

N°85 • 1^{er} semestre 2018

REGARDS

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



Au sommaire...



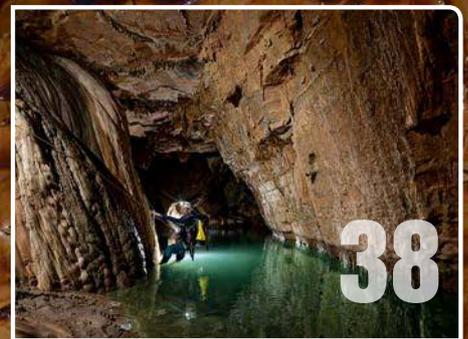
Du nouveau au Souffleur de Beauregard
par le Groupe de Recherches spéléologiques de
Comblain-au-Pont (G.R.S.C.)



Comment se portent les chauves-souris en Belgique ?
par Pierrette Nyssen, Gilles San Martin, Quentin Smits,
Kris Boers et Ben Van der Wijden



Escapade en images : La Grotte de Bournillon - Vercors
Gaëtan Rochez - GRPS



Cascabel 2018
Expé GSAB Mexique
Richard Grebeude - GSAB



Campagne de conductivité
durant l'expédition Cascabel 2018 Sierra Negra – Mexique
Gaëtan Rochez - GSAB

Du nouveau au Souffleur de Beauregard

Par le Groupe de Recherches spéléologiques de Comblain-au-Pont (G.R.S.C.)

Dans la dernière publication sur le Souffleur, le R77 du 20 mars 2012, l'agenda des découvertes (en p. 14), qui reprenait les avancées principales dans la découverte du réseau, était arrêté à fin 2008.

Il nous semble utile, maintenant 10 ans après, de prolonger cet agenda, et, de façon plus globale, de présenter une mise à jour des données sur ce fantastique réseau, arrêtée à la date du 31 décembre 2017.

Pour bien montrer l'évolution depuis le tout début de nos recherches, nous reprendrons dans le tableau, la période de 1998 à 2008 déjà exposée dans le Regards 77.

Année	Nombre de sorties	Développement ajouté	Dates marquantes
1998	1	0 m	
1999	4	4 m	
2000	1	0 m	
2001	1	0 m	
2002	2	0 m	
2003	10	13 m	
2004	13	712 m	14/3 : ouverture de la tête du puits Prudence Petitpas 4/4 : découverte du collecteur Sud 7/5 : Jacques Petit plonge le siphon de la Riv. Sud dév : 725 m
2005	53	1460 m	du 25/2 au 13/5 : assainissement du puits Prudence Petitpas en 15 séances 7/8 : découverte de l'Orient Express 23/10 : découverte du Chaînon Manquant et du collecteur Nord Y étaient : Patrice, Pol, Jack, Luc Bourguignon dév : 2185 m
2006	32	986 m	19/2 et 3/3 : découverte de la galerie Sécurité 31/3 : découverte de la galerie de Corail 7 et 26/5 : découverte du réseau Aragon (>322 m) 6/8 : découverte de la galerie Gulliver dév : 3171 m
2007	17	143 m	
2008	15	381 m	31/5 : découverte du réseau du Bûcheron dév : 3695 m
Jusqu'à fin 2007, 134 sorties totalisant plus de 706 heures ont été organisées.			
2009	27	113 m	8/2 : 1 ^{ère} opération Olifant 29/11 : découverte de la galerie de St-Nicolas 10/12 : explo dans la cheminée La Solitaire (30 m) 20/12 : Frits explore les cheminées (5 sur 6) du Bûcheron (62m) dév : 3808 m
2010	11	37 m	31/1 : 2 ^{ème} opération Olifant 31/10 : suite et fin explo des cheminées du Bûcheron (27 m), qui développent 89 m non topographiés dév : 3845 m
2011	17	301 m	30/1 : découverte du réseau des Oubliettes dans réseau Aragon (82 m) 12/6 : suite à la galerie de St-Nicolas (50 m) 12/7 : découverte du Rectum, galerie descendante au départ du Balcon (30 m non topographiés) 2/11 : découverte d'une suite de 137 m dans l'Esturgeon dév : 4146 m
2012	10	120 m	22/1 : découverte de la galerie St-Barthélemy dans l'Esturgeon (30 m) 28/10 : découverte de la cheminée Jack (70 m) dév : 4266 m
2013	13	297 m	24/2 : le réseau des Taupes (39 m) 17/3 : découverte cheminée au plafond de la Grande Fosse (19 m) 21/4 : découverte du réseau Prout-Prout (20 premiers mètres) dév : 4784 m
2014	15	337 m	12/1 : découverte des supérieurs du Bonhomme Blanc et du Nid d'Aigle (87 m) 26/10 : cheminée dans la galerie Jean-Pierre (10 m) 28/10 : découverte d'une suite au méandre Fistule (20 m) dév : 5209 m
2015	17	204 m	19/7 et 9/8 : suite du méandre Fistule (105 m) 27/9 : galerie en haut de la cheminée dans la salle aux blocs (18 m) et chem. Sud dans Lucky Six (29 m) 20/12 : chem. dans la salle du Jocker (16 m) dév : 5915 m
2016	8	20 m	3/1 : galerie Ohlala (+ 20 m) dév : 5952 m
2017	13	114 m	19/3 : suite à la galerie de l'As de Pique (20 m) 21/5 : découverte du réseau On the Road again (112 m) dans l'Esturgeon 26/11 réseau Jackadi : escalade dans riv. Or. Amont (20 m) dév : 6134 m
Jusqu'à fin 2017, 278 sorties totalisant 1693 heures.			

Les figures 1 et 2 qui suivent situent ces avancées durant la décennie sur le plan-squelette du Souffleur obtenu dans Visual Topo.

Le développement est passé de 3695 à 6134 mètres, et la profondeur maximale atteint 102 mètres.

Le résultat sur les limites du plan est un accroissement de 133 mètres vers l'aval (la suite de l'Esturgeon) et pas davantage, hélas.

La majeure partie du développement ajouté a été réalisé au travers de réseaux supérieurs, et nous devons rendre hommage à Frits qui adore grimper (déformation professionnelle ?). Il a fait sa première descente dans le Souffleur le 16 août 2009, et depuis cette date, il a exploré de nombreuses cheminées. Certaines parmi ces explorations ont mené à de belles découvertes s'étendant bien au-delà de la cheminée d'accès. La plus importante d'entre elles est le réseau Prout-Prout, accessible par une escalade dans la salle des Vers-Viétois, et développant à lui seul 445 mètres.

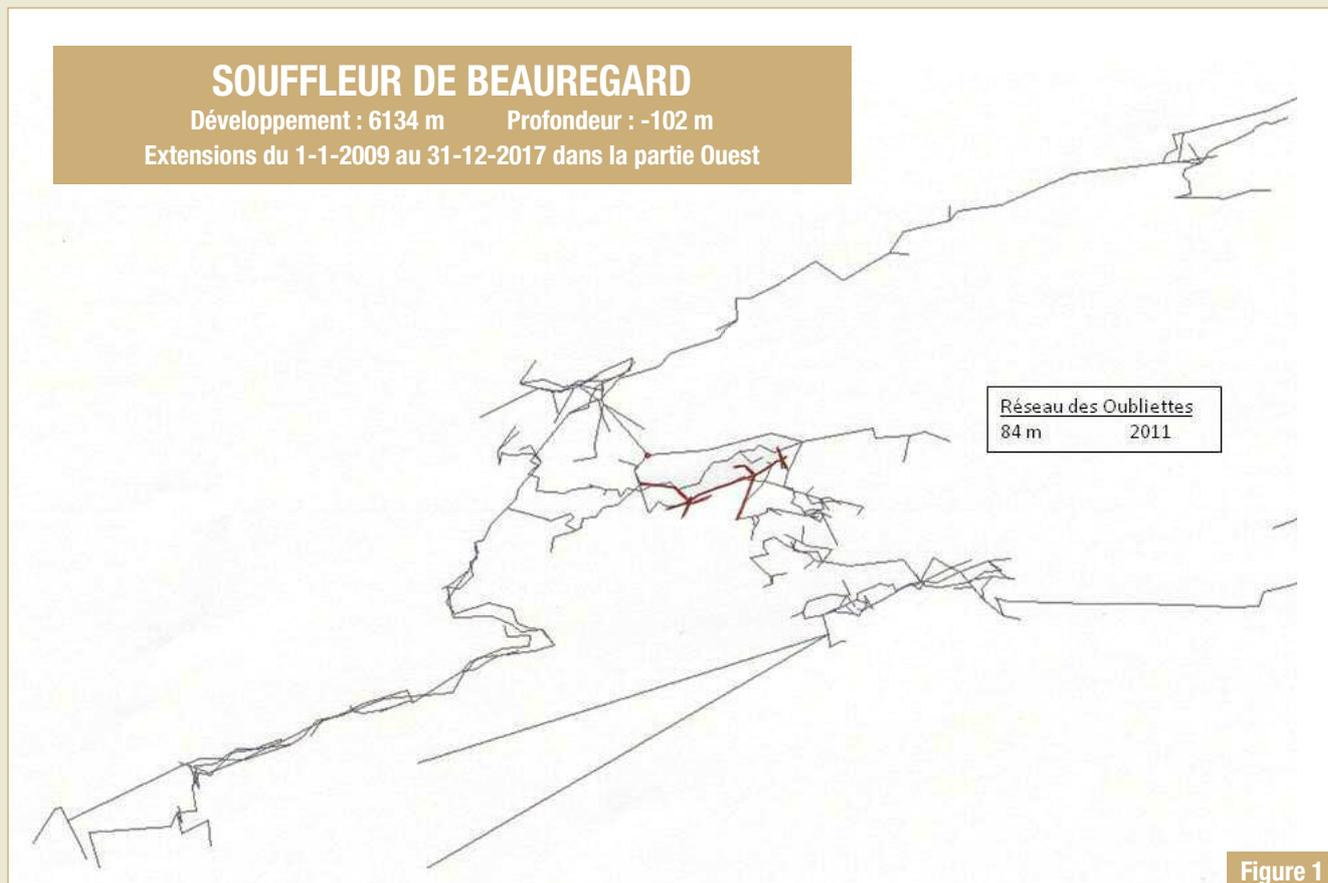
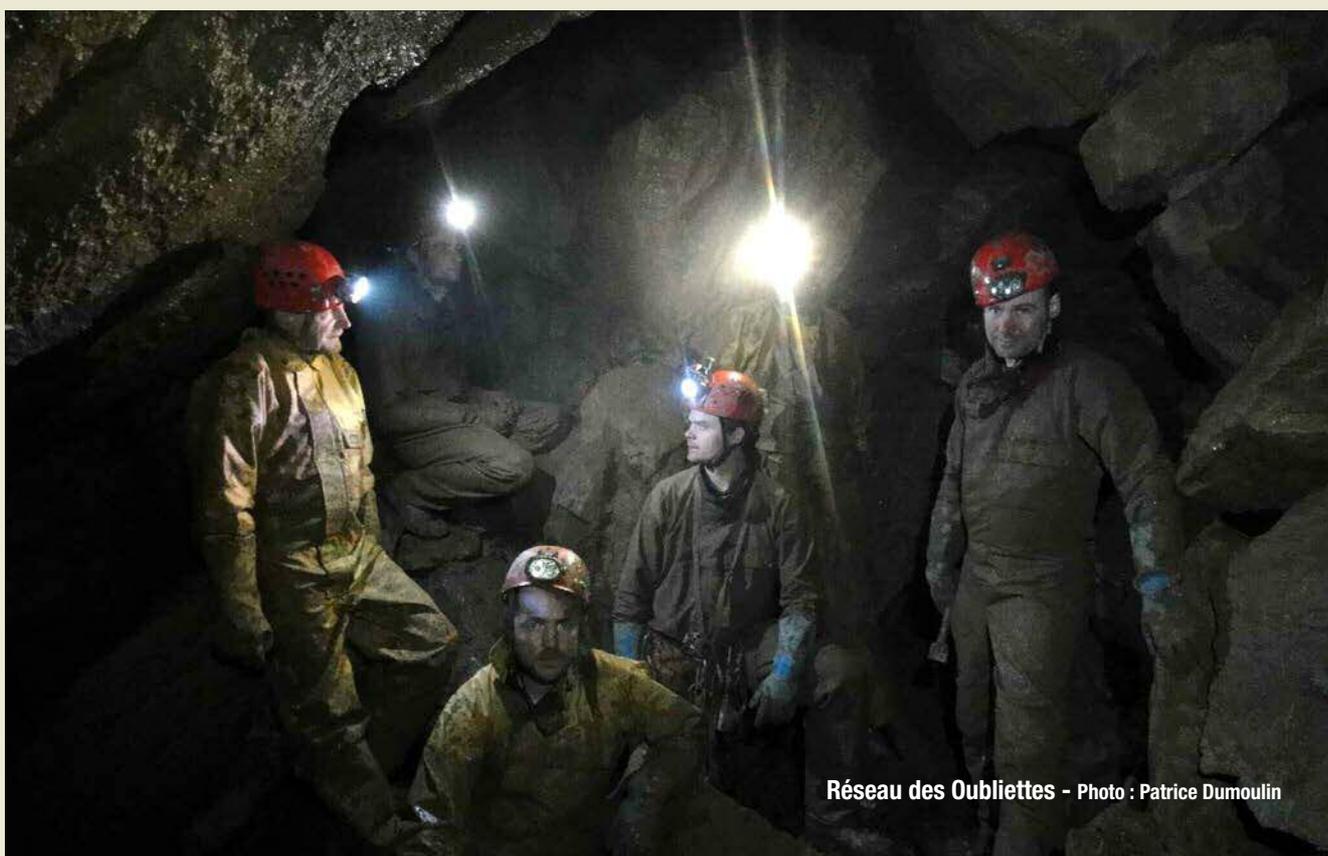


Figure 1



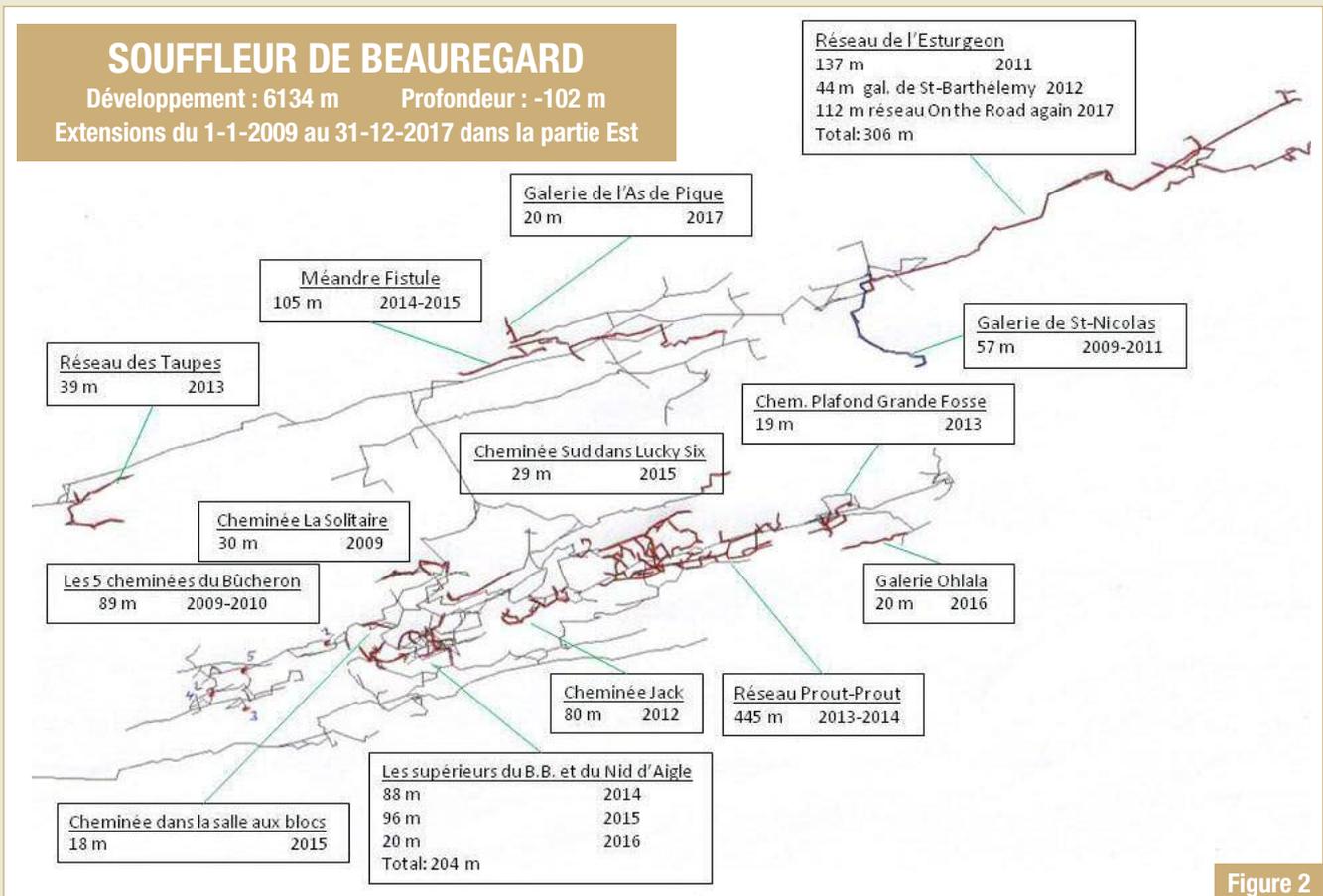


Figure 2

Les extensions réalisées illustrent davantage encore la grande complexité du Souffleur, qu'une vue en perspective

du squelette (voir la fig. 3), et un aperçu 3D (voir la fig. 4), obtenus via Visual Topo, reflètent assez bien :

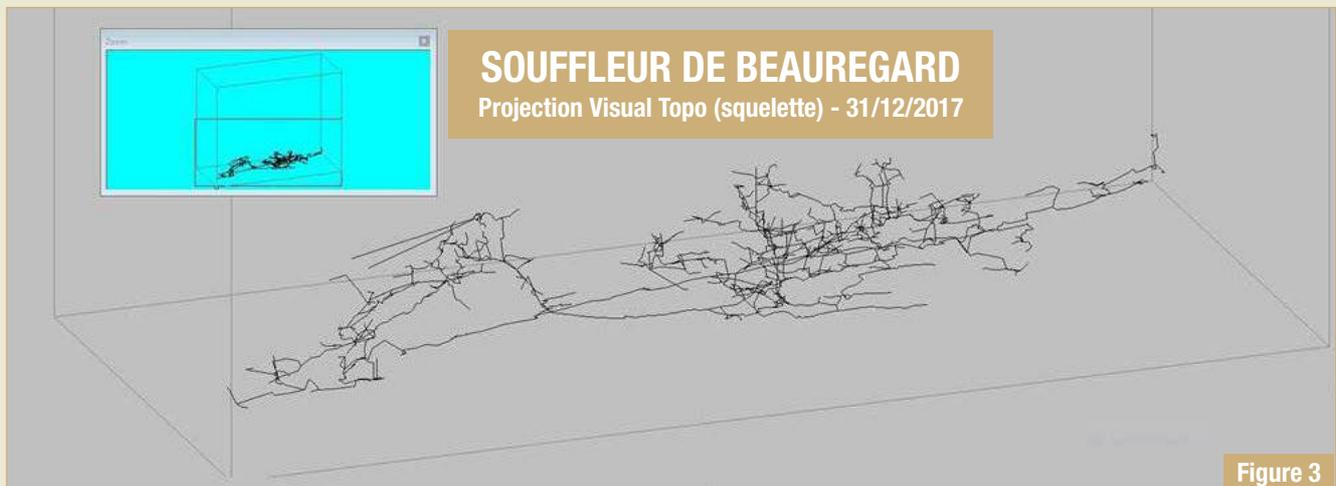


Figure 3

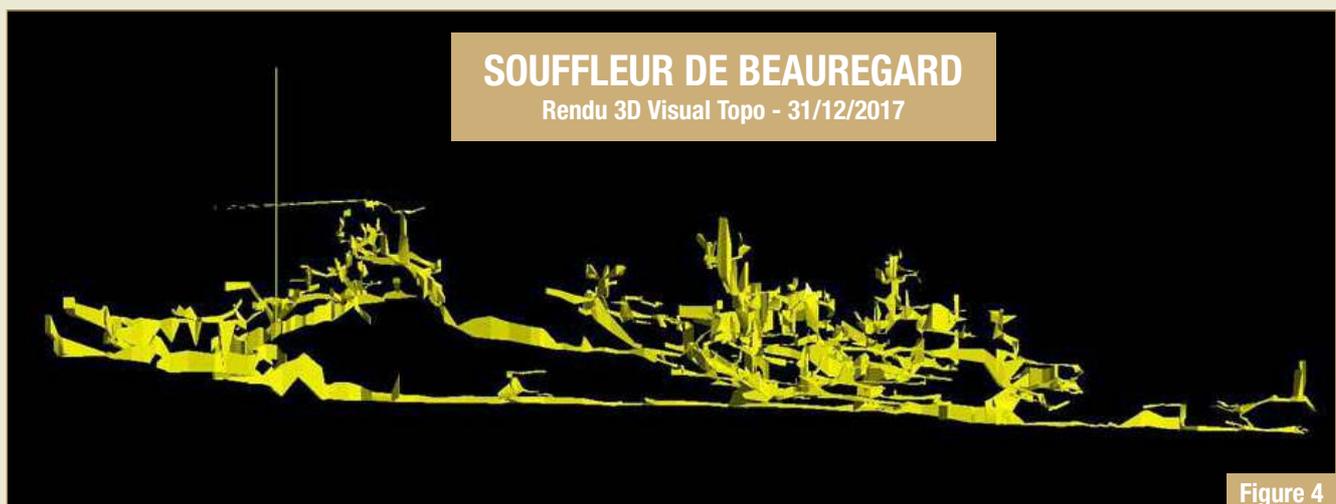


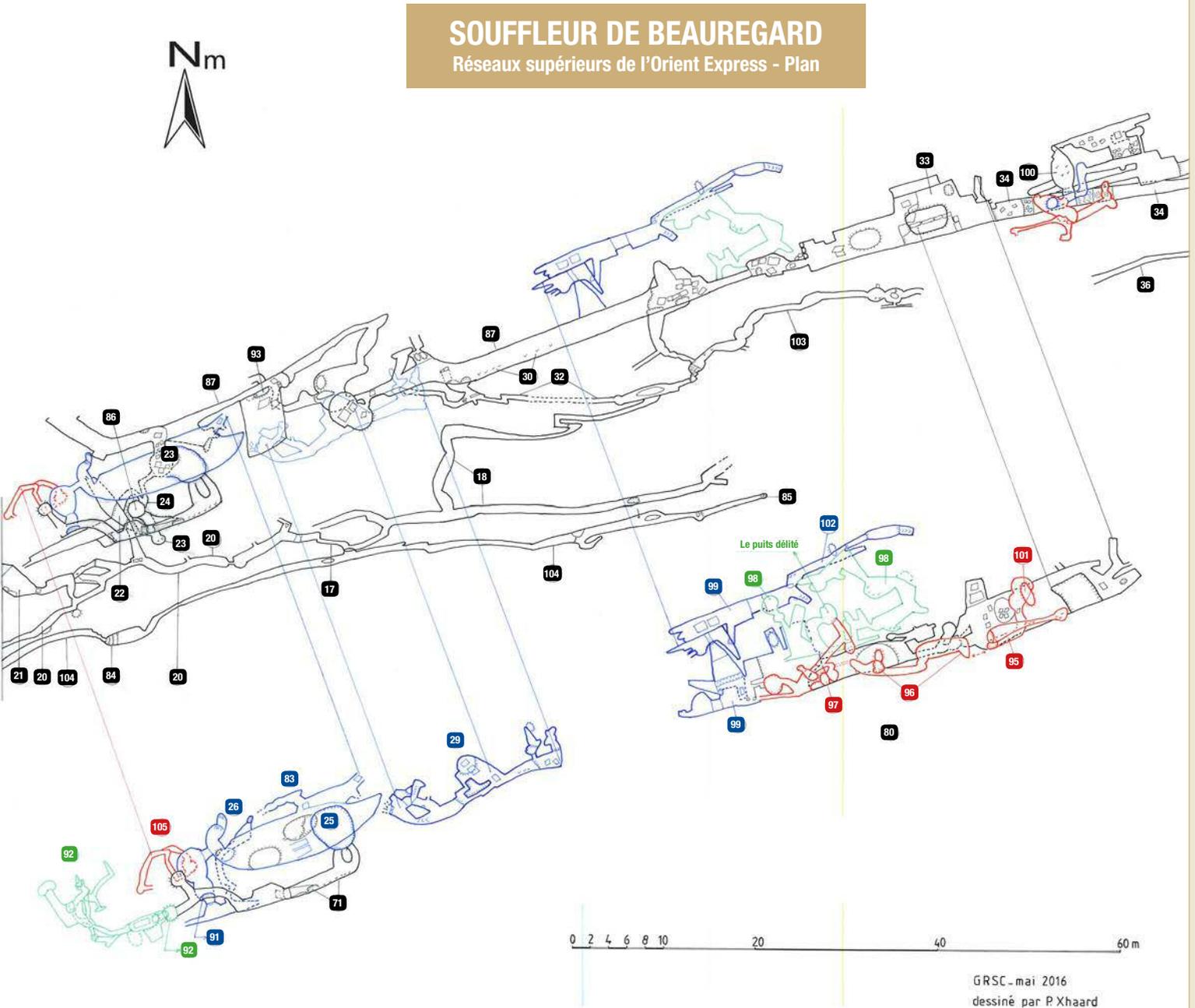
Figure 4

La zone centrale du Souffleur, à laquelle nous accédons via les cheminées : arrosée et du Vermicelle, et qui s'étend sur l'anticlinal de l'Orient Express, lui-même séparant les deux rivières, est la plus intensément cavitée. Là, deux cheminées voisines sont parfois distantes de deux mètres à peine ; l'exploration d'une cheminée livre un nouveau réseau avec d'autres cheminées à explorer, et certaines de celles-ci conduisent elles-mêmes à un nouveau réseau avec d'autres

cheminées. Cette zone est tellement complexe qu'elle s'en trouve difficilement représentable. Nous avons néanmoins tenté le coup, souhaitant illustrer la complexité de cette zone centrale.

