de restitution, calculé grâce à la mesure de débit est de moins de 1% ! Cela signifie que les 99% restant sont encore piégés au sein de la zone non-saturée ou ont été drainés latéralement. Notons que lors de la restitution, aucun autre écoulement de stalactite de la grotte ne présentait de signe évident de restitution du traceur.

Un élément intéressant ce sont les pics secondaires observés dans la courbe de restitution. Ceux-ci surviennent après un épisode important de pluie en surface. Cette eau fraichement infiltrée, en pénétrant le massif, va « lessiver » une partie du traceur piégé dans des zones de stockage épikarstique et lui permettre de rejoindre la stalactite.

Cette expérience de traçage à partir de la surface a permis de démontrer plusieurs choses très importantes à propos du fonctionnement de la zone non-saturée. De façon générale, celle-ci présente une dualité de fonctionnement : d'une part une composante très transmissive et un transit très rapide, d'autre part un système capacitif important que l'on peut assimiler à l'épikarst et responsable d'une longue rétention du traceur.

Ce faisant, l'infiltration de l'eau à travers un massif karstique est tout sauf un phénomène lent. Les vitesses d'infiltration de 6m/h démontrent que la zone non-saturée a peu de chance de constituer un milieu protecteur « filtrant » pour tout ce qui pénètre en surface. Cependant, bien qu'une partie de l'eau infiltrée transite relativement rapidement dans le massif, il faut un temps important pour que l'ensemble du traceur soit évacué du système. Une partie de l'eau est donc tout de même retardée par le potentiel de stockage de l'épikarst.

Conclusions

A l'heure actuelle, le milieu fascinant qu'est le karst représente une réserve en eau souterrain très importante au niveau mondial. Mieux comprendre son fonctionnement permet de garantir une meilleure gestion de cette ressource, ainsi qu'une protection du milieu karstique en général. A ce titre, la zone non-saturée, partie superficielle impénétrable des massifs karstiques, reste une zone méconnue, notamment au niveau de son comportement hydrogéologique.

L'étude des écoulements de stalactites s'est révélé être une démarche prometteuse pour permettre la compréhension de ces systèmes. Le dispositif, installé dans le massif karstique de Han-sur-Lesse, a permis de récolter 7 années de mesures journalières de percolation de stalactites.

Les résultats ont démontré des comportements variables spatialement mais très réguliers temporellement, signe d'un système organisé. L'existence et l'influence de l'aquifère épikarstique, potentiel de stockage d'eau de la zone non-saturée, a pu être mis en évidence. Il apparait que ce stock est bien contraint et ne varie pas fondamentalement dans le temps. Un essai de traçage entre la surface et une stalactite de la grotte du Père Noël a mis en évidence les vitesses de transit très élevées, 6 mètres/heure, signe de la grande vulnérabilité de ce milieu. A côté de cela, une longue rétention du traceur et un très faible taux de restitution sont le signe de la dimension capacitive importante de la zone non-saturée et surtout de l'épikarst.

D'autres recherches sont en cours, notamment dans la région de Rochefort (voir encart). L'objectif est de mettre à profit nos connaissances en hydrogéologie et en géophysique pour tenter d'avancer dans la compréhension de ce milieu naturel.

D'autres méthodes pour étudier l'épikarst et la zone non-saturée ?

Effectuer un suivi des stalactites n'est pas la seule façon de récolter des données pour comprendre le fonctionnement de cette partie du karst, d'autres études sont en court en Belgique. C'est notamment le cas à la grotte de Rochefort-Lorette où se trouve un laboratoire souterrain étudiant le karst. Le projet *KARAG* *(www.karag.be)* mené conjointement par l'Université de Namur (Prof. V. Hallet, G. Rochez et A. Poulain), l'Université de Mons *(Prof. O. Kaufmann et A. Watlet)* et l'Observatoire Royal de Belgique *(Dr. m. Van Camp)* et financé par le Fond National de la Recherche Scientifique a pour objectif d'étudier la dynamique des eaux à l'échelle de la zone non-saturée via des méthodes d'hydrogéologie et de géophysique de pointe.

La *gravimétrie*, c'est-à-dire l'étude des variations de la gravité, constitue l'une des méthodes prometteuse pour déterminer les variations de stock d'eau dans l'épikarst. Des gravimètres très précis sont en mesure de détecter d'infimes variations de gravité, que l'on peut traduire en termes de variations d'un stock d'eau.

La *tomographie* électrique permet également d'étudier l'infiltration au sein d'un massif. En étudiant les variations des propriétés électriques des premiers mètres du karst, on parvient à déterminer la teneur en eau qui y est présentedans le karst. L'eau utile constitue donc le signal « d'entrée » dans la zone non-saturée. En comparant ce signal avec l'écoulement de stalactite, il est possible de déterminer l'influence de la zone non-saturée sur la recharge de l'aquifère karstique par infiltration.

Références

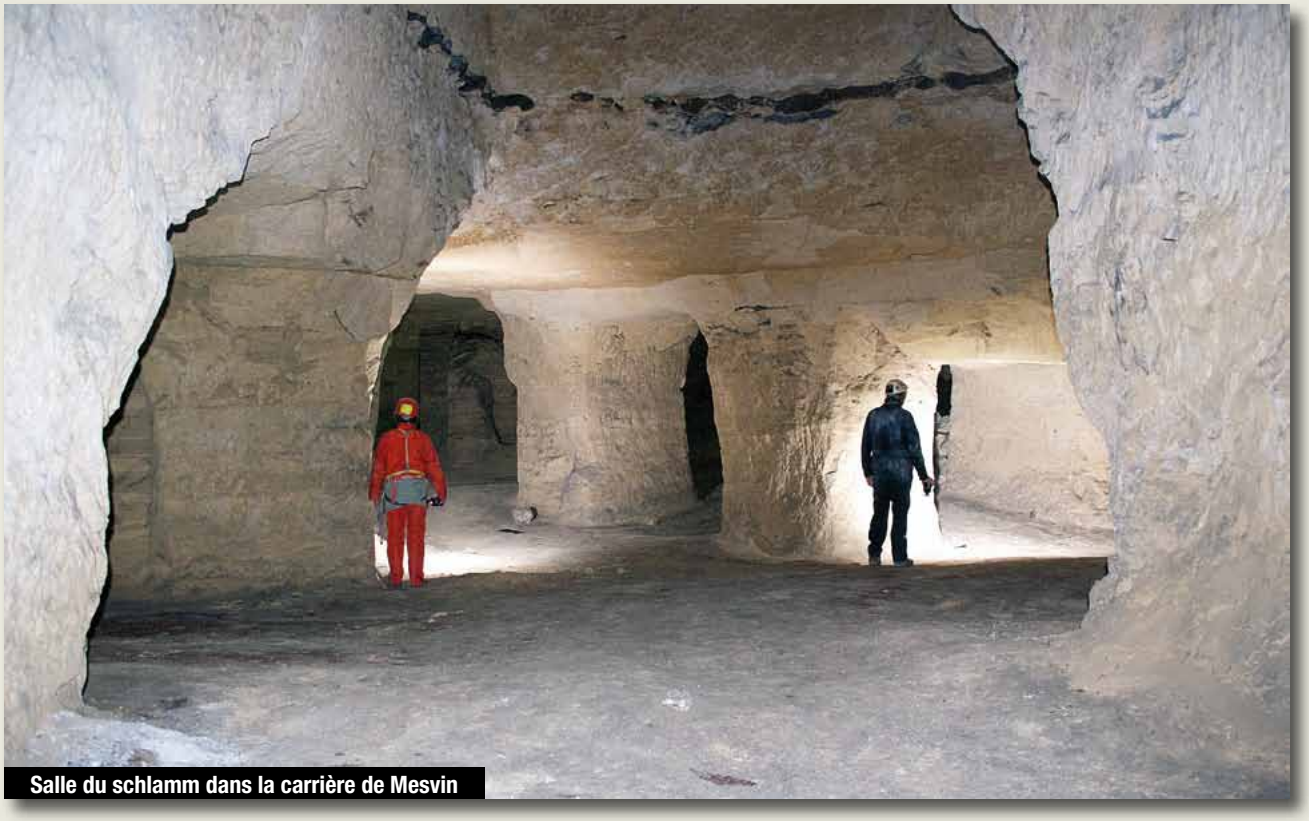
- Blockmans, S., Dumoulin, V., (soumis) Houyet – Han-sur-Lesse 59/1-2. Carte géologique de Wallonie. SPW – DGARNE.
- Bonniver, I., (2011) Etude hydrogéologique et dimensionnement par modélisation du « système – traçages » du réseau karstique de Han-sur-Lesse (Massif de Boine – Belgique). Thèse de doctorat en Sciences, Université de Namur, 350p.
- Ford, D.C., and Williams, P.W., (2007), Karst hydrogeology and geomorphology. Wyley: West Sussex, England, 562p.
- Genty, D., Deflandre, G., (1998) Drip flow variation under a stalactite of the Père Noël cave (Belgium). Evidence of seasonal variation and air pressure constraints. Journal of Hydrology, 211, 208-232.
- Poulain, A., Bonniver, I., Rochez, G., Hallet, V., (2015) Transmissive and Capacitive Behavior of the Unsaturated Zone in Devonian Limestones, Implications for the Functioning of the Epikarstic Aquifer: An Introduction. Hydrogeological and Environmental Investigation in Karst Systems. Andreo, B., Carrasco, F., Duran, J. J,. Jiménez, P. & LaMoreaux, J. W. (eds.). Springer, Vol 1, 35-43.
- Quinif, Y., Vandycke, S., (2001) Les phénomènes karstiques de la région de Han-sur-Lesse – Rochefort (Belgique). Bull. Inf. Bass. Paris, n°38, 1, 6-19.n tant

Lac de la carrière de Ciply

Daniel Lefebvre, Groupe Spéléologique de Charleroi
(avec les contributions de Pascale Somville, Laurent Englebin et Vincent Minot)

©Photos: Daniel Lefebvre

Méthode de topographie spéléo appliquée en carrière souterraine



Salle du schlamm dans la carrière de Mesvin

En 2013, plusieurs membres du Groupe Spéléologique de Charleroi ont suivi la formation topographie organisée par l'Union Belge de Spéléologie. Cela tombait plutôt bien qu'une telle formation fut mise sur pied, car nous avions justement le projet de nous lancer, d'une part aux grottes de Neptune, mais aussi dans des carrières souterraines de craie phosphatée près de Mons.
Nous avons par la suite observé que nous pouvions réutiliser les méthodes de topographie de grotte ou de gouffre en carrière souterraine, mais moyennant quelques adaptations. Je vais vous décrire la méthode que nous avons adoptée pour nos travaux en carrière souterraine. Bien entendu, il existe d'autres méthodes que la nôtre, notamment les théodolites et stations totales qu'utilisent les géomètres et qui donnent sûrement des résultats plus précis, mais nous n'avons pas besoin d'une telle précision et la technique spéléo nous convient bien.

Particularités des carrières

L'accès aux carrières souterraines s'effectue par des porches ou des descenderies, qui sont des galeries plus ou moins longues et ayant des dimensions (largeur, hauteur) parfois importantes.
Les carrières présentes en Wallonie ont principalement été exploitées suivant la technique des chambres et piliers abandonnés. Le minerai y est extrait par un réseau de galeries selon deux directions perpendiculaires, tout en laissant en place des piliers qui ont pour but de soutenir le toit de l'exploitation.
Les piliers ont pour fonction de soutenir le plafond et ont de ce fait des dimensions importantes. L'espacement entre eux, les galeries, est également important afin de permettre le passage des wagonnets servant à ramener la matière extraite vers la surface.
Comme les carrières ont été creusées par des ouvriers, les plafonds sont généralement situés à une hauteur qui permet de se tenir debout, ou mieux encore : ils peuvent même être à plusieurs mètres de haut, tout dépend de l'épaisseur de la couche géologique qui a été extraite.
Ces grandes dimensions facilitent la prise de mesures.

Matériel

Reprenant la technique de topographie spéléo, nous utilisons un matériel qui permet de prendre trois mesures: distance, azimut et pente.
Nous avons commencé par utiliser aussi un distancemètre laser simple, en conjonction avec un compas-clinomètre Tandem.
Récemment, nous avons testé l'utilisation d'un distancemètre Disto X310 modifié avec la carte « X2 » développée par le spéléo suisse Beat Heeb, et nous avons été très rapidement conquis par ce matériel tant en grotte qu'en carrière, car il permet de réaliser les trois mesures simultanément. En plus d'être confortable, cela diminue le temps nécessaire à réaliser les visées sous terre et augmente la précision des mesures. De plus, la prise de mesure devient plus confortable.
La fonction de transfert Bluetooth du Disto X2 vers un PC ou une tablette permet également un gain de temps non négligeable pour la transcription des mesures. Nous prenons cependant toujours note des mesures sous terre afin de permettre une vérification après transfert et prévenir le risque d'une panne.

Composition de l'Equipe

En grotte ou en carrière souterraine, la première étape d'un travail de topographie consiste à prendre des séries de mesures en vue d'élaborer un squelette constitué de segments interconnectés entre eux, formant le « squelette » de la topographie. Dans un même temps, des croquis sont dessinés, en vue d'anticiper la réalisation d'un « habillage » autour du squelette.

L'équipe de topographie est idéalement composée de quatre personnes :

- un éclaireur qui choisit et marque les points topos sur les piliers,
- un géomètre qui réalise les mesures et les dicte au secrétaire,
- un secrétaire qui prend note des numéros des points topos et des mesures,
- un dessinateur qui dresse les croquis au fur et à mesure.

Ces équipiers avancent de préférence ensemble dans la carrière, et une entraide comme un contrôle mutuel s'opère naturellement : tous, par exemple, gardent au fur et à mesure en tête les numéros attribués aux points topo et peuvent juger de la plausibilité des mesures dictées.

L'expérience nous a montré qu'il était possible de travailler avec moins d'équipiers, mais cela demande alors un peu plus de travail de la part de chacun et c'est moins convivial.

Il n'y a nul besoin d'être un expert en géométrie pour participer à une séance de topographie sous terre, car les différentes tâches sont relativement simples.

Le « post-traitement » qui sera réalisé une fois sortis de la cavité est, quant à lui, toutefois un peu plus complexe et requiert une bonne compréhension des logiciels.

Mesures de terrain

L'équipe progresse dans la cavité en choisissant des points topo qui, mis en séquence, formeront le squelette de la topo.

Le point d'arrivée d'un segment sert de point de départ pour le segment suivant, et ainsi de suite. A chaque segment, correspond une visée pour laquelle les mesures de distance, d'azimut et de pente sont prises entre le point de départ et le point d'arrivée.

L'éclaireur et le géomètre choisissent, généralement à deux, les points topo en fonction de :

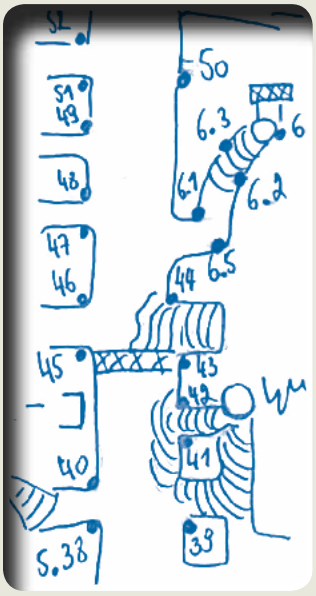
- leur « pertinence » : utiliser, par exemple, l'arête d'un pilier, ou un coin de paroi,
- leur « visibilité » par rapport aux points suivants et précédents : mettre le point sur une partie de roche en saillie qui peut être visée depuis le point précédent, et qui permet de viser vers le point suivant,
- leur « accessibilité » pour pouvoir utiliser les instruments de mesure avec un maximum de précision : en particulier, lorsqu'un compas-clinomètre est utilisé, le géomètre doit pouvoir lire la pente et l'azimut avec le maximum de précision ; le distance-mètre laser doit, lui, être positionné dans le meilleur axe.

L'éclaireur marque les points sur la roche, à la craie ou au crayon gras, pour qu'il soit facile de retrouver le point, même lors d'une séance de topographie ultérieure.

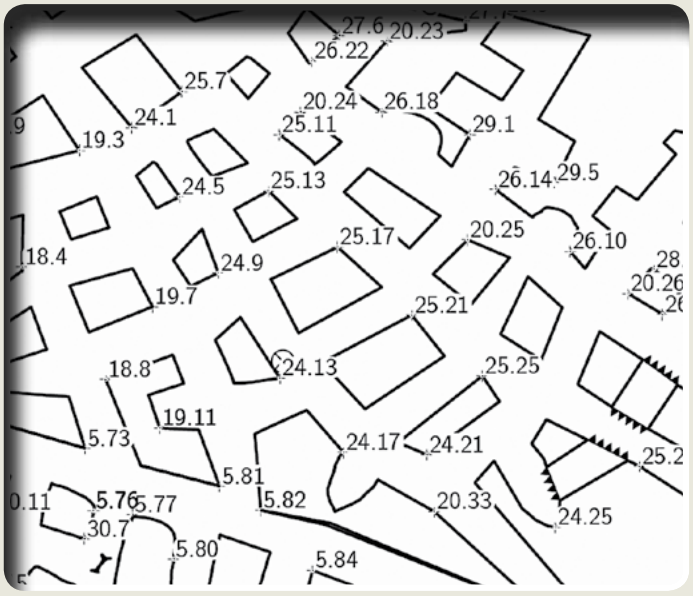
Le géomètre doit veiller à la bonne qualité de toutes les visées. En cela, il est aidé par l'éclaireur qui doit lui montrer clairement le point d'arrivée, en montrant le point avec la main, par exemple, et éventuellement lui confirmer que le point laser est dirigé vers le bon endroit.

Etant donné que les visées sont prises les unes à la suite des autres, les erreurs, qu'elles soient humaines, liées à l'environnement ou à l'imprécision des appareils de mesure, s'accumulent sur l'ensemble du cheminement. Pour compenser les erreurs et imprécisions, on réalise des boucles, en faisant en sorte que des segments reviennent sur des points déjà connus.

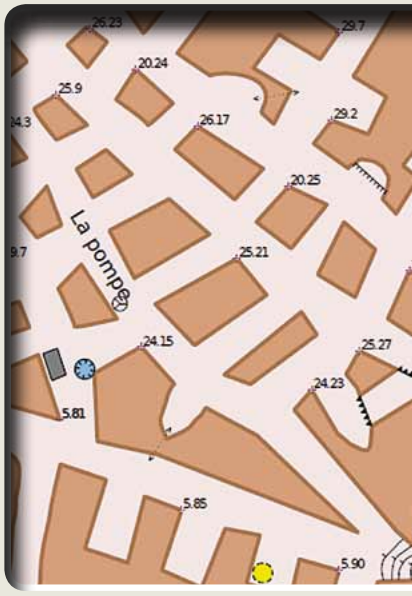
Les logiciels de post-traitement indiquent généralement la qualité globale des mesures avec un taux d'erreur, que l'on préfère le moins élevé possible, évidemment, et approprié à l'utilisation que l'on veut faire de la topographie.



Extrait de croquis réalisé sur le terrain



Extrait de dessin après habillage intermédiaire

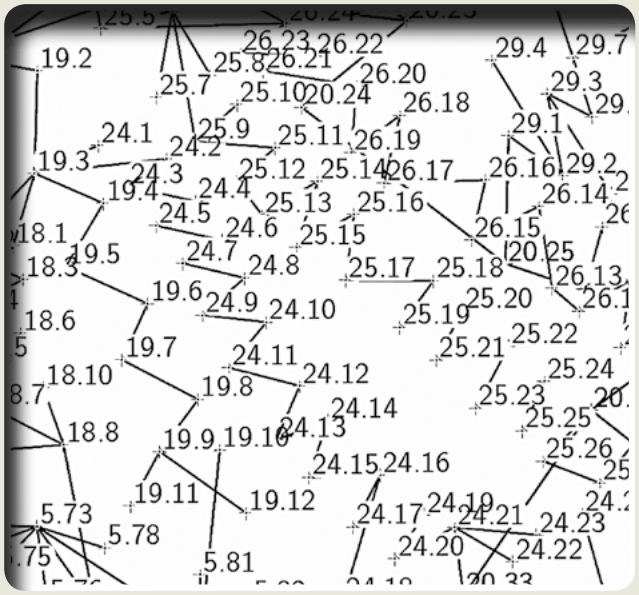


Extrait de dessin après habillage f

Lecture du Tandem dans la carrière de Ciply

S'agissant, dans notre cas, de dresser des plans destinés à s'orienter dans les carrières pour permettre les recensements de chauves-souris, une erreur moyenne de moins de 1% est acceptable. L'utilisation des Disto X2 permet d'atteindre des erreurs de bouclage bien inférieures à 0,5%.

final



Extrait de squelette avec zigzags entre piliers

Croquis de terrain

Les mesures prises sur le terrain doivent absolument être accompagnés de croquis représentant pas mal d'information à commencer par la forme des galeries et les points topo, ainsi que tous les éléments permettant de se repérer à l'intérieur de la carrière : fortes pentes, rochers remarquables, concrétions, eau, puisards, cheminées d'aération, racines d'altération, effondrements, ...

Ils sont donc très importants, autant que les visées, afin de produire une topographie aussi proche que possible de ce que l'on peut observer sur place. De plus, ces croquis permettent également de vérifier la cohérence des données et corriger une éventuelle erreur de recopiage.

Les croquis sont réalisés sous terre à main levée, en n'ayant pas encore le squelette à disposition. L'évaluation des distances et des orientations n'est pas aisée dans une carrière souterraine, ce qui fait que l'échelle et l'orientation des croquis ne correspondent pas souvent à la réalité du terrain.

Lorsqu'il n'existe aucun plan préalable de la carrière, l'équipe de topographie peut parfois se laisser surprendre par l'insertion de nouvelles rangées de piliers entre d'autres. En effet, les rangées sont loin d'être régulières. Elles ne disposent pas forcément d'un même nombre de piliers et ces derniers ont des tailles très variées.

Ces difficultés peuvent perturber la prise de notes du dessinateur. Pour ne pas perdre la tête, un point topo est pris à chaque coin de pilier, et un marquage systématique des points topo sur site comme sur le croquis s'avère nécessaire.

Le dessinateur peut alors faire abstraction des problèmes d'échelle et d'orientation qui seront traités lors du dessin sur base du squelette, et se concentrer sur les points topo et les éléments remarquables à faire figurer sur le dessin.

Première séance : Périmètre de la carrière

En grotte, le squelette suit généralement l'axe de chaque galerie, et il donne déjà l'allure générale de la cavité topographiée.

En carrière, la première difficulté rencontrée, est justement de trouver un cheminement qui soit le plus judicieux possible. Nous recommandons donc, lors de la première séance, de commencer par parcourir le périmètre de la carrière, puis de dessiner le squelette ainsi qu'un premier habillage léger.

Le squelette du périmètre doit former une première boucle, et les points peuvent être éloignés les uns des autres car il s'agit essentiellement de dégrossir le travail. Grâce à lui, nous nous faisons une idée générale de la surface à couvrir.

Séances suivantes : Galeries intérieures de la carrière

Au cours des séances suivantes, en partant d'un point connu, nous cheminons à l'intérieur de la carrière, en tentant autant que possible de procéder de façon progressive et ordonnée. Parcourir un à un, de longs

couloirs rectilignes est une bonne idée, pour autant qu'il y ait cette possibilité dans la carrière. Il est important de procéder de manière systématique afin de répertorier chaque coin de pilier.
Après chaque séance, ajouter les nouvelles parties de squelette et d'habillage permet de se voir progresser dans la topographie et de réévaluer ce qui reste à faire.

Et les mesures accessoires ?

En grotte, une technique topographique consiste à prendre des mesures accessoires (gauche, droite, haut et bas) qui servent à évaluer la dimension des galeries et des petites salles en vue de l'habillage.
En carrière, puisqu'on prend systématiquement un point topo à chaque arête de pilier et à chaque recoin de paroi, les mesures de gauche et droite ne sont pas utiles. Lorsqu'on réalisera le dessin sur base du squelette, il suffira de relier entre eux les différents points topo, en suivant les croquis, et cela déterminera les largeurs des couloirs.
Les mesures de haut et de bas ne sont pas utiles lorsqu'on souhaite juste réaliser le plan de la carrière. Elles peuvent toutefois se révéler intéressantes pour évaluer la hauteur des plafonds, ce qui pourrait éventuellement être reporté sur le plan final ou dans un rapport. Ces mesures ne sont donc pas prises systématiquement mais uniquement en cas de variations importantes.

Traitement informatique

Il existe aujourd'hui une belle diversité de logiciels topo développés par des spéléos et généralement disponibles gratuitement sur le Net. Comme on l'a vu précédemment, ceux-ci facilitent grandement la tâche en dessinant les squelettes pour nous.
Une sélection a dû être faite parmi cette multitude de programmes en pesant les pour et les contre. Notre préférence s'est initialement portée sur Visual Topo pour sa facilité d'utilisation. Nous avons ensuite retenu Therion parce que celui-ci semble mieux gérer les bouclages multiples que l'on retrouve en carrière. A titre d'information, DPTopo s'en sortait également bien sur ce point. Therion dispose également d'une fonctionnalité intéressante de morphing du dessin, au fur et à mesure que l'on ajoute de nouvelles boucles modifiant légèrement le squelette.
Enfin, nous importons les squelettes dans Inkscape pour procéder aux habillages intermédiaires et finaux. Il s'agit d'un logiciel de dessin vectoriel très complet, facile d'utilisation et, pour ne rien enlever, il permet de laisser libre cours à la créativité pour l'habillage final... Entre chaque séance de topographie, nous échangeons squelette et dessin intermédiaire entre Therion et Inkscape.

TOPOGRAPHIE MESVIN
SEANCE DE MESURE DU
Section / galerie topographiée : Grande salle nord-est
Décl. magn.: 00°19'05" 0,31806
Préfixe :
Equipe (Eclaireur - Géomètre - Secrétaire - Croquis - Notes) :
E Laurent / Thomas G Daniel S Pascale / Véronique C Vincent N

DE	A	Lg (m)	Az.	P (+/-)	G	D	H	B	REMARQUES
37.24	35.1	6,46	164	8,3					
38.1	38.2	4,58	93	-4,4			1,30	1,30	dimension fenêtre
38.2	38.3	3,71	297	3,2			6,00	1,67	
38.3	38.4	7,42	262	-1,6					
38.4	38.5	3,37	33	-4,7			6,30	1,62	
38.5	38.6	6,24	273	0,5					
38.6	38.7	4,41	245	-0,6					
38.7	38.8	5,93	273	-0,1					
38.8	38.9	4,53	38	3,4					
38.9	38.10	5,04	253	-1,7					
38.10	38.11	6,12	356	7,0					
38.11	38.12	3,77	224	-14,1					
38.12	38.13	4,78	0	-1,4					
38.10	38.14	4,18	44	10,4					
38.13	38.15	3,51	221	1,4					
38.15	38.16	5,89	351	-1,9					
38.16	38.17	3,80	223	4,8					
38.17	38.18	4,90	2	-5,3					Plafond noir

Extrait de visées sur terrain après mise au propre

Lecture du Disto X2 dans la carrière de Mesvin

SPÉLÉOLOGUE
MALGRÉ LUI
UNE EXPÉRIENCE CLAUSTROPHOBIQUE
DE LA NATURE SOUTERRAINE PAR
JBGG

LES PAUVRES GENS... N'ONT-ILS PAS D'AUTRES LOISIRS QUE DE CRAPAHUTER SOUS TERRE ?
Ooo

HONTEUX, HEIN ! NOTRE ARGENT GASPILLÉ POUR CES INUTILES !
À QUOI ÇA RIME, CES FARFADAISES ?!
?