Vous trouverez, sur les figures 5 et 6 qui suivent, un plan des réseaux supérieurs de l'Orient Express, et une coupe de la façade Sud de l'Orient Express, avec leur légende respective.

Figure 5



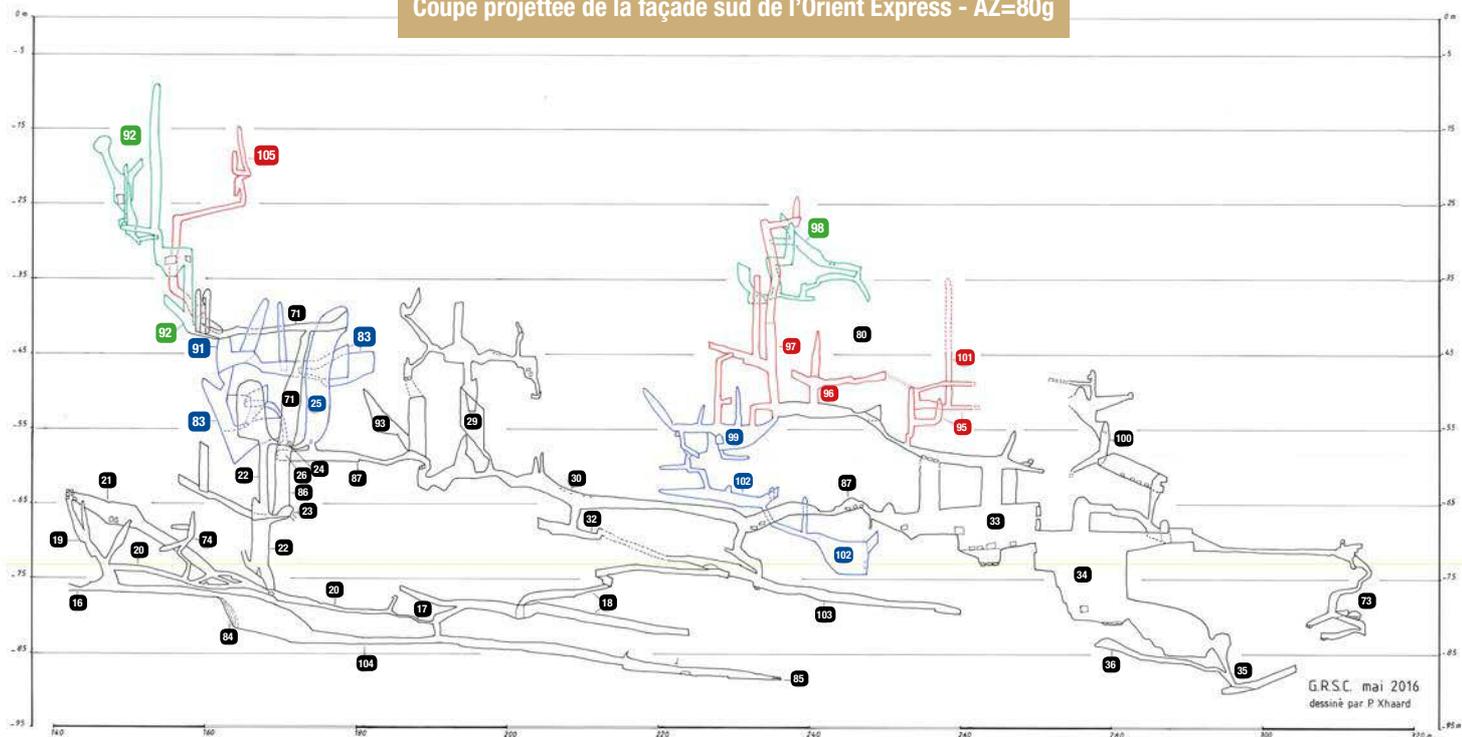
17 Toblerone 18 la porte dérobée 20 la galerie du 2 décembre 21 la cheminée boueuse 22 la cheminée arrosée 23 le balcon 24 le perchoir 25 la cheminée du Bonhomme Blanc 26 le Vestiaire 29 la cheminée Jack 30 les Obliques 32 la galerie du Dragon, partie Ouest 33 la salle des Vers Viétois 34 la Grande Fosse 35 le Méandre Queue de Rat 36 la galerie Oh là là 71 la cheminée du Nid d'Aigle et le réseau du Nid d'Aigle 80 le réseau Prout-Prout 83 le réseau du B.B. 84 la cascade de 4 m 85 le siphon Jacques Petit 86 la cheminée du Vermicelle 87 l'Orient Express 91 la cheminée des calchistes n°1 (réseau du B.B.) 92 la cheminée des calchistes n°2 et son réseau 93 la cheminée Sister Jack 95 la cheminée Rick (réseau Prout-Prout) 96 la cheminée Merveille (réseau Prout-Prout) 97 la cheminée internationale et son réseau (réseau Prout-Prout) 98 le puits délité et son réseau, chem. Internationale, réseau Prout-Prout) 99 réseau Prout-Prout, salle 3 inférieure et son réseau 100 supérieurs de la Grande Fosse : salle scintillante 101 la cheminée Frits (réseau Prout-Prout) 102 la galerie Miduli (étage inférieur de la salle 3 inf, réseau Prout-Prout) 103 la galerie du Dragon, partie Est 104 la Rivière Sud 105 le réseau Niqué



Figure 6

SOUFFLEUR DE BEAUREGARD

Coupe projetée de la façade sud de l'Orient Express - AZ=80g



16 le zizicoincin 17 Toblerone 18 la porte dérobée 19 la Triple Buse 20 la galerie du 2 décembre 21 la cheminée boueuse 22 la cheminée arrosée 23 le balcon 24 le perchoir 25 la cheminée du Bonhomme Blanc 26 le Vestiaire 29 la cheminée Jack 30 les Obliques 32 la galerie du Dragon, partie Ouest 33 la salle des Vers Viétois 34 la Grande Fosse 35 le Méandre Queue de Rat 36 la galerie Oh là là 71 la cheminée du Nid d'Aigle et le réseau du Nid d'Aigle 73 supérieurs de la Grande Fosse : le réseau Glu 74 le réseau Fab 80 le réseau Prout-Prout 83 le réseau du B.B. 84 la cascade de 4 m 85 le siphon Jacques Petit 86 la cheminée du Vermicelle 87 l'Orient Express 91 la cheminée des calchistes n°1 (réseau du B.B.) 92 la cheminée des calchistes n°2 et son réseau 93 la cheminée Sister Jack 95 la cheminée Rick (réseau Prout-Prout) 96 la cheminée Merveille (réseau Prout-Prout) 97 la cheminée internationale et son réseau (réseau Prout-Prout) 98 le puits délité et son réseau, cheminée Internationale (réseau Prout-Prout) 99 réseau Prout-Prout, salle 3 inférieure et son réseau 100 supérieurs de la Grande Fosse : salle scintillante 101 la cheminée Frits (réseau Prout-Prout) 102 la galerie Miduli (étage inférieur de la salle 3 inf, réseau Prout-Prout) 103 la galerie du Dragon, partie Est 104 la Rivière Sud 105 le réseau Niqué

Nos nouvelles découvertes: ce ne sont pas que des mètres à ajouter au développement; elles apportent de nouveaux paysages, tels des puits qui ont belle allure, des volumes, et un concrétionnement qui se fait discret en général, mais unique quand il s'agit d'excentriques de calcite ou d'aragonite. Dans ce dernier cas, leur approche est le plus souvent difficile. Ils se méritent.

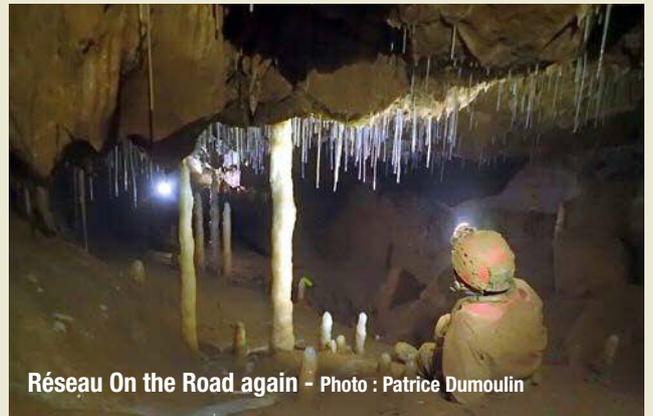
Les photos qui suivent donnent un aperçu des découvertes de la décennie.



Galerie de la Saint-Barthélemy - Photo : Patrice Dumoulin



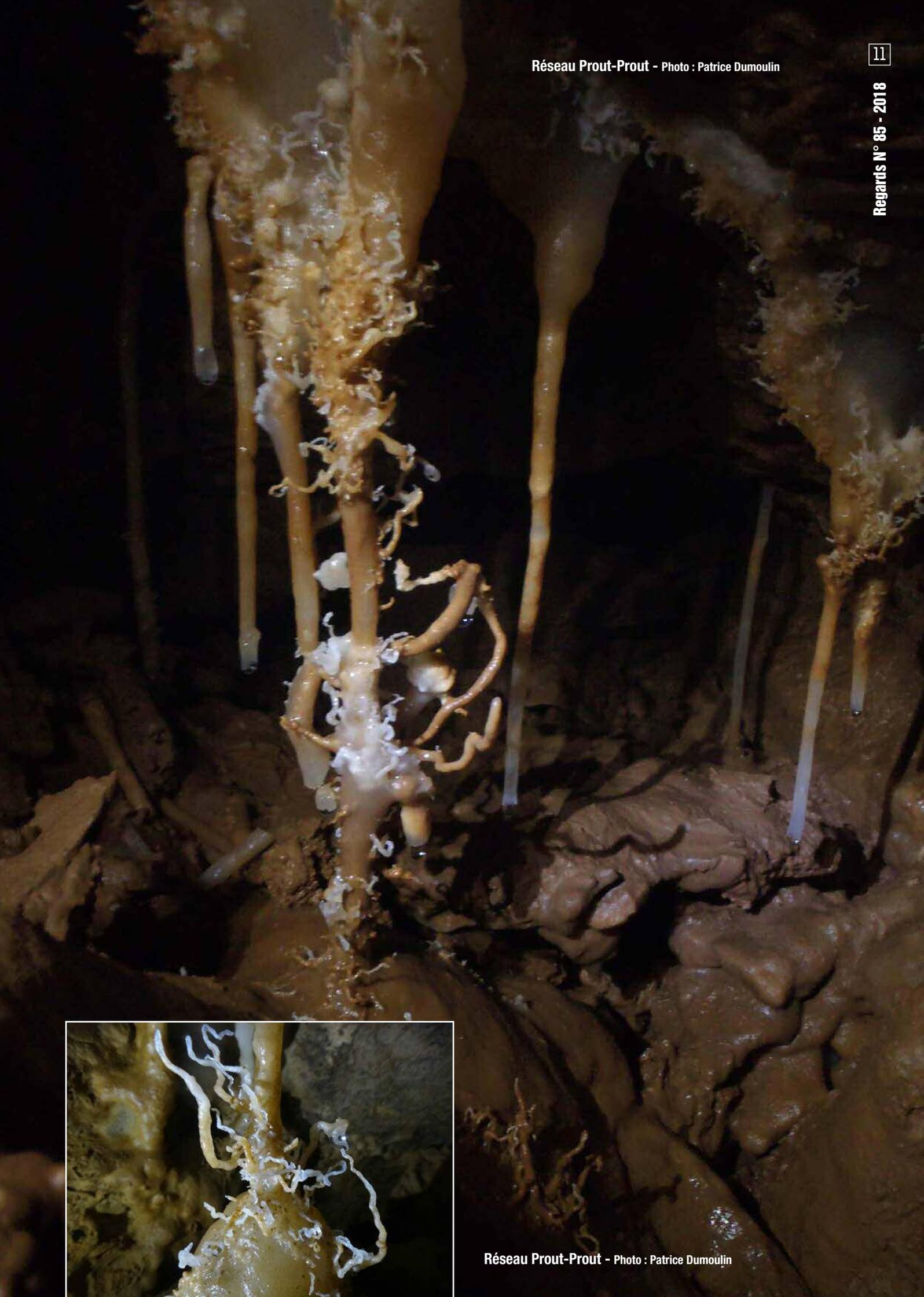
Réseau Prout-Prout - Photo : Patrice Dumoulin

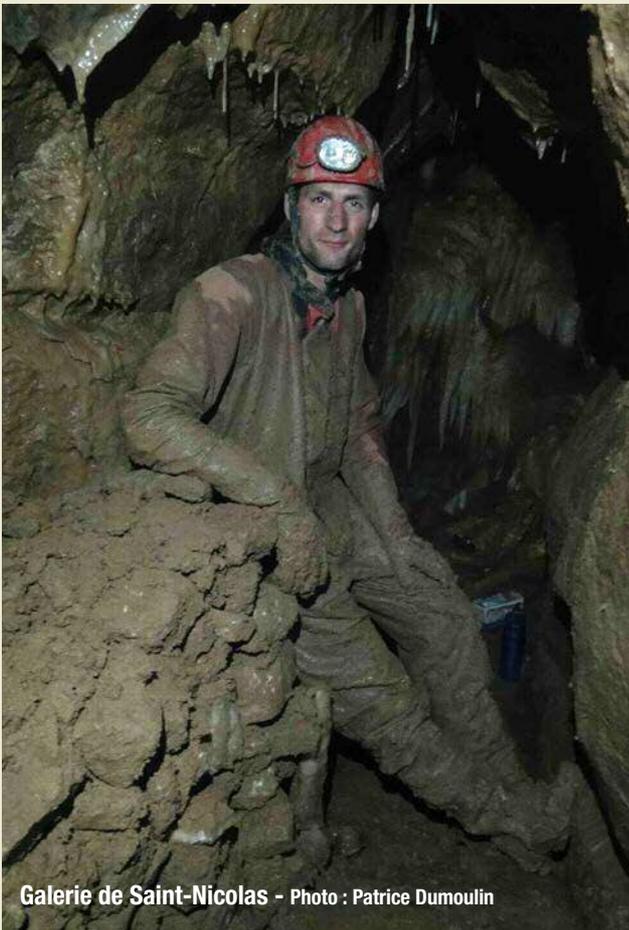


Réseau On the Road again - Photo : Patrice Dumoulin

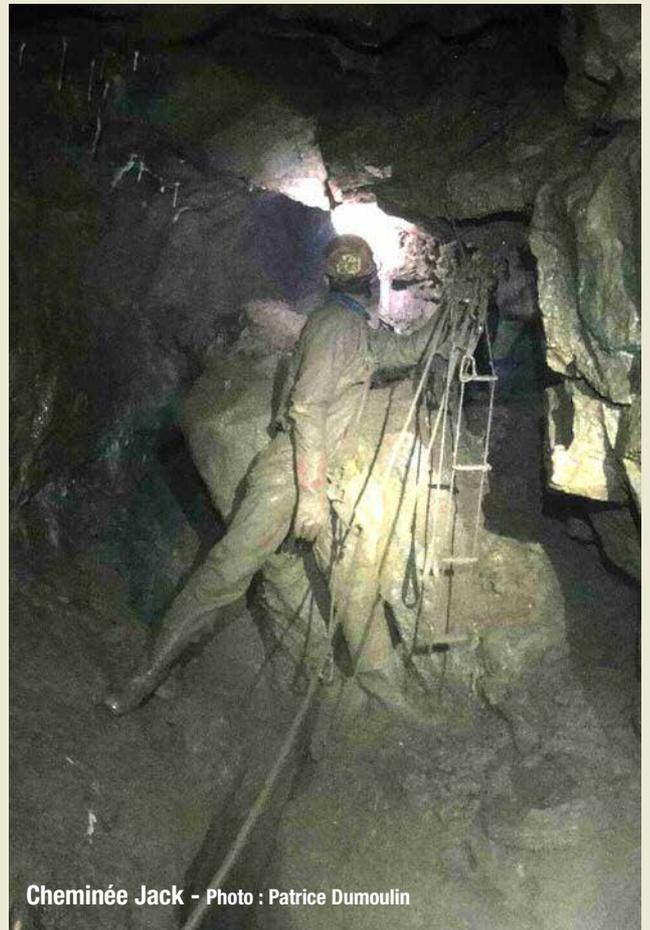


Galerie de la Saint-Barthélemy - Photo : Patrice Dumoulin

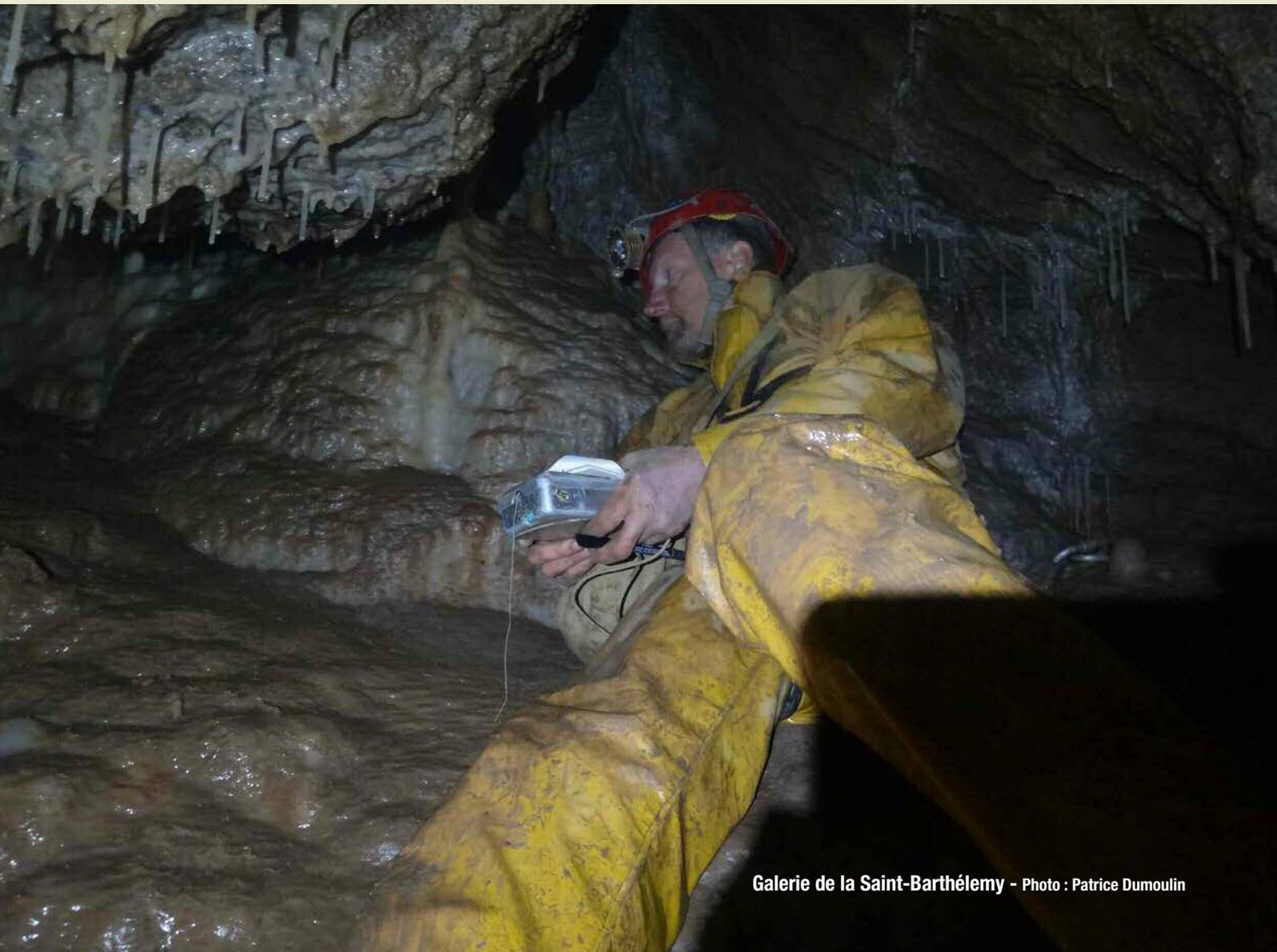




Galerie de Saint-Nicolas - Photo : Patrice Dumoulin



Cheminée Jack - Photo : Patrice Dumoulin



Galerie de la Saint-Barthélemy - Photo : Patrice Dumoulin

Comment envisageons-nous la suite ? Les perspectives s'amenuisent. Il y a encore des possibilités de premières d'intérêt secondaire, par exemple pour réaliser des bouclages supplémentaires. Quant aux possibilités de continuer vers l'aval, rien n'est évident. De plus, ces chantiers-là sont très très durs. Il est évident également que Pol et Patrice les vétérans du Souffleur, prennent de l'âge.

Et hélas, la relève n'est pas assurée au sein du club, à part par Frits. Les futures recherches devront rassembler des spéléos de tous horizons. Nous avons jusqu'à présent associé beaucoup de spéléos d'autres clubs à nos travaux de recherche; mais cet aspect devra encore être amplifié.

Et à propos de nos autres chantiers du vallon de Beauregard ?