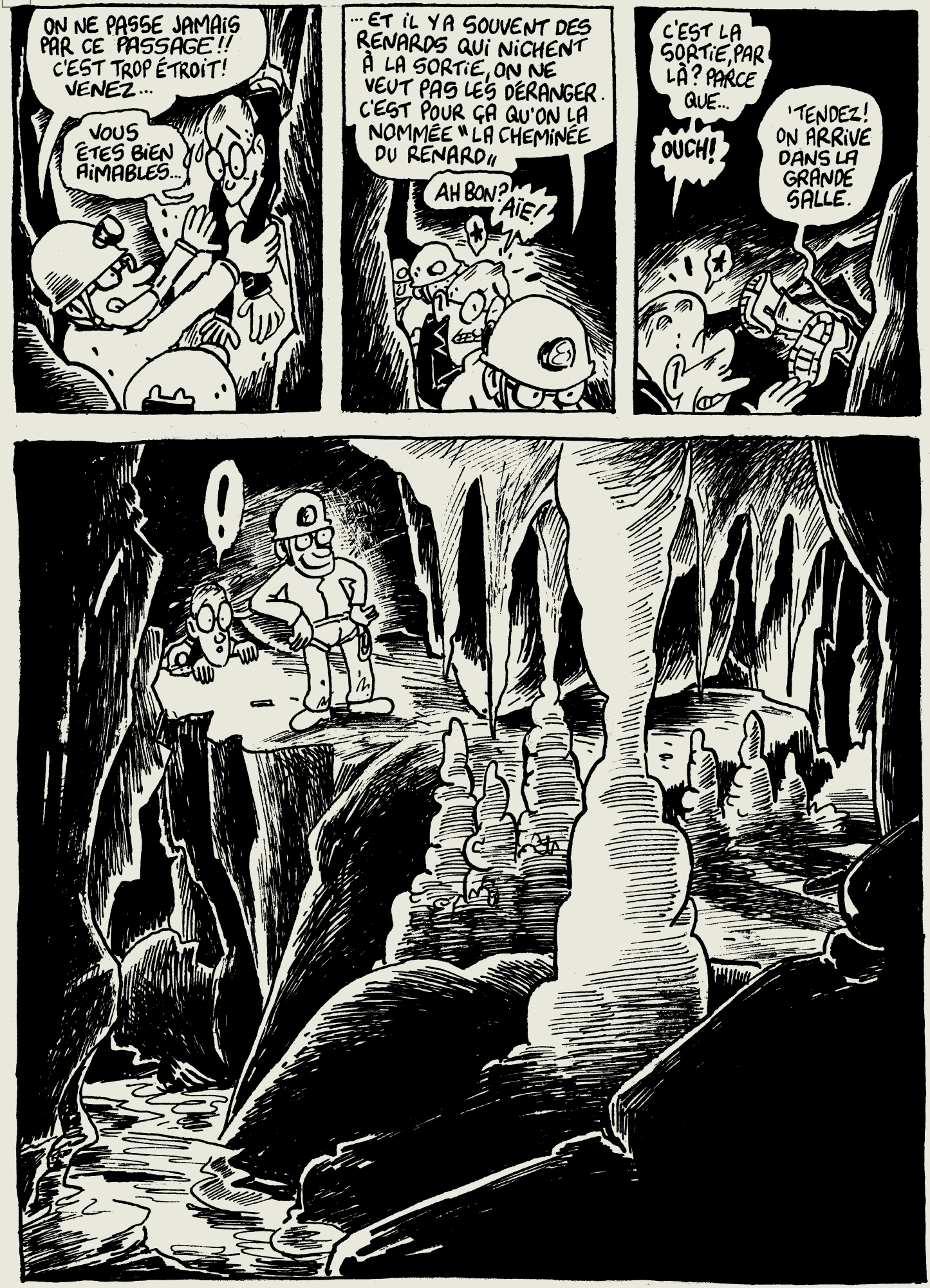
APRÈS, ILS SE RETROUVENT TOUJOURS TOUT COINCÉS AU FOND D'UN TROU ET QUI DOIT PAYER CES SAUVETAGES?
HEU... JE CROIS QUE C'EST BEAUCOUP DE BÉNÉVOLES, SPÉLÉO-SECOURS...
OUAIS, C'EST ÇÀ !!

ÇA DOIT BIEN COÛTER QUELQUE CHOSE, TOUT CES FILS ET CES CASQUES ET TOUT ÇA !
ON NOUS CRITIQUE, NOUS AUSSI, LES CHASSEURS, MAIS QUI NOUS PAIE NOS CARTOUCHES?
PTU !
PERSONNE !

ALORS QUE NOUS AVONS UN RÔLE INDISPENSABLE DE RÉGULATEURS DE LA NATURE, N'EST-CE PAS...
HOLÀ ! ATTENTION !! UNE BÊTE SAUVAGE !
HÉÉ ?!

BAWM

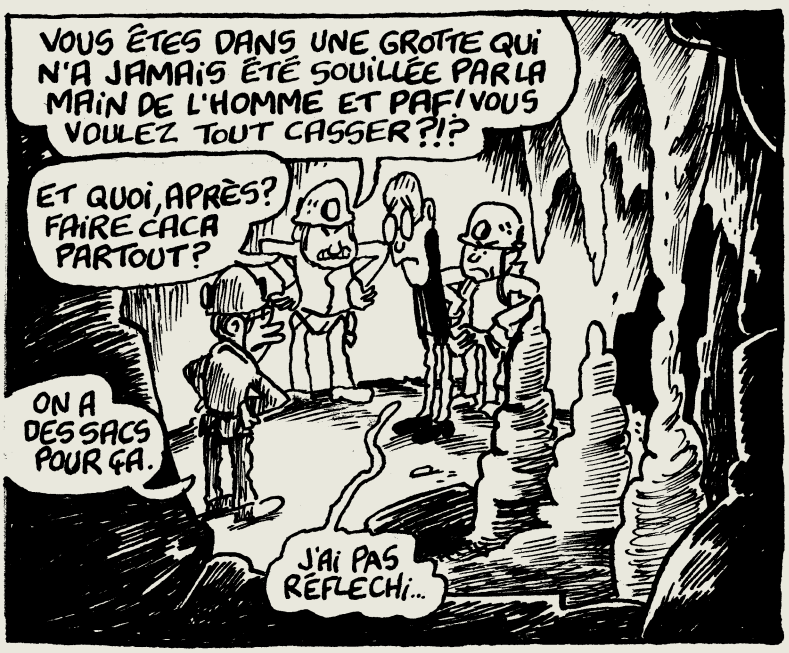
CARAMBA! RATÉ!
QUE?
JE?
HÉ BIEN?? OÙ EST-IL PASSÉ L'AUTRE, LÀ?
L'INGRATITUDE, TOUJOURS! JE LUI SAUVE LA VIE CONTRE CETTE HORDE ENRAGÉE ET PAS UN MERCI!!
AHLÀLÀ, LES GENS...
AU SECOURS!!
AU SECOURS!
QUE? QUE FAITES-VOUS LÀ?
FAUT PAS DESCENDRE TOUT SEUL SANS ÉQUIPEMENT, VOYONS!
CERTES, CERTES...
J'AI PAS FAIT EXPRÈS..


ON NE PASSE JAMAIS PAR CE PASSAGE!! C'EST TROP ÉTROIT! VENEZ...
VOUS ÊTES BIEN AIMABLES...
...ET IL Y A SOUVENT DES RENARDS QUI NICHENT À LA SORTIE, ON NE VEUT PAS LES DÉRANGER. C'EST POUR ÇA QU'ON LA NOMMÉE "LA CHEMINÉE DU RENARD"
AH BON?
AÏE!
C'EST LA SORTIE, PAR LÀ? PARCE QUE...
OUCH!
'TENDEZ! ON ARRIVE DANS LA GRANDE SALLE.
!

MILLIARDS, QUE C'EST BEAU!!!
J'AVAIS DÉJÀ VU DES IMAGES DANS DES LIVRES MAIS C'EST PAS PAREIL!
AH NON, RIEN À VOIR...

C'EST UNE NOUVELLE GROTTE QUE NOUS AVONS DÉCOUVERTE... NON SOUILLÉE PAR LA SUIE DES ANCIENS ÉCLAIRAGES, NI...
SUPER! JE VAIS PRENDRE UN SOUVENIR!

PETITE FRIPOUILLE! PAS DE VANDALISME, EN VOILÀ DES MANIÈRES!!!
AÏOUILLE!?


VOUS ÊTES DANS UNE GROTTE QUI N'A JAMAIS ÉTÉ SOUILLÉE PAR LA MAIN DE L'HOMME ET PAF! VOUS VOULEZ TOUT CASSER?!?
ET QUOI, APRÈS? FAIRE CACA PARTOUT?
ON A DES SACS POUR ÇA.
J'AI PAS RÉFLÉCHI...

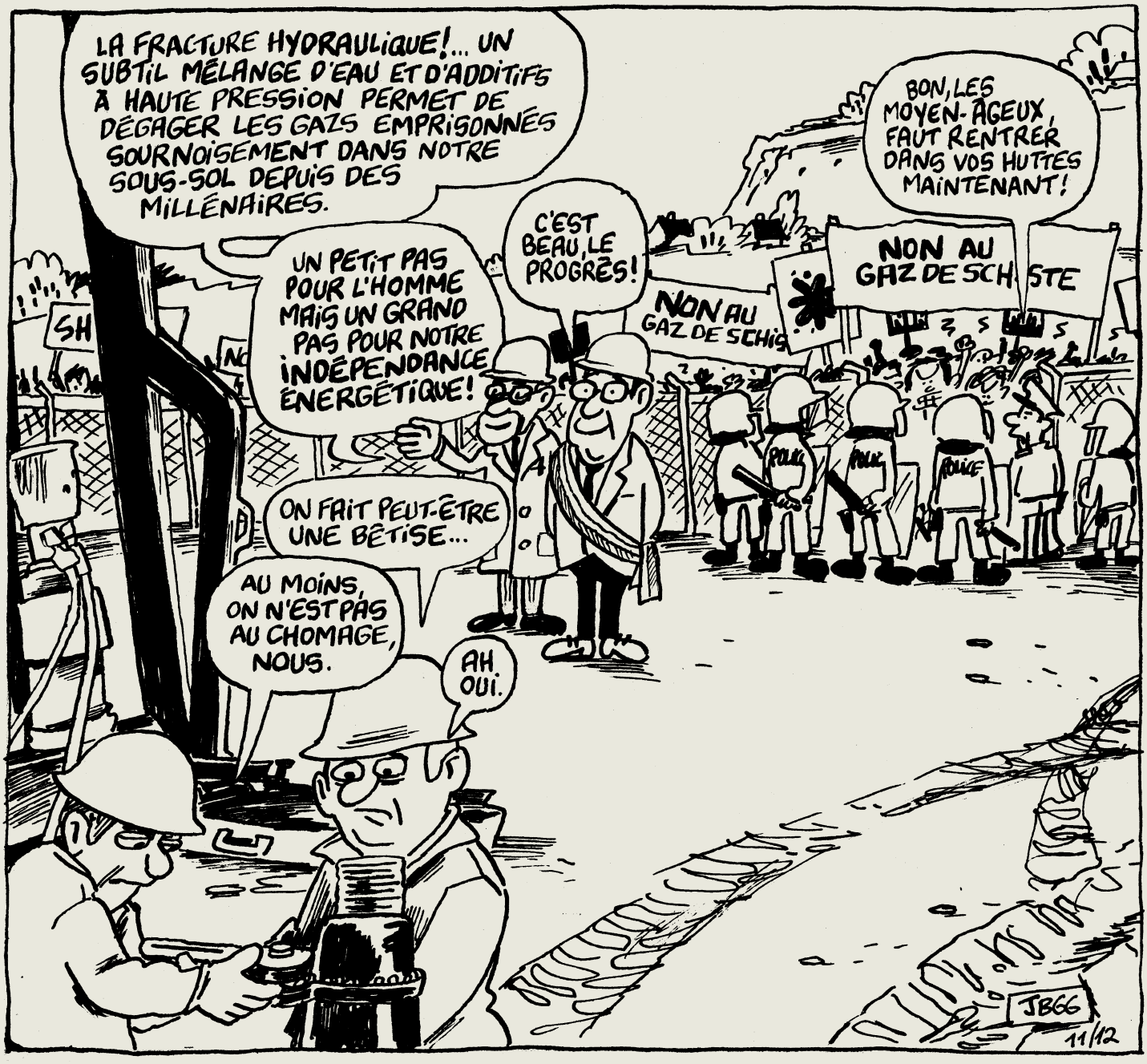
TÂCHONS DE NE PAS REPRODUIRE LES ERREURS D'ANTAN. ON NE CASSE RIEN, ON RESPECTE L'ENDROIT ET ON S'ÉMERVEILLE, D'ACCORD?
ET NE QUITTEZ PAS LE CHEMIN, S'IL-VOUS PLAÎT.
LE CHEMIN?

OUI, ON BALISE, MAINTENANT. ÇA ÉVITE DE FOUTRE DE LA BOUE PARTOUT.
C'EST POUR ÇA QUE LES CONCRÉTIONS QUE VOUS AVEZ VU SONT SI BELLES.
AH...
ON DESCEND, LÀ, NON?

PARCE QUE SI ON DESCEND, ON NE SORT PAS ! C'EST PAS QUE CE N'EST PAS JOLI, ICI, MAIS J'AIMERAIS REVOIR LE PLANCHER DES VACHES...
AÏE !
LE SOLEIL, LES P'TITS OISEAUX ...
OUI, OUI... MAIS AVANT CELÀ NOUS DEVONS ÉTUDIER LE PARCOURS DE CE COURS D'EAU MYSTÉRIEUX GRÂCE À CE COLORANT...
BIODÉGRADABLE ?
ÇA VA DE SOI.
AH ?! VOUS ÊTES DES SORTES DE SCIENTIFIQUES ? VOUS NE FAITES PAS QUE CRAPAHUTER SOUS TERRE ??
ON SAUVE AUSSI LES MALADROITS.
BRRRRRRW
?
QU'EST-CE QUE C'EST ?? C'EST NORMAL ?
UNE SECOUSSE SISMIQUE ? CE SERAIT ÉTONNANT ...
HEIN ?
MAIS ? CETTE EAU SI LIMPIDE SE TROUBLE ?!
C'EST NORMAL, VOUS AVEZ MIS DU COLORANT...
ET ÇA PUE ...
ÇA PUE LE PRODUIT CHIMIQUE, OUI !
QU'EST-CE QUE C'EST QUE CE TRUC ??? !
LA SURFACE ? ON A UN PROBLÈME ...

HOULÀ! ÇA FAIT TOURNER LA TÊTE...
BUPS!
ARGH! C'EST AFFREUX!! VOUS AVEZ FAIT DES BÊTISES, ON VA TOUS MOURIR DÉJÀ ENTERRÉ!!!

LA SORTIE! LA SORTIE!
J'VEUX SORTIR, OUIIN...
OUCH!
DESCENDEZ UNE CIVIÈRE...
ET UN CASQUE.


LA FRACTURE HYDRAULIQUE!... UN SUBTIL MÉLANGE D'EAU ET D'ADDITIFS À HAUTE PRESSION PERMET DE DÉGAGER LES GAZS EMPRISONNÉS SOURNOISEMENT DANS NOTRE SOUS-SOL DEPUIS DES MILLÉNAIRES.
UN PETIT PAS POUR L'HOMME MAIS UN GRAND PAS POUR NOTRE INDÉPENDANCE ÉNERGÉTIQUE!
C'EST BEAU, LE PROGRÈS!
BON, LES MOYEN-ÂGEUX, FAUT RENTRER DANS VOS HUTTES MAINTENANT!
NON AU GAZ DE SCHISTE
NON AU GAZ DE SCHIS
ON FAIT PEUT-ÊTRE UNE BÊTISE...
AU MOINS, ON N'EST PAS AU CHOMAGE, NOUS.
AH OUI.
POLICE
JBGG
11/12

MAIS NE PRÊTONS PAS LE FLANC AUX CRITIQUES ALARMISTES TEL CE DOCUMENTAIRE MONTRANT L'EAU DU ROBINET PRENANT FEU,* N'EST-CE PAS.
QUOI QUE JE L'AFFIRME: "FONTAINE, JE NE BOIRAI PAS DE TON EAU"!!
*GASLAND. JOSH FOX 2010
CHAMPAGNE, PLUTÔT! CHAMPAGNE POUR NOTRE FUTURE INDÉPENDANCE ÉNERGÉTIQUE!!
CE QUI N'EST PAS PROUVÉ N'EST PAS VRAI, MAIS DANS LE DOUTE, ÉVITONS L'EAU, OUI.
MAIS CHUT...
ET DU CHAMPAGNE DE CHEZ NOUS! OFFERT PAR LES LOBBYS!! PAS PAR L'ARGENT DU CONTRIBUABLE.
BANDE DE POPULISTES!!!
KESKIDI?
J'SAIS PAS J'VOIS RIEN
DÉJÀ?! VOUS ÊTES RAPIDES!
¡¡K!? C'EST QUI, LUI? UN TROGLODYTE?
AHH! DU BON AIR... DE LA LUMIÈRE!
UN PEU D'EAU?
ARGH! NON, PAS DE L'EAU...

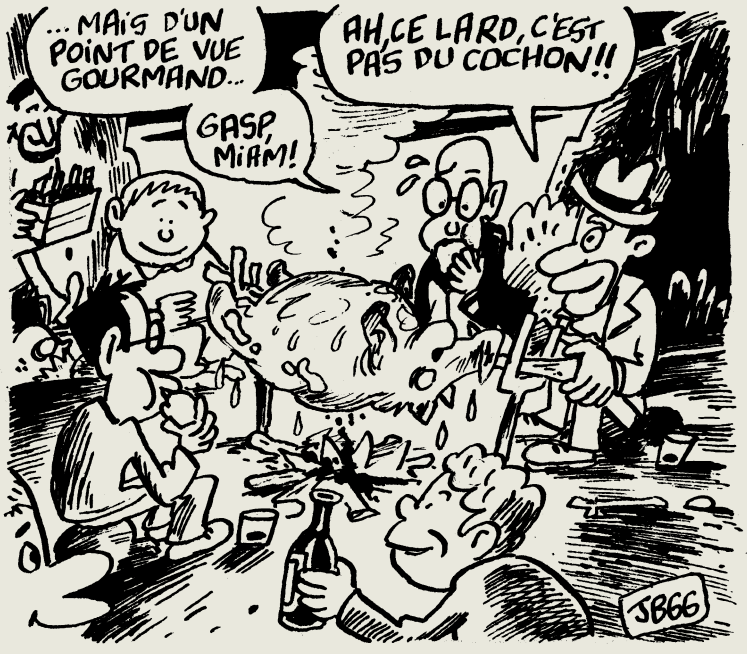
ET ALORS? COMME D'HABITUDE, IL Y A UN ACCIDENT SOUTERRAIN?
?

D'UN CÔTÉ, ON A CES EXPLOITANTS DU GAZ DE SCHISTE, DE L'AUTRE, VOTRE BANDE DE ZOZOS. C'EST SI DUR QUE ÇÀ DE LAISSER LE SOUS-SOL TRANQUILLE?
LE GAZ DE SCHISTE ?!

SERAIT-CE LÀ LA CAUSE DE L'EMPOISONNEMENT DE CETTE RIVIÈRE ?? CE N'EST PAS POSSIBLE!!!
BEN NON. LA FRACTURE HYDRAULIQUE A LIEU BIEN PLUS PROFONDÉMENT QUE LES NAPPES PHRÉATIQUES!!
AHLÀ LÀLÀLÀ LÀLÀ...

LE MANQUE DE LUMIÈRE OBSCURCIRAIT-IL VOS ESPRITS? CROYEZ-VOUS VRAIMENT QU'INJECTER DES TONNES D'EAU SOUS PRESSION POUR FRACTURER LA ROCHE EST SANS DANGER?
ET CETTE EAU VICIÉE, D'OÙ VIENT-ELLE? DU SAINT-ESPRIT?
ET CES CONDUITS QUI DOIVENT ACHEMINER LE GAZ À LA SURFACE...

...SONT-ILS RÉELLEMENT HYPER-RÉSISTANTS AUX RAVAGES DU TEMPS? ALLONS! AVANT DE TOUS CREVER PAR LA CUPIDITÉ D'APPRENTIS-SORCIERS, JE VOUS INVITE À PARTAGER AVEC MOI CE BON GROS SANGLIER!
HEU... PHILOSOPHIQUEMENT, JE NE PEUX PAS...


...MAIS D'UN POINT DE VUE GOURMAND...
GASP, MIAM!
AH, CE LARD, C'EST PAS DU COCHON!!
JBGG

Aperçu de la faune cavernicole d'une zone d'exploration spéléologique au sein de la Sierra Madre-Orientale Mexique

Gaëtan Rochez (GSAB – Groupe Spéléo Alpin Belge)

©Photos: GSAB - Gaëtan Rochez (Sauf mention)

Vue d'une partie de la zone d'exploration. ©Photo : GSAB – Stéphane Pire.

Depuis 1980, le GSAB (Groupe Spéléo Alpin Belge) est présent sur le karst mexicain. Lors de chaque expédition, il explore plusieurs kilomètres de nouveaux réseaux. A ce jour, plus de 100 kilomètres sont topographiés. L'approche biospéologique, quant à elle, progresse depuis une quinzaine d'années dans ces expéditions dites lointaines. C'est d'autant plus important que ces zones sont souvent très intéressantes. Ces dernières années, des observations et des récoltes ont été réalisées lors des expéditions GSAB au Mexique notamment en 2002, 2005, 2008, 2011, 2012 et 2014.

Dans un premier temps, nous avons uniquement ramené quelques spécimens observés et ce, sans consacrer trop de temps à cet objectif. Mais, en raison des très bons résultats obtenus lors de l'expé 2002, avec entre autres la découverte d'une nouvelle espèce, nous y avons consacré un peu plus de temps lors des expés suivantes. Nous avons alors placé quelques appâts dans les cavités qui demandaient plusieurs pointes pour leur exploration (Jamais de piège, afin de ne pas massacrer inutilement la faune en cas d'oubli, de perte ou de non-retour sur les lieux...). Au total, c'est une vingtaine de cavités qui ont fait l'objet d'observations et de récoltes. Le matériel utilisé in situ est très simple et léger : un ou deux petits pinceaux, une pince, une petite épuisette et quelques pots contenant de l'alcool à 70°. De retour en Belgique, les récoltes sont confiées à Michel Dethier qui, après un premier tri, redistribue le matériel à des spécialistes.

1. La faune cavernicole de la région néotropicale

Le sud du Mexique fait partie de la zone biogéographique néotropicale qui comprend l'Amérique Centrale, l'Amérique du Sud et les Antilles. Bien qu'encore mal connue, la faune cavernicole de ces régions karstiques est extraordinairement riche et diversifiée. Récemment, non seulement des espèces nouvelles pour la Science ont été décrites, mais encore des groupes entièrement nouveaux, inconnus ailleurs. Des « fossiles vivants » ont même été retrouvés, espèces appartenant à des catégories animales que l'on croyait disparues depuis la nuit des temps. L'étude de cette faune réserve sans doute encore bien des surprises. Elle est très instructive tant pour la compréhension de l'évolution du Règne animal (Phylogénie) que pour la répartition des espèces à la surface du globe (Biogéographie).

Ci-dessous et par ordre systématique, quelques « spécialités » des grottes néotropicales dont fait partie le Mexique.

- Certaines Eponges des grottes anchihalines (v. Glossaire en fin d'article) du Pacifique pourraient bien être les descendants actuels de certains Tabulés et Stromatopores, considérés comme disparus depuis des centaines de millions d'années et longtemps rangés parmi les « Coraux ».
- La découverte de Triclades (Vers plats, comme nos Planaires) dans des grottes mexicaines a remis en question l'origine dulçaquicole supposée de ces animaux, ainsi que leur phylogénie : les espèces mexicaines pourraient bien être d'origine marine.
- Les Onychophores (ou Vers cracheurs) sont d'étranges créatures vivant pour la plupart dans la litière des forêts tropicales. On les considère comme une sorte de chaînon manquant entre les Vers annelés (Lombric, par exemple) et les Arthropodes (Insectes, Crustacés,...). Une espèce troglobie a été découverte en 1975 dans la Pedro Great Cave, à la Jamaïque, vivant sur le guano.
- Parmi les Crustacés, en particulier aquatiques, les espèces stygobies sont très nombreuses et parfois extraordinaires. En 1975, dans les grottes anchihalines des Bahamas, puis à Cuba, au Mexique et aux Canaries, on a découvert et décrit une douzaine d'espèces de Crustacés extrêmement primitifs, connus à l'état fossile (340 millions d'années !) et représentant une classe nouvelle, celle des Rémipèdes. Dans ces mêmes

Photo ci-contre: Porche d'entrée de la résurgence de Coyolatl (22 221 m / -620m)
et corytophanes hernandesii *(Iguane casqué 30 cm, 10 cm de corps et 20 cm de queue),* CO 2 (2011)

Sistema Tepetzala - CO2 - Galerie Ric Hochet. Plusieurs Isopodes ont été observés en 2012 dans ce plan d'eau.
©Photo : GSAB - Frank Bartho, Vincent Detraux & Gaëtan Rochez.

régions, on connaît des crabes stygobies, bien différents de nos tourteaux et autres crabes verts aux gros yeux pédonculés. L'ordre des Mysidacés, autres crustacés remarquables, comprend aussi de nombreuses espèces stygobies, dont plusieurs sont endémiques des grottes mexicaines et antillaises. Enfin, l'ordre des Mictacés a été découvert en 1985 ; des trois espèces connues à ce jour, une fréquente les grottes marines des Bermudes.

- Il y aurait encore beaucoup de choses à dire sur la faune cavernicole de la région néotropicale : les énormes et impressionnants Amblypyges, les scorpions troglobies du Mexique (une dizaine d'espèces sur la bonne douzaine connue dans le monde), les mille-pattes de bonne taille et les Coléoptères aveugles du genre *Mexaphaenops*, qui pullulent parfois dans certaines grottes mexicaines, sont autant d'éléments de cette faune déjà très riche mais encore incomplètement connue.
- Enfin, il y a aussi les Vertébrés : dans la région néotropicale, on trouve plusieurs espèces de poissons cavernicoles, dépourvus d'yeux et de pigments. Il paraît qu'on y rencontre même le terrible « El Chupacabra » (suceur de chèvres), que les agents Mulder et Scully (X Files !) ont poursuivi en vain. Mais peut-être n'ont-ils pas regardé dans la bonne direction ? Au lieu de rechercher leurs chers « petits hommes verts », ils auraient sans doute mieux fait de s'intéresser aux importantes colonies de chauve-souris vampires bien réelles qui hantent certaines grottes de la région comme, par exemple, *Desmodus rotundus*.