À la grotte du Monceau

Patrice et André ont continué leur désob dans le réseau des grandes cheminées, dans un boyau étroit qui s'ouvre au pied de la cheminée 2bis. Ce chantier difficile peine à apporter un résultat intéressant.

Nous avons topographié le réseau des cheminées et l'axe principal, de la porte inférieure jusqu'au siphon. Nous en avons tiré des chiffres plus exacts pour les données spéléométriques, ainsi qu'un plan et deux coupes du réseau des cheminées. Ils sont présentés aux pages suivantes.

Nouvelles données spéléométriques :

Développement des grandes cheminées : 195 m
 Développement de l'axe principal : 244 m
 Développement estimé de la galerie de l'entrée supérieure : 50 m
 Développement total : 489 m
 Dénivellation : + 40 m

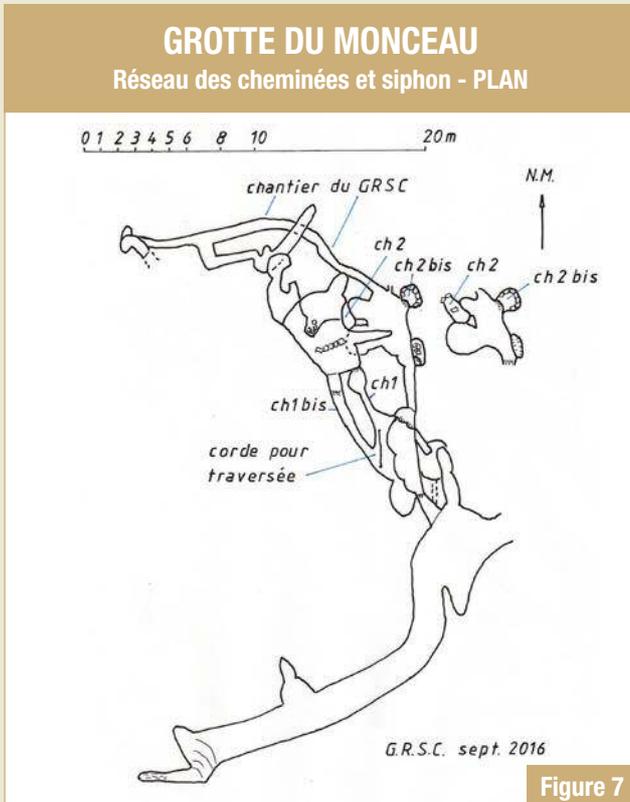


Figure 7

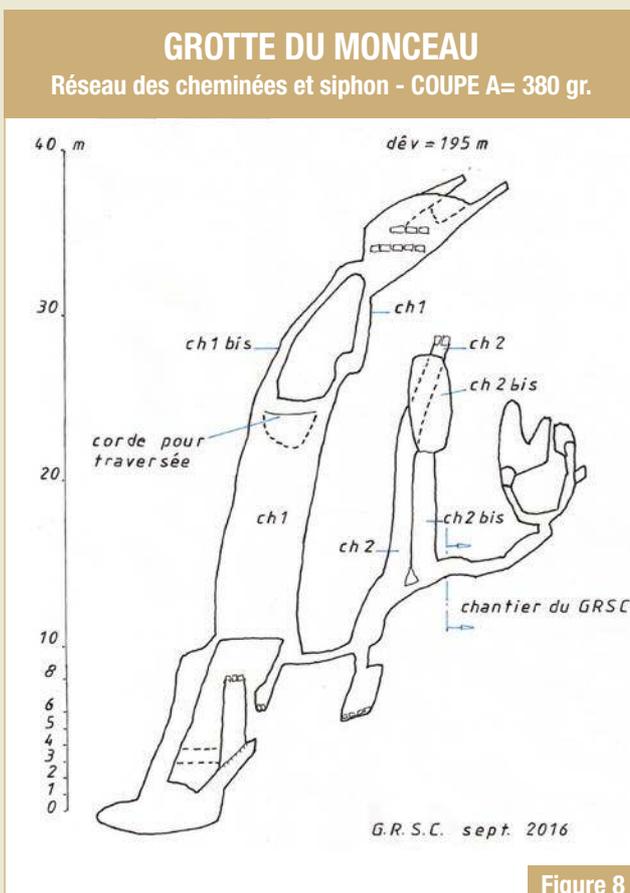


Figure 8

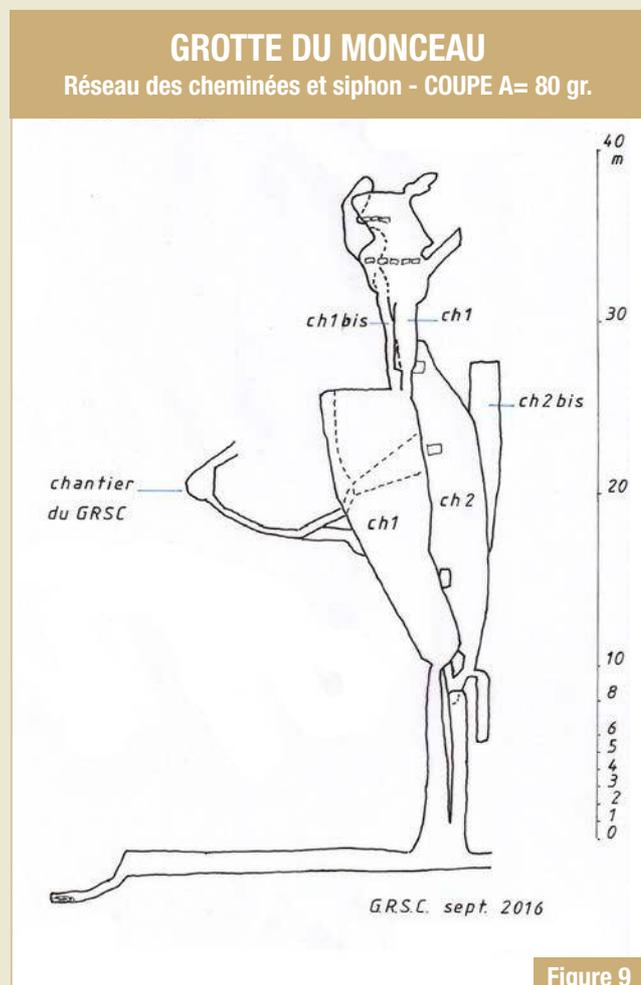


Figure 9

À la douve Pol Pot

NB : ex-chantier FD6, rebaptisé douve Pol Pot.

Nous avons parié sur la doline FD6, espérant rejoindre le collecteur de Beauregard en amont du siphon amont de la grotte du Monceau. Depuis 2010, nous avons beaucoup (trop ?) investi en labeur et en argent du club sur ce chantier un peu fou. Nous creusions verticalement dans un éboulis, en suivant un courant d'air. Nous avons dû étançonner en maçonnant des murs et en fixant des tubes Travhydro. En 2015, nous avons atteint la cote -34 m et nous n'avons toujours pas de réseau !

2016 et 2017 ont été consacrés à l'achèvement du puits et à sa fermeture.

Bilan au 31/12/2017

Profondeur atteinte : -34 m

Nombre de visites : 147 (1^{ère} visite le 12/09/2010)

Détail :

2010	12 sorties
2011	30
2012	32
2013	19
2014	14
2015	11
2016	23
2017	6



FD6 les temps sont durs - Photo : Wolter B.

Matériaux utilisés :

Ciment : 1988 kg
 Sable jaune : 1631 kg
 Sable de Rhin : 1796 kg
 Grosses briques : 631
 Blocs : 696
 Pavés 15x15 : 317
 Ronds à béton : 371 m
 Sacs de transport : 49
 Tubes Travhydro : 170 m
 Articulations pour tubes : 174
 Poutres en bois : ? m



FD6 - Photo : Pol Xhaard

À la douve Victorinox

En 2016, Victor a ouvert un nouveau chantier dans la doline ND7 du Bois de Nomont. Ce chantier a suscité l'engouement

en 2017 puisque nous y avons consacré 25 séances. Le chantier est pour l'instant mis en veilleuse.

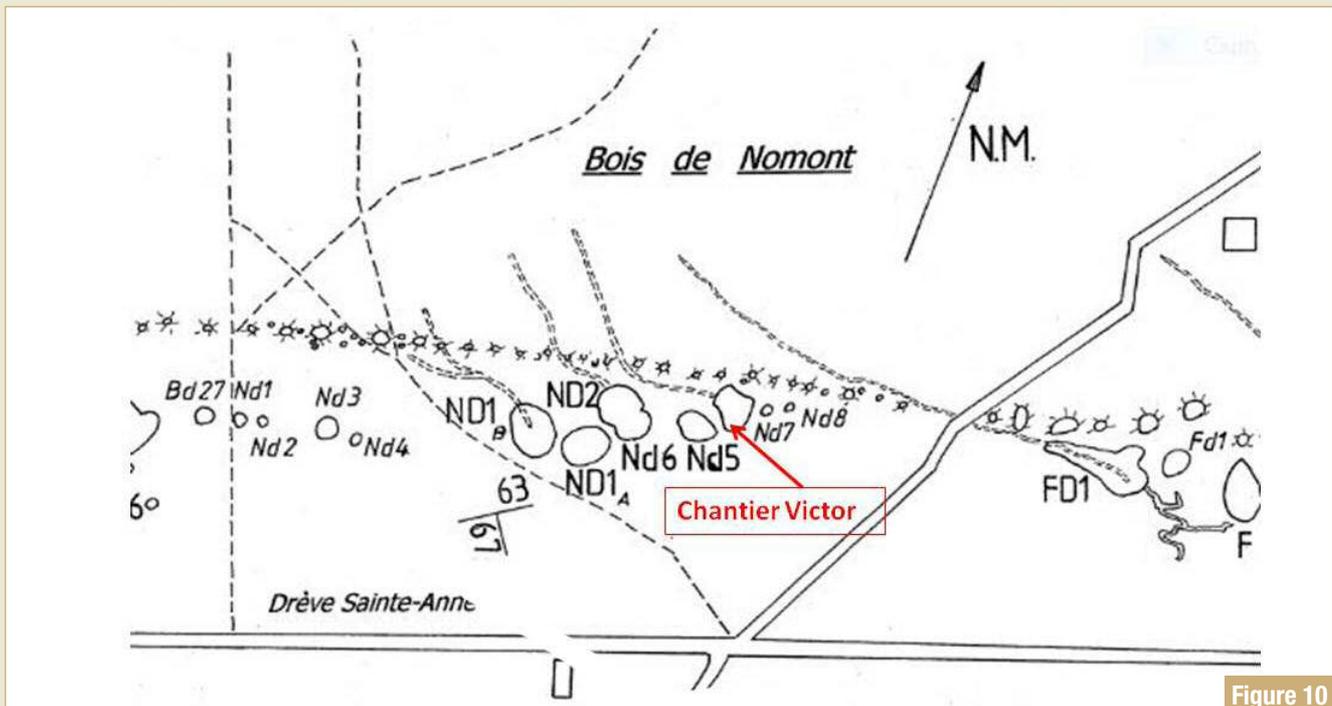


Figure 10

À la douve aux eaux sauvages (« DES »)

En 2008, Michael Rikir de Club Abyss nous montrait un nouveau trou qui était apparu en quelques jours à l'entrée de la chantoire de la DES, une douzaine de mètres en amont de la perte principale du ruisseau de Beauregard. Nous nous sommes de suite intéressés à cette nouvelle chantoire que nous avons baptisée: PADES (= perte amont de la douve aux eaux sauvages). 8 séances de désobstruction en 2008, suivies de 25 séances en 2009, nous ont amenés à la profondeur de 14 m, la même que celle que nous avons atteinte en 1998 dans la DES. Puis nous avons dû arrêter, faute d'une suite clairement indiquée, et à un manque de solution pour évacuer les déblais.

En 2016, Frits a voulu recommencer notre ancien chantier de la DES, appuyé par Patrice, et contre l'avis de Pol, qui n'y croit plus suite aux déboires connus en 1998 : le ruisseau est indomptable, et les crues viennent régulièrement reboucher le vide que nous obtenons après nos désobs musclées. Cette fois évidemment, la situation a changé suite à l'apparition du

PADES: nous avons commencé par dévier l'eau dans le PADES en érigeant un barrage et en creusant une tranchée vers le PADES.

Mais cela suffira-t-il ? Nous avons donc entrepris de vider à nouveau le puits de la perte principale.

5 séances de désob en 2016, et 5 en 2017. Le 8 octobre 2017, nous avons atteint 13 m de profondeur, mais la galerie horizontale trouvée en 1998 n'était pas encore en vue. Et le 17 décembre de la même année, nous devions recommencer à dégager ce que nous avons déjà dégagé: une crue avait remonté le niveau de 3 mètres et jeté plusieurs mètres cubes dans le fond du puits. Le cycle infernal recommençait, ou plutôt il continuait. Le combat est inégal. Il faut souvent venir dégager le bouchon de débris végétaux qui obstrue l'entrée du PADES après chaque montée d'eau, et réapprofondir avec la pelle la tranchée de déviation. Le problème est que nous arrivons toujours trop tard.

Y arriverons-nous ? Qui vivra, verra.



DES Le barrage - Photo : Wolter B.

Voici deux compte rendus d'activité à la DES, séparés dans le temps de 19 ans l'un de l'autre.

20/9/1998 Douve aux eaux sauvages.

Désob. La crue a été phénoménale : le barrage à l'extérieur a cédé sur le côté gauche ; des troncs d'arbre de 15 cm de diamètre étaient coincés dans le puits, et dans la galerie horizontale au fond. Renettoyage presque complet grâce à Victor et à Didier, nos deux « déménageurs ». Enorme tas de déblais remontés du fond, à sortir de la doline ; perte du ruisseau obstruée de sédiments, à recréuser.

17/12/2017 D.E.S.

Arrivés à la DES pour continuer le vidage du puits, nous avons eu une mauvaise surprise (mais que nous appréhendions sur ce chantier) : les treillis métalliques étaient cachés sous 20 cm de crasses, le ruisseau de Beauregard avait, durant la semaine, repris son cours originel malgré nos travaux de déviation vers le PADES. Un filet d'eau coulait encore dans la perte principale. En cause : un gros débit qui avait obstrué de crasses l'entrée dans le puits du PADES, en conséquence, le sol du ruisseau s'est relevé jusqu'en amont du barrage, et de l'eau a emprunté la canalisation sous le barrage. La consternation a été lorsque, une fois les grilles enlevées, nous sommes descendus dans le puits : il était fortement transformé et ressemblait maintenant à l'aspect que les anciens du club lui connaissaient en 1998-99 : la section était agrandie dans toutes les directions, l'eau avait libéré, sous la grille, un chemin parallèle à gauche et avait précipité une masse de sédiments : terre, pierres, bois morts, dans le fond du puits, qui était remonté de plusieurs mètres par rapport à notre dernière séance. Nous avons pris notre courage à deux mains et avons remonté 110 bacs, dont les 11 premiers pour nettoyer les grillages.

Ont travaillé dans la gadoue :
Wolter [+ Nick], Bart, Tony, Pol.



Le canal de dérivation vers le PADES - Photo : Wolter B.



L'équipe en break- 01/05/2016 - Photo : Wolter B.

01/05/2016 11:42



Comment se portent les chauves-souris en Belgique ?

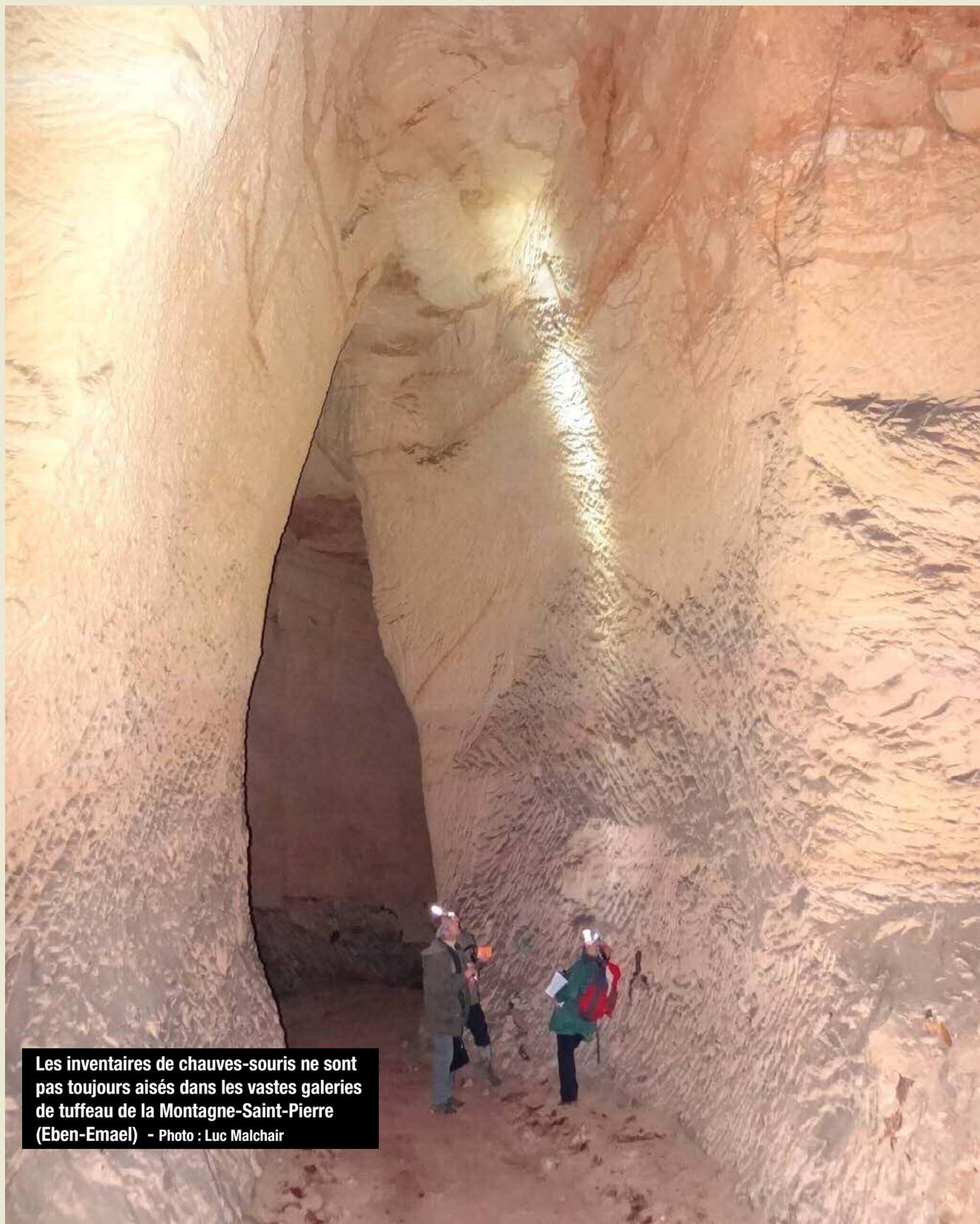
par Pierrette Nyssen, Gilles San Martin, Quentin Smits, Kris Boers et Ben Van der Wijden

Le murin à moustaches (*Myotis mystacinus/brandtii*) est l'espèce
la plus souvent rencontrée sous terre en Wallonie - Photo Ruddy Cors

Les chauves-souris aiment le milieu souterrain

Tout spéléo qui fréquente nos grottes en hiver le sait : le milieu souterrain, qu'il soit naturel ou artificiel, est utilisé par des chauves-souris pour l'hibernation. Toutes les espèces ne sont pas concernées, mais certaines d'entre elles y trouvent des conditions de température tamponnée, d'humidité élevée et de calme qui leur sont nécessaires pour passer l'hiver profondément endormies. En dehors des frontières belges, les chauves-souris utilisent plus fréquemment les grottes comme gîte de reproduction en été, voire tout au long de l'année. Sous nos latitudes, les sites souterrains semblent être utilisés comme gîte d'été

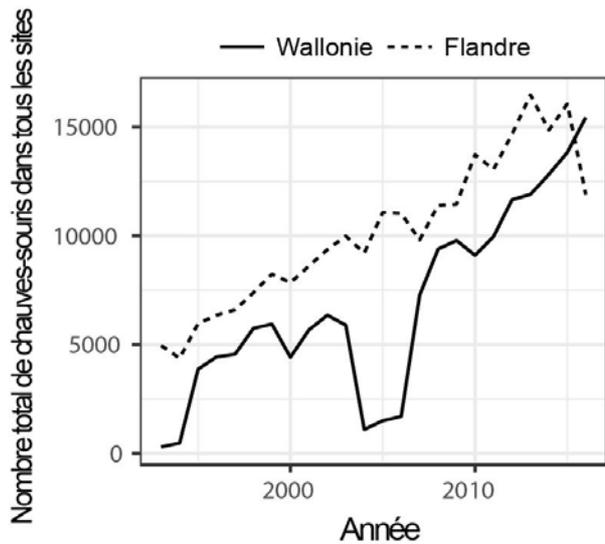
uniquement de manière anecdotique (très peu de cas sont connus), même si certains individus utilisent les grottes en tout temps, comme reposoir diurne, gîte temporaire en entre-saison ou pour une pause en cours de nuit, gîte pour des mâles isolés. Les sites souterrains jouent également un rôle important mais encore assez méconnu de sites dits « de swarming ». Il s'agit de gros rassemblements automnaux de grands nombres d'individus issus de plusieurs espèces de chauves-souris, au cours desquels ont lieu la plupart des accouplements. Tour à tour aire de repos, boîte de nuit, garçonnière, hôtel, dortoir collectif, les grottes jouent bien des rôles pour les chauves-souris ! Dans cet article, seules les données récoltées en hiver dans les sites souterrains belges, naturels et artificiels sont abordées.



Les inventaires de chauves-souris ne sont pas toujours aisés dans les vastes galeries de tuffeau de la Montagne-Saint-Pierre (Eben-Emael) - Photo : Luc Malchair

Graphe 1

Nombre de chauves-souris comptées par an



Un monitoring hivernal réalisé avec l'aide des spéléos

Pour évaluer l'état des populations de chauves-souris et les tendances de celles-ci au cours du temps, le comptage en hiver est une des principales méthodes d'inventaire et de monitoring développée depuis l'abandon des techniques de baguage vers le milieu du XX^e siècle. Cette méthode utilisée de longue date avec un protocole qui a peu changé au cours du temps a permis – et permet toujours – de récolter un jeu de données particulièrement important, probablement le principal pour évaluer les tendances de population en Belgique. Les spéléos contribuent aujourd'hui à la récolte de ces données, que ce soit en accompagnant les chiroptérologues sous terre, en renseignant des données sur les chauves-souris croisées lors des sorties ou en autorisant l'accès à une série de sites gérés par l'UBS ou par les clubs. Dans ce contexte, il nous semble pertinent de faire un retour dans ces pages sur les enseignements que l'on peut tirer de ces chiffres patiemment accumulés année après année.

Une analyse à l'échelle de la Belgique

Dans le cadre d'un appel de l'Agence Européenne pour l'Environnement, qui a développé un prototype d'indicateur pour la biodiversité basé sur une analyse des données de recensement hivernal des chauves-souris dans différents pays européens, toutes les données belges de chauves-souris ont été rassemblées dans une base de données commune, grâce à la collaboration de Plecotus - le pôle chauves-souris de Natagora (pour la Wallonie), le Vleermuizenwerkgroep de Natuurpunt (pour la Flandre) et Bruxelles-Environnement (pour la Région de Bruxelles-Capitale). Ces données ont été analysées sur une période de 24 ans, depuis l'hiver 1992/1993 jusqu'à l'hiver 2015/2016. L'objectif majeur est d'établir un état des lieux des inventaires hivernaux et d'évaluer les tendances de population qui se dégagent de ces chiffres à l'échelle belge.

Etat des lieux du suivi hivernal des chauves-souris en Belgique

Un nombre croissant de chauves-souris comptées

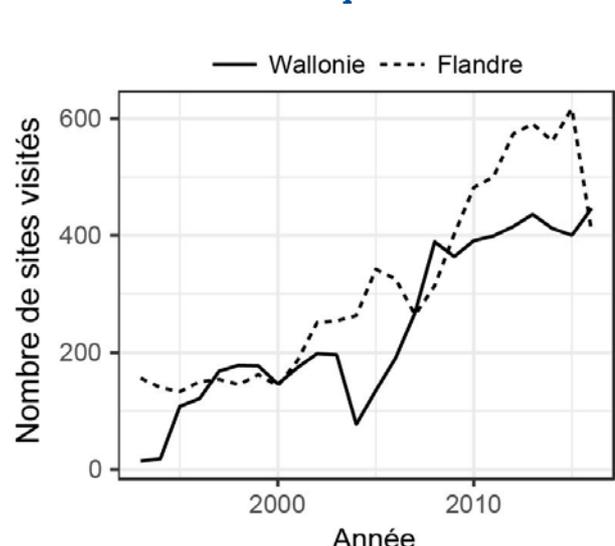
Le graphe 1 illustre le nombre total de chauves-souris comptées sur l'ensemble des sites par hiver, pour deux régions distinctes : la Wallonie d'un côté et la Flandre incluant les données de Bruxelles de l'autre. On constate une croissance très nette du nombre de chauves-souris comptées chaque hiver, tant en Wallonie qu'en Flandre, pour arriver à des chiffres de l'ordre de 15.000 chauves-souris comptées dans chaque région ces dernières années. Un total de 30.000 chauves-souris est donc compté par an en Belgique. Ce même graphe permet de déceler un défaut d'encodage en Wallonie entre 2005 et 2008, qui semble attribuable aux données de la Montagne-Saint-Pierre, totalement manquantes ces années-là. Ce problème a entre-temps été résolu par l'encodage des données en question, une bonne chose de faite !

Un nombre croissant de sites visités

Le graphe 2 permet d'évaluer le nombre total de sites inventoriés dans les deux parties du pays. Ici aussi, la croissance est incontestable et explique en partie l'augmentation du nombre de chauves-souris comptées chaque année. De plus en plus de sites sont comptés chaque hiver, avec ces dernières années, environ 600 sites inventoriés en Flandre et à Bruxelles et 400 sites visités en Wallonie, pour un total d'un millier de gîtes d'hiver suivis chaque hiver sur le territoire belge. Ces sites ne sont évidemment pas que des grottes naturelles, il s'agit de carrières (dont les énormes réseaux de la Montagne-Saint-Pierre qui ressemblent une part sensible des chauves-souris en Wallonie), mines, tunnels, forts (dont la célèbre ceinture fortifiée d'Anvers qui concentre une bonne partie des chauves-souris comptées en hiver en Flandre), bunkers, caves, glaciers, etc. La courbe de la Wallonie en début de période étudiée c'est-à-dire début des années '90 est proche de zéro. En effet, le monitoring était coordonné à cette époque par l'Institut des Sciences Naturelles de Belgique, une bonne partie des données ne sont pas accessibles.

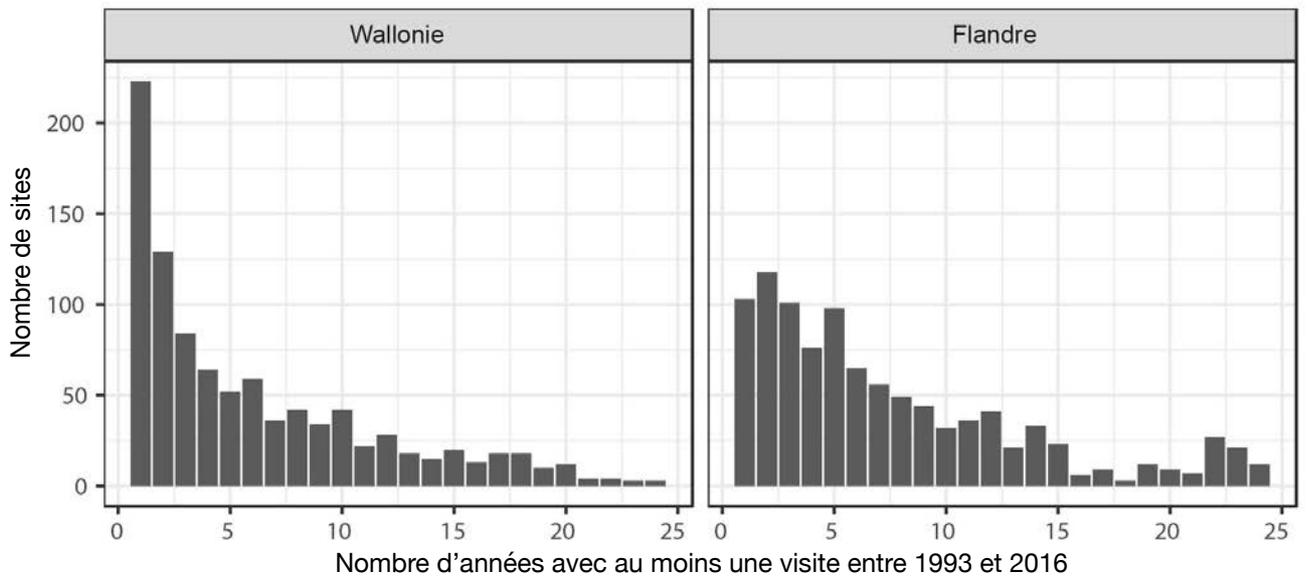
Graphe 2

Nombre de sites inventoriés chaque hiver



Graphe 3

Régularité de suivi dans les sites : nombre d'années de suivi dans chaque site sur la période de 24 ans étudiée



Un suivi à 2 visages

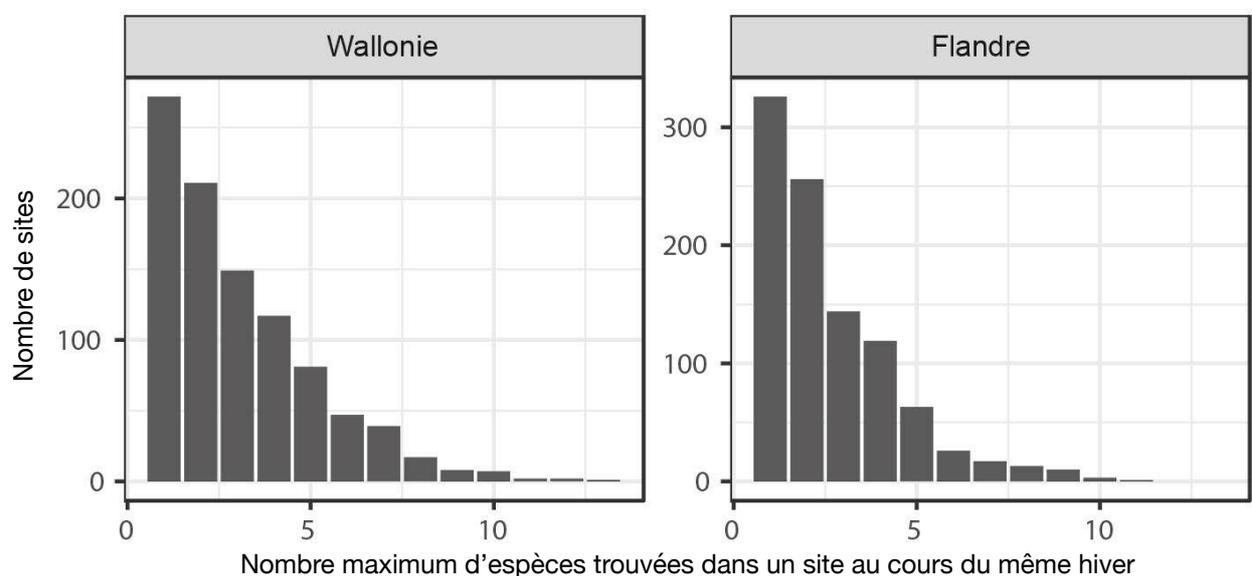
Le suivi mené est illustré au graphe 3 qui représente la régularité de visites dans les sites : nombre de sites en fonction du nombre d'années de suivi sur la période de 24 ans analysée. Deux axes complémentaires de suivi coexistent. D'une part, un suivi récurrent (et souvent annuel) d'un petit nombre de sites sur un grand nombre d'années, d'autre part un grand nombre de sites visités en « one shot », prospectés une seule ou deux fois sur la période de 24 ans. Il est intéressant de constater que les « one shot » semblent beaucoup plus fréquents au sud qu'au nord du pays. La présence d'un réseau karstique de plus de 1000 grottes en Wallonie, alors que celui-ci est quasi totalement absent en Flandre et à Bruxelles, est probablement au moins une part de l'explication. Au nord du pays, le nombre de sites suivis chaque année depuis le début de la période évaluée est plus important qu'au sud, attestant d'une plus grande régularité dans le suivi et/ou d'un effort de suivi ayant démarré plus tôt. Que le choix soit délibéré ou non, les différents types de suivis apportent chacun leur lot d'informations intéressantes :

alors que les inventaires récurrents sont particulièrement utiles dans l'évaluation globale des tendances de population sur le long terme, les suivis ponctuels de type prospection permettent quant à eux d'améliorer notre connaissance de la répartition des espèces et d'orienter au mieux le choix des sites à suivre de manière plus récurrente.

Le graphe 4 illustre la richesse spécifique des sites. Il est important de prendre conscience à ce stade que sur un total de 23 espèces de chauves-souris présentes en Belgique, un peu plus de la moitié hiberne majoritairement sous terre. Les autres espèces passent l'hiver dans des cavités d'arbre, des bâtiments, des crevasses en falaise ou éventuellement sous terre, mais de manière plus anecdotique. Les comptages hivernaux sont donc un moyen vraiment efficace d'évaluer les populations, mais uniquement pour certaines espèces, à savoir les rhinolophes, une majorité d'espèces de murins et les oreillards dans une moindre mesure. Pour évaluer les populations des pipistrelles, sérotines, noctules et autres barbastelles, il faut donc se baser sur d'autres méthodes d'inventaires dont nous ne traiterons pas ici.

Graphe 4

Richesse en espèces des sites : nombre total d'espèces observées simultanément au sein des sites





Pour inventorer les chauves-souris, les chiroptérologues n'hésitent pas à se mouiller. Carrière de la Malogne (Mons) - Photo : Jérémie Guyon

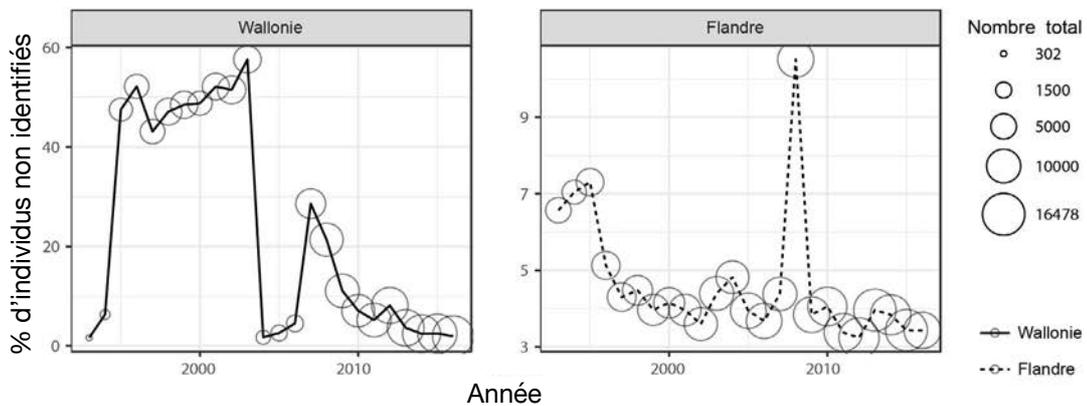
Quand les « non identifiés » compliquent l'analyse

Le graphe 5A illustre le pourcentage de chauves-souris non identifiées (*Myotis* sp. + *Chiroptera* sp.), avec une échelle très différente en Flandre et en Wallonie ! La courbe en Flandre est globalement très stable avec des taux de non-identification proches de 4 %, excepté un petit pic en 2007/2008 lié à la perte de la fiche d'observation pour le Fort de Brasschaat

(le nombre total d'individus a été encodé en *Chiroptera* sp.). Cette courbe très plate atteste d'un travail régulier et constant depuis pas mal d'années, bravo ! En Wallonie par contre, la première moitié de la période analysée laisse voir des taux de non-identification proches des 50 % ! Même si les facteurs qui ont conduit à ces chiffres sont connus (sites énormes, chauves-souris très éloignés, éclairage peu performant, absence de jumelles, nombre de compteurs trop

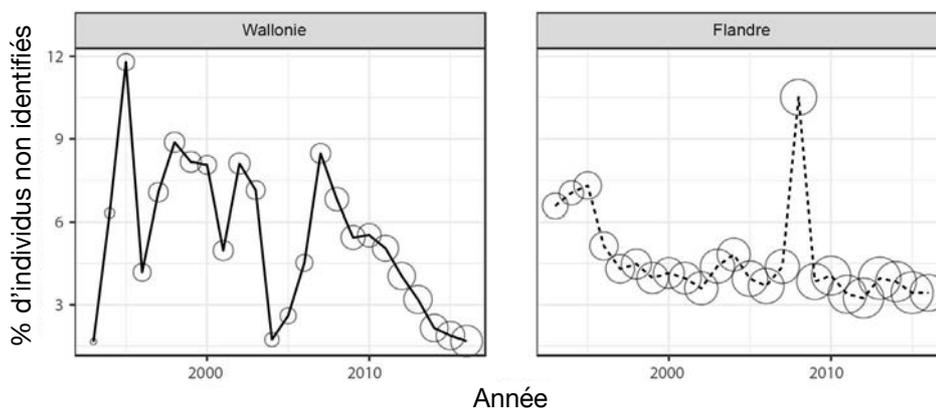
Graphes 5A

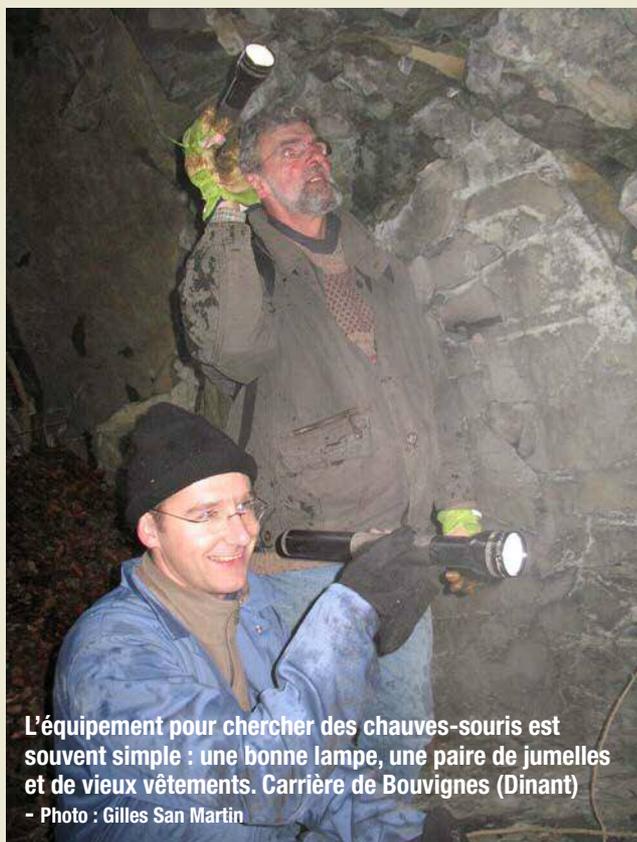
Proportion de chauves-souris non identifiées à l'espèce sur l'ensemble des sites



Graphes 5B

Proportion de chauves-souris non identifiées pour l'ensemble des sites, excepté «6 sites mammouth» en Wallonie





L'équipement pour chercher des chauves-souris est souvent simple : une bonne lampe, une paire de jumelles et de vieux vêtements. Carrière de Bouvignes (Dinant)

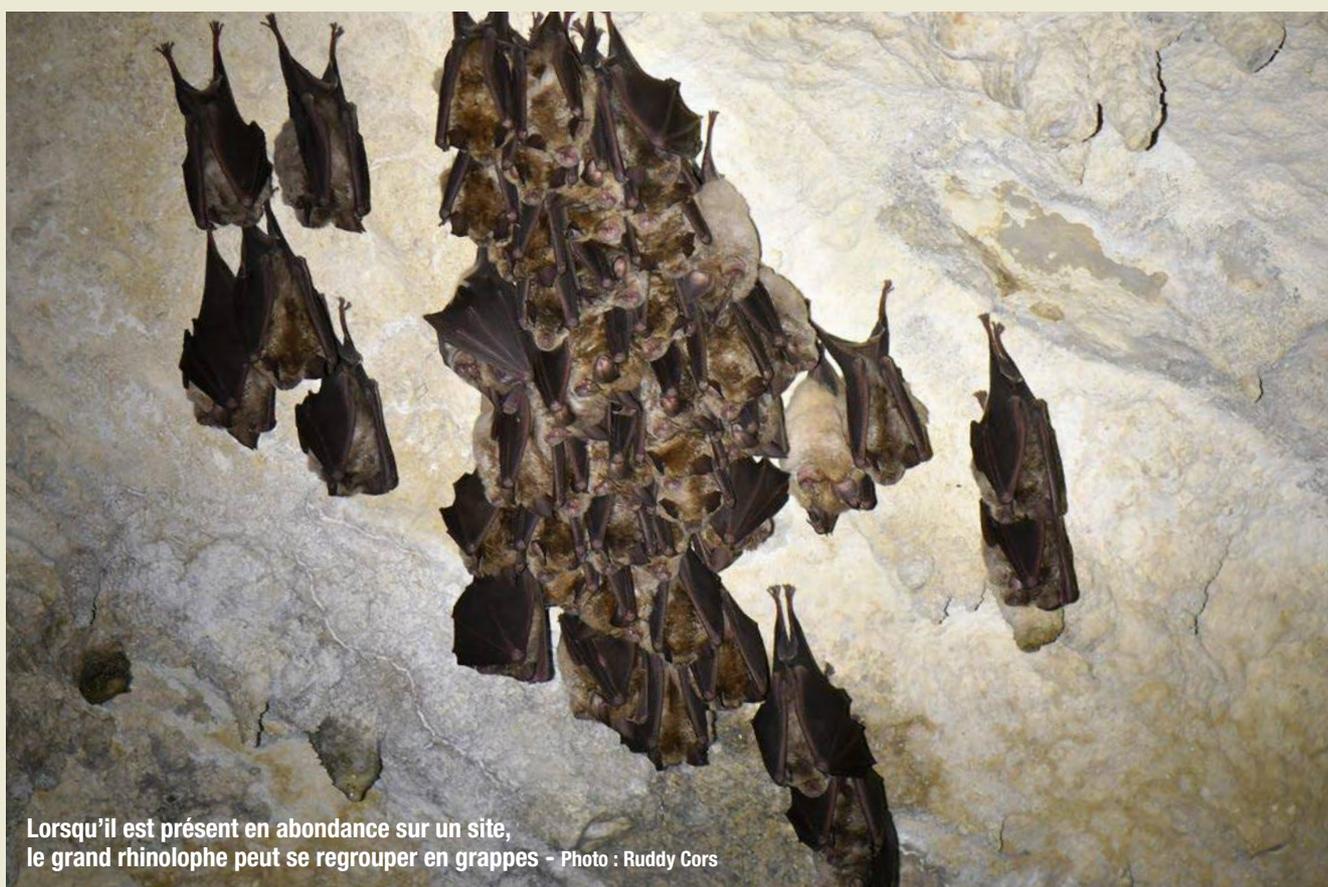
- Photo : Gilles San Martin

faible), ceci présente évidemment un problème pour l'analyse des tendances. En effet, lorsque les taux d'identification augmentent fort au cours du temps, les tendances mesurées à l'échelle des espèces sont nettement surévaluées, par simple fait de vase communicant entre les indéterminés (avant) et les espèces identifiées (après). Si on veut pouvoir calculer des tendances fiables, il faut arriver à réduire ce problème. La solution trouvée ici est de supprimer les données provenant de 6 sites wallons : la Carrière de la Malogne à Mons et 5 sites de la «Montagne-Saint-Pierre»



Le grand rhinolophe (*Rhinolophus ferrumequinum*) est particulièrement joli, avec son nez en fer à cheval et enveloppé dans ses ailes - Photo : Ruddy Cors

(Lanaye inférieur, Lanaye supérieur, Grande Carrière de Caster, Trou Loulou, Tunnel Ferroviaire de Lanaye-Emael). Le fait de supprimer ces 6 sites du jeu de données permet d'obtenir un taux d'identification global raisonnable et surtout et plus stable dans le temps (graphe 5B). Ce choix n'est cependant pas anodin car ces sites, qu'on appelle parfois « mammouth », sont par ailleurs ceux qui abritent les plus grosses populations de chauves-souris en Wallonie (plus de 7000 individus au total). Il est triste de se passer pour ces analyses des données des plus gros sites pour une question



Lorsqu'il est présent en abondance sur un site, le grand rhinolophe peut se regrouper en grappes - Photo : Ruddy Cors



Les sites artificiels comme ici le Fort de Dave (Namur) sont très attractifs pour les chauves-souris en hiver

Photo : Gilles San Martin

de qualité de comptage il y a 20 ans ! Gageons que les efforts développés pour améliorer l'identification des espèces ces 10 dernières années seront poursuivis, ce qui permettra dans 10 ans de bénéficier d'un jeu de données plus stable en termes de pourcentage d'identification, y compris pour ces « sites mammouth ». Il est malgré tout intéressant de noter que les analyses de tendances sur ces 6 sites sur des laps de temps plus courts montrent une évolution positive de la plupart des espèces, ce qui confirme les chiffres obtenus dans l'ensemble des données analysées.

Analyses des tendances : premiers résultats

Pour mener l'analyse des tendances, certains choix ont été posés. Au niveau des espèces, les deux espèces d'oreillardes (*Plecotus*) ont été groupées en un taxon *Plecotus* sp. (les effectifs ont été sommés). De la même manière, les 4 espèces de pipistrelles (*Pipistrellus*) ont été groupées et les espèces du groupe des murins à moustaches (*Myotis mystacinus*,



Pour inventorier les très gros sites, une équipe conséquente de compteurs se partage le travail : chaque petite équipe de 3 ou 4 personnes est chargée de parcourir un ou deux secteurs. Carrière de Lanaye inférieure (Eben-Emael). Photo : Luc Malchair

Myotis brandtii et *Myotis alcathoe*) ont également été regroupées en un taxon unique. Lorsqu'un site a été visité à plusieurs reprises au cours du même hiver, l'effectif maximal a été retenu pour chaque espèce indépendamment. Le calcul de la tendance pour une espèce a été réalisé en tenant compte uniquement des sites où cette espèce a été observée minimum 2 fois sur la période complète. Deux modèles statistiques complètement différents (à savoir TRIM et Generalized Linear Mixed Model (GLMM) avec distribution de Poisson) ont été utilisés pour ce calcul de tendances, ce qui permet une comparaison. D'autres analyses à l'aide d'autres types de modèles ou avec d'autres paramètres seront testés dans un futur proche... mais en attendant, voyons ici ce que ça donne !