2. Localisation

La zone d'exploration est située sur les calcaires de la chaîne méridionale de la Sierra Madre-Orientale. L'extrémité Nord de cette chaîne est située à 320 km au Sud-Sud-Est de la ville de Mexico. La Sierra Madre-Orientale touche la bordure du plateau volcanique central mexicain, au pied du plus haut sommet du pays, le Citlaltepetl ou Pico Orizaba (5 650 m). L'extrémité Sud est proche de la grande ville d'Oaxaca dans l'Etat du même nom. Notre zone de recherche est située dans le tiers Nord de la chaîne, à cheval sur les Etats de Veracruz et essentiellement sur celui de Puebla. Elle est limitée au Nord par la Sierra Zongolica, à l'Est, par la Sierra Negra et au Sud par la Sierra Huautla ou Sierra Mazateca.

Le massif calcaire en cours d'exploration culmine à 3 200 m. Les résurgences sont étagées entre 200 m et 800 m d'altitude. Le potentiel maximal théorique de dénivellation des systèmes est de près de 2 500 m ! Plusieurs systèmes hydrogéologiques distincts drainent cette partie du massif.

3. Description des cavités

Il n'est nullement question ici de décrire avec précision les cavités explorées lors des expés. Il s'agit seulement de donner un bref aperçu des cavités dans lesquelles des observations biospéologiques ont été réalisées. Pour plus d'informations sur les cavités, j'invite les lecteurs à se rapporter aux articles, comptes rendus et rapports d'expé proprement dits. D'autre part, la spéléométrie citée ci-dessous est purement indicative (données en date du 18 mai 2015). Ces données évolueront dans le temps étant donné que la plupart des cavités sont toujours en cours d'exploration. Le site du GSAB (http://sites.google.com/site/speleogsab/home) et notamment le tableau de spéléométrie, est régulièrement mis à jour.

Cueva Esperanzas - TZ 57 – Zone de Tepepan Zaragoza, cavité explorée lors des expés 2003-2005-2006. Cette cavité a permis la première jonction avec la résurgence de Coyolatl pour donner un réseau long de 22 221 m pour -620 m.

TZ44 - Zone de Tepepan Zaragoza. Cavité explorée en 2002 et 2005. Elle s'ouvre par un P80 qui donne ensuite sur la galerie principale descendant jusque -271 m pour un développement de 665m.

CO 2 – Zone de Coyolapa, cavité explorée de 2008 à 2015. Cavité toujours en cours d'exploration, elle fait partie du Sistema Tepetzala (v. ci-dessous).

Sistema Tepetzala - Découvert lors de l'expé 2008, c'est l'un des systèmes principaux du massif. Grâce à la jonction avec le CO 2, les explorations ont pris un nouvel élan en 2011. Actuellement, le réseau développe plus de 23 km (dont 22 826 m topographiés) pour une profondeur de -823 m. En 2012, il jonctionne avec le TB1 (Cueva Roberto) et, en 2015, sa jonction avec TZ7 donne encore plus d'ampleur au système. On lui connaît actuellement sept entrées. D'autres jonctions avec des gouffres explorés lors d'expés antérieures pourraient en faire l'un des réseaux les plus importants du continent américain.

Cueva Techalotl - TZ50 – Zone de Tepepan Zaragoza. Cavité explorée en fin d'expé 2002. Dans la mythologie aztèque, Techalotl (écureuil en nahuatl) était un des quatre cents dieux. Nous avons baptisé cette cavité de la sorte car nous y avons croisé un rongeur (non identifié) dans la galerie d'entrée. Développement : 1400 m / - 230 m.

TZ32 - Zone de Tepepan Zaragoza. Petit cavité explorée en 2002. Développement : 120 m Dénivellé : -38 m.

Cueva de los Sueños Perdidos - TZ40 - Zone de Tepepan Zaragoza. Très belle cavité explorée en 2002 et 2005. Développement : 2050 m / -160m.

Cueva de la Promesa -TZ62 - Cavité jonctionnant avec le TZ48, cavité majeure de la zone de Tepepan Zaragoza. Développement : 5263 m / -506 m

TZ61 - Petit ecavité explorée en 2005.

Cueva Tarántula - TZ30. Cavité explorée en 2002, baptisée ainsi en raison de la présence d'araignées dans la galerie d'entrée. Développement : 348 m.

TZ22. Petite cavité explorée en 2002. Pas vraiment d'intérêt spéléo, mais nous verrons plus bas que cette cavité est importante du point de vue biologique.

Atixicaya. Elle est la deuxième (par ordre d'importance) résurgence du massif. Développement : 13 000 m /+ 232 m.

Cueva Ocotepetl - OT 2. Jolie cavité qui a tout d'une grande, tout en ne développant que 400 m de galerie pour -125 m.

CO3. S'ouvre par un puits de 60m donnant accès à la Salperlipopetl dont le diamètre de la salle est de 125m.

Sistema Evalhuastle. Réseau qui comporte huit entrées et qui se développe sur 5000 m dont 4740 topographiés, le fond étant actuellement à -291 m.

OZ34. Petite cavité explorée en 2012 dans le secteur de Cosavicotla.

Cueva Clandestina - OZ40-OZ62. Cavité découverte en fin d'expé 2012 et explorée lors des expés 2013 et 2014. Très belle cavité, offrant de superbes paysages souterrains. Elle se développe sur 3460 m pour – 222 m.

L'as de Pic – OZ20. Découverte et explorée lors de l'expé 1995, elle a fait l'objet de nouvelles pointes en 2011 et 2014 ce qui a permis de pousser son développement à 3400 m dont 3099 topographiés pour un dénivelé de -260 m.

Sistema Tepetzala (23km -823m) - CO2 - Galerie de l'Effet papillon. ©Photo : GSAB - Stéphane Pire & Gaëtan Rochez

4. Faunes rencontrées lors des explorations.

Vous trouverez ci-dessous les observations réalisées par le GSAB lors des expés sur la Sierra Madre-Orientale.

4.1 Les Mollusques

Ce sont surtout les Gastéropodes qui sont représentés dans le milieu souterrain (les Bivalves y sont très rares). Les espèces terrestres vivent dans le réseau des fentes ou sont des endogés profonds (comme notre *Cecilioides acicula*) ou encore sont troglophiles (comme notre *Oxychilus cellarius*). Les espèces aquatiques (une seule répertoriée à ce jour en Belgique) sont des espèces interstitielles, phréatobies ou hyporhéiques, comme les *Bythiospeum*. Leur coquille est mince et translucide, leur corps blanchâtre et leurs yeux réduits. Les stygobies sont souvent très petits.

Au Mexique, il y a beaucoup de genres stygobies (p. ex. *Coahuilix hubbsi*, Hydrobiidae) mais seulement quelques espèces troglobies.

Observations sur la zone d'explo :

Lors de l'expé 2005 dans Cueva Esperanzas - TZ 57, deux coquilles vides sans aucun rapport avec le monde souterrain ont été observées. Une autre coquille vide et brisée dans CO3 en 2012.

4.2 Les Arachnides

Opilions

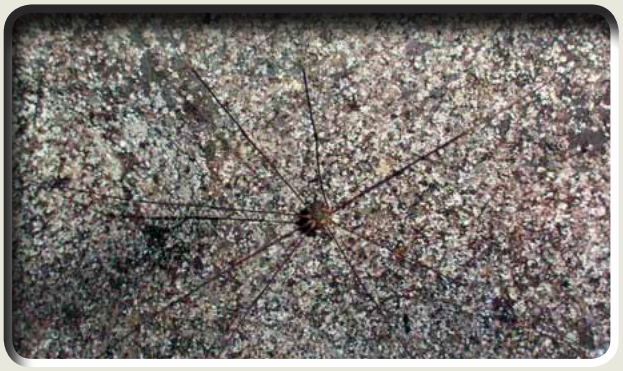
Il en existe environ 5000 espèces, dont à peine 100 sont troglobies (ou au moins troglophiles). Ces carnivores, prédateurs ou nécrophages, sont pourtant des éléments de la faune de la litière, des mousses, etc. Ils pénètrent volontiers dans les grottes, où ils sont le plus souvent trogloxènes ou troglophiles. Il y a cependant des troglobies très anciens, comme les petits « Siro », ressemblant à des acariens. Les grandes espèces de Phalangodidae et de Gonyleptidae comptent des troglobies plus récents, particulièrement bien représentés en Amérique du nord et centrale, au Venezuela, aux Antilles,...

Au Mexique, on trouve les genres *Hoplobunus* et *Troglostygnopsis* (Phalangodidae), mais aussi *Neogovea mexasca* (Sironidae).

Observations sur la zone d'explo :

Les Opilions sont sans doute l'un des ordres d'arachnides le plus « représentatif » de notre zone d'exploration. La famille des Phalangodidae a été observée dans la plupart des cavités explorées, notamment dans : Cueva Esperanzas - TZ 57, TZ44, Sistema Tepetzala, TZ32, Cueva Techalotl - TZ50, Cueva de los Sueños Perdidos - TZ40, Cueva de la Promesa -TZ62, Cueva Ocotepetl (dans ces deux cavités, nous avons observé de véritables "colonies" qui "tremblaient" lorsqu'on les éclairait) - OT 2, CO2, CO3, Cueva Clandestina - OZ40-OZ62.

En revanche, des individus de la famille des Phalangiidae n'ont été observés que dans la Cueva de los Sueños Perdidos - TZ40. Nous pouvons aussi mentionner que, lors de l'expé 2012, c'est plus d'une cinquantaine de Phalangodidae qui furent observés dans la Cueva Ocotepetl - OT 2.



Opilion (± 8cm avec pattes)
Cueva de los Sueños Perdidos (TZ40) – Mars 2002.

Opilions Phalangodidae. Le corps mesure ± 2 cm.
Cueva Ocotepetl - OT 2 – Février 2012.

Araignées

Environ 40.000 espèces connues, dont un millier sont troglobies (seulement 3 espèces ± troglobies en Belgique). Adaptations classiques : dépigmentation, anophtalmie, allongement des appendices, cuticule plus mince, reproduction et métabolisme plus lents.

Au Mexique, environ 70 espèces troglobies sont présentes comme : *Speleopelma* (Mygale) mais surtout des Pholcidae (*Anopsicus* : 19 spp., *Metagonia* : 16 spp.) aux pattes longues et fines, souvent sans adaptation particulière (comme notre espèce troglophile *Pholcus phalangioides*).

Observations sur la zone d'explo

La présence de deux grandes Pholcidae (à confirmer) a été relevée dans la Cueva de los Sueños Perdidos - TZ40 en mars 2005. Les Pholcidae sont des araignées à très longues pattes.

Trois Linyphiidae, (dont deux anophtalmes : 1 mâle et une femelle), famille d'araignées la mieux représentée dans nos grottes belges, sont présentes dans Sistema Tepetzala en février 2008. Il s'agit d'araignées souvent de

très petite taille et, pour cette raison, cette famille reste relativement mal connue.

Plusieurs Lycosidae (à confirmer) nommées également araignées-loups ou, pour certaines tarentules ou lycoses, furent observées dans la Cueva Tarántula - TZ30 et le TZ61

Lycosidae (à confirmer) dans le TZ30 et le TZ61 (mars 2005). Araignée se déplaçant très vite ! (± 11 cm d'envergure).

Deux araignées, Nesticidae ou Theridiidae et Dysderidae (à confirmer) furent observées dans la grande salle du CO3 en 2012. Trois autres, oculées et pigmentées mais indéterminées, ont encore été trouvées dans le CO2 en 2011. Un individu (Nesticidae, à confirmer) fut observé dans Cueva Clandestina - OZ40-OZ62

Araignée (± 7 cm avec pattes) observée dans le CO2 (février 2011).

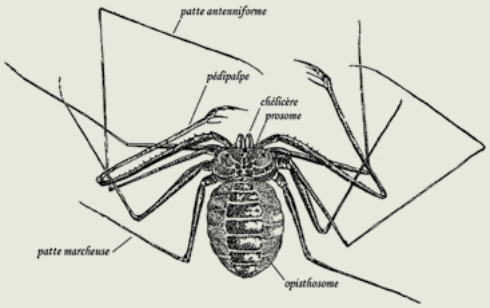
Amblypyges

Les Amblypyges sont souvent de grande taille (4-5 cm pour le corps seul). Leurs pédipalpes ne possèdent pas de pinces mais des « crochets » ; les premières pattes locomotrices sont très allongées et sensorielles. On en connaît environ 100 espèces dans le monde dont une quinzaine au Mexique, en Amérique centrale et dans les Antilles, appartenant aux genres *Phrynus* et *Paraphrynus*. Ils vivent tous dans des « excavations humides » mais possèdent néanmoins quatre paires d'yeux. Malgré leur aspect effrayant, ils sont inoffensifs. Nocturnes, ils rentrent volontiers dans les grottes mais ne présentent pas d'adaptations poussées. Ils sont prédateurs (parfois cannibales) et souvent territoriaux (combats de mâles). Il s'agit d'un animal archaïque dont plusieurs fossiles datant du Carbonifère (359 millions d'années) ont été découverts. L'Amblypyge a subi peu de transformations morphologiques depuis cette époque.

Observations sur la zone d'explo

Plusieurs Amblypyges (*Phrynus* et/ou *Paraphrynus*) ont été observés notamment dans :
- Cueva de los Sueños Perdidos - TZ40
- Cueva Esperanzas - TZ57
- Cueva de la Promesa -TZ62
- La grande salle du CO3
- Cueva Clandestina - OZ40-OZ62
- L'as de Pic – OZ20

Amblypyges - Cueva de la Promesa - TZ62 (mars 2005). 4 à 5 cm pour le seul corps.



a. Allure générale des Amblypyges. Dessin Y.Galez. (Réveillion F. 2009)

Scorpions

C'est un Scorpion qui fut la première espèce vraiment troglobie découverte au Mexique et ce, seulement en 1968. Aujourd'hui, on en compte une bonne douzaine, la plupart mexicains ! Leurs adaptations sont souvent peu marquées car, à l'extérieur des grottes, ils sont déjà fouisseurs.

Observations sur la zone d'explo

Un individu a été noté lors de l'expé 2012 dans le Sistema Evalhuastle et plus particulièrement dans l'OZ21. Lors de l'expé 2014 un individu a « surpris » une équipe dans l'OZ40 Cueva Clandestina à plus de 500 mètres de l'entrée.

Scorpion présent dans l'OZ40 Cueva Clandestina.

Autres groupes d'Arachnides

Nous n'avons pas observé ni capturé de Pseudoscorpions, de Ricinuléides, d'Acariens ni de Schizomides, petits Arachnides dont plusieurs espèces troglobies ont pourtant été recensées dans les grottes mexicaines. Ces groupes seraient à rechercher lors de prochaines expéditions, car ils comptent sans doute potentiellement de nombreuses espèces nouvelles.

4.3 Crustacés.

Isopodes - Décapodes

Les Isopodes sont des « cloportes » tant terrestres qu'aquatiques (aselles s.l.). Ils sont aplatis dorso-ventralement, contrairement aux Amphipodes (cf. infra) qui sont aplatis latéralement.

En Belgique, il n'y a aucun troglobie mais deux espèces stygobies du genre *Proasellus*.

Au Mexique, on signale une vingtaine d'espèces stygobies et une dizaine de troglobies. Les Décapodes sont les « grands » Crustacés (crabes, crevettes, homards,...). Ils sont surtout marins.

Observations sur la zone d'explo

Un petit Décapode a été observé dans Sistema Tepetzala en février 2008.

Plusieurs écrevisses ont été notées dans les eaux de Sistema Tepetzala (Photo). Elles sont vraisemblablement épigées, car colorées et oculées.

Ecrevisse dans le creux d'un gant. Sistema Tepetzala (février 2008).

Deux Isopodes terrestres ont été observés dans Cueva de la Promesa - TZ62 en mars 2005 ainsi que des individus oculés de Trichoniscidae ou de Cironalidae dans TZ22 et TZ32 en 2002 ainsi que dans l'OZ20 et dans Cueva Clandestina - OZ40-OZ62 en 2014.

Nous pouvons également noter un individu probablement troglobie (à confirmer) de Trichoniscidae ou de Cironalidae dans le CO2 en 2011 ainsi que trois individus en 2012. Ces derniers seraient anophthalmes. Ces mêmes Isopodes ont été rencontrés dans la grande salle du CO3.

En 2013 & 2014 lors des explorations dans la Cueva Clandestina - OZ40-OZ62 de nombreux crabes ont été observés (morts et vivants).

L'une des nombreuses « carcasses » de crabe retrouvées dans Cueva Clandestina (mars 2014).

Amphipodes

Chez nous, ils sont essentiellement représentés par la famille des Niphargidae avec son représentant très connu qu'est le *Niphargus*.

Au Mexique, il existe d'autres familles (Bodigiellidae, Hadziidae) mais cette faune est encore mal connue.

Observations sur la zone d'explo

Dans le TZ32 en 2002, un crustacé, probablement un Amphipode dépigmenté, a été observé mais n'a malheureusement pas pu être prélevé et donc, déterminé avec plus de précision.

4.4 Myriapodes

Diplopodes

Les « mille-pattes » ou iules sont munis de deux paires de pattes/segments (visibles) et ont un corps cylindrique. Pour la plupart, ils sont végétariens ou détritivores. Ils fréquentent la litière et les lieux sombres et humides. On trouve souvent des espèces épigées « banales » dans les grottes. Mais il existe de véritables troglobies dont beaucoup au Mexique (environ 90 espèces sur plus de 10.000 connues). Ex. : *Ceuthauxus* et/ou *Rhachodesmus*, *Cambala* et *Mexicambala*,... Dans certains groupes, le nombre de segments est plus élevé chez les espèces cavernicoles. En Belgique, seulement quelques « bons » troglophiles sont représentés.

Observations sur la zone d'explo

Dans de la plupart des cavités (CO2, CO3, TZ30, TZ32, TZ40, TZ57, TZ61, TZ62, OZ21) de grands Polydesmides probablement *Rhachodesmus* (à confirmer) ont été observés.

Polydesmide du genre Rhachodesmus (,) (± 7cm)
rencontré dans la plupart des cavités explorées (février 2011).

Cinq diplopodes anophthalmes ont été observés dans le plan d'eau de la galerie Ric Hochet du CO2 en 2012. Dans Cueva Clandestina - OZ40-OZ62 un individu dépigmenté de la famille des Polydesmidae fut observé.

Chilopodes

Les « scolopendres », possèdent une paire de pattes par segment, sont plus ou moins aplatis dorso-ventralement et possèdent de fortes mandibules venimeuses. Ce sont des prédateurs. Il n'existe pas d'espèce troglobie chez nous, mais au moins trois au Mexique. Leurs adaptations au milieu souterrain ne sont pas très marquées, car ils sont déjà endogés et fouisseurs.

b. Allure générale d'un Chilopode (A. Deprince, 2003).

Observations sur la zone d'explo

Un Géophile dans Cueva de la Promesa et dans le TZ 44 en mars 2005. Un autre Chilopode dans le CO 2 en février 2011.

4.5 Insectes

Collemboles

Ces insectes sont les plus anciens et les plus primitifs, aptérygotes (sans ailes) et amétaboles (sans métamorphoses). Ce sont les Arthropodes parmi les plus répandus dans les grottes. Leur taille moyenne est de 2 mm. Ils possèdent un organe de saut (furca), ce qui parfois rend leur capture difficile. En Belgique, une demi-douzaine d'espèces sont considérées comme « troglobies ».

Les Collemboles troglobies du Mexique sont assez bien connus : environ 60 espèces, dont 14 appartiennent au genre *Pseudosinella*

Observations sur la zone d'explo

Une nouvelle espèce a été découverte dans le TZ 22 en 2002 du genre *Pseudosinella*. Elle a été décrite en détail par José G. Palacios - Vargas et Blanca E. Mejía Recamier (2010, v. Bibliographie) Cette nouvelle espèce, *Pseudosinella rochezi*, est troglobie. Elle mesure 2.45 mm et a la particularité de posséder de très longs ongles.

D'autres collemboles, appartenant aux familles des Neanuridae, Isotomidae et Arrhopalitidae ont été observés dans Sistema Tepetzala en février 2008 et ainsi que des Entomobryidae dans TZ22 en 2002.

Diploures

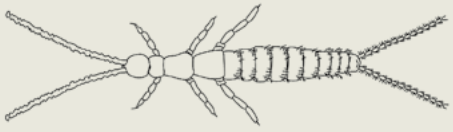
Les Campodés (famille de Diploures) sont aussi des « insectes » primitifs qui se distinguent des Collemboles par de longues antennes ainsi que par deux cerques postérieurs tout aussi longs (1 cm max). Ils sont édaphiques mais aussi troglobies stricts avec des adaptations telles que le développement des organes sensoriels antennaires, sans oublier l'allongement des antennes et des cerques, ainsi que l'augmentation de la taille

Au Mexique, on trouve plusieurs espèces de Diploures Campodés, mais aussi des représentants du groupe des Japygidés (cerques très courts, en forme de pinces).

Diploure Campodé (± 1cm), photographié dans le CO2
en février 2011. Sur cet individu, les cerques sont cassés.

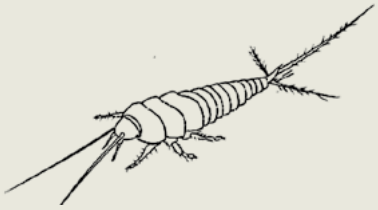
Observations sur la zone d'explo

Divers Campodés sont observés dans TZ 44 et Cueva Esperanzas - TZ 57 (mars 2005) ainsi que dans Sistema Tepetzala (février 2008) et le CO 2 en février 2011.



c. Diploure, de 3 à 50 millimètres. (Paul-André Robert. 2001)

Thysanoures



d. Allure générale d'un Thysanoure. (Paul-André Robert. 2001)

Les Lépismes, mieux connus sous le nom de « petits poissons d'argent », se trouvent dans les endroits humides et riches en matières organiques. Ils possèdent trois cerques parfois très longs. Ils sont édaphiques, et myrmécophiles, parfois abondants dans les grottes. On en compte deux représentants dans nos cavités belges.

Il existe plusieurs familles comprenant des espèces troglobies (dont une compte à elle seule 21 espèces troglobies), y compris au Mexique.

Thysanoure troglobie (± 2 cm de corps) rencontré dans Salle Salperlipopetl du CO3 (février 2012). Un cerque est cassé.

Observations sur la zone d'explo

Des individus assez grands dans Cueva Esperanzas - TZ 57 en mars 2005 et dans Sistema Tepetzala en février 2008 ont été observés. Il fut aussi rencontré dans le CO3 ainsi que dans Cueva Clandestina - OZ40-OZ62 en 2014. Ce Thysanoure troglobie, appartenant à la famille des Nicoletidae et déjà qualifié de géant par les spécialistes est fort intéressant. Il est actuellement à l'étude. Malheureusement, les cinq spécimens récoltés sont tous des femelles. Or, pour confirmer qu'il s'agit bien d'une nouvelle espèce, il est nécessaire de disposer d'au moins un mâle (L. Espinasa, com. pers.). Il est évident qu'au niveau biospéléo c'est l'un des objectifs des futures expés.

Dictyoptères

Les blattes troglobies sont signalées dans diverses régions du monde, en particulier dans les îles (Philippines, Japon, Canaries) mais pas encore au Mexique.

Observations sur la zone d'explo

Un individu pigmenté et oculé dans Sistema Tepetzala en février 2008.

Orthoptères

Ce sont les sauterelles, les grillons, etc. Aucune espèce n'est troglobie chez nous, même pas troglophile. Au Mexique, on connaît plusieurs représentants de la famille des Gryllidae (grillons) qui sont troglobies ou du moins très troglophiles.

Grillon de la famille des Phalangopsidae (TZ61 – Mars 2005).

Gryllidae dans le CO 2 (février 2011).

Gryllidae dans Cueva Clandestina (mars 2014).

Observations sur la zone d'explo

Avec les Opilions c'est sans conteste l'autre grand groupe bien représenté dans notre zone d'exploration. Nous avons observé des Orthoptères pratiquement à chaque visite souterraine. Par exemple, nombreux Gryllidae dans le TZ22, TZ30, TZ32, TZ40, TZ50, TZ62.

Certains représentants de la famille des Phalangopsidae ont été observés dans le TZ40, TZ61, OZ20 et le CO2 en 2011 ainsi dans Cueva Clandestina - OZ40-OZ62 en 2014.

La famille des Phalangopsidae comprend plus d'une vingtaine d'espèces et une demi-douzaine de genres en Amérique centrale, la plupart troglophiles, quelques-uns troglobies. Les individus rencontrés sur la zone d'explo étaient tous pigmentés et donc sans doute troglophiles.

Hétéroptères

Les punaises comptent 35.000 espèces dans le monde, dont à peine une dizaine sont de véritables troglobies. Les plus connues sont les réduves des tubes de lave, les vélies d'Hawaii, les nèpes aveugles de la grotte de Movile en Roumanie,...

Aucune espèce troglobie n'est connue du Mexique.

Observations sur la zone d'explo

Présence d'une jeune larve oculée de Reduviidae (sous-famille des Emesinae?) dans Sistema Tepetzala (février 2008).

Trichoptères

Les larves sont aquatiques dans l'immense majorité des espèces (espèces à fourreaux larvaires indicatrices d'une assez bonne qualité des eaux courantes). Quelques espèces de la famille des Limnephilidae sont trogloxènes : estivation et accouplement dans la grotte, ponte et développement des larves dans les ruisseaux épigés. Chez nous, les adultes de deux espèces du genre *Stenophylax* sont présents dans les grottes. Des crues peuvent entraîner des larves épigées dans les cours d'eaux souterrains.

Observations sur la zone d'explo

Observation de larves et de trois fourreaux vides de Limnephilidae dans Sistema Tepetzala (février 2008). Les larves ont probablement été entraînées par la rivière en saison des pluies.

Coléoptères

Les coccinelles, carabes et autres scarabées constituent le plus vaste groupe d'insectes au monde (plus de 300.000 espèces). Chez nous, il y a plusieurs troglophiles mais un seul troglobie, *Tychobythinus belgicus*, minuscule insecte de 1.4 mm.

Au Mexique (et déjà dans le sud de la France), les espèces troglobies sont beaucoup plus nombreuses et présentent toutes les adaptations caractéristiques, comme par exemple les fameux carabes du groupe des « *Aphaenops* ».

Observations sur la zone d'explo

Carabe oculé et pigmenté dans Cueva Esperanzas - TZ57 (mars 2005) et un autre dans Sistema Tepetzala (février 2008). Un *Mexaphaenops,* espèce troglobie dans le réseau d'Atixicaya.

Un Staphylin (à confirmer) dans Sistema Tepetzala (février 2008). Un Lampyridae (« ver luisant ») dans Cueva de los Sueños Perdidos - TZ40 en 2002.

En 2014 de nombreux Dytiscidae (Coléoptères aquatiques) peuplaient les plans d'eau de Cueva Clandestina - OZ40-OZ62. Ils étaient cependant tous pigmentés.

Diptères

Ces filaments sont probablement des toiles larvaires de Diptères de la famille des Keroplatidae. Cueva Esperanzas - TZ57 (mars 2005).

Les mouches et moustiques forment aussi un ordre d'insectes très important. Contrairement aux autres insectes, ils n'ont qu'une paire d'ailes, la seconde étant transformée en balancier. En dépit d'un nombre impressionnant d'espèces, très peu peuvent être considérées comme réellement troglobies. Souvent les larves sont guanobies et les adultes hématophages.

Chez nous, une espèce, *Speolepta leptogaster*, peut être considérée comme un bon troglophile.

Au Mexique, on ne connaît à ce jour que des troglophiles. Quelques espèces de Mycetophilidae (s.l.) tissent des toiles larvaires bien plus importantes que celles de notre *Speolepta* et, comme certaines ont des organes lumineux assez développés, elles sont parfois appelées « vers luisants » par les spéléos ; certaines espèces sont particulièrement abondantes dans les grottes de Nouvelle-Zélande (comme le fameux *Arachnocampa luminosa*), d'Australie et du sud des Etats-Unis,...

Observations sur la zone d'explo

Un Nématocère dans Cueva de los Sueños Perdidos - TZ40 en 2005.

Un Tipulidae (ou Limoniidae) dans TZ22 en 2002.

Des larves de Mycetophilidae ou de Keroplatidae dans Cueva Clandestina - OZ40-OZ62

Lépidoptères

Chez nous, deux papillons trogloxènes sont bien connus : *Scoliopteryx libatrix* et *Triphosa dubitata*. Ils hivernent dans nos cavités.

Au Mexique, certaines espèces trogloxènes hivernent également dans les cavités.

Observations sur la zone d'explo

Geometridae : *Triphosa haesitata,* espèce commune dans les grottes d'Amérique du Nord, est présente dans le TZ61.

Triphosa haesitata (± 4cm d'envergure) – TZ61 (mars 2005).

Hyménoptères

Les guêpes, abeilles, fourmis, etc. forment le grand ordre des Hyménoptères.

Il existe plusieurs espèces trogloxènes prédatrices dans plusieurs familles : *Polistes cubensis* (Vespidae) à Cuba, *Ageniella evansis* (Pompilidae) en Arizona, *Trigonopsis cameronii* (Sphecidae) en Colombie.

Observations sur la zone d'explo

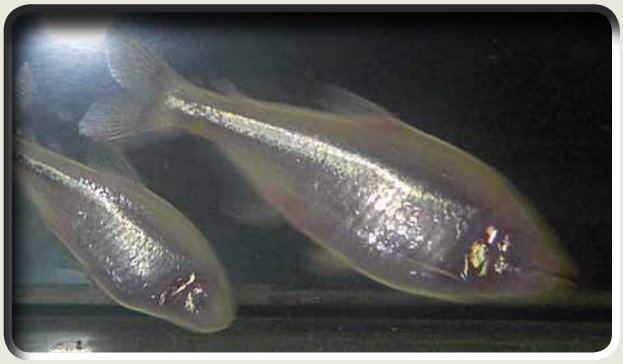
Des nids, vraisemblablement d'Hyménoptères de type « guêpes maçonnes », furent observés dans Cueva Esperanzas - TZ57 (mars 2005).

Nid vraisemblablement d'Hyménoptères du type « guêpes maçonnes » - Cueva Esperanzas - TZ57 (mars 2005).

4.6 Vertébrés.

Poissons – Reptiles - Oiseaux - Mammifères

Parmi les 40.000 espèces de poissons recensées, environ 130 sont stygobies (nombre probablement sous-estimé). Au Mexique, on en connaît une demi-douzaine (Proudlove, 2006). Nulle part dans le monde, on ne connaît de Reptiles, d'Oiseaux ou de Mammifères véritablement troglobies ; seules quelques espèces sont trogloxènes (Dethier, 2007).



Astyanax fasciatus mexicanus (Tétra cavernicole). Famille des Characidés. Présents dans les eaux souterraines mexicaines.

Observations sur la zone d'explo

En 2011, *Corytophanes hernandesii,* ou iguane casqué, fut observé à plusieurs reprises dans le CO 2. Toujours côté reptile, citons cette anecdote de l'expé 2011 durant laquelle un serpent est tombé sur la tête d'un membre du groupe lors de la remontée du puits d'entrée du CO2.

Quant aux Mammifères et plus particulièrement les chauves-souris, peu d'individus ont, en général, été rencontrés lors des explos, sauf en 2012 et 2014 ou de nombreux individus furent observés :

- Essaim d'une cinquantaine d'individus dans l'OZ30
- Essaim d'une quinzaine d'individus dans l'OZ34
- Essain d'une centaine d'individu dabs Cueva Clandestina – OZ40-62
- ainsi quelques individus volant dans le CO2 et CO3.

Il faut également noter de très nombreux cadavres (des dizaines) découverts dans le CO2 en 2011 (photo).

Cadavre de chauves-souris découvert dans le CO2 en 2011.

Conclusions

Nous voyons donc qu'en consacrant un peu de temps à l'observation biospéologique lors des explorations, il est possible d'obtenir quelques résultats satisfaisants. Le fait marquant reste sans doute la découverte d'une nouvelle espèce de Collembole du genre *Pseudosinella* (cf. supra, Bibliographie).

e. Pseudosinella rochezi découvert lors de l'expé 2002 (2.45 mm) et décrite comme nouvelle espèce (José G. Palacios - Vargas et Blanca E. Mejía Recamier, 2010)

Il est certain qu'il serait bon de consacrer encore plus de temps aux observations et aux récoltes, avec notamment la pose systématique d'appâts dans les cavités explorées. L'examen minutieux (binoculaire) d'échantillons de sol permettrait certainement la découverte de minuscules bestioles susceptibles d'être nouvelles pour la Science. Ceci permettrait sans doute de mieux « rentabiliser » une expédition au point de vue biospéologique. Un simple petit pot d'alcool dans la poche de la salopette de chaque participant à l'expé pourrait augmenter les prélèvements et donc améliorer les résultats. Mais il est vrai que progression, exploration, topographie et récolte de bestioles ne sont pas toujours compatibles, trop d'objectifs est rarement « rentable »

Par ailleurs, nous attendons encore de nombreux résultats de détermination des spécialistes Mais ces derniers sont de moins en moins nombreux et donc de plus en plus sollicités... Patience, donc.

Autre spécimen d'araignée rencontrée dans la Salle Salperlipopetl du C03 (février 2012).

Remerciements

A Michel Dethier pour son suivi tout au long de ces années. Sans lui, cet article n'aurait pu paraître.

A Philippe Kok et Georges Lenglet de l'Institut royal des Sciences naturelles de Belgique, pour leurs informations concernant les Vertébrés.

A Luis Espinasa (USA) qui travaille actuellement sur le Thysanoure géant et à J. Palacios-Vargas (Mexique (qui a décrit le nouveau Collembole).

A tous les membres des expéditions GSAB pour les moments inoubliables vécus ensemble dans la Sierra.

Glossaire

Anchihaline : Cavité contenant un mélange d'eau douce et saline (eau de mer le plus souvent)

Anophtalme : dépourvu d'yeux.

Edaphique : qui concerne le substrat (sert de support à un végétal). Qualificatif désignant les facteurs écologiques abiotique propres aux sols ou les organismes inféodés à de tels milieux.

Endogé : espèce qui vit sous terre, par opposition à épigé vivant en surface.

Estivation : est un phénomène analogue à celui de l'hibernation au cours duquel les animaux tombent en léthargie.

Hématophage : se dit d'un animal qui se nourrit de sang.

Hyporhéique: qualifie les sous-écoulements des cours d'eau.

Myrmécophile : définit l'aptitude d'animaux ou de végétaux à vivre en association symbiotique externe avec les fourmis.

Stygobie : troglobie aquatique.

Ssp. : Espèces du latin species pluralis.

Phréatobie : espèce qui vit dans les nappes phréatiques.

Bibliographie

- DEPRINCE A. (2003) La faune du sol diversité, méthodes d'étude, fonctions et perspectives
- Le Courrier de l'environnement n°49, juin 2003. INRA
- DETHIER m. (2007) Les Vertébrés cavernicoles. Regards 67 : 31-36.
- GREBEUDE R. (2001) 20 ans d'explorations spéléos belges au Mexique. Geological survey of Belgium Professional Paper 2001/3 N.295, pp. 88-91
- JUBERTHIE C. & DECU V. (1994) Encyclopedia Biospeologica. Société de Biospéologie, Moulis et Bucarest.
- PALACIOS J.G, VARGAS & MEJÍA RECAMIER Blanca E. (2010) The Mexican cavernicolous Pseudosinella (Collembola: Entomobryidae) with description of a new species. Subterranean Biology 8, pp. 49-55.
- PROUDLOVE, G. (2006) Subterranean fishes of the world. An account of the subterranean fishes described up to 2003 with a bibliography 1541-2004. International Society for Subterranean Biology, Moulis, 304 pp.
- REVEILLION F. (2009) Observations sur les Amblypyges. Insectes n°153, pp. 11-13
- ROBERT P.A. (2001) Les insectes. Edition mise à jour par Jacques d'Aguilar. Delachaux et Niestlé
- Site Interne du GSAB -

http://sites.google.com/site/speleogsab/home

R.Dhoore - JC Garigliany (corrections) - ©Photos: Rudi Dhoore

Le Trou Con Centrique

Le nom de ce trou laisse à penser à une connerie, et bien c'est un peu le cas pour la découverte. J'ai trouvé ce phénomène bizarre d'une façon un peu extraordinaire…

Depuis des années, notre petit groupe de spéléos fréquente la région de Furfooz et la Basse-Lesse. Nous ne sommes plus des jeunes, mais l'enthousiasme reste debout. L'expérience nous a appris où pourrait se trouver des grottes, des galeries cachées, des entrées insoupçonnées.
En prospectant les pentes de cette région superbe, nous avions déjà repéré une cinquantaine de phénomènes, dont quelques grottes qui pourraient 'donner' comme on dit dans le milieu. C'est surtout le manque de main d'oeuvre ou plutôt des problèmes d'autorisation qui bloquaient la progression plus profondément dans les massifs.
Approchant l'âge des sexagénaires, nous pensions noter nos aventures pour que ces chantiers prometteurs ne s'oublient pas pour les générations suivantes. Cette petite histoire est la première d'une multitude de petits bulletins sur des grottes, des entrées, des cavités qui n'étaient pas connues.
Il faut commencer par remercier nos amis creuseurs: Philippe Lacroix alias Bibiche, qui reste un grand monsieur mais toujours simple, gentil et plein d'humour, un regard transperçant, souvent pieds-nus dans des sandales; Jean-Christophe Garigliany, désobeur qui ne cesse pas de chercher et de trouver des nouveaux phénomènes, infatigable et d'un sérieux remarquable. Puis, Jean-Benoît Schram, notre papa sage qui connait presque tout et qui donne

le support physique et spirituel. En plus il est super charmeur. Tom Desmet, l'homme qui ne parle pas beaucoup, restant à l'arrière-plan, mais présent! Et Bertrand Nuyens, travailleur avec l'expérience aux jardins des Brabançons, avec encore l'enthousiasme et la force de la jeunesse.
Cette bande n'est pas un 'club', mais bien un groupe d'amis. Ils ont montré leur solidarité pendant les inondations à Furfooz en 2014, où ils ont construit un mur contre le ruisseau du Sébia et ses crues violentes.
Et bien, démarrons avec ce trou Con Centrique.
On est en janvier 2011. La Lesse est en crue. Les paquets de neige qui sont tombés depuis quelques semaines sont entassés partout. Aux bords des routes se trouvent des montagnes de neige d'environ 1 ou 2 mètres de hauteur. Plusieurs véhicules sont bloqués par les tassements et ne bougent plus depuis une semaine. Mais le 7 janvier 2011, les températures montent brusquement et les ruisseaux et les rivières se remplissent avec des eaux brunâtres, le Sébia monte et gargouille dans les tuyaux sous mon

Contexte géologique - Formation de la Molignée *(extrait de carto1.wallonie.be)*

Cette formation comporte des calcaires noirs stratifiés en ***bancs peu épais*** (<lm) et en plaquettes alternant avec des unités de calcaire gris foncé finement grenu en bancs plus épais *(Système séquentiel de Mamet, 1964)*. Certains bancs sont parfois finement lités et de gros paquets de plaquettes cale-schisteuses sont intercalées dans la série. Ces calcaires peuvent contenir quelques cherts, surtout dans la partie sommitale de la formation.

jardin. Les pertes absorbent de l'eau, au Frumont nous allons trouver une nouvelle résurgence, début d'un chantier horrible (un autre article).
En descendant un sentier extrêmement raide, j'atteins le chemin de fer. J'entends des bruits de ruissellement. Pas anormal, la Lesse a débordé dans la vallée et forme un lac assez profond. Jusqu'au pied du talus du chemin de fer l'eau coule avec une profondeur de 1 à 2 mètres. Pas question de regagner la Réserve de Furfooz (nouveau nom).
Evidemment je n'ai pas envie de remonter ce sentier dangereux, glissant et troué. Je suis le sentier qui longe les rails. Dans le talus je remarque un buisson (bouleau) qui pousse dans un petit creux. Je m'approche…
Un trou d'un diamètre d'environ 1,5 m se présente. Ce qui est le plus remarquable est que ce trou est presque parfaitement circulaire. Il montre des stries parallèles, comme s'il s'agissait d'un forage. Malheureusement, cette entrée est remplie d'ordures: des morceaux de fer, des boulons, des plastiques et des terres avec des blocs de béton, briques, et en plus des fragments de verre.
Je commence à chipoter dans ce trou avec les mains nues. Pas question d'avancer, évidemment. Il faut retourner avec des outils et surtout, avec un copain.
La proximité des rails ne facilite pas ce petit chantier. Il faudrait peut-être demander l'autorisation aux Services du Chemin de Fer. Mais est-ce que ce trou vaut la peine de faire une telle démarche ?
Pour rentrer chez moi, il faut faire une montée très difficile. Chez moi je préviens directement les copains: nouveau trou!
Est-ce que ce trou est naturel ou non ? Avec J-C Garigliany et Tom Desmet on commence un sondage. Si cette grotte 'donne', on demande la permission aux autorités. Bibiche vient voir et il nous assure que cette grotte est belle et bien naturelle.
On avance. Selon J-C, qui a le plus d'expérience, cette entrée est naturelle et en plus ce devrait être une découverte importante. Cette galerie est creusée par une eau très puissante, sans doute la Lesse antérieure, dans une période où elle coulait à un niveau plus élevé. Les travaux du chemin de fer ont amputé cette grotte sur une longueur d'au moins 30 mètres. Remarquables sont les stries qui montrent que l'eau à vraiment creusé les couches perpendiculairement. Les eaux ont-elles suivi une faille? Une faille qui se montre parallèle aux failles comme celle du Trou-Qui-Fume et un autre réseau (celle de la Grotte Christophe) supposé ?
Chaque fois que le train passe, il faut que nous nous cachions comme des gamins! Il semble qu'on joue dans un film d'aventure. On s'amuse, on rigole et on travaille. Quelques heures plus tard, nous avons sorti beaucoup de déblais, les rangeant le long du rocher, assez loin des rails. Des ouvriers se rapprochent. Nous retirons la tête, mais je préfère ne pas me dérober et je me présente. Ils nous regardent souriants; tiens, un trou! Bonjour messieurs!
Et bien, le développement de cette grotte est de 1.5 m de diamètre et déjà 5 mètres de longueur, et ça ne queute pas encore.
Depuis ce jour nous avons organisé encore trois séances de désobstruction. Nous avons arrêté le chantier pour attendre l'autorisation d' Infrabel.

Description

La grotte n'a pas encore été topographiée. Il existe un croquis de R.Dhoore.

La galerie reste circulaire sur environ 6 m puis tourne légèrement vers l'amont (vers la droite). Toujours en descendant. Au fond de cette cavité on retrouve des dépôts d'argile sableuse avec des traces visibles d'un écoulement d'eau.

Le diamètre du tube est d'environ 150 cm et diminue légèrement jusque 120 cm dans le fond de la cavité.

Les parois sont lisses et compactes.

Les couches ont une épaisseur entre ± 10 cm et ± 30 cm.

En observant l'environnement direct de cette grotte, on suppose que l'entrée se situait avant la construction du chemin de fer beaucoup plus haut dans la paroi. En ce temps, la Lesse coulait contre la colline, à présent elle se situe à une distance d'environ 200 m de la grotte.

Tout près se trouve la réserve de Furfooz, criblée de grottes. Tout près on retrouve plusieurs abris non explorés encore. Cette grotte fait probablement partie d'un système plus étendu. Personnellement je crois que le Trou Con Centrique était dans un temps lointain une perte de la Lesse vu la morphologie d'une conduite forcée.

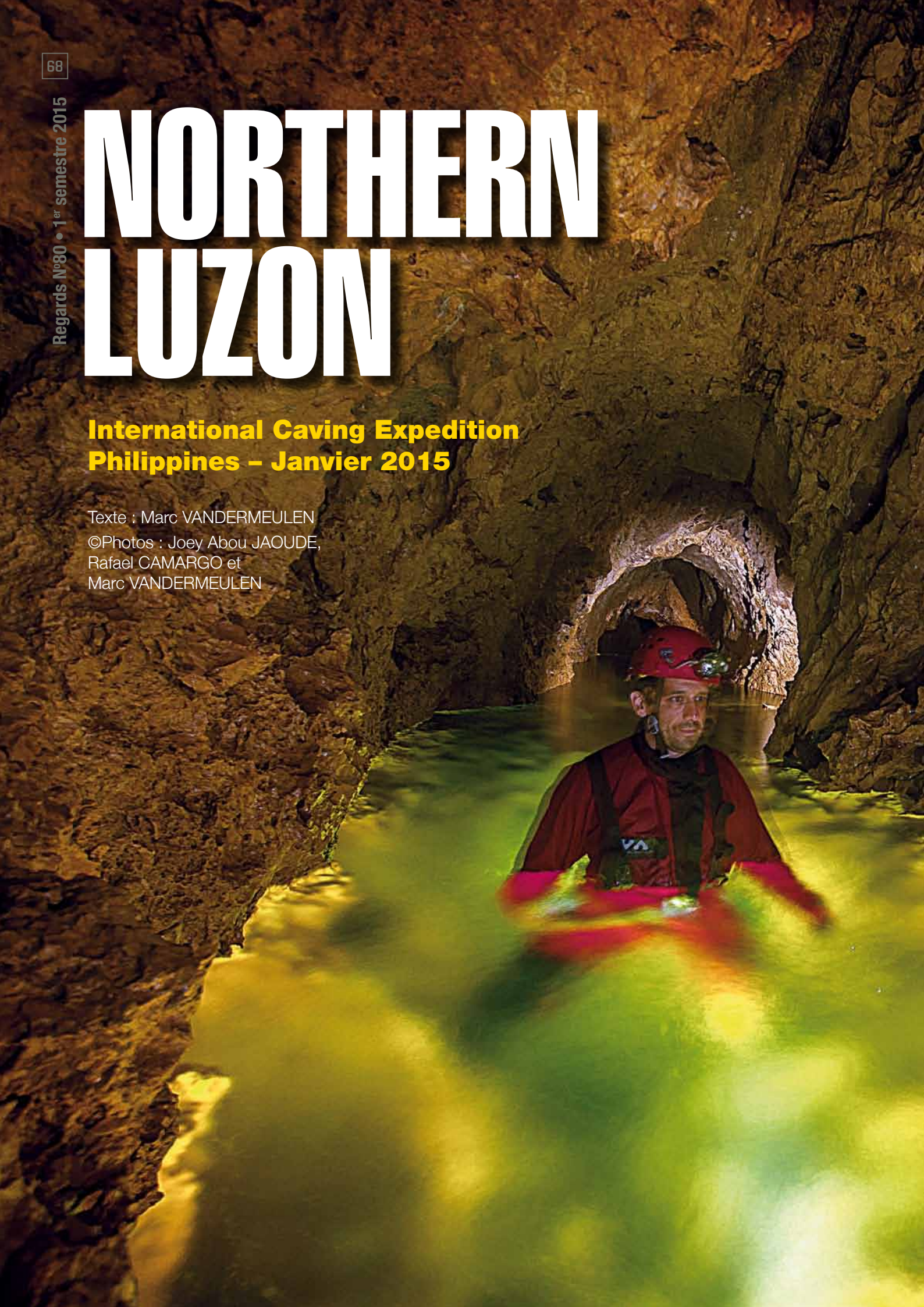
Dans le futur, on espère continuer ce chantier remarquable pour trouver une suite…

Regards N°80 • 1er semestre 2015

NORTHERN LUZON

International Caving Expedition Philippines – Janvier 2015

Texte : Marc VANDERMEULEN
©Photos : Joey Abou JAOUDE, Rafael CAMARGO et Marc VANDERMEULEN



Toujours à la recherche de territoires vierges pour nos expéditions en Asie, les hasards de la toile nous ont permis d'entrer en contact avec des spéléos de deux clubs de l'île de Luzon, aux Philippines, Le Balincaguin Conservancy (BC) et le Sierra Madre Outdoor Club (SMOC). J'avais déjà eu l'occasion de participer en 2011 à une expé sur une autre île des Philippines, celle de Samar, et j'avais gardé un excellent souvenir de cette aventure, car s'en était vraiment une, sur cette île tropicale à l'autre bout du monde. Le karst forestier local, difficile d'accès, nous avait livré plus de 10 km de réseaux variés, dont presque 2 km de siphons.

Parmi nos découvertes, des salles immenses aux plafonds hauts de plus de 100 m, des galeries richement concrétionnées et des rivières souterraines impressionnantes, surtout en crue. Tout cela à parfois plusieurs jours de marche des derniers villages.

Autant dire que retourner dans ce coin du monde était devenu une idée fixe si bien que lorsque Michael Laumanns, l'organisateur des expéditions du Northern Laos Karst Project, m'avait proposé de me joindre à une expédition sur Luzon, je n'avais pas hésité longtemps. C'était aussi pour moi l'occasion de réaliser un vieux rêve : prendre une pause carrière de 3 mois et passer ceux-ci en Asie.

ROLA3_Première vasque de Mayaayaas

Comme souvent pour ce genre de projets lointains, monter une équipe n'est pas évident et il faut ratisser large. Après des mois de préparation, d'invitations et de désistements, nous sommes dix-sept, de sept nationalités, à nous retrouver, le 4 janvier 2015, à Manilles pour presque un mois d'expédition sur Luzon.
Celle-ci sera scindée en 2 phases : une première dans un important karst forestier totalement vierge de la province de Kalinga et une seconde au sein d'un vaste et magnifique karst à cônes, sur la côte, dans la province de Cagayan.

Les Philippines en quelques mots

La République des Philippines, sise en Asie du Sud-Est, est en fait un immense archipel de plus de 7000 îles dont environs 2000 sont habitées. 90% de la population se rassemblent sur les 11 plus grandes. L'archipel s'étend sur 1 840 km du nord au sud et sur 1 104 km d'est en ouest. Bref, c'est gigantesque.

Géographiquement, les Philippines sont subdivisées en trois zones : Luzon, les Visayas et Mindanao. Luzon est l'île la plus vaste et la plus septentrionale. Elle couvre 35% du territoire national et rassemble la moitié de la population du pays. Au centre de l'archipel, on trouve le groupe des Visayas qui comprend les îles de Negros, Cebu (réputée pour ses plages), Bohol, Panay, Masbate, Samar (riche en cavités) et Leyte. Au sud, Mindanao est la deuxième île par sa superficie. Au sud-ouest de Mindanao se trouvent les îles de Sulu, telles que Basilan, Jolo (célèbre pour sa guérilla islamiste) et Tawi Tawi, proches de Bornéo. Enfin, à l'ouest des Visayas, s'étend l'archipel de Palawan (connu pour ses sites de plongée et ses grottes).
L'Espagne et les États-Unis, qui ont tous deux colonisé le pays, ont chacun eu une forte influence sur la culture philippine qui est donc restée un doux mélange d'Orient et d'Occident. Les Philippines restent du coup aussi l'un des deux seuls pays à dominante catholique en Asie (avec le Timor oriental) et l'un des plus occidentalisés.
Le pays compte aujourd'hui plus de cent millions d'habitants et la démographie est galopante ce qui, évidemment, ne va pas sans créer de problèmes. Malheureusement, l'église catholique, trop heureuse de cette tête de pont en Asie, continue à prôner aveuglément une natalité hors de tout contrôle ce qui, de génération en génération, appauvrit dangereusement les familles en divisant à l'infini leurs maigres possessions. Parallèlement, la pression sur l'environnement devient problématique car les terres cultivables manquent et la déforestation va donc bon train, sans parler des mégapoles comme Manilles et Quezon City qui ont des allures de fin du monde avec un petit goût de Sodome et Gomorrhe.
Le type de climats, facteur qui va conditionner une partie de nos explorations, varie de tropical, en plaine, à subtropical, pour les régions les plus élevées. Le pays est en grande partie soumis au régime de la mousson avec deux saisons assez marquées : la saison des pluies, de mai à octobre, et la saison sèche, de novembre à avril. Les précipitations annuelles moyennes vont de 5000 mm en région montagneuse sur le front est du pays, à moins de 1000 mm, dans certaines des vallées abritées. Au moins 30% des précipitations annuelles dans le nord des Philippines sont attribuées aux cyclones tropicaux, dont l'un mettra d'ailleurs, par sécurité, notre expédition en stand by pendant 48h. Coté température, les sept mois les plus chauds de l'année vont d'avril à octobre et sont à peu près invivables pour les européens avec 35° de jour comme de nuit et un taux d'humidité souvent très important.

Présentation de Luzon

Luzon , d'une surface de 104688 km², est la plus grande île des Philippines. Montagneuse, elle est parsemée de volcans actifs dont le Pinatubo à l'ouest, à moins d'une centaine de kilomètres de Manille. Son point culminant est le Mont Pulog qui affiche 2922 m.
Elle est la plus peuplée et abrite la capitale, Manille, ainsi que la plus grande ville du pays, Quezon City. Ces deux mégapoles totalisent, à elles seules, un peu plus de quarante millions d'habitants !
La principale production de Luzon est le riz. Le climat en permet jusqu'à trois récoltes par an. Les Philippins consomment d'ailleurs du riz à tous les repas. Nous aussi, du coup.

Un peu de karstologie

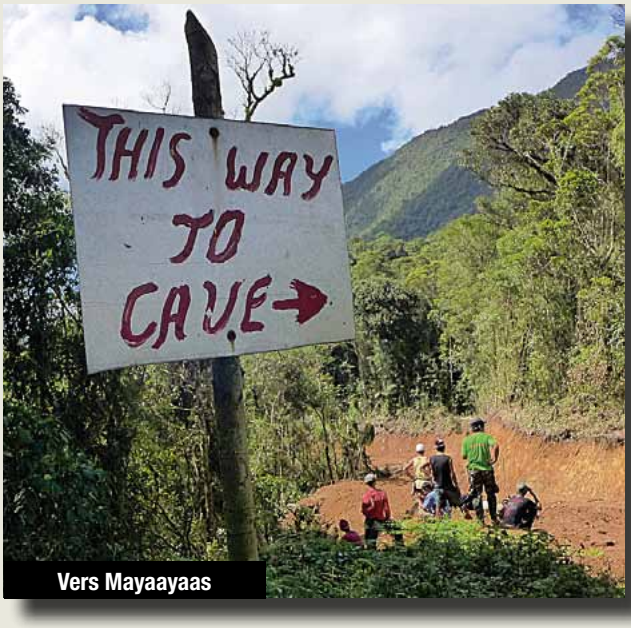
Les Philippines comptent, au total, environs 35000 km² de karst répartis sur de très nombreuses îles, ce qui équivaut à 10% de la surface de l'archipel. On y trouve une grande variété de paysages karstiques tropicaux. Le karst le plus vaste est celui de Calbiga, sur l'île de Samar.