En Belgique

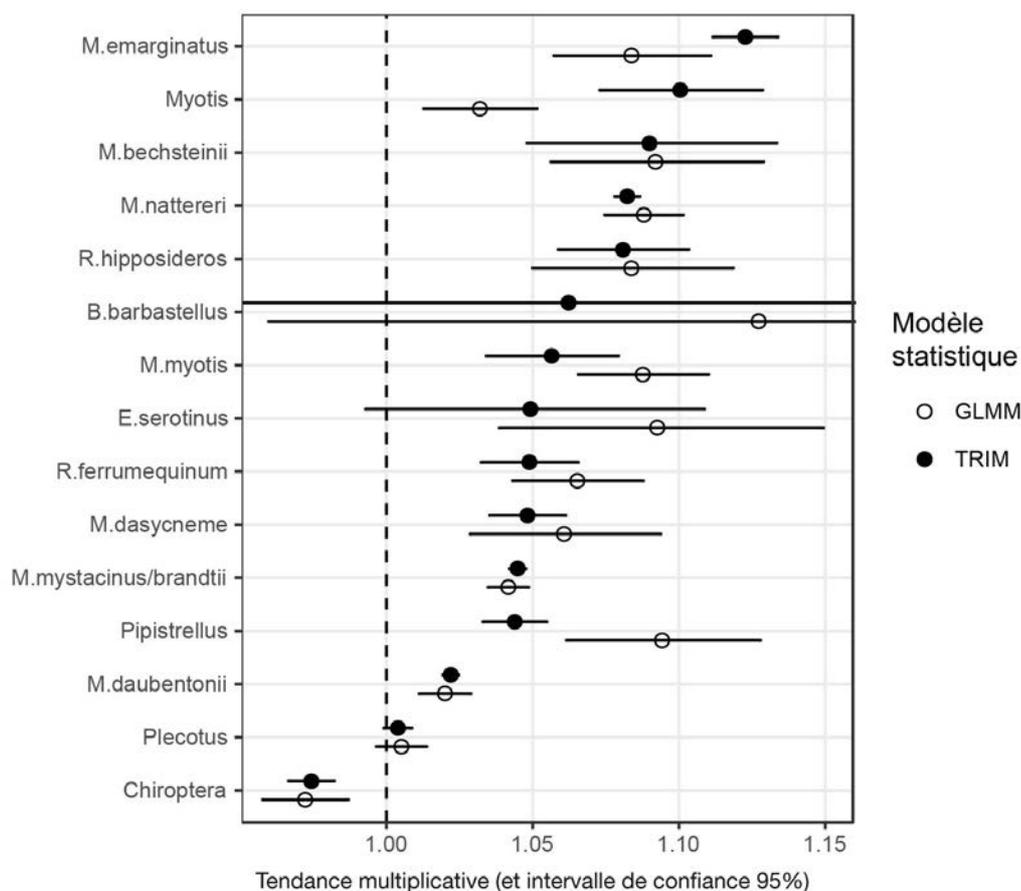
Le graphe 6 met en parallèle les tendances calculées par les deux modèles (TRIM et GLMM) pour les différents taxons évalués (*Myotis* et *Chiroptera* sont les murins indéterminés et les chauves-souris indéterminées). Pour bien comprendre



Le grand murin (*Myotis myotis*) est notre plus grande chauve-souris - Photo : Ruddy Cors

Graphe 6

Tendances des populations de chauves-souris pour la Belgique



ce graphe, il faut savoir que l'échelle des abscisses représente le facteur de multiplication qu'il faut appliquer aux effectifs d'une année pour calculer l'effectif de l'année suivante. Par exemple une tendance de 1.05 indique qu'on a chaque année 5 % d'individus en plus que l'année d'avant ($\times 1.05$). Une tendance supérieure à 1 indique donc une croissance du nombre d'individus, un facteur 1 montre une population stable et une tendance inférieure à 1 est signe d'une population qui décline.

En Belgique, on observe des tendances à la hausse pour quasi tous les taxons, quel que soit le modèle utilisé pour le calculer. Même si des différences sont observées entre modèles statistiques, les résultats sont globalement similaires, ce qui conforte la conclusion : le nombre de chauves-souris comptées dans nos sites suivis augmentent dans la période des 25 dernières années. Les espèces dont l'augmentation est la plus marquée à l'échelle belge sont le murin à oreilles échancrées (*Myotis emarginatus*) et le murin de Bechstein (*Myotis bechsteini*), suivis du murin de Natterer (*Myotis nattereri*) et du petit rhinolophe (*Rhinolophus hipposideros*). Le modèle TRIM classe ces espèces dans la catégorie « strong increase¹ » sauf le murin de Bechstein qui est classé dans « moderate increase² » à l'instar de quasi tous les autres taxons. Deux taxons semblent plus incertains dans l'évaluation de la tendance : la barbastelle (*Barbastella barbastellus*) et la sérotine commune (*Eptesicus serotinus*) dont la présence en souterrains est assez anecdotique. Les oreillardes (*Plecotus* sp.) semblent stables à l'échelle belge.

En Flandre et en Wallonie

Les graphes 7 et 8 illustrent les tendances calculées pour la Wallonie et pour la Flandre + Bruxelles. Dans les deux régions, les tendances sont similaires à celles observées en Belgique avec toutefois quelques nuances. Le murin de natterer (*Myotis nattereri*) semble croître de manière plus marquée en Wallonie, tandis que le murin à oreilles échancrées (*Myotis emarginatus*) présente une tendance à la hausse plus forte en Flandre. Le murin de Daubenton (*Myotis daubentonii*) qui présenterait un accroissement timide en Belgique et en Flandre montre une tendance très incertaine en Wallonie... il faut aller plus loin dans les analyses pour tenter de tirer des conclusions sur cette espèce ! Au niveau des tendances des oreillardes (*Plecotus* sp.), la Flandre rejoint la Belgique avec des tendances stables alors que la Wallonie présente un léger accroissement. Il s'agit de données et de comparaisons bien intéressantes en tout cas qui soulèvent pas mal de questions !

Une tendance à la hausse à nuancer !

Même si les modèles statistiques doivent encore être perfectionnés, les chiffres issus des comptages hivernaux de chauves-souris en sites souterrains en Belgique depuis 1992/1993 permettent de mettre en évidence des tendances de population à la hausse de manière très claire pour la plupart de nos espèces de chauves-souris ! Ces bons résultats sont assez surprenants compte tenu du déclin avéré et quasi généralisé de la biodiversité en Europe Occidentale et dans le monde. Ils ne signifient pas que tout aille pour le mieux dans le meilleur des mondes : il faut mettre ces tendances en perspective...

¹ augmentation importante

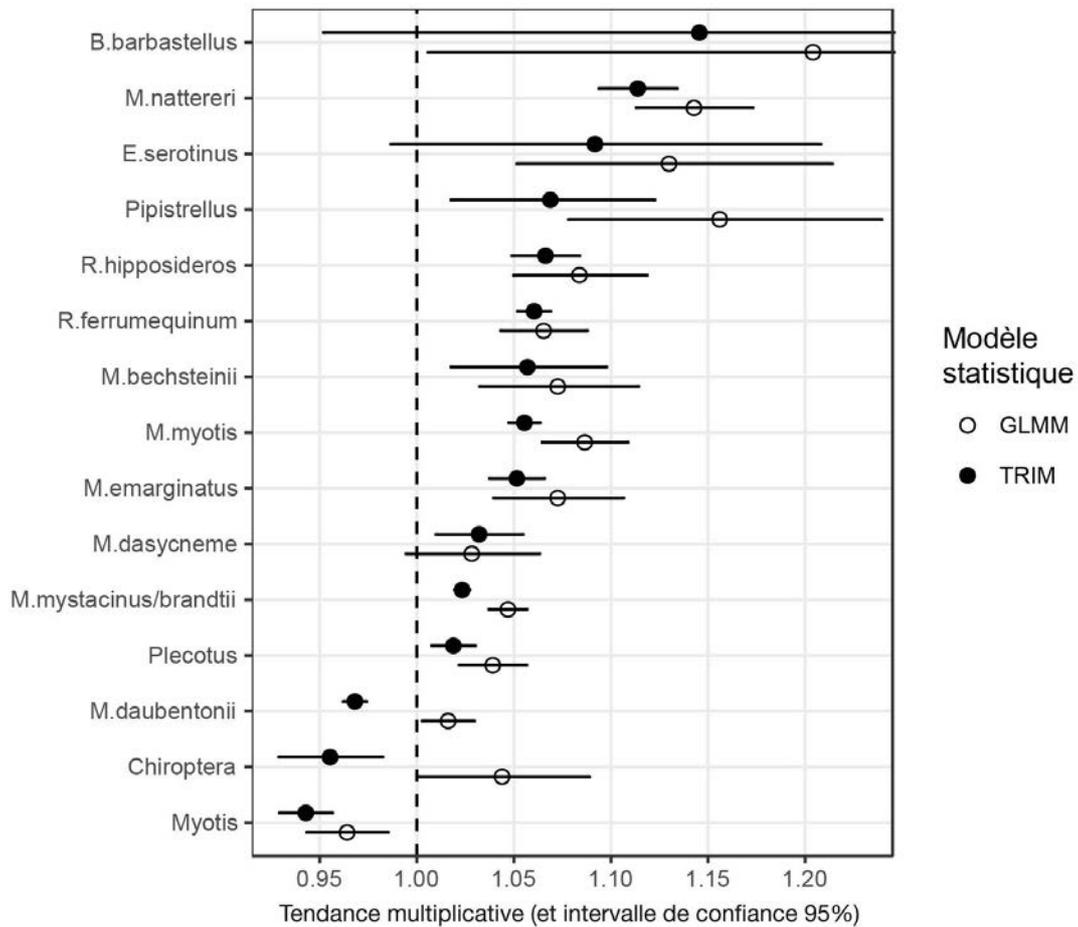
² augmentation modérée



Le murin de Bechstein (*Myotis bechsteini*), espèce forestière bénéficiant d'un statut de protection Natura 2000, se reconnaît à ses grandes oreilles - Photo : Ruddy Cors

Graphe 7

Tendances des populations de chauves-souris pour la Wallonie



Quels biais dans les données ?

Tout d'abord, rappelons que toutes les espèces ne sont pas correctement représentées par les chiffres des comptages hivernaux. En effet, une partie des espèces de chauves-souris, dont les courantes pipistrelles, sérotines et noctules, n'ont pas pour habitude d'hiberner sous terre. Les tendances calculées pour ces espèces ne sont pas représentatives de la réalité. C'est également le cas de la barbastelle, du murin de Bechstein et d'autres espèces arboricoles pour lesquelles la représentativité des données récoltées sous terre est difficile à évaluer. Pour toutes les espèces, même lorsqu'elles passent l'hiver sous terre, la question de la part des individus qui est réellement visible et comptée lors des inventaires doit nous inciter à nous méfier des chiffres absolus dans le cadre de l'évaluation de la taille des populations.

Par ailleurs, il existe des biais importants dans ce jeu de données, qu'il convient de garder en tête lors de l'interprétation des tendances calculées. Un des plus importants est l'amélioration très nette de la qualité des comptages, via notamment un matériel de plus en plus performant (lampes plus puissantes, jumelles, utilisation d'échelles et de miroirs pour dénicher le moindre individu). Cette amélioration passe également par des compteurs de plus en plus capables de trouver les individus bien cachés et d'identifier correctement les espèces (grâce aux formations, au mémo d'identification etc). La capacité de mobiliser des équipes de compteurs conséquentes et d'y passer le temps nécessaire contribue également à la qualité croissante des données récoltées. Si ce

biais est tout à fait réel, il est malheureusement impossible à mesurer et n'explique toutefois pas à lui seul l'augmentation nette des effectifs observés.

Un autre biais auquel il convient de faire attention est l'effet de plus en plus attractif des sites (artificiels pour la plupart, mais pas uniquement) qui sont améliorés peu à peu pour fournir aux chauves-souris des conditions d'hibernation de plus en plus intéressantes : pose d'une porte et de micro-gîtes, cloisonnement intérieur, apport d'eau, etc. Ceci pourrait avoir pour effet d'attirer dans les sites souterrains de plus en plus d'individus qui sinon auraient hiberné ailleurs dans les alentours, en forêt dans des cavités d'arbres ou dans d'autres sites non suivis par exemple (murs creux, égouts, terriers, etc). La possible dégradation progressive des sites alentours non comptés pourrait accentuer le phénomène.

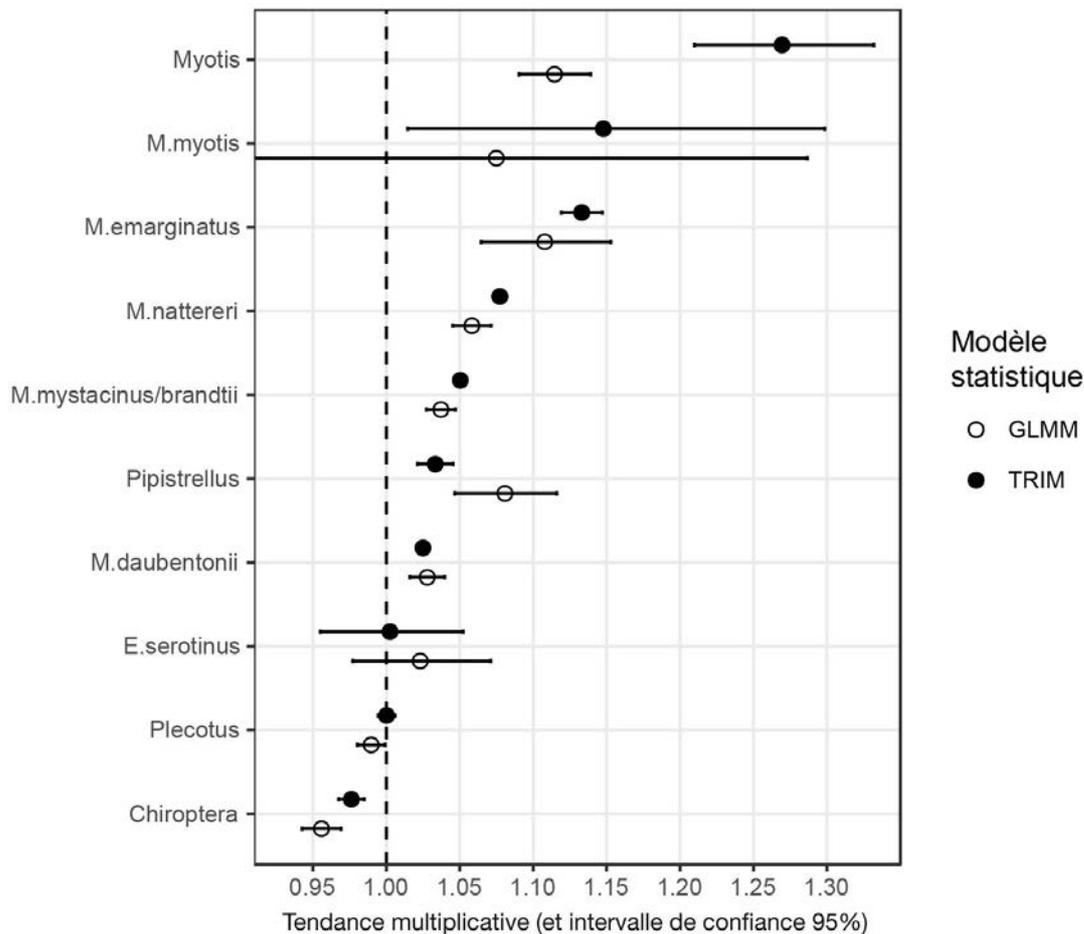
Enfin, certains paramètres entraînent plutôt de la variabilité dans les données (effet dent de scie) sans que ça soit un biais systématique : l'effet observateur, la météo, la date d'inventaire, la portion du site inventoriée ...

D'une manière générale, vu que les biais contribuent à pousser les tendances à la hausse, on peut peut-être légitimement s'inquiéter pour les espèces dont les chiffres sont stables voire légèrement en hausse (murin de Daubenton, oreillards...).

Un dé-zoom pour mettre les choses en perspective

La période analysée, pour laquelle les tendances semblent clairement à l'augmentation, couvre les 25 dernières années.

Tendances des populations de chauves-souris en Flandre + Bruxelles



Si l'on considère que la chute des populations de chauves-souris a été amorcée au milieu du siècle dernier et qu'à cette époque, tant la taille des populations de chauves-souris que leur aire de répartition étaient nettement supérieures à celles qu'on observe aujourd'hui, cela remet ces tendances à la hausse en perspective. Non seulement les taux de croissance observés aujourd'hui sont nettement plus timides que les taux de déclin impressionnants observés par le passé, mais les états de conservation, reflet des niveaux de population et de l'aire de répartition, restent critiques ou bancales pour pas mal d'espèces. Un effort soutenu et continu pour leur protection reste donc tout à fait justifié.

Du côté des menaces, il est tentant de penser que les facteurs majeurs ayant conduit au déclin des populations ont régressé. C'est le cas par exemple des produits pesticides qui ont fort évolué, passant de substances totalement délétères comme les organochlorés (dont le célèbre DDT),

vers d'autres produits, toujours nocifs certes, mais avec un impact toutefois plus nuancé. Néanmoins, de nouvelles menaces sont venues s'ajouter progressivement au paysage ces dernières décennies : éoliennes, trafic routier croissant, urbanisation, intensification de l'agriculture, ... Hors Europe, certaines espèces connaissent aujourd'hui des populations en chute libre, voire une disparition complète. Le syndrome du nez blanc observé en Amérique du nord est un exemple de bouleversement fulgurant dans les équilibres fragiles qui régissent les écosystèmes... Ne nous croyons pas à l'abri de telles menaces !

La protection des chauves-souris dans les grottes

Même s'il n'est pas évident de pointer directement la protection des chauves-souris dans les sites souterrains comme l'explication de ces tendances positives, elle y contribue indéniablement. Aujourd'hui, les spéléos sont des

Une barrière qui s'efface entre amateurs de chauves-souris et spéléos

Malgré certains différends qui ont pu avoir lieu dans le passé entre protecteurs de chauves-souris et spéléologues, il est très encourageant de constater qu'aujourd'hui, l'heure est très souvent à la collaboration positive et enthousiaste... Finalement, les chiroptérologues sont pour la plupart un peu spéléos aussi à leur manière, avec une présence sous terre parfois aussi importante que certains spéléos ... et à l'opposé, certains spéléos sont parfois très connaisseurs et spécialistes en chauves-souris, à l'instar des volontaires chiroptérologues. Même si l'utilisation du milieu souterrain est différente et rencontre des buts qui varient selon les personnes, on s'intéresse tous à des lieux froids, sombres et humides et à leurs habitants... nombre d'entre nous/vous peuvent aujourd'hui témoigner que nous ne sommes pas si différents finalement et que nos objectifs sont tout à fait compatibles !



Le murin à oreilles échancrées (*Myotis emarginatus*) est l'espèce qui présente en Belgique la tendance la plus positive avec un taux d'accroissement de près de 10% par an - Photo : Ruddy Cors



Myotis daubentoni - Photo : Ruddy Cors



La sérotine commune (*Eptesicus serotinus*) n'a pas pour habitude d'hiberner sous terre, l'évaluation des tendances pour cette espèce doit se baser sur d'autres méthodes - Photo : Ruddy Cors

acteurs incontournables de cette protection : sécurisation des sites sensibles, limitation au maximum des visites hivernales dans les grottes importantes pour les chauves-souris, respect du silence et de la quiétude des individus hibernants croisés au détour des parcours souterrains sont des mesures essentielles pour les chauves-souris. L'aménagement des accès pour les chauves-souris reste un bon moyen de les protéger également, augmentant la disponibilité en gîtes pour l'hiver... pour cela, le plus sûr et le plus simple reste de prévoir minimum une ouverture de taille 6 x 40 cm dans la grille ou la porte qui protège la grotte. Des exemples récents d'aménagement d'accès dans des sites préalablement hermétiques attestent de l'efficacité de cette action, facile à mettre en place.



**Il faut avoir l'œil averti pour dénicher les chauves-souris dans les moindres recoins d'une cavité (Trou Riga, Aisne)
Photo : Jean-Claude London – Continent 7**

Conclusion

Pour conclure par une note optimiste, réjouissons-nous des tendances à la hausse observées dans nos populations de chauves-souris, c'est peut-être le signe que les efforts de protection menés ces dernières années sont utiles et efficaces ... que cela puisse nous encourager à les poursuivre et à les multiplier afin que les populations chauves-souris puissent un jour, retrouver leur santé d'antan...

Remerciements

Nous ne terminerons pas cet article sans remercier d'abord tous les personnes (principalement volontaires) qui contribuent ou ont contribué dans le passé à récolter les données qui permettent de réaliser ce type d'analyse. Mis bout-à-bout, cela représente des mois voire des années de travail sur le terrain, dans le froid, l'humidité et le noir, que la chaleur humaine, toujours au rendez-vous, a probablement compensé. Ensuite, les données présentées ici sont le fruit d'une collaboration entre de nombreuses personnes, en Belgique et à l'étranger.

Escapade en images

La Grotte de Bournillon - Vercors

PHOTOGRAPHIES DE Gaëtan ROCHEZ - GRPS

avec la participation de Stéphane Pire, Nicolas Dafx, Jean-Claude London, Luc Bourguignon et David Bianzani.