Vers Tawang Proper

Les autres zones karstiques intéressantes se situent dans les régions de Cagayan, Kalinga-Apayao, Ilocos et Bicol sur l'île de Luzon, dans celles de Bohol et Cebu dans les Visa¬yas, et dans celles de Negros, Davao et Cotabato sur l'île de Mindanao.
Toutes ces zones karstiques présentent des faciès et des âges assez variés. Cependant, toutes sont d'origine tertiaire ou quaternaire.

Les formes les plus courantes de reliefs karstiques sont les plateaux calcaires aux parois abruptes, type Causses français, illustrés par les tours de l'île de Coron, dans le nord et sur la côte ouest de Palawan. Des karsts à pinacles sont également présents sur Palawan. Les karsts à cônes dominent les paysages calcaires de l'île de Bohol et du nord de Luzon. Evidemment, rien d'exclusif et on trouve aussi un peu partout des phénomènes classiques comme des dolines, de multiples vallées sèches ou des poljés.

La plus longue cavité des Philippines est Puerto Princesa Subterranean River, aussi appelée Saint Paul's Cave, et atteint 32 km de long. La cavité la plus profonde, Nagbitukal, atteint -270 m.



Vers Mayaayaas

L'expédition NLICE 2015

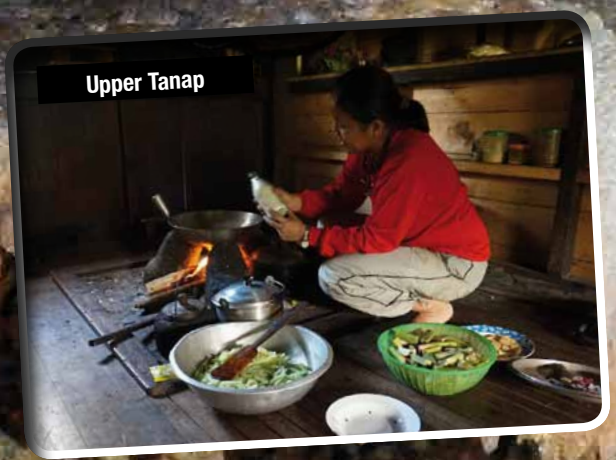
Premier round, la montagne

Après un rassemblement à Manille où nous retrouvons aussi Nida (SMOC) et Jerry (BC), nos principaux contacts locaux, nous partons vers la province de Kalinga dans le Nord. Nous démarrons cette expédition par deux semaines en montagne. L'équipe est scindée en deux groupes, au départ de Tabuk, afin de rentabiliser au mieux notre temps sur place. Nous ne referons jonction que 10 jours plus tard dans les hauteurs pour quelques jours en commun avant de redescendre vers la petite ville de Gawa An pour un premier bilan.
La première équipe, forte de six spéléos, se dirige vers la zone de la rivière souterraine de Uguid Subterranean River, également nommée Bolders Cave, en bordure du massif calcaire, où plusieurs cavités ont été signalées et pointées au GPS, l'été dernier, par des membres du

Retour de Bolder Cave

La boue

Vers Aridowen



Upper Tanap

Pont sur la riviäre Tawang

Upper Tanap, portage

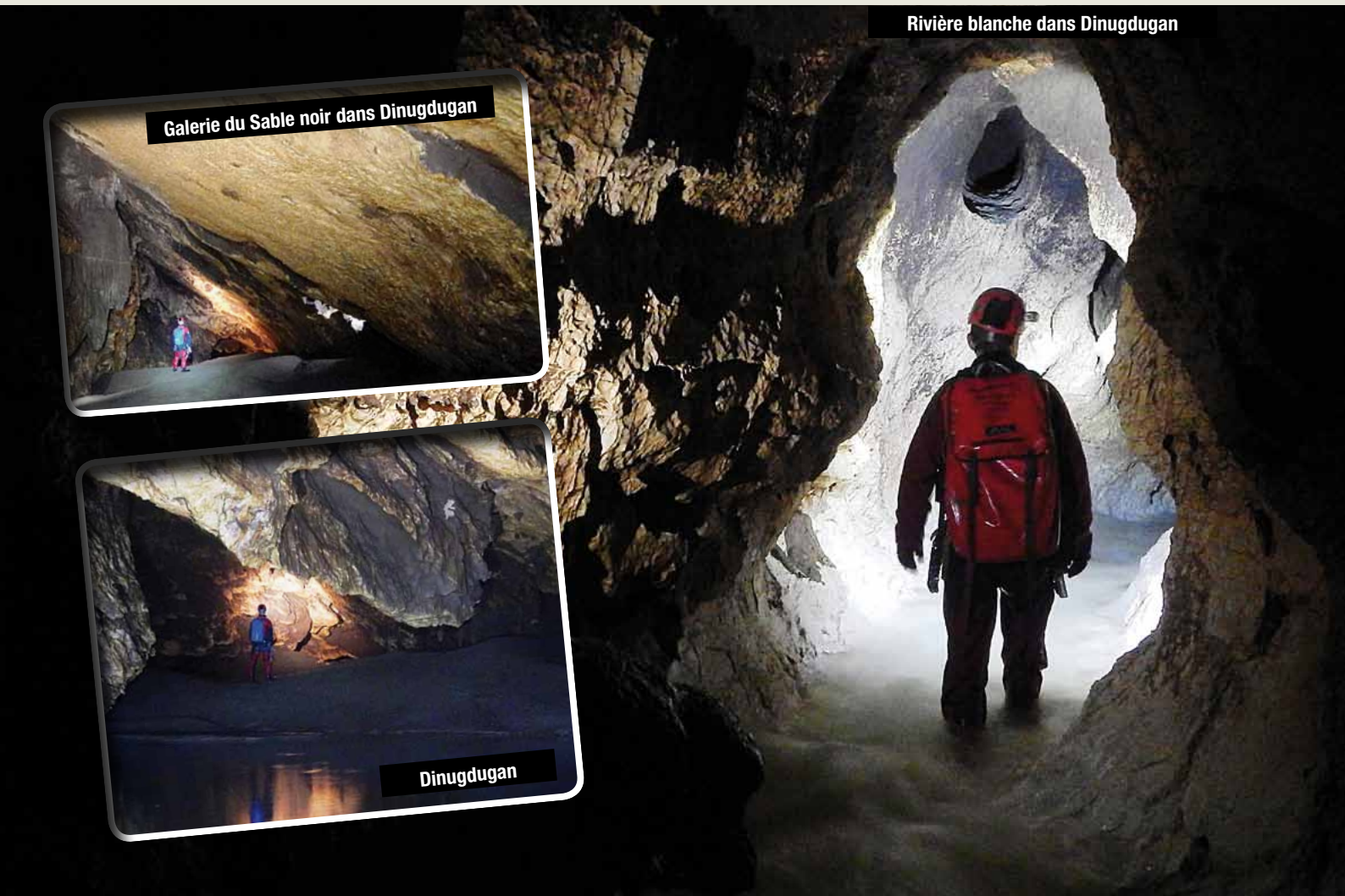
Camp devant Bolder Cave

Fin provisoire de la Riviäre blanche dans Dinugdugan

Balincaguin Conservancy. L'autre équipe, comptant 9 membres, au départ de la fin de la route carrossable de Tawang, s'enfoncera dans la jungle pour traverser la zone karstique en faisant un large arc de cercle. Ici, c'est clairement l'inconnu s'agissant d'une zone escarpée où il n'existe pas de routes, justes des sentiers muletiers. Ce massif que nous allons traverser, grâce à un raid 51 km à pieds en pleine forêt tropicale, est situé en face de la célèbre Sierra Madre. Les deux groupes resteront en contact via la VHF dont les barangays perdus dans la forêt sont tous équipés .

Cette première phase de l'expé sera marquée par un temps souvent pluvieux ce qui a pas mal compliqué les explos et les marches d'approche. Nous devrons même redescendre en ville où nous resterons bloqués 2 jours pour cause de typhon ! Malgré cela, les deux équipes ont pu réaliser de belles explos. Jugez-en plutôt.

Le premier groupe, l'équipe bleue, s'est principalement concentré sur Uguid Subterranean River dont la complexité a rendu la topographie pénible et longue. Curiosité : Uguid Subterranean River est en fait situé hors du karst ! La cavité, aux multiples entrées, est constituée d'un incroyable empilement de blocs de grès parfois grands comme des immeubles. Cet extraordinaire amas a, semble-t-il, comblé une ancienne vallée sur plus d'une centaine de mètres d'épaisseur et sur plusieurs centaines d'hectares. L'équipe a pu remonter la rivière, désormais souterraine, qui traverse l'éboulis, sur plus d'un km dont 724 m ont pu être topographiés. En chemin, ils ont rencontré tout ce que l'on trouve dans une grotte classique : galeries, salles, étroitures, cascades... Les blocs de grès, notamment constitués d'un ciment calcaire, ont été joliment corrodés par l'eau ce qui confère à la cavité, dépourvue de concrétions, un décor particulier mais non dénué d'esthétique. Les premiers 100 m de la grotte sont d'ailleurs l'objet d'un début de développement touristique et les résultats de notre expé devraient aider à développer celui-ci. Dans cette région éloignée de la capitale et de la côte, la mise sur pied d'un écotourisme raisonné est une belle opportunité économique pour les habitants. Ceci leur permettrait de compléter leurs revenus en dehors de la saison de récolte du riz. Par ricochet, un tourisme souterrain intelligent encouragerait le classement des cavités et la protection des eaux souterraines. Notons que le camp installé devant Bolder Cave sera sans aucun doute celui le plus difficile de l'expé car le plus boueux. Un véritable enfer pendant presque une semaine pour les courageux explorateurs. En quittant Bolder cave, l'équipe bleue remonte sur le versant karstique de la vallée en direction de Uta Liyang Cave. Cette cavité, décrite comme une importante source par les locaux, sera pourtant une réelle déception. Elle ne livrera que 100 m de galeries pénétrables. En effet, la source est diffuse et l'eau sort par de multiples griffons dans les sédiments qui font face à la grotte. Il doit pourtant exister un important réseau dans cette partie du massif qui compte une série calcaire de plus de 1000 m d'épaisseur. Les villageois signalent des gouffres sur le plateau sommital, à une



Rivière blanche dans Dinugdugan

Galerie du Sable noir dans Dinugdugan

Dinugdugan

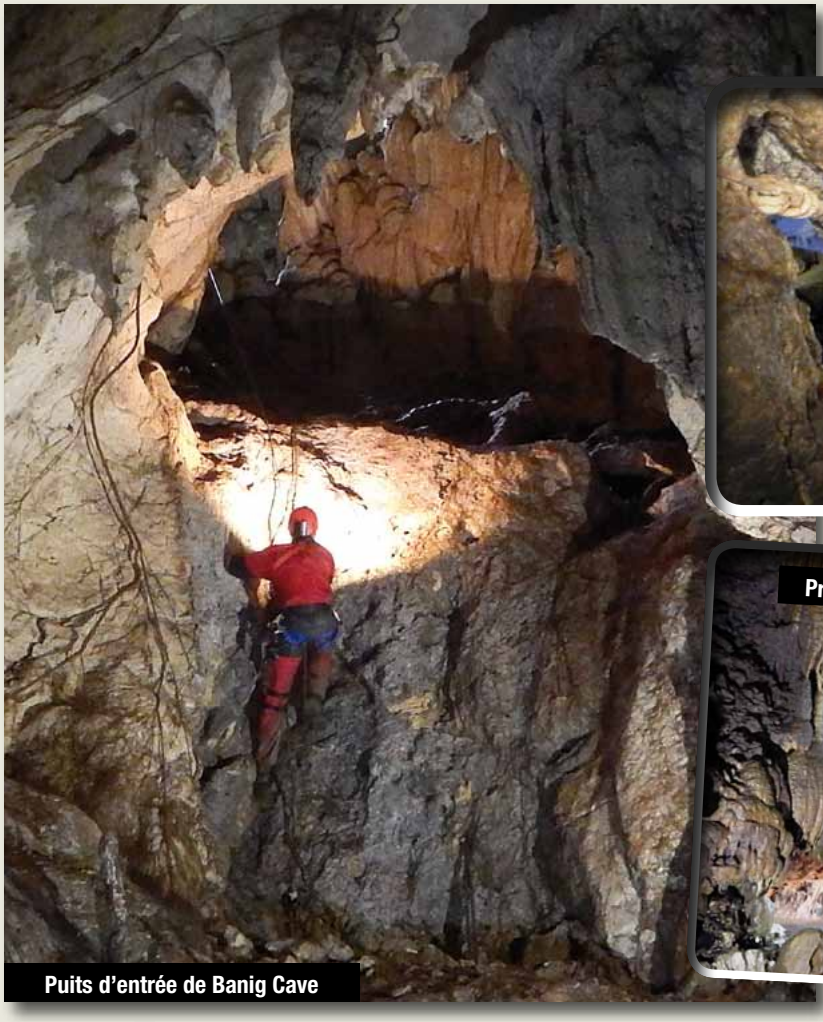
journée de marche, ainsi que plusieurs autres résurgences dans les forêts environnantes. Tout reste à faire…

Pour le second groupe, l'équipe rouge, dont j'étais, ce sera carton plein. En quelques chiffres, nous avons reconnu une douzaine de grottes dont plusieurs rivières souterraines très intéressantes. Nous avons pu explorer, et topographier, évidemment, 5 km dans des réseaux très aquatiques. La dernière rivière explorée, Maayaayas, que nous avons remontée, de cascade en cascade, sur plus de 500 m pour un dénivelé positif de 100 m, est constituée dans un collecteur de toute beauté sur lequel viennent se greffer plusieurs affluents que nous n'avons fait qu'entrevoir. Certainement une de mes plus belles premières ; ce n'est pas souvent que l'on peut s'offrir des cascades de 15 m en libre. Méritée d'ailleurs, vu les trois heures de marche que l'approche de cette résurgence nécessitait, malgré l'aide super efficace de manieurs de machettes locaux.

Autre résultat majeur de cette partie de l'expé, la résurgence de Dinugdugan, proche du hameau de Tawang Proper. Il nous faudra 2 jours pour rejoindre l'exsurgence de ce réseau sise en pleine forêt. La cavité est une superbe source qui débite, à l'étiage, plus de 2 m³ par seconde d'eau limpide. Nous remontons la rivière souterraine, de salle en salle, via des galeries de sections décamétriques. Nous nous arrêtons, à contrecœur, à plus de 700 m de l'entrée, après avoir traversé plusieurs biefs profonds à la nage, dans une voûte mouillante. Ce passage surbaissé et semi-noyé, qui ne se parcourt qu'en ramping et que nous déflorons sur plus de 50 m, constitue un obstacle majeur en cette période de pluies. Nous renonçons à pousser plus avant vu les risques de crues qui pourraient refermer le passage en quelques minutes seulement. A revoir à l'étiage. Nous nous rabattons sur les réseaux annexes et prenons pieds, au bas d'un petit puits, dans un superbe affluent que nous explorons sur une centaine de mètres en remontant quelques ressauts. Nous sommes stoppés au sommet d'une cascade, par un passage siphonnant. Le siphon doit être court, mais, vu son étroitesse, il est exclu de le tenter en apnée. Cette seconde rivière, superbement concrétionnée, sera baptisée La Rivière Blanche. Nous consacrerons 2 jours à ce réseau plus que prometteur : explo, photos et topo. Dinugdugan, comme Maayaayas, sera au programme de la prochaine expé, c'est certain.

Nous aurons aussi la chance d'explorer Banig Cave, grotte au concrétionnement spectaculaire. La cavité est proche du village et est relativement facile d'accès et de parcours. Seuls deux petits puits de 10 et 12 m entrecoupent l'itinéraire entre les 3 énormes salles du réseau. Banig pourrait être un site intéressant pour le développement d'un petit spot d'écotourisme pour le village de Tawang.

Parmi les cavités explorées, retenons aussi Magangab Cave, en bordure de la Timod River à 40 minutes de marche à flanc de coteau sur une sente boueuse depuis le barangay de Tawang. Par un éboulis d'une trentaine de mètres de long et fort pentu, on accède immédiatement



Puits d'entrée de Banig Cave

Second puits dans Banig Cave

Progression dans la Rivière blanche de Dinugdugan

Banig Cave

Retour de Tawang Proper

Reggie à la VHF

Tawang Proper

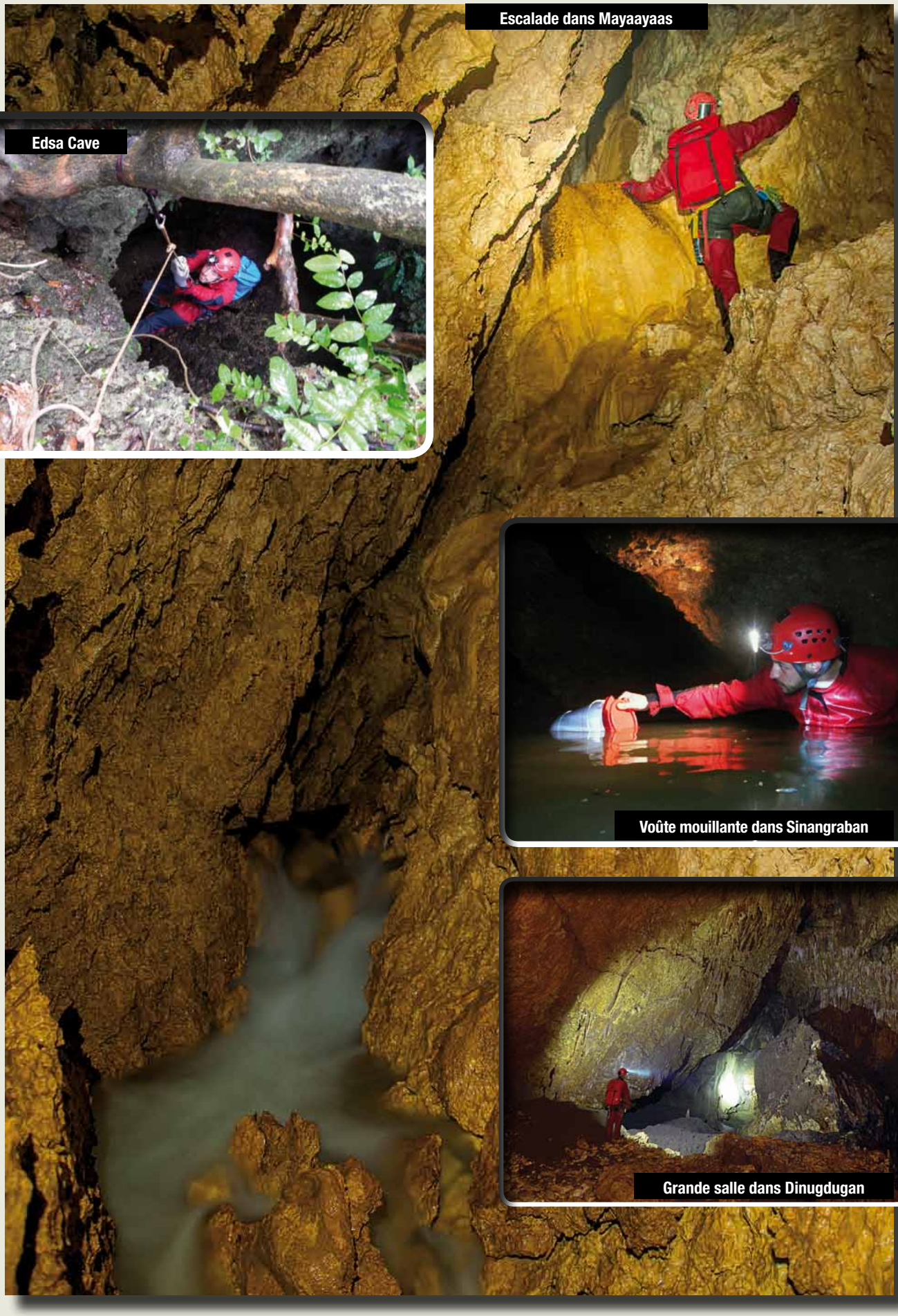
Entrée de Mayaayaas

à la rivière qui occupe toute la largeur de la galerie (10 m) et que l'ont remonte sur 50 m dont une vasque profonde. L'eau provient d'une voûte mouillante à droite que l'on retrouve après un shunt quasi à sec de 70 m. Cette situation se reproduit encore par trois fois, mais les dimensions de la galerie diminuent. De retour à l'éboulis d'entrée nous descendons l'aval de la rivière. Quarante mètres plus loin on a de l'eau jusqu'au cou et juste assez de place pour passer la tête hors de l'eau dans l'étroiture du plafond. Nous remontons ensuite sur quelques 60 m un galerie en forte pente avec plusieurs regards sur la rivière. Il est clair qu'à l'étiage il doit y avoir moyen d'aller beaucoup plus loin à bien des endroits. Une intéressante descente pendant laquelle nous avons levé 891 m de topo.

Superbe ambiance aussi le soir, dans les campements et les villages, où l'accueil a souvent dépassé tout ce que nous avons connu en expé ailleurs ; et nous voyageons tous beaucoup : concerts improvisés, danses folkloriques, banquet gigantesque dans un village perdu dans la forêt et qui compte 26 habitants au cours duquel nous nous retrouvons à danser au son des gongs, l'instrument traditionnel local, au milieu de 100 personnes venues des villages environnants. Inoubliable ! Bon, bien sûr, tout cela à un prix et le nombre d'heures de marche ainsi que les dénivelés avalés furent aussi très au dessus de la moyenne, sans parler de la boue, omniprésente sur les sentiers en cette fin de saison des pluies. Nous serons d'ailleurs contraints de redescendre nous abriter en ville un peu plus vite que prévu suite à l'annonce de l'arrivée d'un important typhon classé en puissance 4. Cela dit, nous goûterons avec délice à ces deux jours de repos forcés dans la petite ville de Gawa An où nous avons retrouvé nos compagnons de l'équipe bleue. Au soir des retrouvailles, c'est l'occasion de faire un premier bilan de l'expédition en présence des édiles locaux et provinciaux. C'est aussi la fête. Au programme, des chansons et des démonstrations de danses traditionnelles locales par les étudiants et les habitants de Balbalan. Un banquet avec la population clôturera la soirée.
Mais, à peine le temps de saluer nos hôtes que, déjà, nous reprenons la route vers nos prochains objectifs. Nous quittons alors les magnifiques montagnes de la région de Balbalan. Direction, le karst côtier à cônes de Santa Teresita.
Pendant ce temps, en Europe, quelques imbéciles fous de Dieu, font parler d'eux.

Second round, la côte

Nous avons eu droit à un banquet de départ à Gawa An et à un autre de bienvenue à Santa Teresita avec accueil tonitruant au son des tambours. Grosses fiestas avec danses, chants, crabes et cochons grillés. Nous nous installons, pour digérer et poursuivre l'expé, dans le « disaster center » de la ville grâce à l'aide de la dynamique et sympathique mairesse du lieu. Les explorations se feront, cette fois, en petits groupes, à la journée, au départ de ce camp de base. Pour pénétrer plus loin dans le karst, nous



Escalade dans Mayaayaas

Edsa Cave

Voûte mouillante dans Sinangraban

Grande salle dans Dinugdugan

utilisons pour nous déplacer jusqu'au bout des routes, des motos avec side-car, de petits minibus voire aussi les bennes des camions poubelles communaux avant et après leur tournée. Il faut évidemment ensuite… marcher.

Rapidement, le compteur topo se remet à tourner.

Le karst, à proximité de Santa Teresita, est du genre «karst à cônes», formations typiquement tropicales. Ce type de karst au processus de démantèlement très avancé, n'est pas propice pas la présence de très grands réseaux. Toutefois, nous y explorerons plusieurs cavités quasi kilométriques. Un peu plus loin de la ville, le paysage change et il s'agit alors de belles collines calcaires, à deux bonnes heures de marche. Au programme donc, un peu de tout: rivières, gouffres, grandes salles et étroitures. La météo restera, disons, capricieuse. Quelques belles trouvailles dont plusieurs traversées : Karkarato, Sinangraban et Aridowen 0, trois cavités aux faciès très différents. Karkarato, atteinte après trois heures de marche en forêt, commence par une étroiture verticale. Suivent quatre puits qui, par crans, amènent à deux belles salles. Un dernier puits permet de rejoindre la rivière. On la parcourt tantôt debout tantôt rampant dans l'eau et on ressort en pleine jungle. En chemin, quelques serpents agressifs attendent leur pitance… Sinangraban est, quant à elle, une cavité presque horizontale. Un petit puits d'entrée, bien caché dans la végétation, donne sur une belle galerie active. On peut alors suivre la rivière sur plusieurs centaines de mètres. Une impressionnante voûte mouillante coupe le parcours. La sortie est une belle doline entourée de bambous. Enfin, Ari 0 est une magnifique rivière souterraine qui traverse, de part en part, un grand cône. Bien concrétionnée et agrémentée de plusieurs affluents, elle constitue une descente aisée, mais de toute beauté.
Les explorations vont bon train. Nous travaillons cette fois en petites équipes de trois ou quatre spéléos car les grottes ici sont plutôt courtes et les marches d'approches parfois longues et boueuses. Rapidement, la quinzaine de trous pointés au GPS l'année précédente par les spéléos du SMOC sont torchées. Nous entamons alors l'habituel travail de prospection principalement basé sur les témoignages des chasseurs et forestiers sous la houlette des capitaines de barangays. Nous tentons d'être aussi efficaces que possible car le temps passe, comme chaque fois, trop vite. A peine avons-nous pris nos marques que, déjà, les premiers départs s'enchaînent. Le 24 janvier, en effet, une bonne partie de l'équipe quitte Santa Teresita pour rejoindre Manille, à 16h de route. De là, la plupart rentrent directement à la maison, en Allemagne, aux USA ou au Brésil. Quelques uns partent se détendre dans les îles du Sud pour quelques jours de repos bien mérité. Pour eux, fini les moustiques, les tarentules et autres serpents.

L'équipe se déplume au fil des jours et, bientôt, nous restons à trois pour quelques jours de prospection dans la zone proche des barangays de Luga, de Mission et d'Aridowen. Pas de grands réseaux attendus dans cette partie du karst, mais il s'agit d'un engagement pris avec les autorités locales qui veulent avoir une vue globale sur le potentiel de la région, sur les zones à protéger et sur les cavités qui pourraient s'inscrire dans la politique d'écotourisme voulue par la mairie de Santa Teresita. Cette zone avait été effleurée il y a une semaine, mais sans grand succès par manque de guides connaissant suffisamment l'endroit. Pendant plusieurs jours nous parcourrons en tous sens la forêt en suivant nos sympathiques et efficaces guides locaux. Nous profitons de nos sorties pour interroger les gens croisés, principalement les forestiers et les agriculteurs, etc. Une seule question : connaissent-ils des grottes dans le coin ? Les renseignements sont en général concrets et les intéressés souvent contents de nous ouvrir la voie. Partout nous trouvons cet accueil que nous avons rarement observé. Chaque fois, on nous propose de l'eau, du riz ou un fruit. Les discussions vont toujours bon train. Que de gens charmants nous avons croisés ces dernières semaines, même au plus profond de la jungle.

Sinangraban

Aridowen 0

Assurément un des points forts de cette expédition. Mais, le temps passe et les corps s'épuisent. Les trous sont de plus en plus éloignés et de plus en plus difficiles d'accès. Nous tirons la langue si bien que, après 3 jours de marches forcées, nous avons tiré nos dernières cartouches. Nous sommes cuits et jetons l'éponge. Mais, avec l'aide de Judy, Sherwin et Edison, nous avons mis la main sur une petite dizaine de cavités. Deux sont dignes d'intérêt : Ari 9 et Ari 10. La première est une suite de salles aux plafonds très impressionnants tant ils sont concrétionnés. La seconde est une superbe cavité qui ferait une belle classique en Europe. Ari 10 débute par un amusant P7 en forme de cœur. On atterrit dans une salle au sol encombré de blocs. De là, on atteint rapidement une autre salle, de 10 par 30 m, bien concrétionnée. On chemine entre les stalactites, on négocie quelques passages à peine surbaissés et on débouche dans une superbe galerie que l'on suit sur plus de 100 m ; arrêt sur colmatage. Si on ajoute à ce descriptif une belle colonie de chauves-souris et quelques araignées de belles tailles, on est définitivement en face d'une grotte attrayante. Elle sera la cerise sur le gâteau de ces ultimes journées de crapahut.

Philippines - idées pour 2016 ?

Comme toujours en fin d'expédition, l'équipe s'est peu à peu étiolée, chacun reprenant son avion vers l'Amérique du Sud, l'Europe ou les USA. Après avoir fermé le dernier bivouac, nous sommes redescendus sur la ville de Tunguegarao où nous posons, une dernière fois, nos lourds sacs désormais bien poussiéreux. Nous profitons de cette dernière journée pour aller, à moto, jeter un œil sur une zone qui pourrait bien devenir l'objectif d'une future expédition. Avouons que nous n'avons pas été déçus. En quelques heures, nous avons repéré plusieurs porches, parcouru une grotte connue des locaux sur 2 km, visité une cavité touristique aux galeries gigantesques et pris quelques contacts prometteurs. La zone est politiquement délicate et il reste à obtenir les autorisations nécessaires. Je n'en dirai donc pas beaucoup plus, mais, comme vous le verrai sur photo, il y a du potentiel d'exploration dans ce coin.

Sur le chemin du retour, nous faisons un stop à la rivière pour laver le matériel. Au soir, on trie, on range et on fête. Comme ce fut le cas tout au long de l'expédition, nous donnons une partie de nos effets personnels et de notre matériel à nos hôtes pour les remercier de leur incroyable bienveillance à notre égard. Cette fois, c'est vraiment fini. Retour à Manille et avion le 30 janvier pour Jean-Pierre et le 31 pour moi. Helmut, pour sa part, retourne au Laos où il rejoint, le veinard, une expédition française dans le karst de Khammouan.

Conclusions

Une belle aventure se termine. Nous reviendrons, sans aucun doute.

Le nouveau DistoX2 du GIPS a fait 1048 visées ! Au compteur, 8.5 km de topos : 5 km dans la province de Kalinga et 3,5 km dans celle de Cagayan. 56 cavités ont été topographiées, photographiées et décrites. Helmut, notre collègue allemand, a, comme nous n'avions pas l'autorisation de faire de prélèvements, consciencieusement photographié les espèces (araignées, mille pattes, chauves-souris, insectes, pseudo-scorpions, papillons…) rencontrées. Nous avons aussi apprécié l'aide de Nelson, le seul Philippin à nous avoir finalement suivi partout et qui au fil des levés topos, suivant nos conseils, s'est avéré de plus en plus efficace.

Un rapport complet sera remis, via BC et SMOC, aux autorités qui comptent bien protéger ce patrimoine. Démarche ambitieuse dans un pays qui a bien d'autres chats à fouetter. Un des buts est de développer une forme raisonnée d'écotourisme. Cela explique la

Exurgence de Karkarato

Puits d'entrée de Karkarato

Puits de jonction avec la rivière dans Karkarato

présence de Reggie, notre guide du bureau du vice-gouverneur de la province de Kalinga, tout au long de notre trek en première partie d'expédition. La ville de Santa Teresita où nous avons longuement séjourné, organise d'ailleurs déjà depuis 3 ans un festival sur ce thème depuis quelques années et le coin commence à être connu et apprécié par les amateurs d'oiseaux qu'ils peuvent venir observer là tout à leur aise.

Pour ma part, cette expédition philippine, surtout notre magnifique raid dans la jungle, restera comme une des plus excitantes et des plus prolifiques auxquelles j'ai participé. Explorer ainsi, avec le matériel minimum, en autonomie presque complète et au pas de charge, un karst vierge, n'arrive pas tous les jours. Et dire que nous n'avons fait qu'effleurer le sujet.

Repartir, vite !

A Santa Teresita

L'équipe :

Philippines : Reggie WACAS *(Bureau du Vice-Gouverneur de la Province de Kalinga)*, Jerry Jeronimo RANDON *(BC)*, Nida DELA CRUZ *(SMOC)*, Francisco BATTUNG jr *(SMOC)*, Nelson QUINTOS PINGAY

Allemagne : Michael LAUMANNS, Helmut STEINER, Dominik FROHLICH

Brésil : Livia MEDEIROS CORDEIRO, Rafael CAMARGO

Liban : Joey Abou JAOUDE, Chadi CHAKER

Suisse: Roman HAPKA

USA : Nancy PISTOLE, Matt OLIPHANT

Belgique : Jean-Pierre BARTHOLEYNS *(GIPS)*, Marc VANDERMEULEN *(GIPS)*

Remerciements :

M. Jocel BAAC, *Gouverneur de la province de Kalinga*
M. Alvaro ANTONIO, *Gouverneur de la province de Cagayan*
M. Allen Jesse MANGAOANG, *Vice-Gouverneur de la province de Kalinga*
M. Eric GOWAYON, *Maire f.f. de Balbalan*
Mme Lolita GARCIA, *Maire de Santa Teresita*
Les autorités et les habitants des villes ou barangays de Tawang, Upper Tanap, Dunging, Mabaca, Gawa An, Mission, Aridowen, Dungeg, Cabanbanan Norte, Alucao, Maling-Balantoy, Buaya et Luga.
La National Speleological Society (USA)
La Fédération Spéléologique Européenne
Le Balincaguin Conservancy (Grotto) (BC)
Le Sierra Madre Outdoor Club (SMOC)
L' Union Belge de Spéléologie et sa Commission Explo
La société « Aventure Verticale »

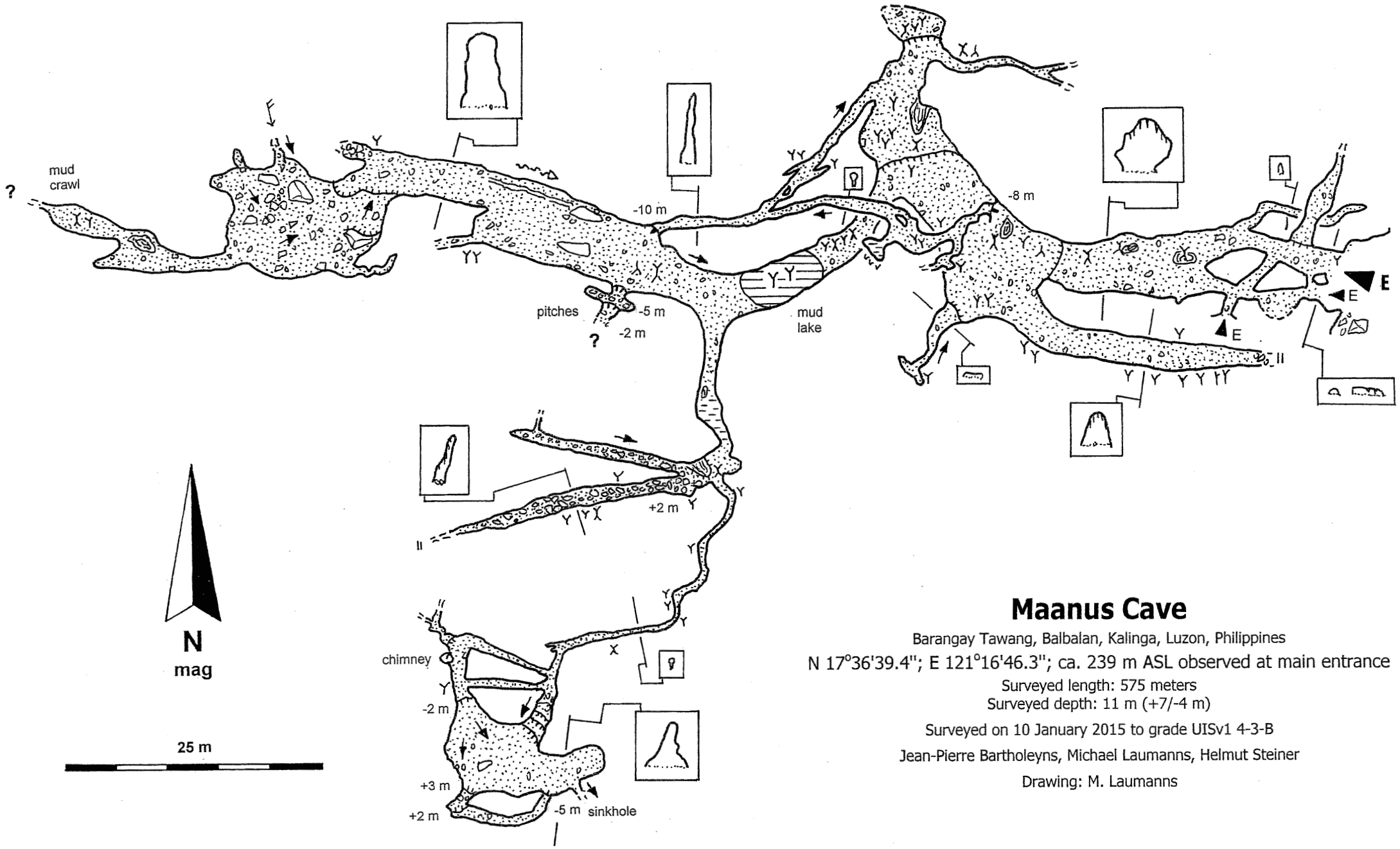
Bibliographie :

• "Protection of Karst in the Philippines", Sonata Dulce F. Restificar1, Michael J. Day, & Peter B. Urich - ACTA CARSOLOGICA 35/1, 2006
• "Karst landscapes and karst features in the Philippines", Johannes Wagner, Published by the author, Stuttgart, 2013

Soirée à Upper Tanap

Arrivée à l'école de Uta

No.	Nom	Coordonnées (WGS 84)	Alt.	Barangay	Province	Long.	Options
1	Maanus Cave	N 17o36'39.4''; E 121o16'46.3''	239	Tawang	Kalinga	575	finished
2	Maanus Cave 2	N 17o36'38.1''; E 121o16'46.8''	226	Tawang	Kalinga	54	finished
3	Dinugdugan Cave	N 17o38'53''; E 121o17'06''	461	Tawang	Kalinga	925	finished
4	Uguid Subterranean River	N 17o28'01.7''; E 121o12'55.4''	836	Maling/ Balantoy	Kalinga	724	finsihed
5	Magangab Cave	N 17o36'35.9''; E 121o16'46.8''	204	Tawang	Kalinga	891	+/-finished
6	Agagum Cave	N 17o37'20.4''; E 121o15'54.4''	767	Tawang	Kalinga	265	finished
7	Banig Cave	N 17o36'41''; E 121o16'41''	318	Tawang	Kalinga	515	finished
8	Pattec Cave	N 17o34'49.1''; E 121o15'31.9'' (Sitio)	247	Buaya	Kalinga	---	not visited
9	Magtoun Cave	N 17o33'06.6''; E 121o13'06.9''	1.015	Mabaca	Kalinga	107	finished
10	Littalitan Cave	N 17o33'40.1''; E 121o13'44.4''	829	Mabaca	Kalinga	149	finished
11	Entrance near Littalitan Cave	N 17o33'40.2''; E 121o13'46.2''	801	Mabaca	Kalinga	---	not surveyed
12	Maayaayas Cave	N 17o32'53.4''; E 121o12'28.1''	1.375	Gawa An	Kalinga	360	going
13	Uta Liyang	N 17o31'43.2''; E 121o12'27.6''	854	Gawa An	Kalinga	100	finished
14	Marciano I Cave	N 18o13'33''; E 121o56'59''	86	Mission	Cagayan	30	finished
15	Marciano II Cave	N 18o13'33''; E 121o56'59''	83	Mission	Cagayan	8	finished
16	Buddha Cave	N 18o13'32''; E 121o56'59''	69	Mission	Cagayan	190	going
17	Karkarato Cave (dry entrance)	N 18o13'07.7''; E 121o57'06.7''	64	Mission	Cagayan	330	finished
18	Karkarato Cave (water exit)	N 18o13'24.8''; E 121o56'35.8''	49	Mission	Cagayan	25	finished
19	Ari-0 Cave	N 18o12'04.2''; E 121o53'34.1''	43	Aridowen	Cagayan	1027	finished
20	Ari-5 Cave	N 18o12'15.0''; E 121o53'38.0''	28	Aridowen	Cagayan	60	finished
21	Ari-14 Cave	N 18o12'06.7''; E 121o53'36.9''	36	Aridowen	Cagayan	38	finished
22	Ari-17 Cave	N 18o12'07.4''; E 121o53'43.1''	27	Aridowen	Cagayan	35	finished
23	Ari-18 Cave	N 18o12'11.5''; E 121o53'47.2''	29	Aridowen	Cagayan	64	finished
24	Maquera Cave	N 18o13'22.3''; E 121o57'08.2''	71	Mission	Cagayan	95	finished
25	Puswak Cave	N 18o13'40.9''; E 121o56'59.5''	61	Mission	Cagayan	12	going
26	Rokayab Cave	N 18o13'31.5''; E 121o56'49.0''	58	Mission	Cagayan	---	flooded
27	Altas Rock-Shelter	N 18o13'43.9''; E 121o55'53.0''	43	Mission	Cagayan	5 (est.)	not surveyed
28	Nalban Cave	N 18o09'39.6''; E 121o55'52.4''	195	Aridowen	Cagayan	56	finished
29	Sinangraban upper entrance	N 18o10.37.2"; E 121o53.09."	113	Luga	Cagayan	161	finished
	Sinangraban lower entrance	N 18o10.37.1"; E 121o53.13.3"	105				
30	Upper Kimmabalyu Cave	N 18o11'32.4''; E 121o52'04.8''	59	Alucao	Cagayan	132	finished
		N 18o11'34.5''; E 121o52'07.8''	70				
31	Lower Kimmabalyu Cave	N 18o11'35.4''; E 121o52'10.3''	48	Alucao	Cagayan	149	finished
32	Burcio Cave	N 18o12'12.1''; E 121o53'16.7''	39	Luga	Cagayan	30	finished
		N 18o12'11.4''; E 121o53'17.4''	39				
33	Edsa Cave	N 18o12'23.6''; E 121o53'24.3''	40	Luga	Cagayan	14	finished
34	Edca Cave	N 18o12'19.0''; E 121o53'25.6''	70	Luga	Cagayan	15	finished
35	Edison	N 18o12'06.0''; E 121o53'05.9''	32	Luga	Cagayan	52	finished
36	Tallag Cave	N 18o16'28.8''; E 121o57'55.2''	0	Cabanba-nan Norte	Cagayan	45	finished
37	Tangadan Cave	N 18o12'50.3''; E 121o52'26.4''	28	Luga	Cagayan	60	finished
38	Tunido Cave	N 18o12'47.9''; E 121o52'28.3''	29	Luga	Cagayan	180	finished
39	Bangalau Cave	N 18o12'56.8''; E 121o52'34.3''	35	Luga	Cagayan	85	finished
		N 18o12'54.4'; E 121o52'32.4''	20				
40	Bilang Cave	N 18o12'50.9''; E 121o55'04.1''	24	Dungeg	Cagayan	60	finished
		N 18o12'46.6''; E 121o55'02.1''	24				
41	Gabouy Cave	N 18o12'41.8''; E 121°55'33.1''	21	Dungeg	Cagayan	4 (est.)	not surveyed
42	Sulbek Cave	N 18o12'58.6''; E 121o55'33.3''	26	Dungeg	Cagayan	25	finished
43	Nato Cave	N 18°12'24.8''; E 121°53'02.7''	53	Luga	Cagayan	126	finished
44	Allilaw Cave	N 18°12'31.3''; E 121°52'43.0''	28	Luga	Cagayan	106	finished
45	Mabannag Cave	N 18°12'33.6''; E 121°53'03.1''	36	Luga	Cagayan	15	finished
46	Bagatan	N 18°12'46.8''; E 121°53'13.8''	32	Luga	Cagayan	84	finished
47	Ninisi 1	N 18°13'16.1''; E 121°56'35.3''	51	Mission	Cagayan	111	finished
48	Ninisi Resurgence	N 18°13'16.5''; E 121°56'35.6''	50	Mission	Cagayan	---	finished
49	Ninisi 2	N 18°13'13.9''; E 121°56'32.1''	73	Mission	Cagayan	42	finished
50	Ninisi Abut	N 18°13'16.9''; E 121°56'20.4''	70	Mission	Cagayan	16	finished
51	Judy resurgence	N 18°13'31.0''; E 121°57'00.1''	72	Mission	Cagayan	7	going
52	Charcoal resurgence	N 18°13'41.1»; E 121°56'59.3"	53	Mission	Cagayan	24	finished
53	Ari-9 Cave	N 18°11'58.2''; E 121°53'24.2''	46	Aridowen	Cagayan	22	finished
54	Ari-10 Cave	N 18°11'58.6''; E 121°53'23.4''	55	Aridowen	Cagayan	252	finished
55	Ari-19 Cave	N 18°12'04.9''; E 121°53'30.3''	44	Aridowen	Cagayan	19	finished
56	Ari-2 Cave	N 18°12'21.4''; E 121°53'50.1''	34	Aridowen	Cagayan	12	finished
					Total	**8.488**	



Maanus Cave

Barangay Tawang, Balbalan, Kalinga, Luzon, Philippines

N 17°36'39.4"; E 121°16'46.3"; ca. 239 m ASL observed at main entrance

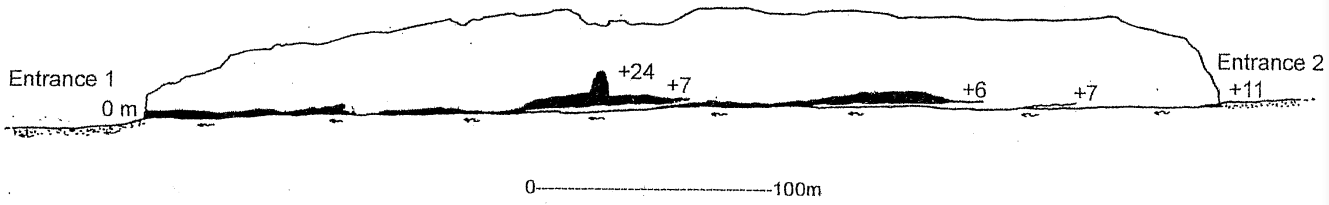
Surveyed length: 575 meters

Surveyed depth: 11 m (+7/-4 m)

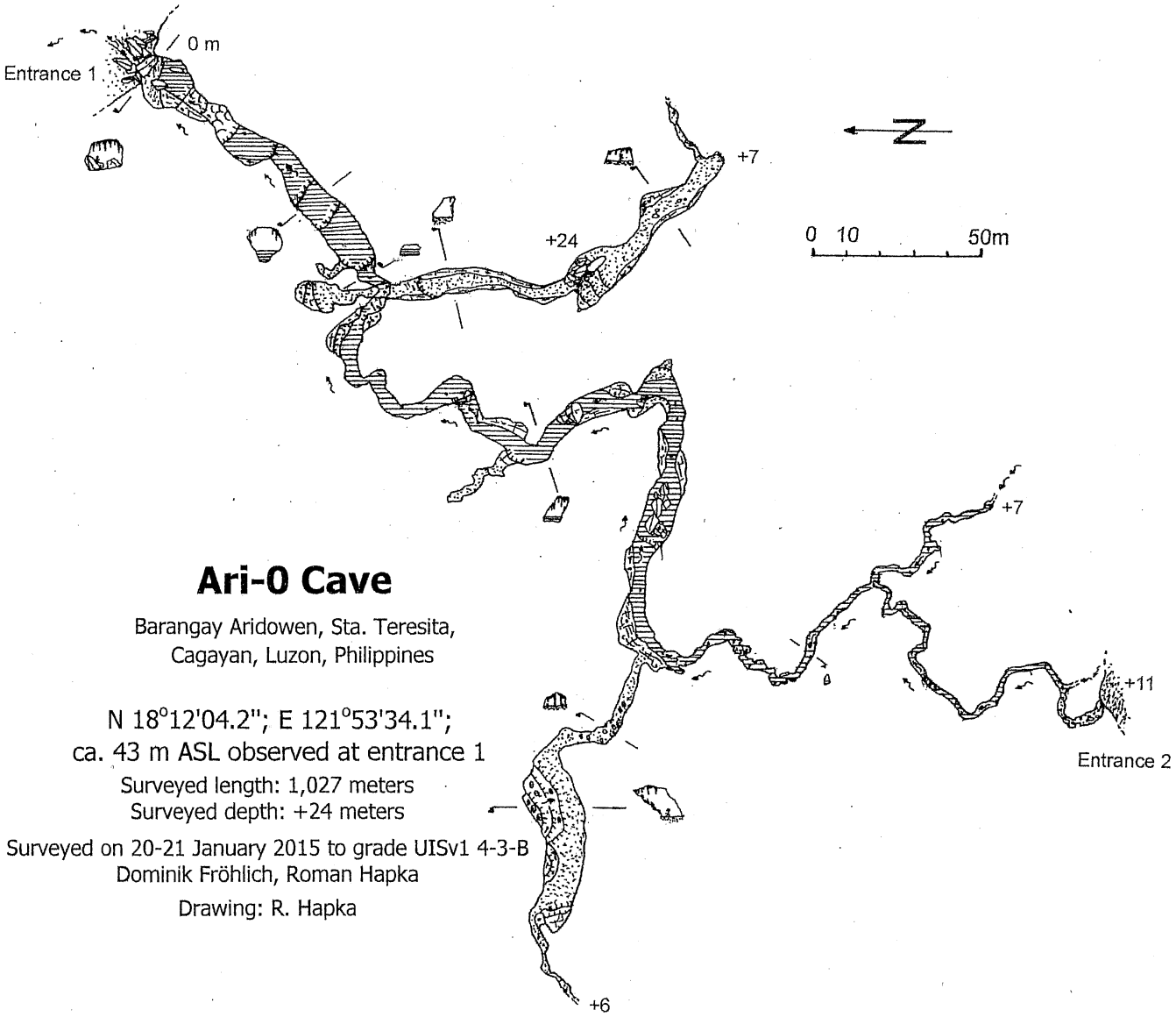
Surveyed on 10 January 2015 to grade UISv1 4-3-B

Jean-Pierre Bartholeyns, Michael Laumanns, Helmut Steiner

Drawing: M. Laumanns



0----------100m



Ari-0 Cave

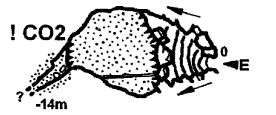
Barangay Aridowen, Sta. Teresita,
Cagayan, Luzon, Philippines

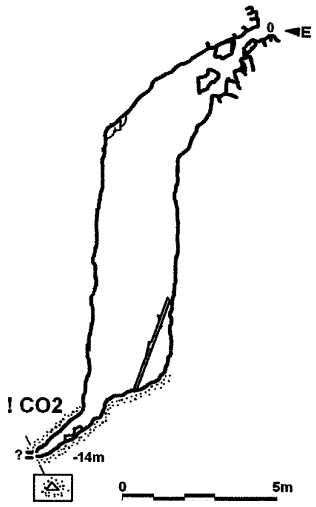
N 18°12'04.2"; E 121°53'34.1";
ca. 43 m ASL observed at entrance 1

Surveyed length: 1,027 meters
Surveyed depth: +24 meters

Surveyed on 20-21 January 2015 to grade UISv1 4-3-B
Dominik Fröhlich, Roman Hapka

Drawing: R. Hapka



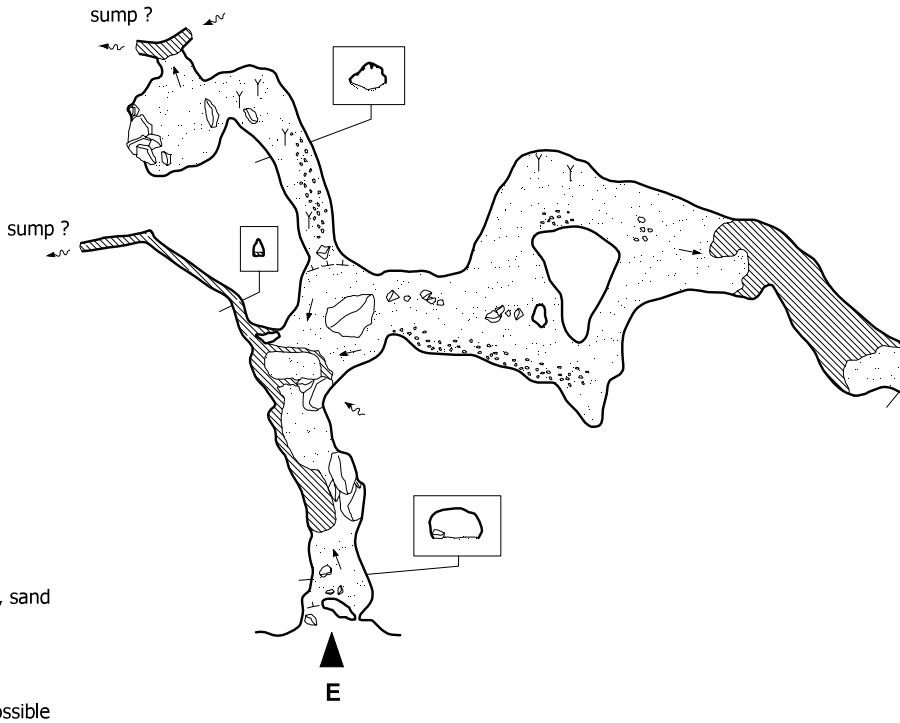


Ninisi Abut

Mission, Sta. terista, Cagayan, Philippines.

N 18°13'16.9' E121°56'20.4" ; 70alt.