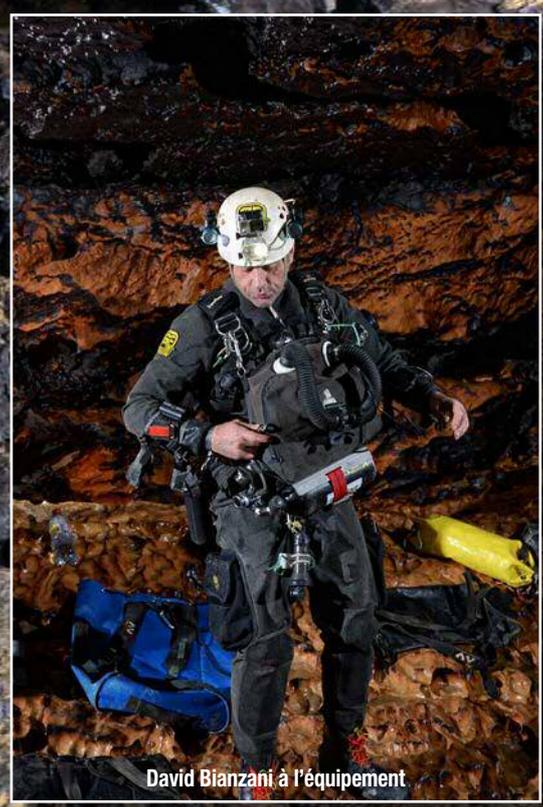
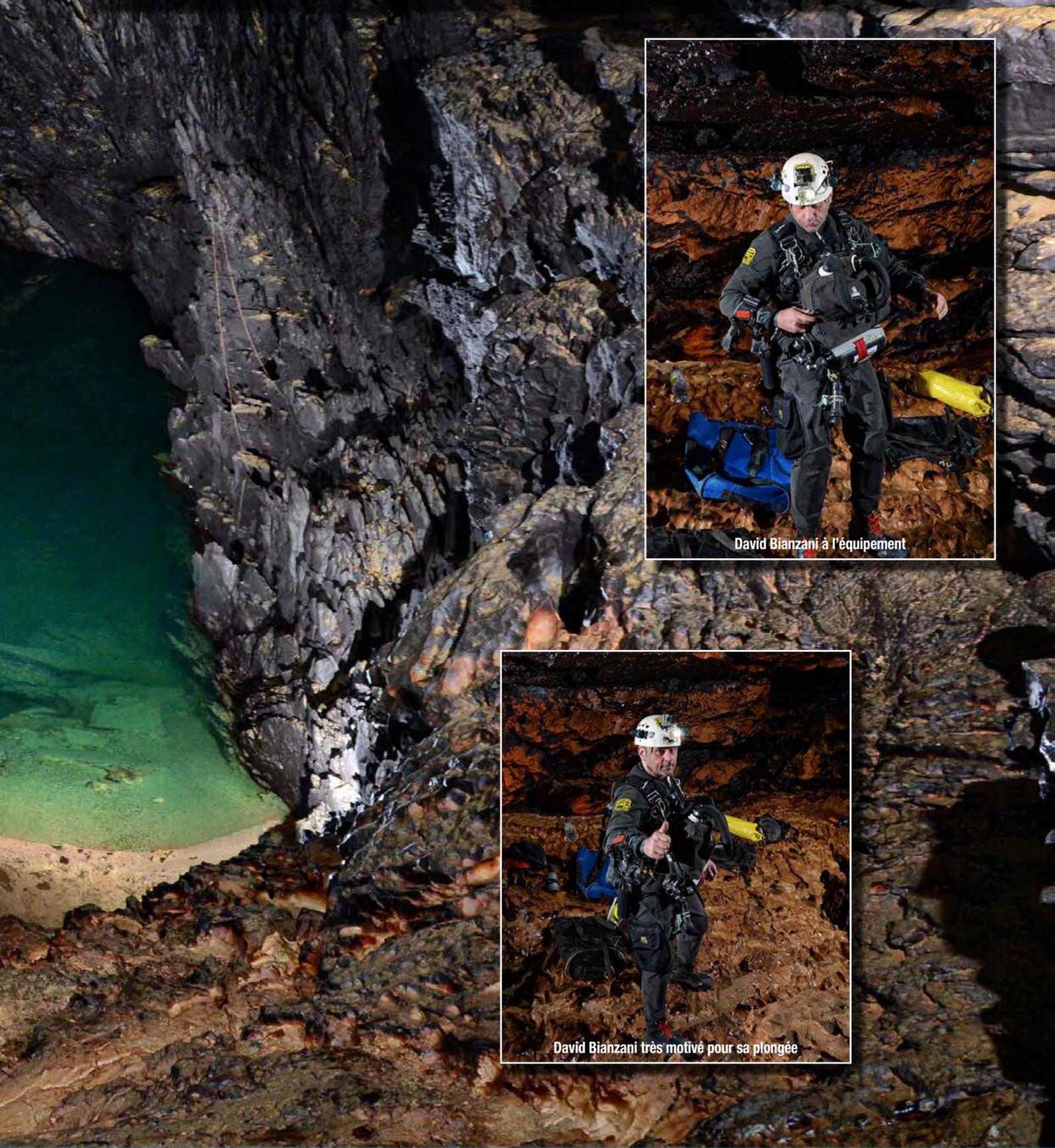
Pour cette quatrième escapade souterraine en images sortons un peu de notre karst belge pour rejoindre celui du Vercors. Durant son camp dans le Vercors à la Toussaint 2017 le GRPS a pu visiter plusieurs cavités et notamment réaliser la fameuse traversée Couffin-Chevaline. Invités pour le portage d'une plongée de David Bianzani dans la grotte de Bournillon, nous ne pouvions refuser ! Le Bournillon est, entre autres, connu pour son porche d'entrée qui, avec ses 100 mètres de haut et 40 mètres de large, est sans doute le plus grand d'Europe. Ses crues sont également spectaculaires avec plus de 80m³/s. Tous sous terre et David sous l'eau (siphon terminal), nous en profitons pour parcourir les Champs Elyséens exceptionnellement accessibles grâce au désamorçage du siphon temporaire en raison de sécheresse prolongée. C'est une aubaine car il y avait plusieurs années que le réseau était fermé par son siphon. On ne nous avait pas menti. Les galeries sont superbes et les coups de gouge sont omniprésents sur les parois mais aussi sur les blocs ! Le siphon Béta quant à lui donne presque envie d'y plonger !

Bonne escapade

Gaëtan Rochez



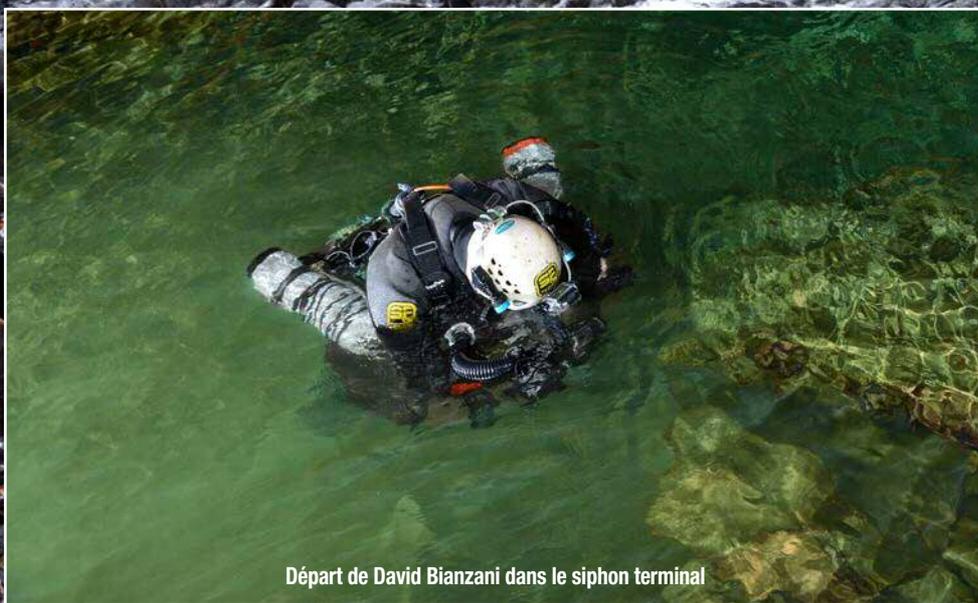
Petit matin sur le Vercors



David Bianzani à l'équipement



David Bianzani très motivé pour sa plongée

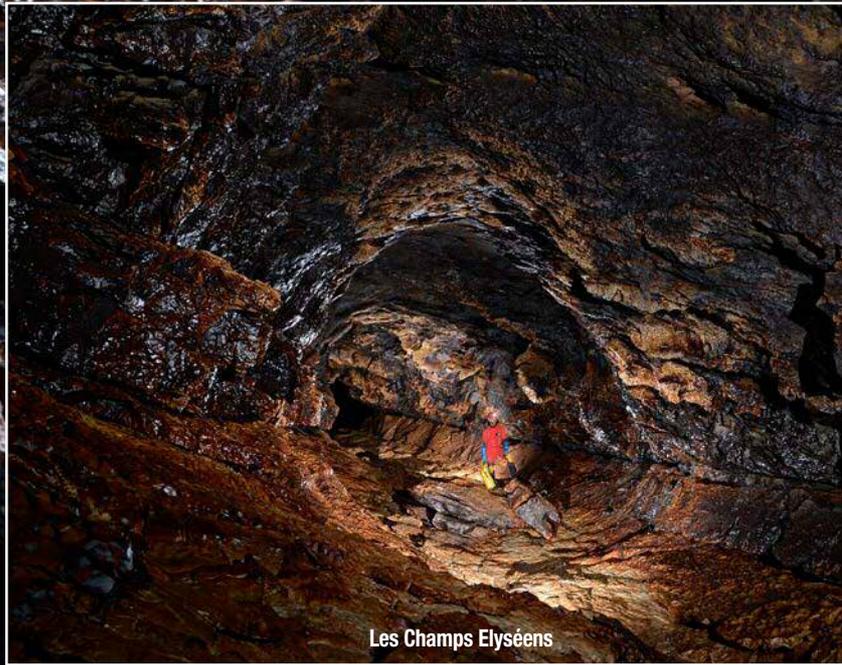


Départ de David Bianzani dans le siphon terminal





Les Champs Elyséens

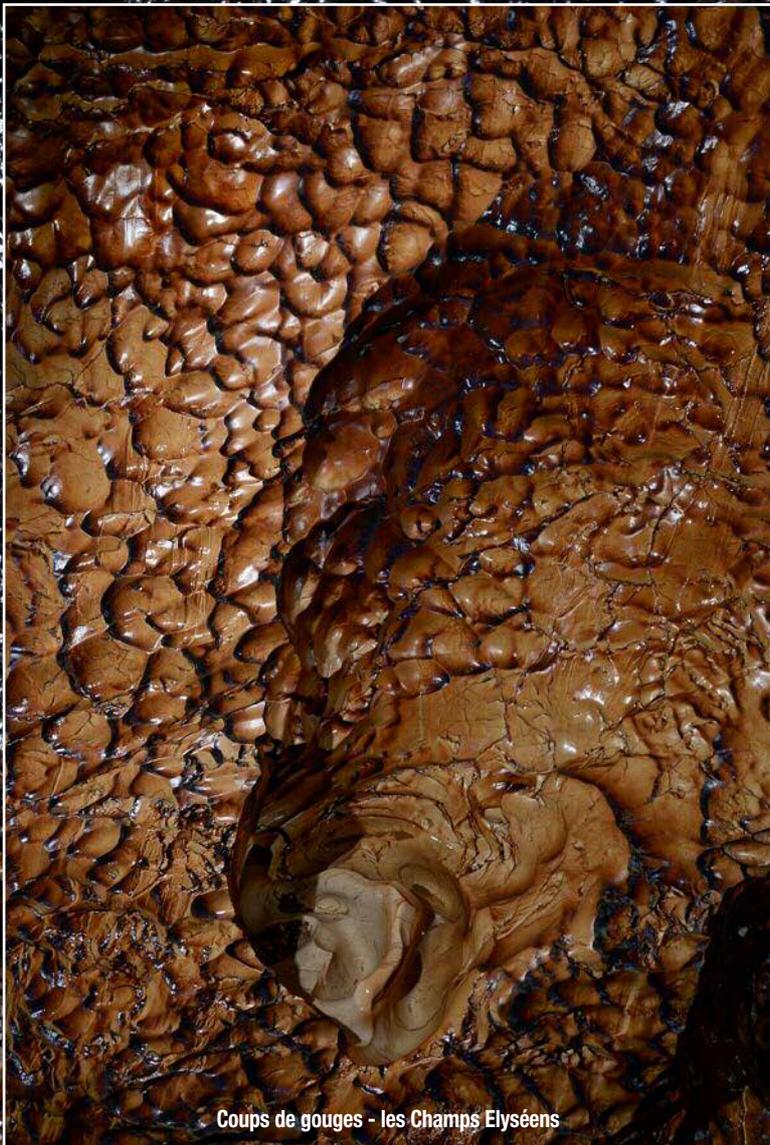


Les Champs Elyséens

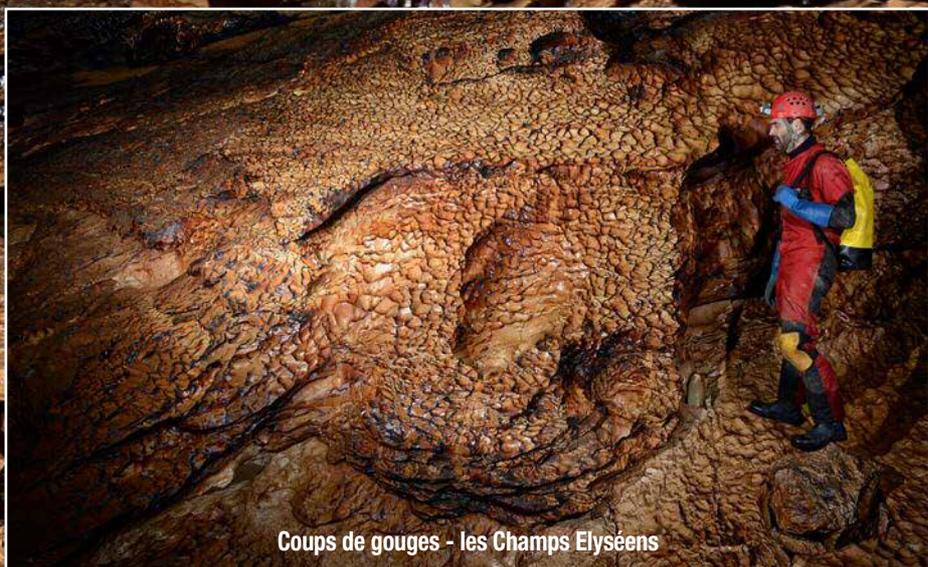


Coups de gouges - les Champs Elyséens

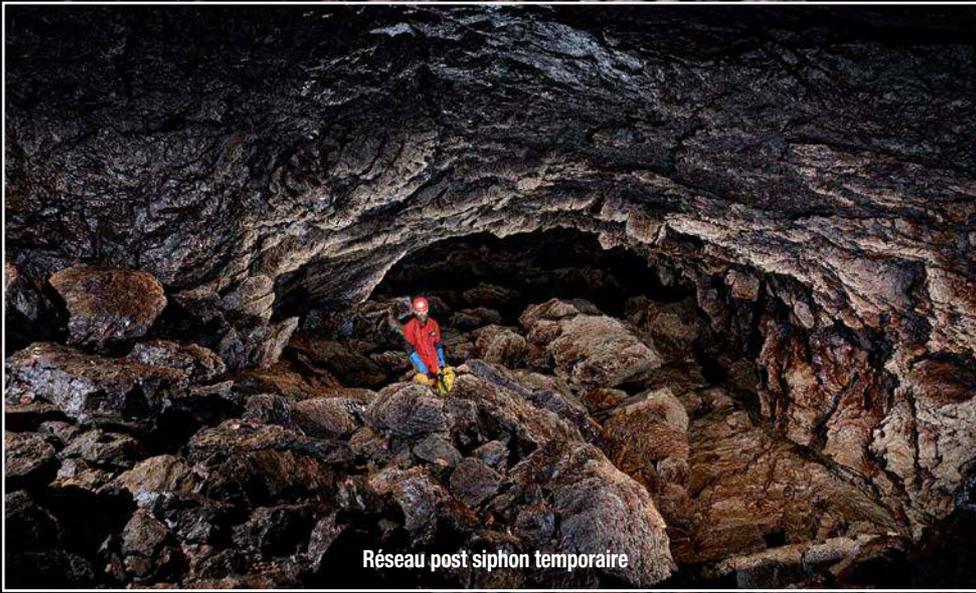




Coups de gouges - les Champs Elyséens



Coups de gouges - les Champs Elyséens



Réseau post siphon temporaire



Réseau post siphon temporaire



Réseau post siphon temporaire



Siphon temporaire désamorcé !

Cascabel 2018

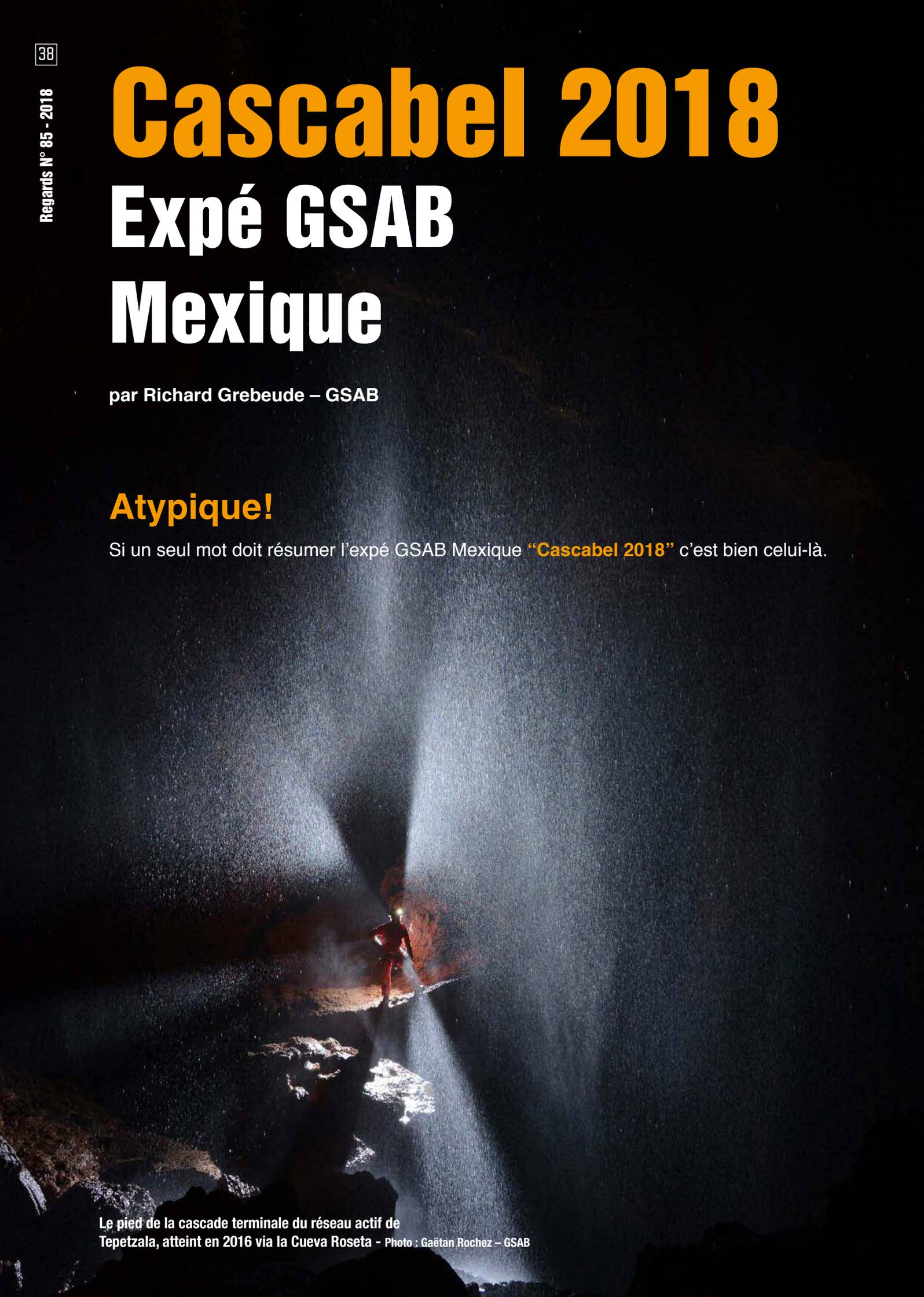
Expé GSAB

Mexique

par Richard Grebeude – GSAB

Atypique!

Si un seul mot doit résumer l'expé GSAB Mexique "**Cascabel 2018**" c'est bien celui-là.

A person is seen in a dark cave, illuminated by a bright flashlight beam. The person is wearing a red jacket and is standing on a rocky surface. The cave walls are dark and textured. The overall atmosphere is mysterious and adventurous.

Le pied de la cascade terminale du réseau actif de Tepetzala, atteint en 2016 via la Cueva Roseta - Photo : Gaëtan Rochez – GSAB

Comment ça se passe?

Les expés du GSAB au Mexique nécessitent de bons spéléos, des spéléos qui ont de la bouteille et connaissent bien les lieux, de jeunes spéléos techniquement au point qui pètent la forme et transpirent la motivation, des spéléos qui sont capables de vivre à 15 ou 20 dans une certaine promiscuité pendant quelques semaines et qui ne rechignent pas à accomplir leur part de corvée collective quotidienne.

Sur place le seul « chef » est celui qui cuisine, il n'y a aucun « chef d'expé », ce qui avait stupéfié nos amis anglais l'année dernière, ceux-ci trouvant cela tout à fait inimaginable dans ce type d'organisation, et pourtant force leur a été de reconnaître que tout fonctionnait très bien comme cela. Cette absence de « hiérarchie » implique que chacun fait un peu ce qu'il veut pendant l'expé. Une liberté qui peut être appréhendée comme un frein au bon déroulement des projets et à l'accomplissement des objectifs, mais la composition des équipes pour partir en activité se fait toujours aisément et en général ce qui doit être fait l'est à l'heure et à temps :

“Dis, tu viens avec moi et lui demain dans tel trou?”. “Ah oui, pourquoi pas!”. “Vous y allez? Ok, moi aussi je vous accompagne”. Et voilà, en trois minutes une équipe est montée. Chacun a conscience des objectifs de l'expé et fait ce qu'il peut dans la mesure de ses moyens pour participer à cette « œuvre » commune.

« Cascabel », kes acco?

Notre ami Jean-François Pernette a un jour choisi de donner un nom aux expés qu'il organisait à la Pierre. Les participants étant issus de différents clubs et obédiences il avait choisi d'appeler ces expés “Amalgame”. Plus tard d'autres parodièrent ce nom en organisant des expés “Conglomérat”. Il y eut aussi les expés “Patagonia”, PNG etc. Les anglais et d'autres encore ne manquèrent jamais de donner un nom à leurs expés de par le monde.

Après avoir longtemps surfé sur les mots “Mexique” et “Spéléo” pour donner un nom à nos expés, après Mexplo, Mexpé, SpéléMex, Spéléomex, Mexican Project, nous avons choisi il y a quelques années de donner à chacune d'elles le nom d'un des nombreux piments mexicains. Il y eut donc Serrano, Jalapeno, Poblano, Chipotle, Pasilla, Ancho, Canica et Cascabel.

C'est à chaque fois l'occasion de détailler quelque peu les caractéristiques de chacun de ces piments, étant entendu que nombre d'entre eux sont très goutus et non-piquants ou presque, et donc accessibles à tous palais fument t'ils fragiles.

Cette année c'est au tour de Cascabel. On peut traduire « cascabel » en français par « grelot », cette petite clochette sphérique comme en portent nos Gilles de Binche en grappe, et qui produit un son particulier. Le serpent qui s'appelle “Cascabel” au Mexique n'est autre que le célèbre crotale qui hante les déserts dans les westerns (dans la réalité aussi). Plutôt agressif, un peu comme la vipère péliade chez nous, il est bien connu pour le bruit caractéristique qu'il produit par le frottement des écailles osseuses du bout de sa queue, similaire au bruit des grelots. Pour cela on l'appelle aussi “serpent à sonnette”. Le piment Cascabel sec est une petite boule rouge assez ronde de deux à quatre centimètres de diamètre. En séchant toutes les graines à l'intérieur se détachent, et lorsqu'on secoue légèrement le piment le bruit des graines rappelle celui émis par le serpent Cascabel, voilà pourquoi ce piment s'appelle comme ça! Sur le plan gustatif il pique peu et peut aisément être ajouté dans des sauces et plats mijotés pour y insuffler sa saveur.



Prise de notes topos détaillées dans Coyolatl.

Photo : Jean-Claude London - GSAB

Expé Mexique phase moins un : les pérégrinations touristiques

Voici 30 ans et plus, nous n'étions que deux ou trois à nous balader quelques semaines, avant ou après chaque expé, dans ce merveilleux et vaste pays qu'est le Mexique, tous les autres ne venant que pour la spéléo et rien de plus.

Depuis, notre façon d'appréhender ce séjour outre atlantique a fait beaucoup d'émules, et ces dernières années nombre de participants aux expés enrichissent leur séjour d'un voyage dans le pays. Certains indécrottables restent bien sûr dans le domaine spéléo-canyon-montagne ne voulant, ne pouvant, n'osant ou n'étant tout simplement pas intéressés par autre chose... alors que!

Toujours est-il que depuis quelques années, nous sommes de plus en plus nombreux à tourner dans le pays avant l'expé... ce fut le cas cette année pour pas moins d'un tiers des participants.

Expé Mexique phase zéro : la fiesta spéléo

Les spéléos de l'UNAM (Université Nationale Autonome du Mexique, le plus grand campus des Amériques, et peut être du monde, avec plus de 200.000 étudiants) organisent chaque année une fiesta à Popocatehl, (un site près de la bourgade de Zongolica, dans le nord de la Sierra Madre orientale où nous faisons nos expés). Cet endroit est doté d'un gouffre magique à grande gueule d'entrée comme il y en a là-bas, et dans lequel se jette un rio d'environ un m³ en une splendide cascade d'environ 70 mètres. Du vendredi au

dimanche après-midi c'est la fête: spéléo en classique dans les gouffres du coin le jour, guindaille et soirée dansante la nuit.