Surveyed on 21 january 2015
Marc Vandermeulen



Legend

- Passage walls
- Water
- Gradient
- Water flow
- Change in ceiling
- -2 Steps (height)
- Cave entrance
- Stalactites
- Stalagmites
- Flowstone
- Sinter pools
- Blocks, pebbles, sand
- Guano
- ? Continuation possible

N
geo

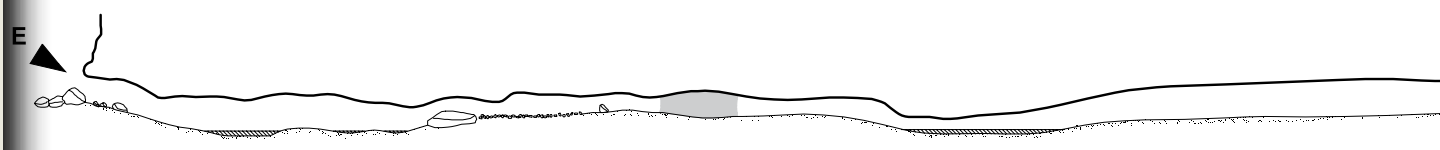
(declination -2,35°)

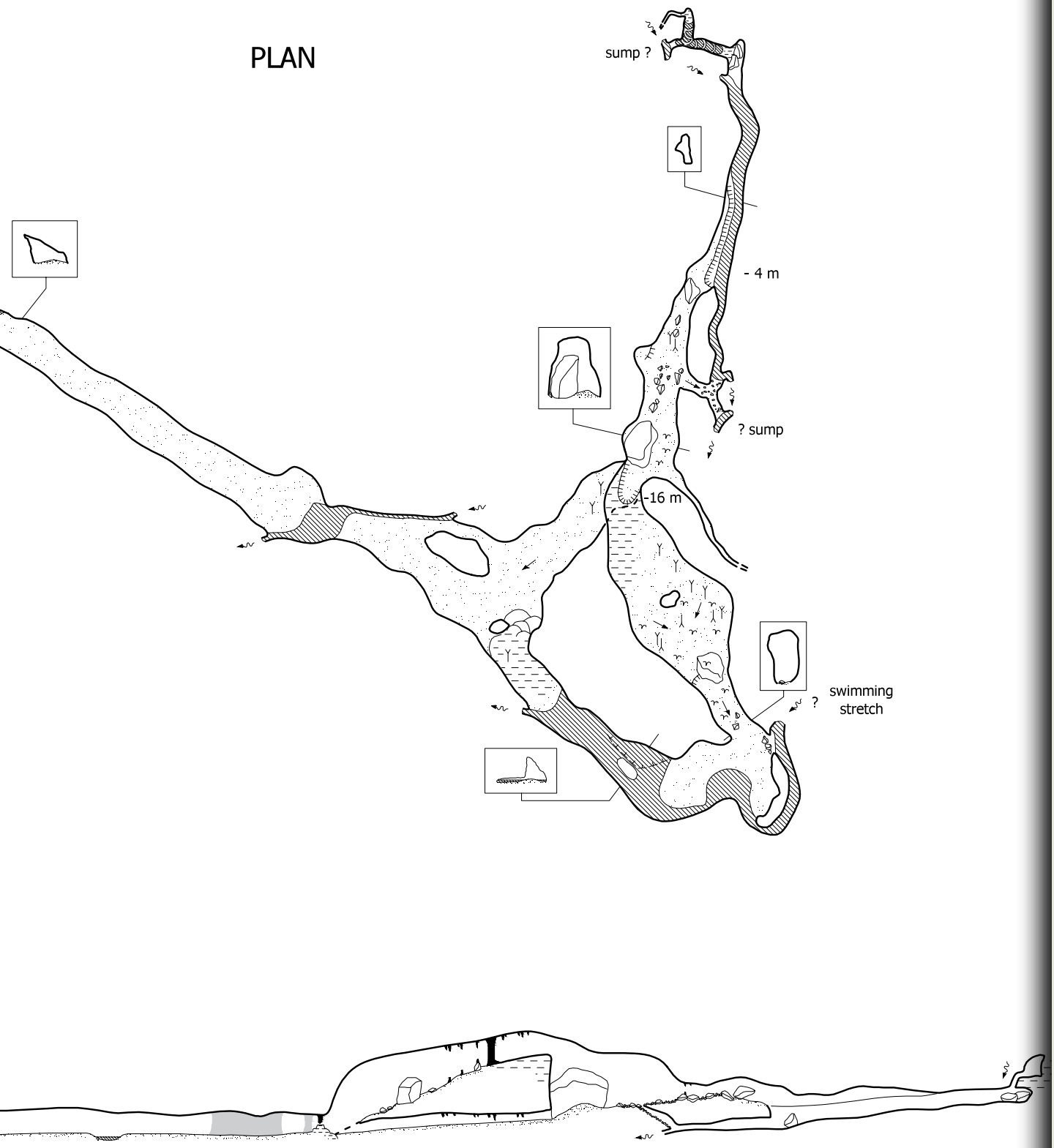
50 m

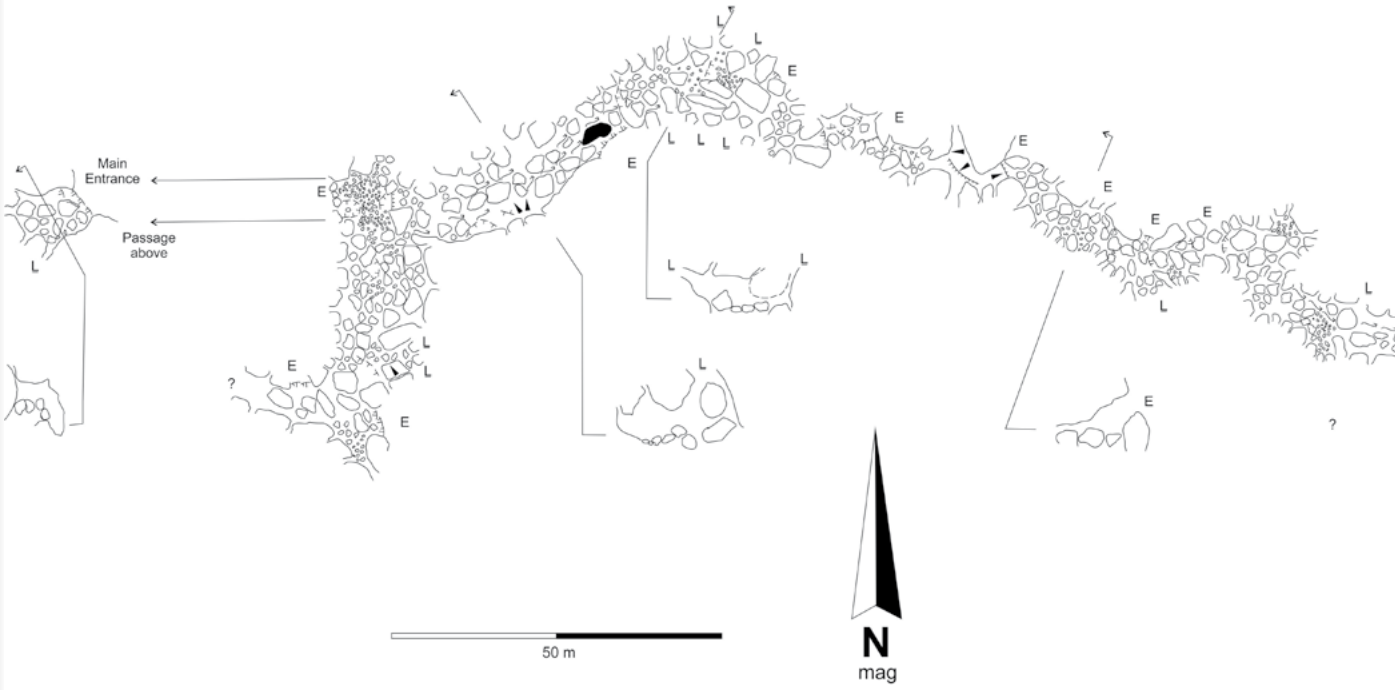
Dinugdugan Cave

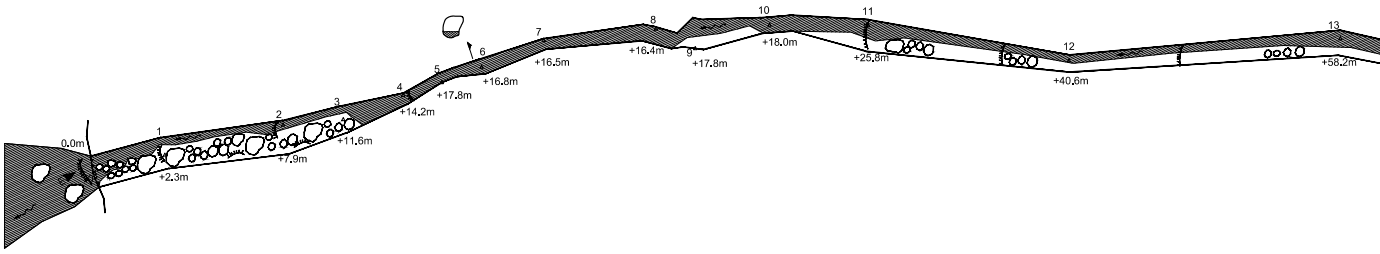
Sitio Tawang Proper, Barangay Tawang, Balbalan, Kalinga, Luzon, Philippines
N 17°38'53"; E 121°17'06"; ca. 461 m ASL observed at main entrance
Surveyed length: 925 meters
Surveyed depth: 23 meters (+5/-1 m)
Surveyed on 10 January 2015 to UISv1 5-4-B
Chadi Chaker, Joey Abou Jaoude, Marc Vandermeulen,
Nelson Pingay, Rafael Camargo
Drawing: Rafael Camargo

PROFILE



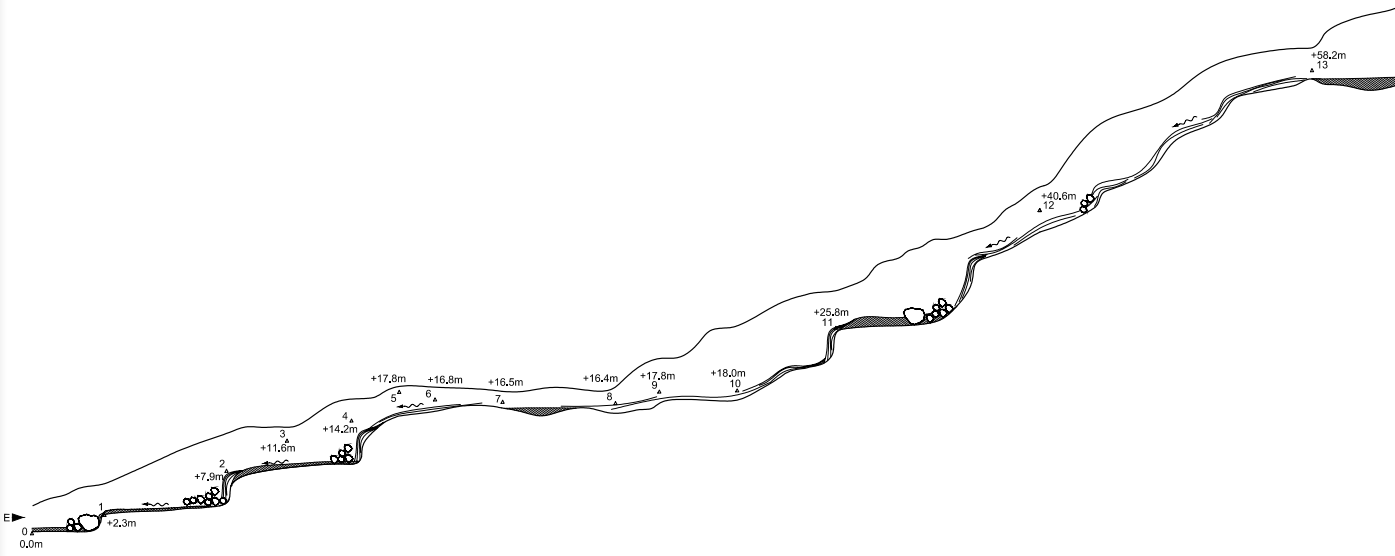

PLAN
sump ?
- 4 m
? sump
-16 m
?
swimming
stretch





PLAN

FAULT PLANE WITH INCLINATION APROX. 45° GOING ALMOST 320° AZIMUTH

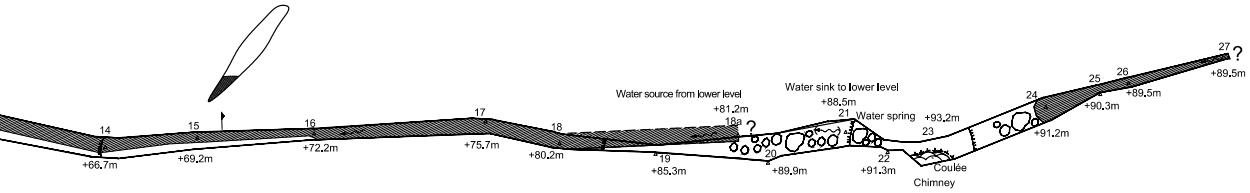


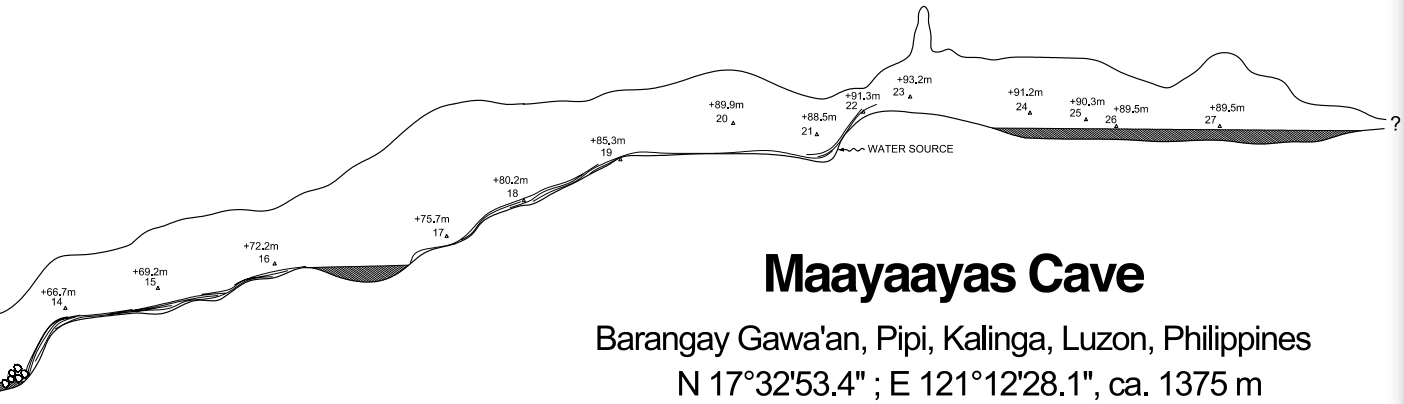
PROFILE

Barangay Maling/Balantoy,Balbalan, Kalinga, Luzon, Philippines
N 17°28'01.7"; E 121°12'55.4"; ca. 836 m ABL observed at entrance
Surveyed lenght:
Surveyed depth:
Surveyed on 10 January 2015 to grade UISv1 4-3-B

Matt Oliver, Nancy Pistole, Dominik
Lívia Cordeiro

Drawing: N. Pistole and L. Cordeiro

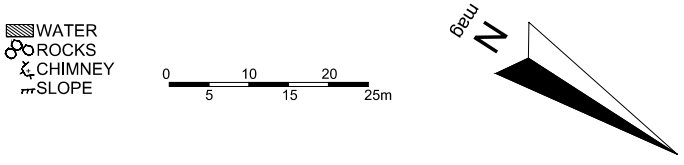


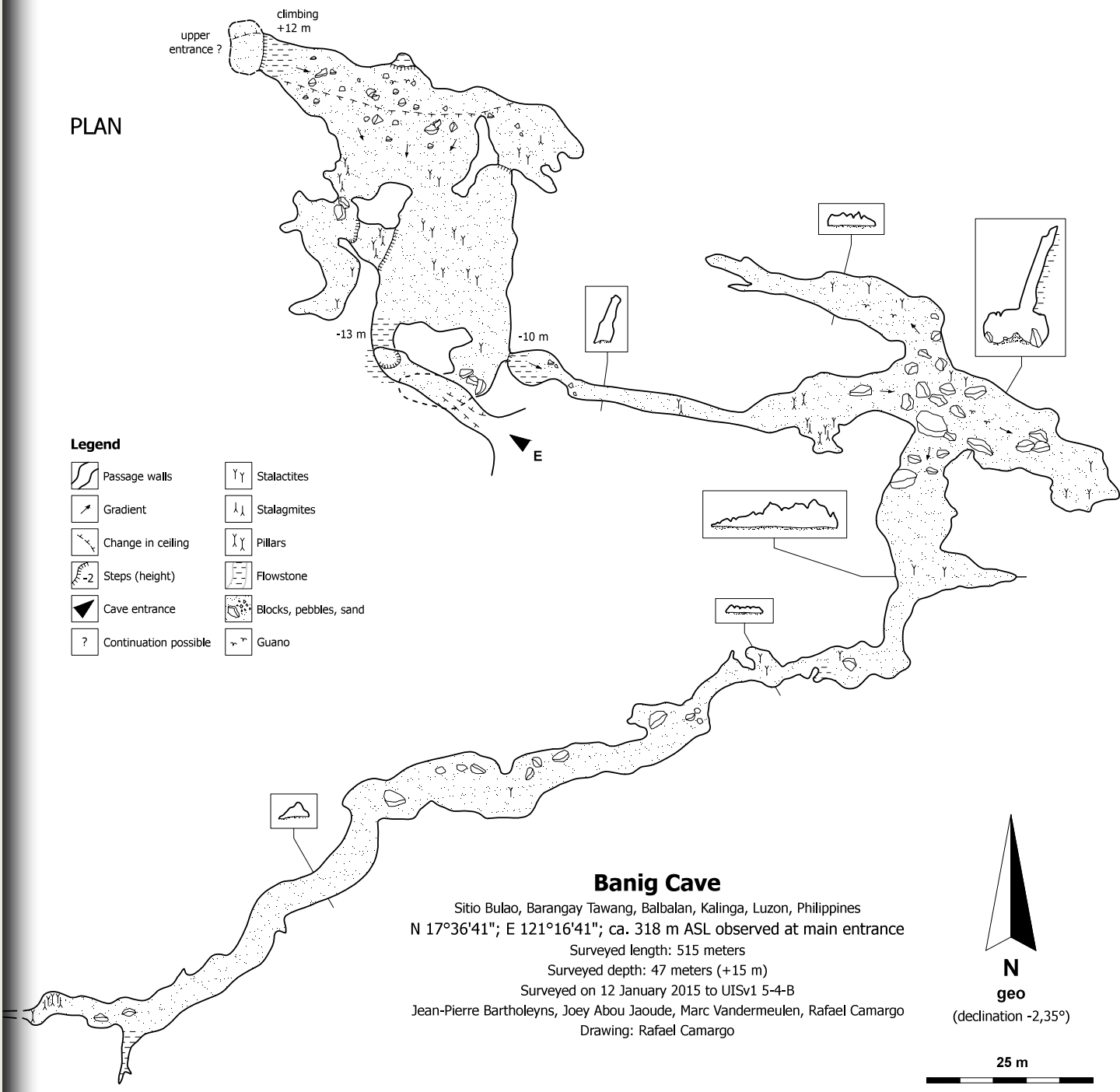


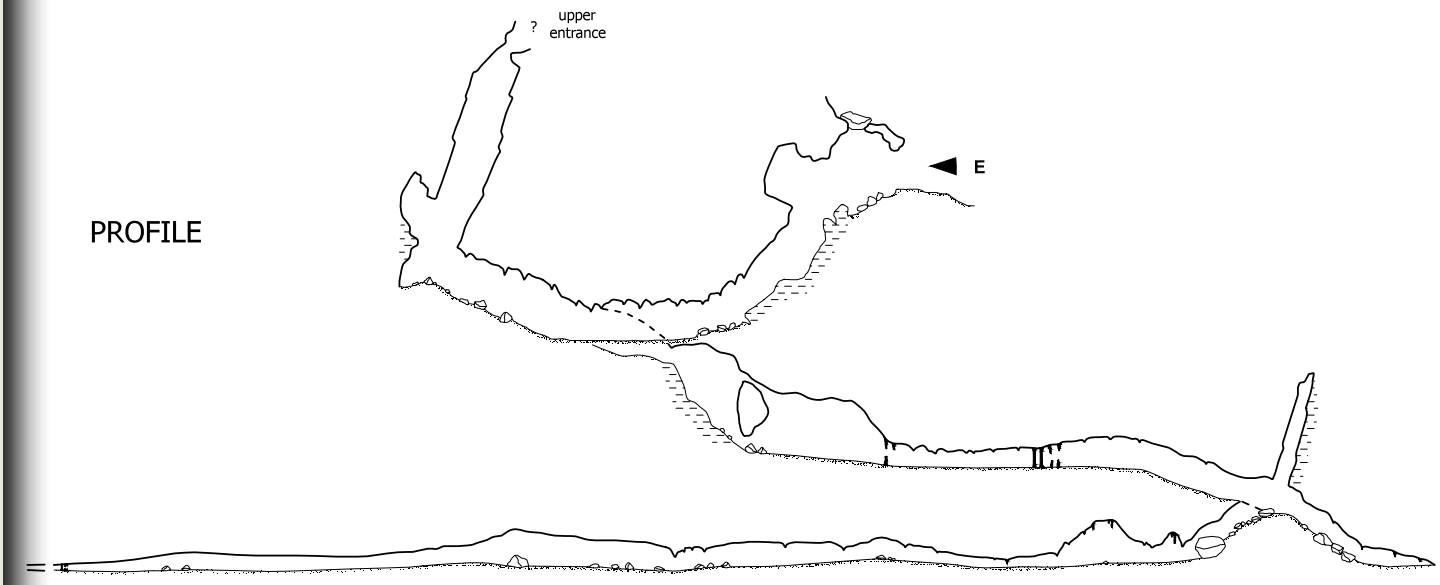
Maayaayas Cave

Barangay Gawa'an, Pipi, Kalinga, Luzon, Philippines
N 17°32'53.4" ; E 121°12'28.1", ca. 1375 m

Surveyed length: 368.4 meters, horizontal length: 347.3 meters
Surveyed depth: +93.2 meters
Surveyed on 14 January 2015 to grade UISv1 4-3-B
Joey Abu Jawdeh, Chadi Chaker
Drawing: Joey Abu Jawdeh

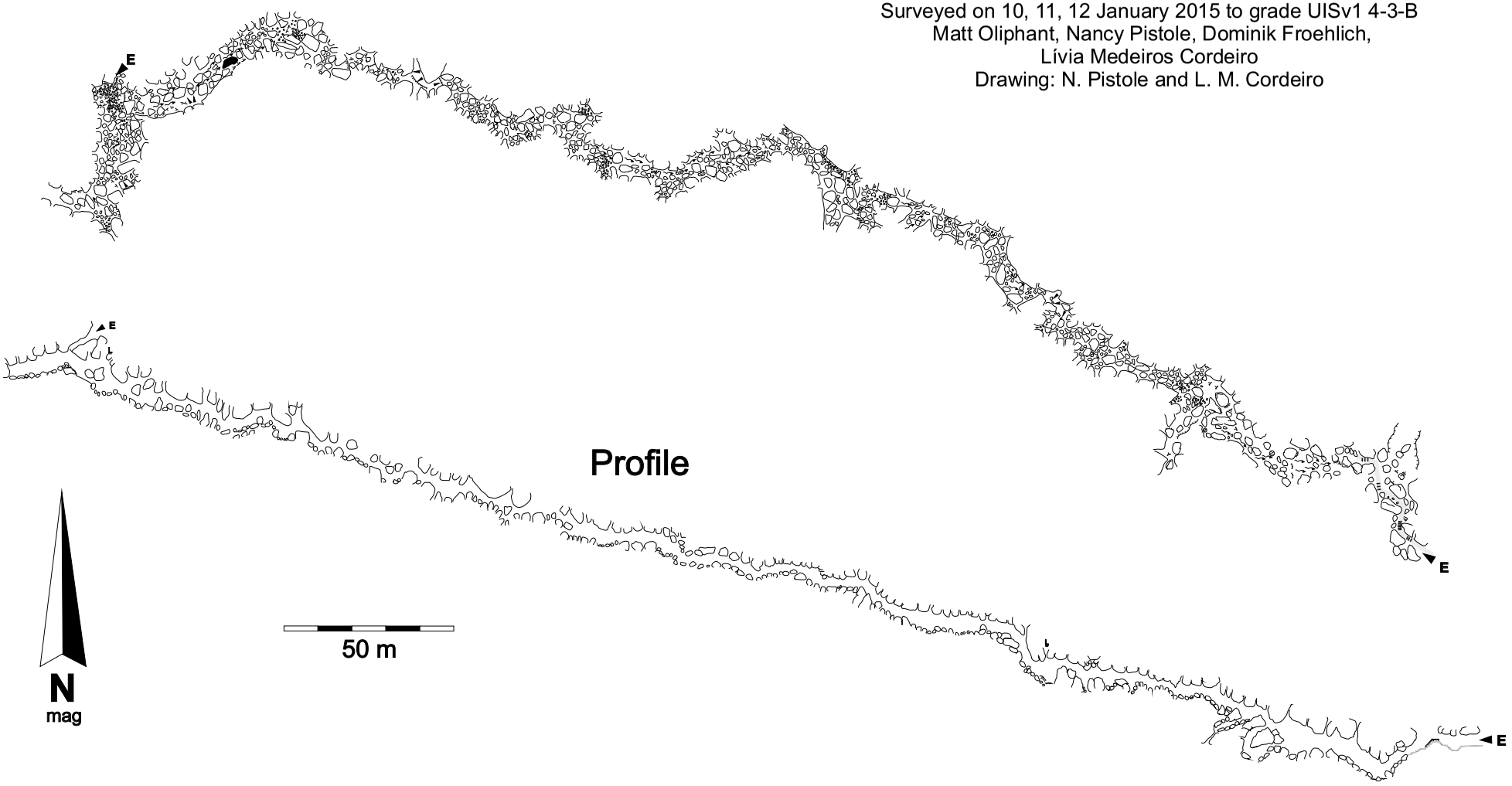



PLAN
climbing
+12 m
upper
entrance ?
-13 m
-10 m
E
Legend
Passage walls
Gradient
Change in ceiling
-2
Steps (height)
Cave entrance
?
Continuation possible
Stalactites
Stalagmites
Pillars
Flowstone
Blocks, pebbles, sand
Guano
Banig Cave
Sitio Bulao, Barangay Tawang, Balbalan, Kalinga, Luzon, Philippines
N 17°36'41"; E 121°16'41"; ca. 318 m ASL observed at main entrance
Surveyed length: 515 meters
Surveyed depth: 47 meters (+15 m)
Surveyed on 12 January 2015 to UISv1 5-4-B
Jean-Pierre Bartholeyns, Joey Abou Jaoude, Marc Vandermeulen, Rafael Camargo
Drawing: Rafael Camargo
N
geo
(declination -2,35°)
25 m


PROFILE
?
upper
entrance
E

Uguid Subterranean River Cave

Barangay Maling, Balantoy Balbalan, Kalinga, Luzon, Philippines
N 17°28'01.7"; E 121°12'55.4"; ca. 836 m ABL
Coordinates observed at the upper entrance near road.
Surveyed length: 749 m
Surveyed depth: -119 m
Surveyed on 10, 11, 12 January 2015 to grade UISv1 4-3-B
Matt Oliphant, Nancy Pistole, Dominik Froehlich,
Lívia Medeiros Cordeiro
Drawing: N. Pistole and L. M. Cordeiro



Gérald Fanuel,
Conseiller Technique National.

©Photos: Jacques Nant, SSF73.

Spéléo-Secours en Savoie

Progression... sous la pluie...

Le ciel est bleu sur la Savoie au début de novembre 2013, durant l'ultime semaine de préparation passée chez Christian et Doumette Dodelin, à Bellecombe en Bauges...

Les rétroactes.

Quelques années plus tôt, en plein hiver, j'avais eu l'occasion d'effectuer sous la conduite de Christian, la traversée du réseau Garde-Cavale. Puis plus tard, à l'occasion d'une balade en raquettes du côté de la Féclaz, nous sommes repassés à côté de l'entrée du trou du Garde, ou du Creux de la Cavale, je ne sais plus... Ce dont je me souviens très bien, c'est que nous parlions du Spéléo-Secours qui est l'une des passions que nous partageons. Voilà, me disait-il à peu près, un réseau qui se prête particulièrement bien à un exercice d'envergure...

Il permet en effet d'engager un grand nombre de sauveteurs et d'avoir éventuellement deux scénarios en parallèle. Il ne craint pas trop la crue. Evidemment, dans ce cas, la progression se complique, nécessite plus d'engagement physique, une gestion plus pointue...

Je me suis souvenu de ces bavardages, lorsqu'en réunion de la Commission Spéléo-Secours surgit l'idée d'organiser l'exercice récapitulatif qui clôture le cycle d'entraînement de deux ans dans un grand réseau, donc nécessairement hors frontières!

Dès que j'en ai parlé à Christian, c'était parti. Il proposa directement d'organiser un exercice commun avec le SSF 73 (Savoie).

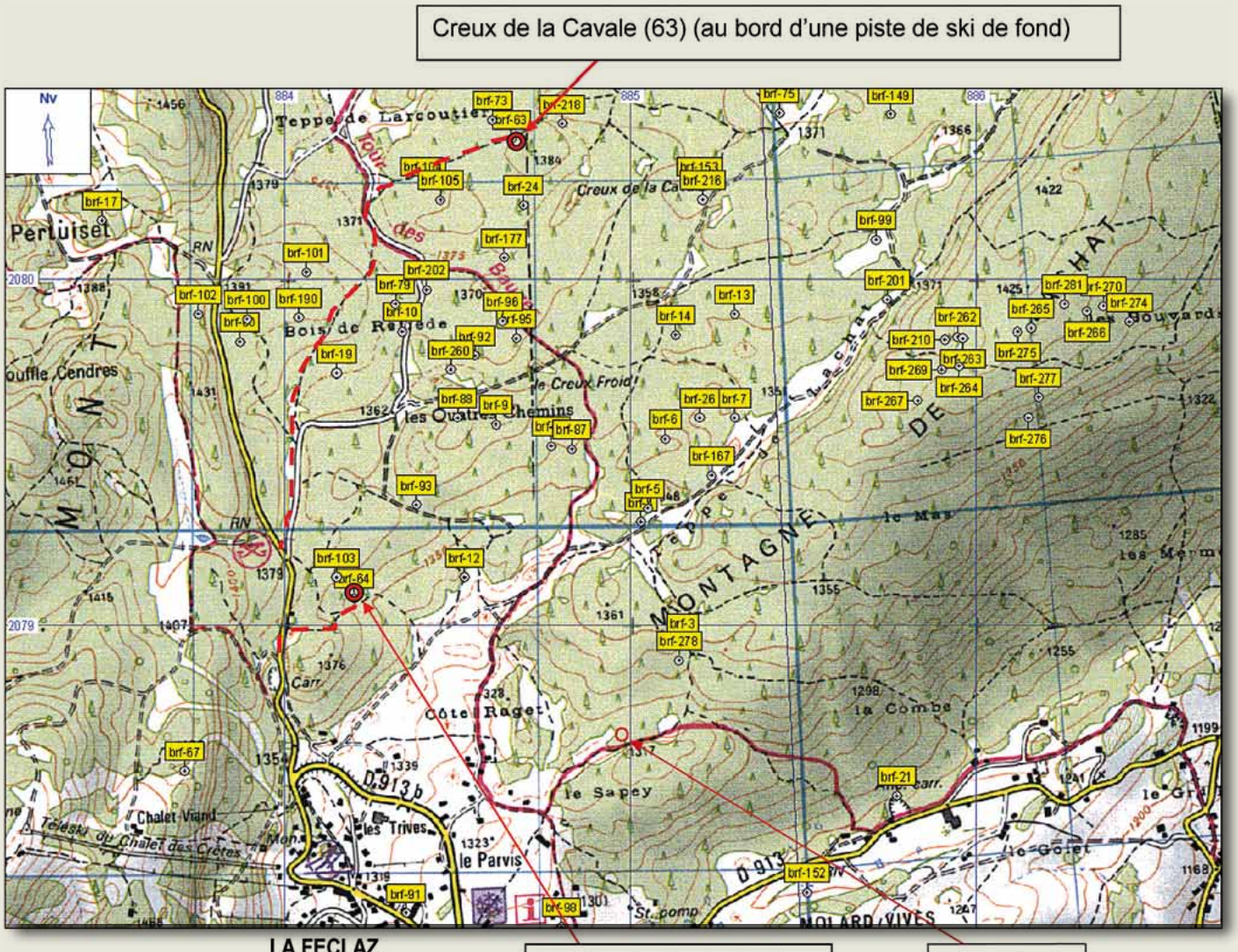
Pour moi, c'est le pied. Partager avec cet ami l'organisation de ce grand exercice, point final d'un cycle d'entraînement et de formation de 2 ans, c'est une garantie de réussite...

C'est un grand spécialiste du secours souterrain. Il fait partie des instances du SSF depuis plusieurs dizaines d'années, mais aussi des commissions internationales de la FSE et de l'UIS.

Il connaît très bien le réseau Garde-Cavale... C'est quasi dans son jardin!

Le week-end sera placé sous le signe de la rencontre... Aux participants d'en profiter pour établir des contacts, faire connaissance avec la région et, pourquoi pas, projeter des activités en Savoie.

Occasion à ne pas manquer!



Toutes les topos et le plan de situation sont publiés avec l'aimable autorisation du Spéléo Club de Savoie

Les Bauges, le site.

Ce très beau massif calcaire préalpin est situé dans un losange entre Annecy au Nord, Chambéry au Sud, Aix-les-Bains à l'Ouest et Albertville à l'Est.
Nous serons à La Féclaz, alt. 1350 m, sur le côté Sud-Sud-Est du mont Revard, sur le système de la Doria qui comprend d'amont vers l'aval : le réseau trou du Garde - creux de la Cavale - creux Perrin (dév. 47 km, déniv. 277 m) et le réseau Creux du Pleurachat - grotte de la Doria (dév. 19 km).
Un peu au Nord, il y a le système de Prépoulin : gouffre de la Benoite - gouffre Goliath - gouffre des Campagnols - grotte de Prérouge (dév. 54 km, déniv 860 m), le plus grand et le plus profond réseau souterrain de Savoie.
En face vers l'Est, il y a le Margeriaz avec toutes les tannes bien connues : tanne aux Cochons -Tanne Froide (18 km), tanne des Biolles - tanne des Crolleurs - tanne des Squelettes (26 km), etc.
Voilà, le décor spéléologique est posé... Il est splendide !

Le réseau Garde-Cavale.

Il est complexe et varié...
D'abord, il y a 4 rivières qui coulent vers le Sud : le torrent de la Cavale à l'Est, - le torrent de Rethiède à l'Ouest, le torrent de Larcoutier au centre, la rivière de La Cha au Sud.
Ensuite, il y a 3 entrées : le trou du Garde, entrée historique, qui donne sur le torrent de Rethiède, le creux de la Cavale qui donne sur l'amont du torrent de la Cavale, le creux Perrin (depuis 2010) qui donne sur l'affluent des Potawatomis qui se jette dans le torrent de Larcoutier.
Et puis, il y a principalement 2 jonctions entre les rivières : le Chiricahua permet de passer du torrent de Rethiède (à la cote -202 m) au torrent de Larcoutier (à la cote - 203 m), l'affluent des Papagos qui permet de passer du torrent de Larcoutier (à la cote -172 m) au torrent de la Cavale (à la cote -152 m).
Chaque fois, on remonte un peu... Puis on redescend dans la rivière d'à côté!

Point chaud !

Enfin, le point bas du réseau est au siphon aval de la rivière de la Cha, qu'on rejoint par le torrent de Larcoutier ou par le torrent de Rethième.

Le trou du Garde commence par une série de puits et ressauts (P22, R10, P15, P12, P15, R3…) puis un méandre avec ressauts (R3, R3, R3, R6, R6, P5, P3…). On arrive dans le torrent du Rethième coupé par P12 et R5 pour arriver à - 202 et départ du Chiricahua.
Le creux de la Cavale débute par une série de ressauts et de puits (P20, P7) sur une déniv. de - 60 m. Le parcours classique suit alors le torrent de la Cavale via les «Grandes Salles» jusqu'à -152 m (arrivée de l'affluent des Papagos).
Le creux Perrin débute comme les autres entrées (R8, R3, P6, P4…). On arrive dans la galerie de l'Eau de Feu (P5) au bout de laquelle une série de puits (P16, P7, P6, P9…) donne (à la cote - 80 m) dans l'aval des Potawatomis qui mène au torrent de Larcoutier.

Les parties du réseau où nous devons évoluer ne sont pas réellement *aquatiques*. Les puits ne sont pas arrosés par des torrents souterrains. Mais ça ne veut pas dire *secs* pour autant. Et il y a des vasques, des rivières, les glissades sont possibles…
De plus, La Féclaz se situe entre 1200 et 1300 m d'altitude. Le réseau a un caractère *alpin* marqué : bien ventilé, température 3 à 4°. Enfin, en novembre, il pourrait neiger un peu.
Certains n'aiment peut-être pas remettre des vêtements mouillés dans la froideur de l'aube. A chacun de prévoir le nécessaire pour son petit confort…
Le réseau est vaste, le moindre aller-retour dure *un certain temps*, il est indispensable de prévoir son ravitaillement de grotte et ses boissons en suffisance pour au moins deux longues descentes.

La préparation.

La base du déroulement de l'exercice est vite établie par Christian. Rien à redire, rien à ajouter.
La préparation fut menée rondement : préciser le scénario, trouver un gîte, organiser la logistique, motiver et recruter des participants, reconnaître les lieux, etc.
Le scénario est tenu secret. Nous sommes seulement deux à l'avoir en tête.

La participation du SSF Savoie est assurée. Ce sera pour eux aussi le grand barnum, comme on dit au SSF, de l'année 2013! Les équipiers savoyards participeront sur alerte, nous obligeant ainsi à travailler en temps réel. Ils participeront à la gestion du PC (poste de commandement), aux équipes de surface et sous terre. Les équipes seront mixtes et certains d'entre eux devraient connaître le réseau… mais pas le scénario !

Nous avons réservé un grand chalet de 50 places, appelé *le Bocage*, à La Féclaz, à proximité du réseau où se passera notre week-end. Il sera à notre disposition du vendredi après-midi au lundi midi.
Un petit air de sports d'hiver !
Lors du sondage réalisé en avril/mai, nous étions 24 à annoncer notre participation ferme, et 13 indécis. Nous espérions donc bien nous retrouver à une quarantaine (de Belges) dans les Bauges…

Et c'est ainsi que quelques jours avant celui prévu pour le début de ce *barnum*, nous nous retrouvons chez Christian pour les derniers détails : aménager le scénario en tenant compte du nombre d'inscrits (plus de 90 Belges et Français, une sorte de record !), du temps (mauvais!) annoncé pour le week-end, de nos dernières (bonnes et moins bonnes ?!?) idées…
Un message est envoyé vers le Nord : les conditions seront un peu différentes de ce qui était annoncé, prévoir une bonne vieille texair pourrait ne pas être un luxe!

L'action.

Vendredi après-midi!

Le point de rendez-vous est un très gros chalet, qui est sur la droite de la D913 juste avant d'entrer dans le village, en arrivant du col de Plainpalais. On ne peut pas le rater !
Wilfried nous a annoncé une arrivée assez tôt. Il veut s'installer tranquillement et commencer les préparations culinaires qu'il distribuera durant tout le week-end. Nous avons donc planifié la reprise du chalet le plus tôt possible. Lorsque nous arrivons à la Féclaz, lui, il est déjà là !
Rapidement les formalités de reprise des lieux sont bouclées avec le gérant. Et puis, petit à petit nous vous voyons arriver, bien en avance sur le programme prévu. L'exercice ne doit commencer que samedi après-midi, justement pour permettre à chacun d'arriver tranquillement. Et c'est tout le contraire qui se produit. Pressés d'en découdre avec le gouffre, en début de soirée, 90% des effectifs (belges) sont déjà arrivés et bien vite installés.
Un petit problème cependant, mais nous ne pouvons en parler, car c'est une surprise : les explosifs prévus pour une partie du scénario n'arrivent pas !
Par contre, le problème des chaudières est vite résolu, après avoir modifié quelque peu les réglages, la température de l'eau et des locaux monte.

Samedi matin.

Les artificiers sont là, mais les explosifs ne sont toujours pas arrivés. Nous ne pouvons donc comme nous l'avions imaginé la veille en vous voyant arriver en grand nombre, lancer dès l'aube un exercice de désob dans le Creux Perrin. Comment donc occuper tous ces équipiers qui piaffent d'impatience! Nous ne pouvons pas trop avancer l'heure de début de l'exercice proprement dit. En effet il est prévu que les équipiers français seront appelés *sur alerte* et cela à partir de midi !
Dans la matinée, enfin, le porteur de la matière persuasive arrive avec son précieux colis. Deux équipes de désob sont directement envoyées sous terre.
Dans la foulée, à 11 heures précises, deux CTA (Conseiller Technique Adjoint), Benoît (le Belge) et Stéphane (le Français) sont réunis dans un petit local… comme des (futurs) CTN (Conseiller Technique National) ! L'alerte est lancée : *un groupe scindé en deux équipes de spéléos n'est*

pas ressorti du réseau Cavale – Garde – Perrin… Une équipe devait effectuer la traversée Garde – Cavale et l'autre équipe la traversée Perrin – Cavale. Ils sont rentrés sous terre le 8/11 en fin de matinée et ils auraient dû sortir le même jour en début de soirée. L'alerte a été donnée par une personne inquiète de ne pas les voir sortir à 11h le 9/11. Les niveaux d'eau sont importants sous terre à cause de fortes précipitations depuis une semaine et surtout la nuit de vendredi.

Directement, le téléphone chauffe.

On veut des équipes mixtes franco-belges à tous les niveaux. Il faut donc faire venir sur place le plus rapidement possible un certain nombre de Savoyards pour composer un secrétariat, installer des moyens de communication d'abord en surface et envoyer des équipes de reconnaissance sous terre. Trois équipes de reconnaissance sont mises en place : une au creux Perrin, une autre au trou du Garde et encore une au Creux de la Cavale. Ces équipes disposent chacune d'un Nicola. La première quitte le PC pour aller sous terre dès 11h45.

Au creux Perrin, l'équipe de reconnaissance descend sous terre à 12h30. Ils rencontrent les désobeurs et se coordonnent avec eux. Ils trouvent deux victimes à -90m. et établissent un contact radio via le Nicola. Une équipe ASV (assistance soins aux victimes) est alors envoyée, les deux victimes se sont perdues et sont très fatiguées. Les victimes remontent par leurs propres moyens assistées de l'équipe de reconnaissance et de l'ASV. Tout le monde ressort à 19h30.
Les commentaires de l'équipe de reconnaissance sont «édifiants»… *Le puits du Grand Tipi (P16) est fortement arrosé. On se trempe littéralement sur les 6 derniers mètres. La jonction avec les Potawatomis est un déluge de flotte. Ça tombe de partout. On ressort finalement pas fâchés de s'extraire de la cavité qui ne nous a guère montré son meilleur jour. Sept malheureuses heures passées sous terre et l'impression que cela a duré 20 heures… !*
Parallèlement, les quatre artificiers ont calibré le premier méandre mais une à deux journées de travail supplémentaire seraient nécessaires pour permettre à une civière de sortir par cette entrée. Au total 10 personnes sont descendues dans le creux Perrin.

Coté Cavale, l'équipe de reconnaissance de deux personnes entre sous terre vers 12h30 avec pour mission de s'arrêter au *Bain Turc*… La suite nécessite de se tremper entièrement! Faut pas pousser! Une équipe de surface part avec eux pour mettre en place un Nicola à l'entrée de la cavité, mais la communication ne sera jamais établie.
Cette équipe de reconnaissance s'est assurée que les puits étaient bien équipés, que personne n'était sous terre dans cette portion de cavité; ils ressortent donc à 16h00.

C'est cependant au trou du Garde que ça se corse…

L'équipe de reconnaissance entre sous terre à midi.
Deux Nicolas sont déployés en surface en deux points différents pour communiquer avec cette équipe. Cependant, au final, un Nicola a reçu vers 16h00 un appel de l'équipe sans pouvoir répondre et ensuite plus aucune communication n'a pu être établie. Sans nouvelles de cette équipe de reconnaissance, une équipe chargée de tirer le téléphone filaire dans la cavité a été engagée à 16h45.
L'équipe ASV est entrée sous terre à 18h00. Un contact par téléphone avec un premier bilan a eu lieu à 20h30. Deux personnes ont été retrouvées dont une épuisée qui ne peut remonter par ses propres moyens.
Ensuite, l'équipe médicale et deux équipes d'évacuation ont été engagées sous terre entre 21h00 et 23h30.
La civière part de -236 m à 4h00 et arrive à 6h00 à -182 m. Là, cela ne passe plus ! L'exercice est donc neutralisé pour passer cette série de passages peu larges. La victime est alors *débrelée* et effectue la remontée jusqu'à -120m par ses propres moyens. Derrière, on rapatrie tout le matériel.
Cette zone a déjà été franchie lors d'un exercice précédent. On sait que tout au long du méandre le brancardage s'effectue sur la tranche de la civière, ce qui est très inconfortable pour la victime. Inutile de réitérer cette mauvaise expérience. Les gars du SSF savent qu'en cas d'accident avec une personne blessée, cette zone devra absolument être élargie en plusieurs endroits.

La reprise de l'exercice se fait à -120 m dans un point chaud.
Les équipes d'évacuation entrent sous terre à partir de 7h00. Il a neigé durant la nuit et les cinq centimètres tombés fondent au petit matin à cause de la pluie. Le niveau d'eau déjà important augmente encore un peu plus sous terre. Ces circonstances extrêmes sont imprévues. L'exercice devient encore plus physique. L'importance des équipements de secours hors crue monte encore d'un cran. Tout devient plus compliqué.
La crue ralentit considérablement la progression des équipes ainsi que la mise en place des ateliers d'évacuation. Dehors le temps passe lentement, *on* imagine, *on* s'interroge, *on* suit de loin la progression de la civière qui semble lente… Normal! Ce qu'on suppose est sans doute en dessous de la réalité! Car sous terre, *on* s'affaire, *on* a froid, *on* est trempé, *on* ne traîne certainement pas !
L'exercice d'évacuation est stoppé à 16h45, la civière est à -50 m. Il est temps d'arrêter car le temps de sortie est beaucoup plus important que ce qui était prévu. Les équipes doivent encore déséquiper et sortir.
A 18h30 tous les spéléos sont de retour au PC.
La civière aurait pu sortir en évacuation, mais cela aurait eu lieu vers 21 heures ou 22 heures, alors que la fin de l'exercice était initialement prévue en début d'après-midi.

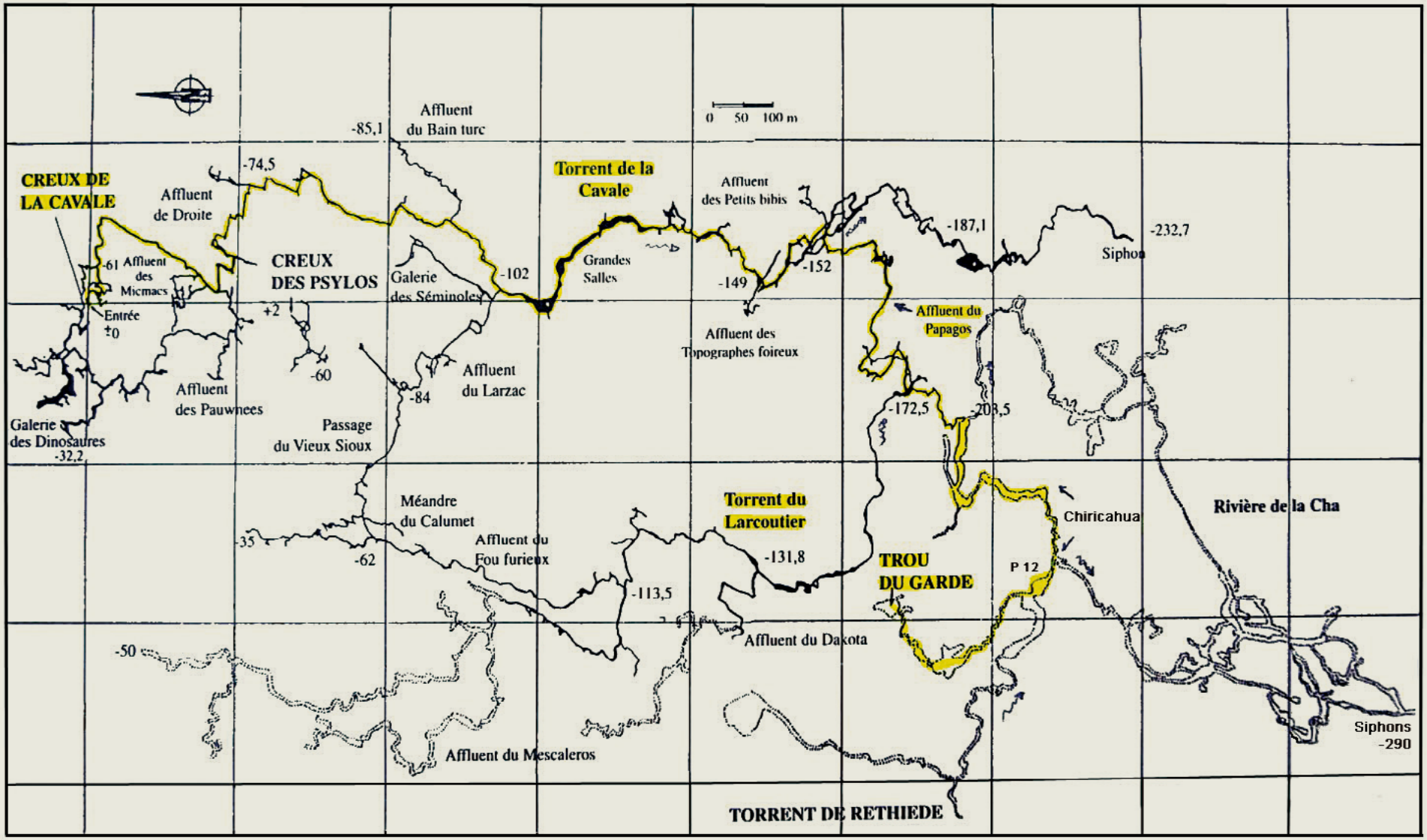
Ceci n'est qu'un résumé déjà bien froid et bien humide, établi seulement sur la base du rapport final d'un CT…

Ce que chacun a vécu, sous terre ou en surface, c'est sans doute encore tout autre chose!
En effet, de nombreux points ont été notés pendant et après la manoeuvre… relatifs à l'attente, à l'info,

Réseau souterrain du Garde-Cavale

Vue en plan

En pointillés : topographie initiale 1977 non reprise à ce jour.
En noir : nouvelle topographie en cours 1994/1997.



à l'équipement, aux communications, à l'usage des explosifs, à la progression sous terre, au matériel, aux points chauds, à la technique, à la coordination, aux briefings, au planning des équipiers, à des procédures, au fonctionnement des équipes, à des quiproquos, à certains comportements, à des impressions, à des réalités, etc. etc. Un peu tout finalement !
Et le contraire aussi, suivant le bout de la lorgnette par lequel on voit se dérouler les évènements !
N'est-ce pas le meilleur rappel à l'ordre pour ne pas oublier de se remettre en question en permanence et donc de s'améliorer, de progresser ?
Sans oublier quelques *essais* et *découvertes* que la mixité des équipes belgo-savoyardes et les échanges d'expériences permettent…
Cela nous fait un beau paquet d'éléments intéressants de débriefing, positifs et négatifs comme toujours, et autant de leçons à tirer.

La participation.

Ont participé à cet entraînement…
- 29 membres du Spéléo Secours Français soit la moitié des sauveteurs inscrits sur la liste départementale de la Savoie. Toutes les spécialités du SSF 73 sont représentées : médecin, équipe ASV, équipe transmission, équipe désobstruction, dont 2 artificiers, équipe d'évacuation et équipe de gestion. Les membres du SSF 73 sont intervenus sur appel téléphonique en fonction des besoins afin de se rapprocher des conditions d'un secours réel.
- 8 pompiers spéléo 73. Ils interviennent sous terre en coordination avec les équipes SSF 73. Les équipes sont très souvent mixtes.
- 10 personnes de l'ADRASSEC 73 et 74 sont intervenues pour les liaisons de surface du pc aux entrées de cavités.
- 45 sauveteurs du Spéléo-Secours Belge dont la formation diffère par rapport à la France. La formation est continue et par cycles de modules et d'exercices. Les équipiers et cadres sont polyvalents, ce qui permet à chacun d'intégrer n'importe quelle équipe (transmissions, ASV, équipement, évacuation, gestion, etc.) suivant les nécessités.
- Une équipe d'intendance de 4 personnes assurait le ravitaillement. Ils ont été fort sollicités et ils ont assumé leur tâche cruciale avec brio.
- Deux organisateurs/superviseurs restaient *hors exercice*. Devinez qui!

Nous avons reçu la visite, au pc, de quelques personnes à qui le CT *local* et son mentor ont eu l'occasion d'expliquer le fonctionnement d'un secours spéléo : la Directrice de cabinet du Préfet de la Savoie, le Directeur de la Sécurité Intérieure et de la Protection Civile, le Secrétaire Général de la préfecture de Savoie, le Commandant responsable au SDIS 73 du Secours en Montagne, le Commandant responsable du Centre de Secours de Chambéry.

La collaboration internationale.

L'actualité « secours » de 2014 à l'occasion du sauvetage dans Riesendingshöhle, dans les Alpes Bavaroises, a montré que le secours spéléo en grotte doit être géré par des spéléos et que de telles prestations de secours transfrontalières sont compliquées et ne s'improvisent pas…

L'objectif initial de notre exercice était d'abord de terminer un cycle de formation de deux ans et constituait parallèlement une remise à niveau de cadres et équipiers déjà en fonction de longue date. L'habitude veut que cet exercice se passe dans un site inconnu de la majorité des participants. La collaboration internationale en intervention n'avait jamais été expérimentée par la grande majorité des participants.

C'était donc aussi une mise en situation particulière : regrouper dans une même opération des sauveteurs provenant d'équipes structurées de deux pays utilisant des méthodes de gestion et des techniques certes proches mais néanmoins quelques peu différentes. Ces procédures techniques étant pour les uns et les autres clairement codifiées et élaborées. Ce cas de figure est nettement différent d'un stage international organisé par un spéléo-secours qui accueille et forme des équipiers et cadres d'autres pays.

Pour la Commission Spéléo-Secours de l'UBS, les enseignements retirés de cette expérience franco-belge sont nombreux. Ils permettent d'évaluer mieux les possibilités et les difficultés d'une telle situation, d'améliorer les procédures et techniques pour un tel cas, de compléter les vade-mecum respectifs et peut-être faire l'objet de communications dans le cadre de symposiums…

Et enfin…

Nous avons eu l'occasion de passer ensemble un fameux week-end d'action commune, de formation et de rencontres qui a fini en apothéose par un non moins fameux banquet *international*, cordial et festif.

Progression dans Mayaayaas - Photo Rafael Camargo

Gouffre de St-Sauveur vers - 75m — Photo David Boileau