Voici quelques temps que nous souhaitions participer de façon significative à cet évènement, et ce fut enfin le cas cette année puisque nous fûmes une bonne dizaine à y participer, soit pas loin de 10% des participants à cet évènement. Passons sur les détails, mais une partie des nôtres descendirent en le rééquipant Tomasa Kiahuasa un splendide P300, le classique Popocatehl et sa célèbre cascade... et découvrirent un nouveau gouffre dans la doline juste à côté de Tomasa! Arrêt faute de cordes disponibles vers -60... Ça continue. (Indécrottables je vous le disais plus haut).

Expé Mexique phase un : courses et installation du camp

Dimanche 25 février fin d'après-midi, nous avons tous quitté Popocatehl pour rejoindre Tehuacan, la ville au pied de la sierra où nous effectuons les courses de base avant de monter sur la zone. Ce soir et cette nuit arrivage de plusieurs participants débarquant en direct d'Europe. Le lundi en matinée, Dédé et Olivier sont les derniers à rejoindre le groupe, tous les participants venant d'Europe sont là, soit 17 personnes. Le même jour, après de rapides mais efficaces courses, une première équipe de 5 part fin de matinée avec le 4 X 4 et tous les achats pour commencer à monter le camp dans la sierra.

Les autres achèvent quelques courses dans l'après-midi, profitent d'une dernière soirée relax dans le confort à eau chaude et bière glacée, et montent en bus pour Zoquitlan le lendemain matin.



Les gamins du village qui donnent souvent des petits coups de main spontanés. Il faut dire qu'ils sont toujours très bien accueillis à notre camp où il y a toujours des jeux à leur disposition et un stock de bonbons qui leur est réservé !

Photo : Jean Claude London – GSAB

Là, le 4 X 4 plus un autre affrété pour le service emmènent tout le monde et tout le barda jusqu'au camp. Le jour même et le lendemain, le montage du camp est poursuivi et peaufiné. Le surlendemain, nous sommes prêts à agir.

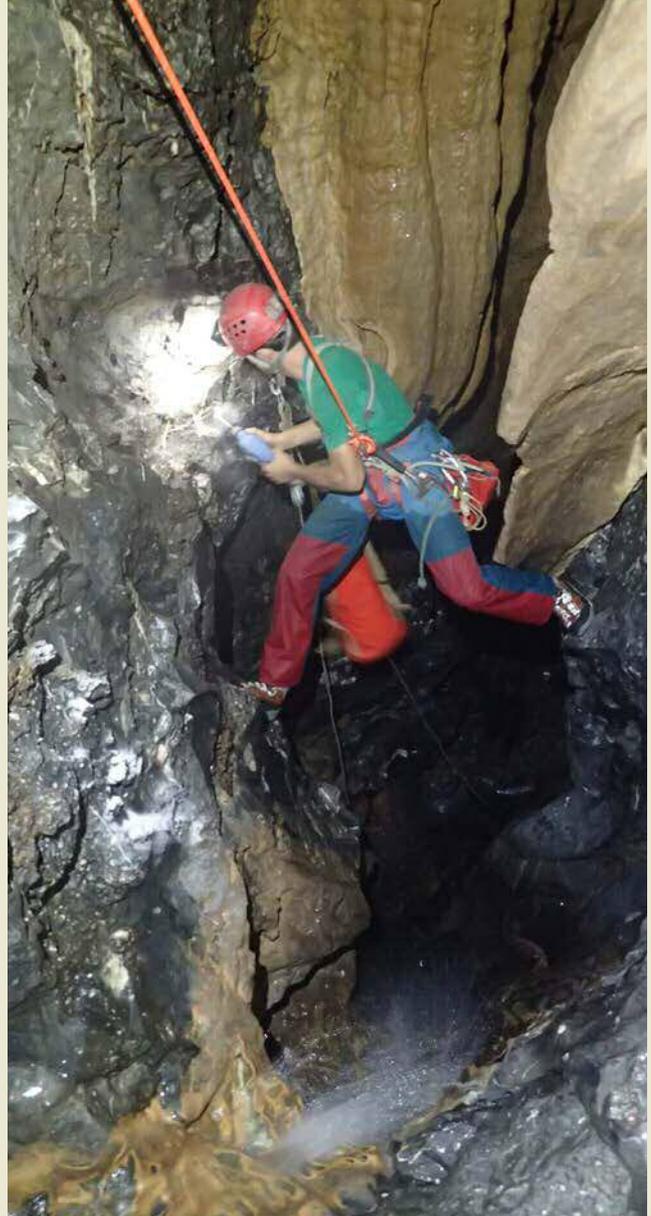
Expé Mexique phase deux : Où la mise en jambes des uns n'est pas celle des autres

Voilà 15 jours que Cédric se balade au Mexique avec son fils Paco, et celui-ci ne dispose plus que de 48h de présence à ce début d'expé avant de devoir rentrer en France. Dès lors, très motivé pour faire quelque chose d'intéressant avant de partir, lui, ainsi que Cédric et Tom toujours prêts à la jouer sportive, partent d'emblée rééquiper **Rosetta** jusque -500, rentrant au camp dans la foulée. L'intégralité des autres participants trouvant cette entrée en matière un peu trop rude, décide de se la jouer plus "touristique" pour démarrer l'expé plus en douceur. En effet, cette année nous avons décidé de commencer à entreprendre quelques mesures un peu scientifiques pour pouvoir étudier plus finement les réseaux et mieux les connaître encore.

C'est un travail qui demande du temps à se rendre sur des sites bien connus pour avoir été explorés antérieurement, mais qui n'apporte rien en matière de découverte de nouvelles galeries, pendant que l'on fait cela... on ne fait pas de première. C'est un choix que nous avons fait cette année, et c'est ainsi que les températures et conductivités des eaux ont été relevées dans plusieurs endroits, de **Coyolatl** à **Atlixicaya**, nos deux résurgences majeures, en passant par d'autres comme l'OZ11 et Topitzatl logées au fin fond du canyon tout en bas de la zone. De nombreuses photos de qualité ont été réalisées d'endroits que nous avons peu documentés. Des relevés précis d'un site archéologique ont été faits. Divers cavernicoles ont été prélevés dans plusieurs cavités (nous avons à ce jour déjà trois nouvelles espèces sur notre zone).

Parmi ces "excursions" tranquilles sur des cavités bien connues, figurait **Xantilco** (prononcez Chanetilco).

Un énorme porche, suivi d'une immense galerie en pente où l'on voit encore la lumière du jour à 600 m de l'entrée. Après un barrage d'énormes coulées stalagmitiques, un splendide tronçon de rivière quasi plane, bien large et peu profonde, jusqu'à une vasque suivie d'un P20 qui fut un premier terminus en 85, devant ce qui semblait être un siphon. En 89 plus d'un kilomètre et demi de réseaux étaient explorés et topographiés au-delà de ce pseudo siphon, jusqu'à un vrai siphon cette-fois à -280. En 97 un petit méandre découvert près du lit du ruisseau qui traverse le village d'Oztopulco finit après 400 mètres de tournants par rejoindre Xantilco dans le plafond, non loin des grosses coulées. Tout était fait, vu et revu dans Xantilco. Et bien non ! Grâce à l'obstination de Jack il a fallu que l'on y retourne mettre son nez au-delà de cette vasque. Et passé le P20 qui suit, au lieu de passer sous la cascade pour aller vers la suite explorée en 89, trois mètres de galerie perpendiculaire donnent sur un P8 qui permet d'atterrir dans un splendide méandre inconnu, pas très large, mais sec et sans une parcelle de boue, le tout dans un splendide calcaire très dur bourré de fossiles. Deux cents mètres d'acharnement plus loin, paf ca redevient très grand avec une rivière souterraine retrouvée, surmontée d'un gros étage fossile doté de bouquets de cristaux de gypse de vingt centimètres de long. Quelques jours plus tard et un kilomètre



L'usage du perfo. Il a grandement facilité la vie des équipiers leur faisant aussi gagner un temps considérable.

Photo : Jean Claude London - GSAB

et demi plus loin dans le trou, c'est l'arrêt sur un siphon qui, oh surprise, s'avère après encodage des topos, n'être qu'à deux pas du siphon de **Topitzatl** dans le fond du canyon.

Un véritable coup de théâtre, car vu la position de Xantilco, pratiquement à l'aplomb de la résurgence de l'OZ9 située au fond du canyon 350 mètres plus bas, nous avons toujours imaginé, et cela semblait évident pour la majorité d'entre nous, que les eaux de Xantilco ne pouvaient ressortir que là. Or les nouvelles galeries découvertes cette année filent presque en parallèle au canyon pour partir vers l'amont de celui-ci et aller chercher l'émergence de Topitzatl, bien plus en amont que celle de l'OZ9 pourtant située directement sous Xantilco!

Ces sorties des dix premiers jours d'expé pour sportives qu'elles étaient restaient toutefois loin d'être très exigeantes, et c'est tant mieux, car toute cette première moitié d'expé fut marquée par une méforme assez générale, en tout cas pour 75% des participants. Turistas, température, maux de tête, maux de gorge, difficultés respiratoires, maux de dos, lourdeurs inexplicables dans les jambes... la totale. Ajoutez à cela (mais ceci explique peut-être cela), une moyenne d'âge respectable entre 56 et 65 ans pour 10 des 17 participants, et un climat caniculaire et torride qui vous cloue au sol entre 9h et 17h si vous n'êtes pas sous terre.



Marche d'approche vers Coyolatl - Jean Claude London - GSAB



Marche d'approche vers Roseta, cinq minutes avant l'entrée de Mosquito. - Photo : Jean Claude London - GSAB

Expé Mexique phase trois : changement de rythme et changement de temps.

La césure dans ce rythme relax, où jusque-là nous négligions les objectifs principaux de l'expé, intervint à l'arrivée des renforts mexicains pour 8 à 9 jours : Gustavo, Hugo, Ulyses, ainsi que Loulou et Angeles, mais pour 48h à peine hélas pour ces dernières.

A partir de là tout s'est réveillé. Un des objectifs 2018, le TZ14 bien placé pour jonctionner près des pointes de Rosetta, connu jusqu'à un fond à -240 mais doté d'une belle suite ventilée vers -80 fut rapidement rééquipé et exploré dans sa nouvelle branche... qui malheureusement redonna plus bas dans la partie connue. Le **TZ14** fut déséquipé presque aussi vite qu'il fut équipé et réexploré. Voilà donc un des objectifs 2018 dont la porte se referme.

Mosquito arrêté en 2016 sur une grande salle avec suites vers -320 à un kilomètre de l'entrée, et non revu en 2017, fut ensuite rééquipé et réattaqué. Des pluies à ce moment montrèrent qu'il fallait refaire tout l'équipement hors-crue, ce qui fut fait en étant l'objet de deux descentes consacrées à cela. Ensuite, après quelques pointes, environ deux kilomètres de nouvelles galeries furent explorées avec au final un siphon en aval, mais toujours des possibilités bien ventilées en amont.

Dans cette période aussi fut entrepris l'explo d'une nouvelle cavité, une minuscule entrée dans le fond de la doline ravin de Rosetta, une trentaine de mètres à peine de l'entrée de Rosetta. La première "reconnaissance" fut entreprise par Roger, seul comme il aime à le faire, il découvrit 200 m de galeries presque confortables, à configuration de méandre,

mais super rectiligne et parfaitement perpendiculaire à Rosetta. Une seconde descente permit de pousser l'explo à 350 m de l'entrée avec topo dans la foulée. Arrêt sur un grand méandre en oblique par rapport au conduit rectiligne depuis l'entrée, avec rivière et vaste suite très ventilée tant en amont qu'en aval. Cet objectif aurait dû faire l'objet d'autres descentes, mais le climat catastrophique qui suivit interdit toute velléité de s'y rendre par la suite. Cette cavité fut baptisée « **Rosette B** ».

Dans les mêmes jours une équipe se constitue pour poursuivre la pointe dans Rosetta et descend pour ce faire au bivouac de -350. Dans la nuit ça gronde de partout, le P50 qui suit le bivouac est balayé d'une cascade infranchissable, le cairn de plus de 20 cm de haut dressé au bord de la rivière à côté du camp est rapidement submergé par l'eau... un coup pour rien, nous dirions même dans ce cas-ci un coup dans l'eau, et l'équipe remonte le lendemain au camp après une séance photo, histoire de ne pas être descendue jusque-là pour rien.

Voilà de nombreuses années que nous parlons de retourner dans Coyolatl, l'émergence majeure du massif, pour y poursuivre les explorations. La topo de la vingtaine de kilomètres de galeries connues réalisée lors de la découverte en 1985 ne comportant pas les données « gauche-droite-haut-bas », il nous fallait aussi envisager un jour de se retaper ce gros boulot consistant à tout retopographier. Les deux cents kilomètres de galeries découvertes et explorées par nous sur la zone depuis cette époque ont constitué un frein immense à ce projet. Il est en effet bien plus motivant de topographier ce que l'on découvre, plutôt que de retourner topographier du connu qui de plus fut déjà très consciencieusement topographié à l'époque de la découverte.



La rivière de Xantilco vers -120, juste au-delà de la grande barrière de coulées - Photo : Gaëtan Rochez - GSAB



Toujours absente en surface l'eau est souvent présente sous terre, et parfois en quantité – Cueva Roseta
Photo : Gaëtan Rochez – GSAB



Ambiance calme au bivouac de Roseta vers - 350

Photo : Gaëtan Rochez - GSAB





Le petit vase à tête anthropomorphe de la petite grotte du plateau d'Ocotepetl - Photo : Luis Alvarez - GSAB

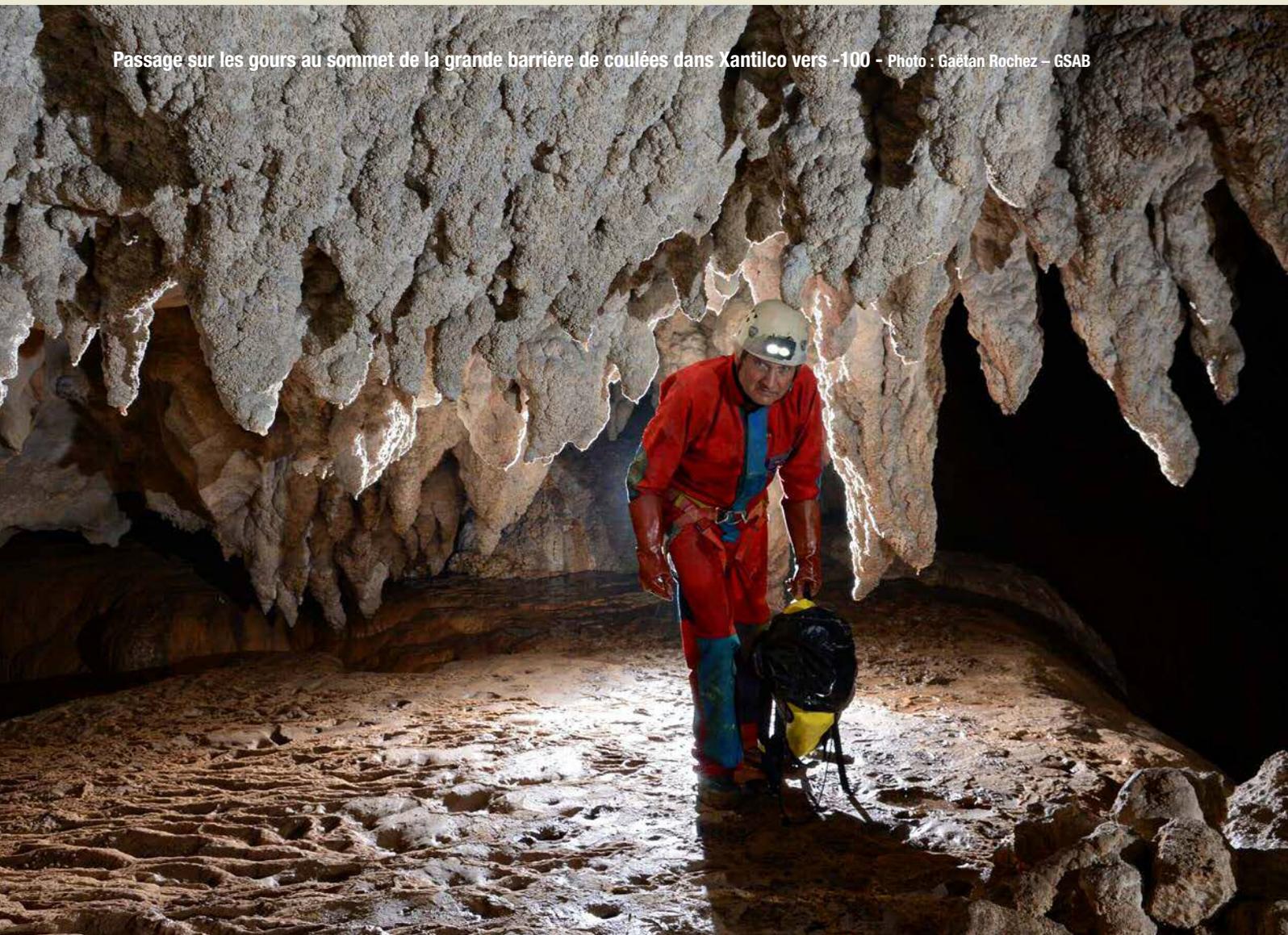
Il fallait donc décider de s'y mettre un jour, or une écrasante majorité de participants actuels aux expés n'ayant jamais mis les pieds dans Coyo, une motivation a fini par naître et grandir pour mener à bien ce projet. Cette reprise de contact avec Coyo a démarré cette année, et une équipe de quatre, dont Jack était le seul à avoir déjà mis les pieds dans la cavité, est partie bivouaquer trois nuits à l'entrée inférieure de l'émergence. Objectif, « apprivoiser » les premiers kilomètres assez complexes de cette immense grotte, parcourue d'un grand collecteur nourri de divers gros affluents, le tout surmonté de jusqu'à sept étages de galeries fossiles par endroits.

Nous n'avons par ailleurs aucune photo de cette cavité fantastique, alors qu'il y a mille endroits magiques pour en faire. Pas mal de temps fut consacré à cela, ainsi qu'à un premier kilomètre de nouveaux levés topos.

Enfin, dans un autre registre il y eu aussi cette découverte archéologique de Luis et Ben sur le plateau d'Ocotepetl (le plateau de la montagne des Pins). Ce plateau situé à une bonne heure de marche au-dessus du camp est criblé de sotanos sans suite. De vastes et beaux puits d'entrée de 70, 80, 90 mètres, tous colmatés à la base... du moins jusqu'à présent.

Chaque année, quand il y en a qui s'embêtent un peu au camp, il y a toujours bien une petite équipe qui va se promener là-haut pour nous ramener un beau puits colmaté de plus à ajouter à la collection. C'était le propos de Luis et Ben, ce jour-là, mais pour changer des puits, ils rencontrèrent une petite grotte subhorizontale d'une cinquantaine de mètres de développement, dans laquelle il découvrirent des tessons de poterie et un vase anthropomorphe en terre cuite bien rouge, d'une vingtaine de centimètres de haut et absolument intact. Couché sur le côté, il est pris dans la calcite et il n'est donc pas possible de le redresser pour l'examiner et le photographier en entier. A côté une petite coupelle sur pied entièrement calcifiée. La grotte a constitué un petit point d'eau, et une dévotion à ce muñeco (cette poupée) a perduré puisqu'ils ont retrouvé devant ce genre d'autel une offrande de quelques grosses pièces de monnaie d'un peso et de cinquante centavos datant de la seconde moitié des années 70. Le personnage de la poterie au nez et aux yeux bien marqués à la tête surmontée d'une coiffe circulaire verticale. Nous n'avons pas de manuel de typologie de la céramique précolombienne, mais cette petite découverte pourrait peut-être enfin nous permettre de fixer un horizon historique aux sites archéologiques que nous rencontrons sur notre zone.

Passage sur les gours au sommet de la grande barrière de coulées dans Xantilco vers -100 - Photo : Gaëtan Rochez - GSAB



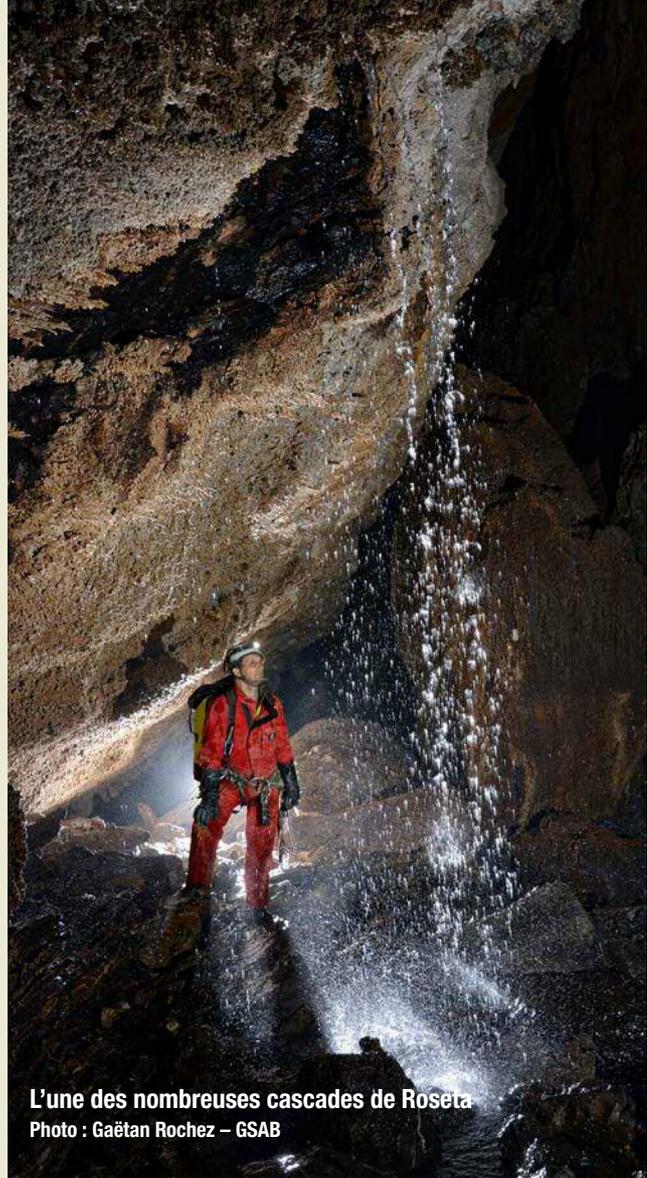
Expé Mexique phase quatre : les dernières activités

Dans les jours qui suivirent les pluies n'arrêtèrent pas. Nous faisons donc une croix sur Rosetta en attendant des jours meilleurs, et déjà quatre participants quittent le camp en vue de leur retour prochain en Belgique... suivis trois jours plus tard d'une vague de départ de pas moins de huit personnes. Les forces vives sur place s'en trouvent réduites à peu de choses, soit quatre belges et un français plus les trois mexicains qui partent quant à eux 48h plus tard.

Alors donc qu'il n'y a plus grand monde, ces derniers participants font en faire un maximum sur les quelques dizaines d'heures qui leur restent. Les pluies se sont enfin calmées le matin même du départ des huit, et les décrues dans les zones de transfert étant en général aussi rapides que les crues, Cédric et Tom décident de tenter un baroud d'honneur à l'arraché sur Rosetta. Une pointe éclair dans le fond pour lever quelques coins du voile, suivie du déséquipement (lovage et rangement des cordes en tête de puits) dans la foulée.

Cette belle descente sportive permet de clôturer diverses suites latérales au grand conduit qui se développe dans le fond du réseau... mais aussi d'en ouvrir deux ou trois autres. Enfin, il semblerait, mais c'est à confirmer, qu'une jonction soit établie avec Akemati à hauteur du P100 « Midnight Express », le puits dans lequel on franchit la cote -1.000 en venant par Akemati. En ce cas le Sistema Oztotl gagnerait 3.750 m en développement, pour passer de -849 m à un peu plus de -1.300 m en profondeur. Cette nouvelle reste donc à confirmer.

Toujours dans ces derniers moments d'expé, et voulant profiter du bon temps enfin revenu, une équipe, avec



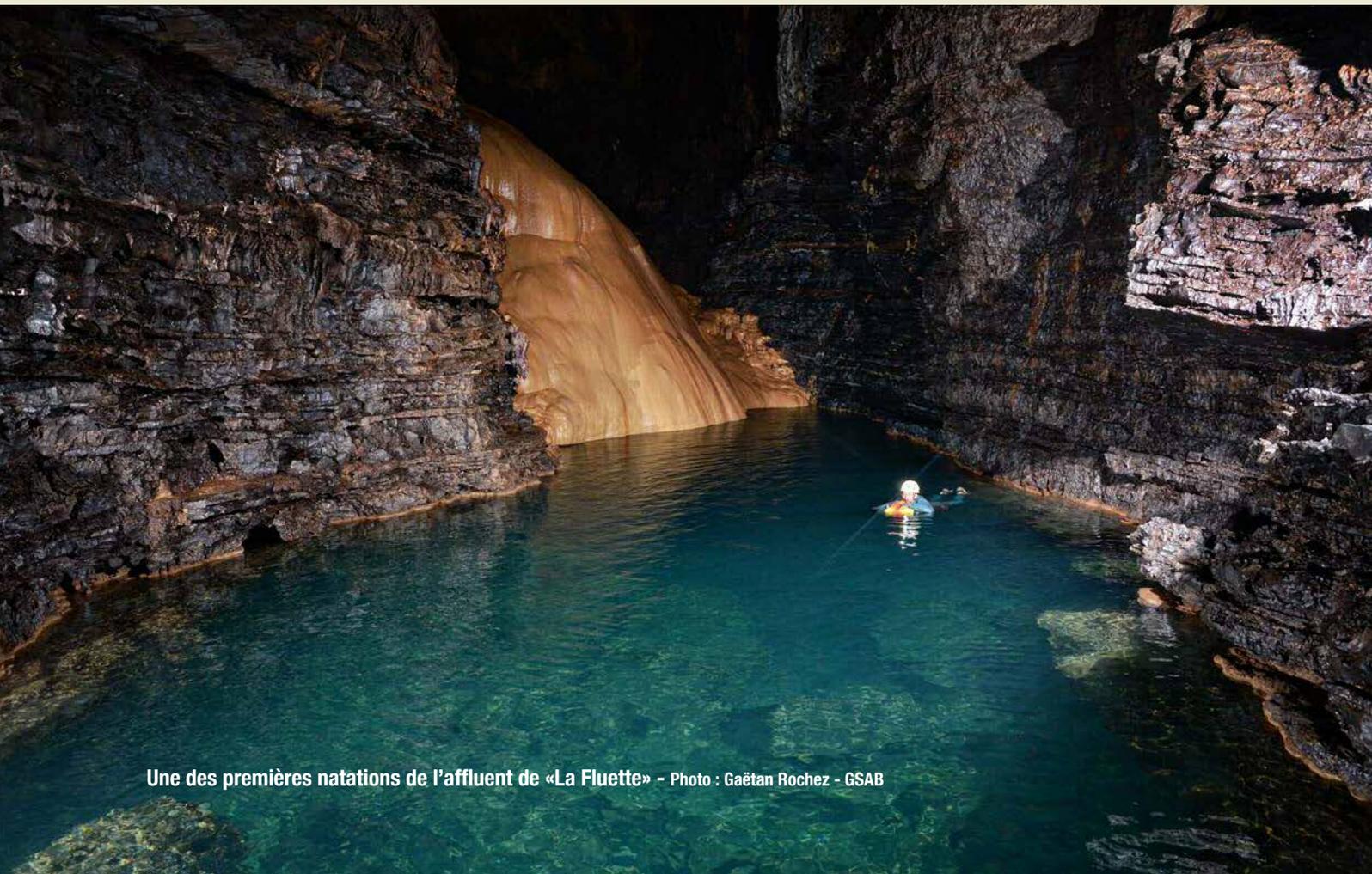
L'une des nombreuses cascades de Roseta
Photo : Gaëtan Rochez – GSAB



Traversée d'un bassin profond dans Coyolatl - Photo : Gaëtan Rochez – GSAB



Un grand moelleux chocolat-vanille dans les grandes galeries de Coyolatl - Photo : Gaëtan Rochez - GSAB



Une des premières natations de l'affluent de «La Fluette» - Photo : Gaëtan Rochez - GSAB



P50 dans Cueva Roseta - Photo : Gaëtan Rochez – GSAB

notamment Jack et Fernand, accompagnée d'un gamin du cru, part en prospection dans les flancs de la montagne au-dessus de l'école du village de Cruztitla, c'est-à-dire à l'aplomb du système. A la clé plusieurs sotanos bien verticaux plus avenants les uns que les autres. La descente de l'un d'eux s'arrête vers -100... ça continue

et c'est ventilé... encore de quoi faire l'année prochaine. Ensuite c'est le démontage et rangement du camp, et le retour dans la vallée pour les derniers.

Il faudra attendre l'expé **Mulato 2019**, dans pas loin de 11 mois pour en savoir plus.



Les effectifs de l'expé Cascabel 2018. En bas de gauche à droite : Gustavo, Ben, Etienne, Loulou, Ulyses, Jack, Nico, Angeles. En haut de gauche à droite : Dédé, Fernand, Cédric, Serge, Richard, Gaëtan, Roland, Luis, Loran, Olivier, Roger, Soet, Hugo

Photo : Gustavo Vela Turcott



Plan d'eau dans Atlixicaya - Photo : Gaëtan Rochez - GSAB

REMERCIEMENTS

Sans l'aide directe, matérielle ou financière, de nos partenaires nous ne pourrions peut-être pas retourner chaque année en expé au Mexique.

Merci infiniment donc :

A la société **PETZL** et plus particulièrement à son gestionnaire pour le Benelux, **Yannick Monnart**, pour l'aide directe apportée en dotations de matériel de qualité.

A l'**UBS** qui, a travers sa **Commission Explo**, nous aide financièrement sur le lourd budget déplacements et bagages supplémentaires.

A la société **Art et Voltige** pour sa dotation de 200 m de cordes.

A notre ami spéléo mexicain **Franco Atolini**, sans qui la location d'un véhicule 4 X 4 nous coûterait infiniment plus cher.

A l'**Université de Namur** – Département de Géologie pour le prêt de matériel scientifique.



L'eau cristalline d'Atlixicaya - Gaëtan Rochez - GSAB

Campagne de conductivité durant l'expédition Cascabel 2018 Sierra Negra – Mexique

Gaëtan ROCHEZ - GSAB



Prise de données dans la rivière de Cueva Roseta vers -350 - Jean-Cláude London - GSAB

Dans la perspective de réaliser une campagne de traçage sur notre zone d'exploration, nous avons au préalable lors de l'expédition Cascabel 2018¹ réalisé une série de mesure de conductivité et de température des eaux dans diverses cavités. Ces données récoltées pourront nous aider à élaborer une stratégie pour nos futurs traçages sur la zone. Le fait qu'aucun traçage n'a eu lieu antérieurement sur la zone nous oblige à prendre de grandes précautions. Il est totalement exclu de colorer les eaux qui résurgent. Cela pourrait provoquer une situation de crise avec la population et les autorités. C'est une des raisons pour laquelle cette campagne de conductivité a été réalisée au préalable.

Qu'est-ce que la conductivité de l'eau et comment peut-elle aider le spéléo dans ses explorations ?

La conductivité de l'eau est une mesure de sa capacité à conduire un courant électrique. Sa mesure nous renseigne sur la quantité de sels minéraux (ions) dissous dans l'eau. Par définition, une eau de surface a une conductivité plus faible qu'une eau souterraine suite à l'altération chimique des minéraux. L'eau qui rentre sous terre va se charger d'ions tout au long de son trajet souterrain et resurgir avec une

conductivité plus élevée qu'à son entrée dans le système. Nous pouvons donc imaginer (en simplifiant) que plus le parcours est long et le transfert lent plus la conductivité va augmenter car l'eau se chargera de sels minéraux. La conductivité peut aussi augmenter en raison de pollutions domestiques (lessives...), salage de route en hiver...

L'unité de mesure communément utilisée est le Siemens/centimètre (S/cm). La conductivité de l'eau est le plus souvent exprimée en microSiemens/cm ($\mu\text{S}/\text{cm}$). La mesure doit s'effectuer à 20° C ou avec un conductimètre avec compensateur automatique de température. L'appareil de mesure utilisé lors de cette campagne de mesure est un conductimètre portable de style stylo de la marque VWR (OC30) avec compensation automatique de température. Après un mois d'expé, il semble bien avoir trouvé sa place dans le kit d'expl. Il est léger (105 g avec pile) et peu encombrant. Son grand avantage est sa simplicité d'utilisation. Son boîtier est IP67. L'étalonnage est simple et peut se faire en 1 ou 2 point(s). Le constructeur annonce 200 heures d'utilisation ce qui est largement suffisant en expé quand on sait qu'une mesure dure moins d'une 1 minute. Il n'y a pas de fonction d'enregistrement des données, le carnet topo est nécessaire. Son alimentation se fait via quatre piles LR44 – A76. Son prix est de l'ordre de 150 euros.

Tableau 1 : Paramètres constructeur du conductimètre OC30

	Plage de mesure	Résolution	Précision
Conductivité (section automatique)	0 à 1990 $\mu\text{S}/\text{cm}$	5 μS	+/- 1%FS
	2.00 à 19.90 mS/cm	0.05 mS	+/- 1%FS
	15 à 20 mS/cm	0.10 mS	+/- 1%FS
Température	0.00 à 99.5	0.5	+/- 0.5

¹ Voir article dans ce numéro

Tableau 2 : données de conductivité et de température – Expédition Cascabel 2018

Date	Réf Carte	Cavité	Site	Conductivité	Température
01/03/2018	1	Cueva Xantilco - OZ8	Rivière grande galerie	220 $\mu\text{S}/\text{cm}$	18,5°C
02/03/2018	2	Cueva Del Rio Topitzal	Résurgence	160 $\mu\text{S}/\text{cm}$	20,0°C
02/03/2018	3	Cueva Del Rio Topitzal	Rio du canyon aérien amont de la résurgence	205 $\mu\text{S}/\text{cm}$	20,5°C
02/03/2018	4	Cueva Del Rio Topitzal	Siphon grande galerie	230 $\mu\text{S}/\text{cm}$	19,5°C
02/03/2018	5	Cueva Del Rio Topitzal	Siphon grande galerie (+ en amont)	205 $\mu\text{S}/\text{cm}$	19,5°C
03/03/2018	6	Cueva Cana OZ 11	Résurgence	230 $\mu\text{S}/\text{cm}$	20,5°C
03/03/2018	7	Cueva Cana OZ 11	Rio aérien (l'extérieur)	190 $\mu\text{S}/\text{cm}$	18,5°C
05/03/2018	8	Atlixicaya	Lac	205 $\mu\text{S}/\text{cm}$	17,5°C
05/03/2018	9	Atlixicaya	Rivière carrefour	165 $\mu\text{S}/\text{cm}$	18,0°C
08/03/2018	10	Coyolatl	Entrée	230 $\mu\text{S}/\text{cm}$	19,0°C
08/03/2018	11	Coyolatl	Vasque	245 $\mu\text{S}/\text{cm}$	19,5°C
08/03/2018	12	Coyolatl	La Fluette	230 $\mu\text{S}/\text{cm}$	20,0°C
08/03/2018	13	Coyolatl	C'est vaste ô Paul	240 $\mu\text{S}/\text{cm}$	20,0°C
11/03/2018	14	Tepetzala	Rio 85	175 $\mu\text{S}/\text{cm}$	18,0°C
14/03/2018	15	Cueva Roseta	Entrée	130 $\mu\text{S}/\text{cm}$	16,5°C
14/03/2018	16	Cueva Roseta	Aval première cascade plafond	150 $\mu\text{S}/\text{cm}$	16,0°C
14/03/2018	17	Cueva Roseta	Aval première affluent	165 $\mu\text{S}/\text{cm}$	17,0°C
14/03/2018	18	Cueva Roseta	Rivière Bivouac	165 $\mu\text{S}/\text{cm}$	17,0°C
15/03/2018	19	Cueva Roseta	Rivière galerie du Gypse	165 $\mu\text{S}/\text{cm}$	17,0°C



Conductivimètre utilisé durant l'expé Cascabel 2018
Photo : Gaëtan Rochez – GSAB

Quelques valeurs repères

Eau pure : 0,055 $\mu\text{S}/\text{cm}$
 Eau distillée : 0,5 $\mu\text{S}/\text{cm}$
 Eau de pluie : entre 60 et 100 $\mu\text{S}/\text{cm}$
 Eau de la Lesse souterraine (Han-sur-Lesse) :
 140 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (mai 2018)
 Eau Lesse souterraine Galerie des Sources (Houyet) :
 380 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (mai 2018)
 Eau rivière Trou de l'Eglise : 330 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (juin 2018)²
 Eau du lac de la Grotte d'Eprave : 564 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (juillet 2017)
 Eau de la Lomme (Eprave) 180 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (juillet 2017)
 Eau de nappe phréatique en Wallonie : autour de 550 $\mu\text{S}/\text{cm}$
 Eau de mer : 56000 $\mu\text{S}/\text{cm}$

Que dire de ces données ?

Au total, ce sont 19 mesures qui ont été réalisées dans 7 cavités différentes. Il était important pour nous d'obtenir des données au sein des résurgences du massif. Coyolatl, Atlixicaya, Cueva Cana OZ 11 ainsi que Topitzal ont donc été privilégiées. Malheureusement, la résurgence de l'OZ09 n'a pas été atteinte cette année (objectif expé 2019). Il nous faudra bien sûr répéter l'opération durant les prochaines expéditions car c'est en alimentant cette base de données que nous pourrions réaliser au mieux quelques interprétations ainsi que dresser une carte précise des conductivités et températures de notre zone d'exploration. Nous n'allons évidemment pas révolutionner notre connaissance du massif avec cette première campagne de mesure, mais elle a au moins le mérite d'exister. Ces premiers résultats confirment nos observations de terrain. Au moins deux

² Valeur élevée probablement à la suite d'activité domestique en amont.



Résurgence de Topitzal - Photo : Gaëtan Rochez – GSAB

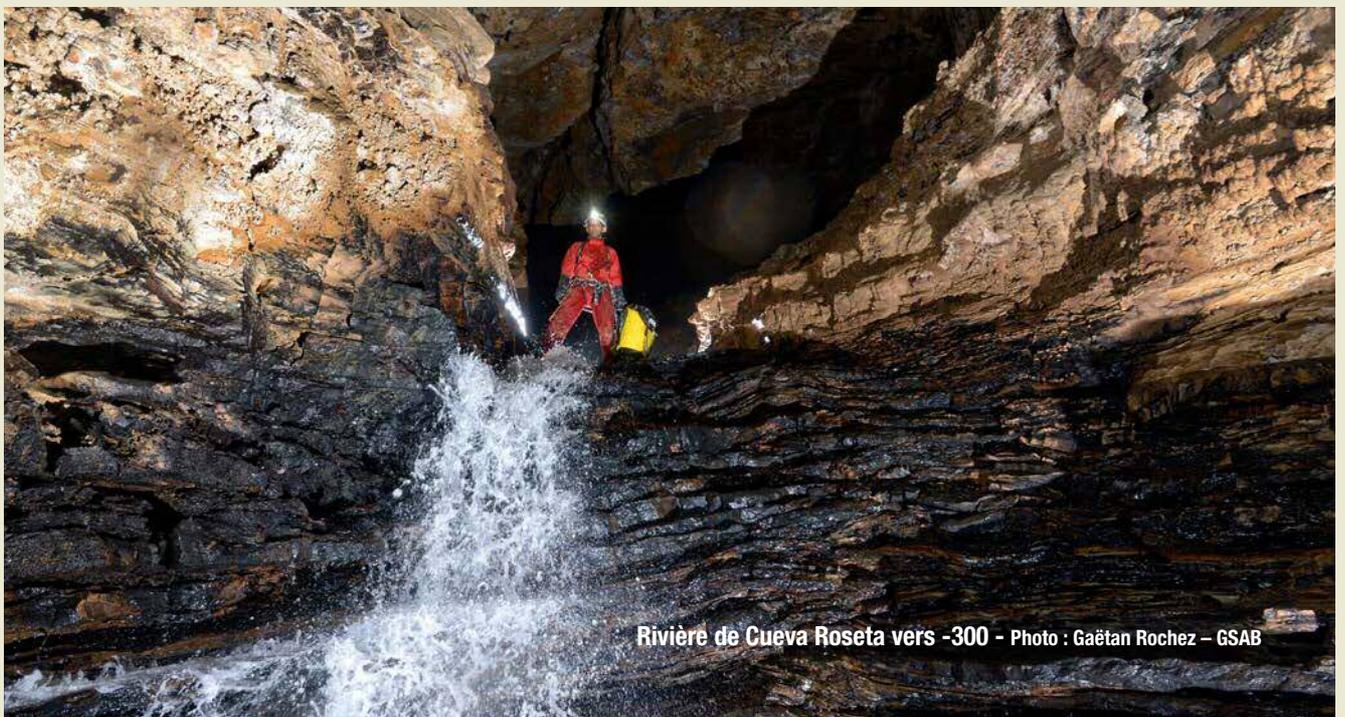
systèmes « indépendants » existent. Le premier étant celui qui émerge à Coyolatl, dont Roseta fait sans doute partie et le second qui émerge à Topitzal, dont la rivière d'Atlixicaya et Xantilco sont probablement connectées. Les données des résurgences en crue, dont Atlixicaya qui déborde, seraient pertinentes pour la compréhension des circulations au sein du karst. Les eaux des lacs, siphons en tant qu'eau moins mobile ont des valeurs de conductivité plus élevées. Nous pouvons voir également qu'au fur et à mesure de son parcours, l'eau de Cueva Roseta se charge assez rapidement (arrivées annexes). Le contraste entre les valeurs des réseaux et des résurgences étant assez faible, nous pourrions penser que le transfert entre les pertes et les résurgences est assez rapide. Citons comme exemple Cueva Roseta/Coyolatl. Cette information nous est utile dans la préparation de

futurs traçages. A ce stade il est encore difficile d'identifier le rôle de la nappe au sein des circulations de la zone.

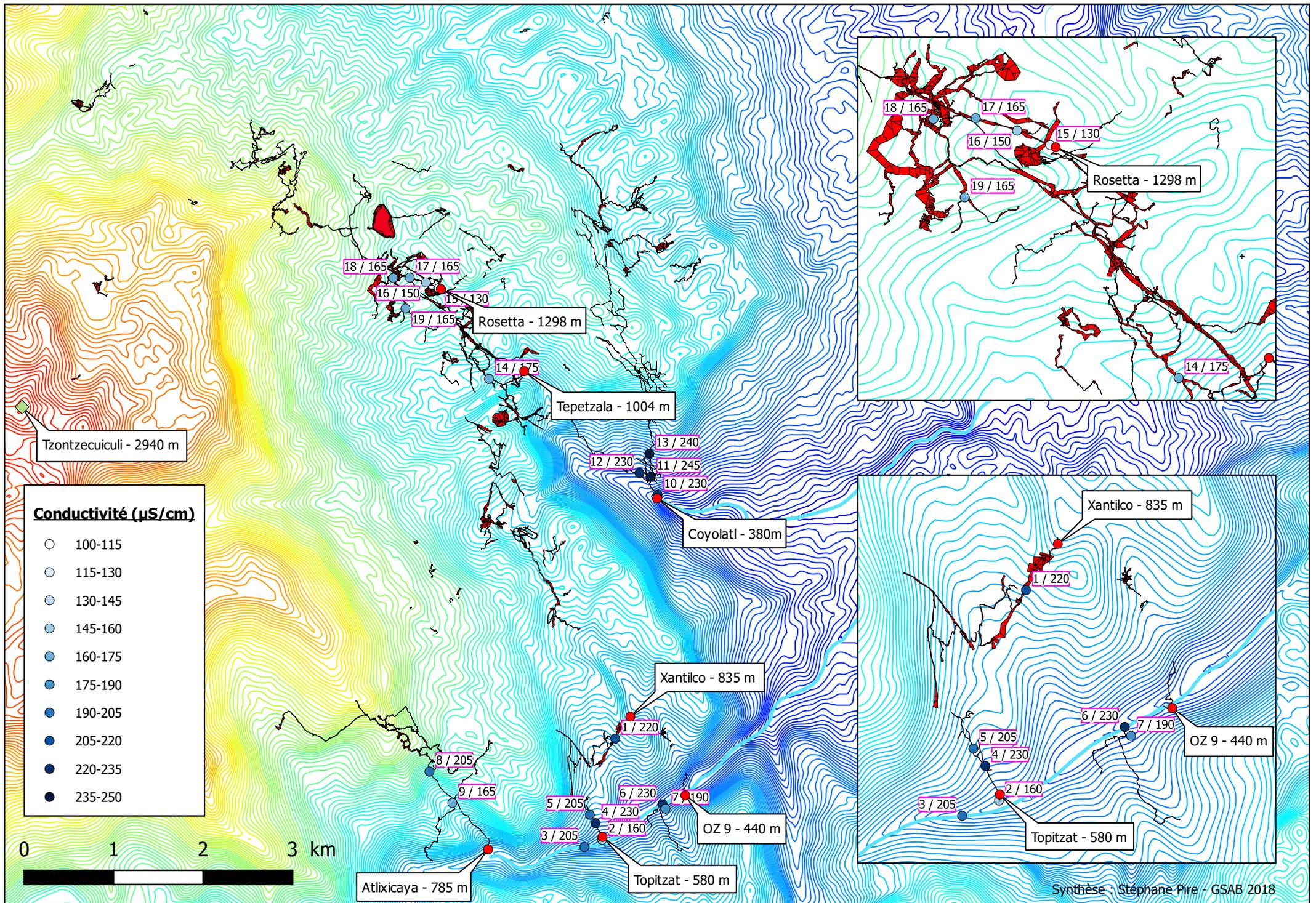
Perspectives

La suite est simple, continuer à récolter des données de conductivité et de température lors des explos. Atteindre la résurgence de l'OZ09 est primordial afin de disposer des mesures de toutes les résurgences connues. Une campagne en crue serait aussi très intéressante. Et enfin, nous pourrions réaliser nos premiers traçages sur le massif, objectif qui demanderait en soit une grande organisation.

Le Gsab tient à remercier le Département de Géologie de l'Université de Namur pour le prêt du conductimètre.



Rivière de Cueva Roseta vers -300 - Photo : Gaëtan Rochez – GSAB





DUO S

1100 lumens pour éblouir la galerie.
Pas les autres.

Lampe frontale puissante, rechargeable et étanche dotée d'une fonction anti-éblouissement.

Ultra-puissante, DUO S fonctionne sur batterie rechargeable. Étanche et robuste, elle est idéale pour les sports exigeants tels que la spéléologie. Dotée de la fonction anti-éblouissement FACE2FACE brevetée Petzl, DUO S permet de se faire face sans s'éblouir et rend l'exploration en groupe plus confortable.

Puissance maximum : 1100 lumens (mode BOOST).

www.petzl.com



Access
the
inaccessible®



Coyolatl - Sierra Negra - Mexique - Expé Cascabel 2018
Photo : Gaëtan Rochez - GSAB