

Le Bufo Fret (Bugarach, Aude)

Voyage au cœur de la montagne inversée

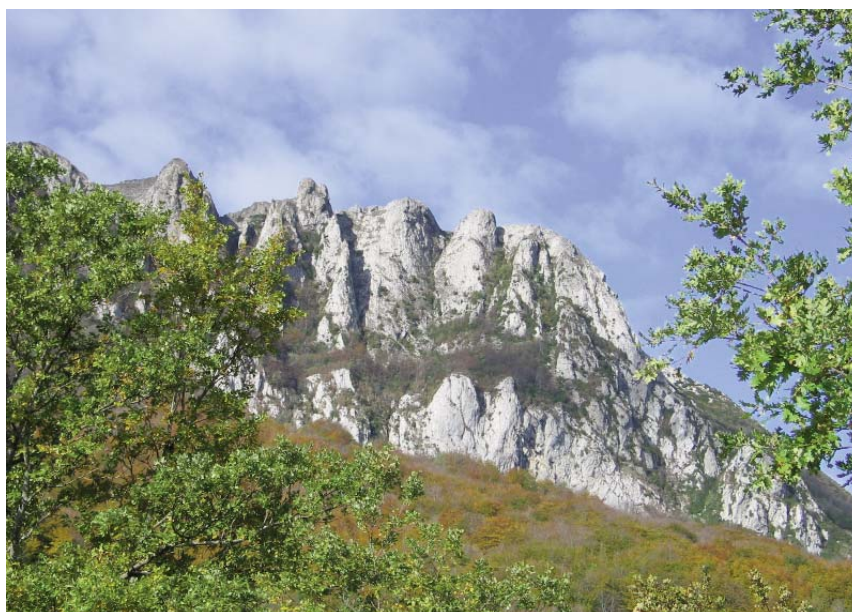
Christophe BES

Découvert fortuitement en 1998, le réseau du Bufo Fret (souffle froid), exploré par le Spéléo Corbières Minervois (SCM), est rapidement devenu une cavité phare des Corbières et de l'Aude.

La beauté de ses paysages intérieurs rivalise avec l'attrait d'une progression très variée à la fois sportive et agréable. Le réseau possède aussi d'autres atouts dans un contexte géologique original et à l'intérieur d'une montagne magnifique qui fait l'objet depuis quelques années d'un engouement exagéré de la part de la mouvance « New Age » et autres « Zozotériques ». Vénération qui trouvera son point d'orgue en décembre 2012, Bugarach devant être épargné par le cataclysme qui doit toucher la Terre. D'ici là, nous vous invitons à vous rendre compte de ce qu'il y a vraiment dans le ventre de la montagne.

Situation géographique

Les Corbières (figure 1) occupent une place importante dans le département de l'Aude. Elles constituent en gros le tiers de sa superficie soit plus de 2 000 km². Pour des raisons essentiellement climatiques et paysagères, on distingue plusieurs Corbières ; les Corbières maritimes à l'est, le long de la côte méditerranéenne aux paysages arides et aux vins réputés ; les Corbières occidentales au nord-ouest et les hautes-Corbières au sud-ouest, plus humides et aux paysages plus variés, dans lesquelles se trouvent les karsts de Bugarach (photographie 1).



Photographie 1: le Pech de Bugarach (1230 m) vu de l'est. Cliché Christophe Bès.

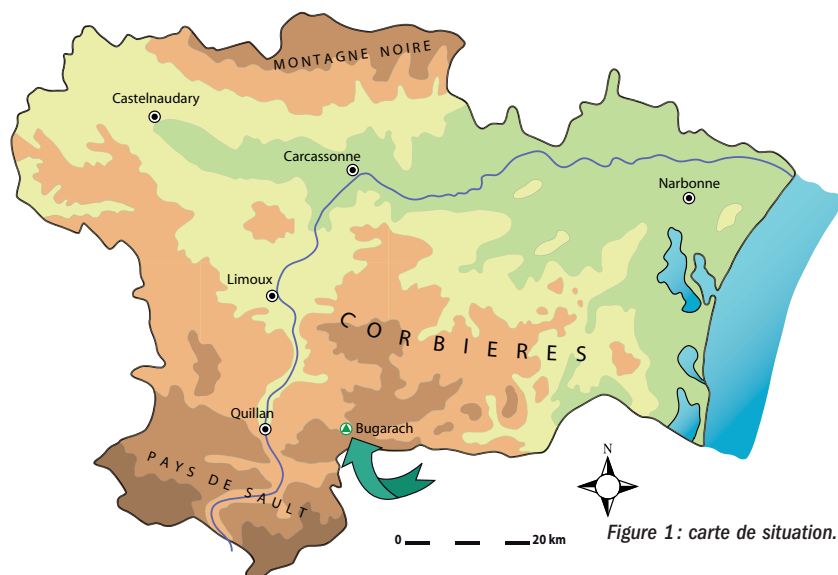


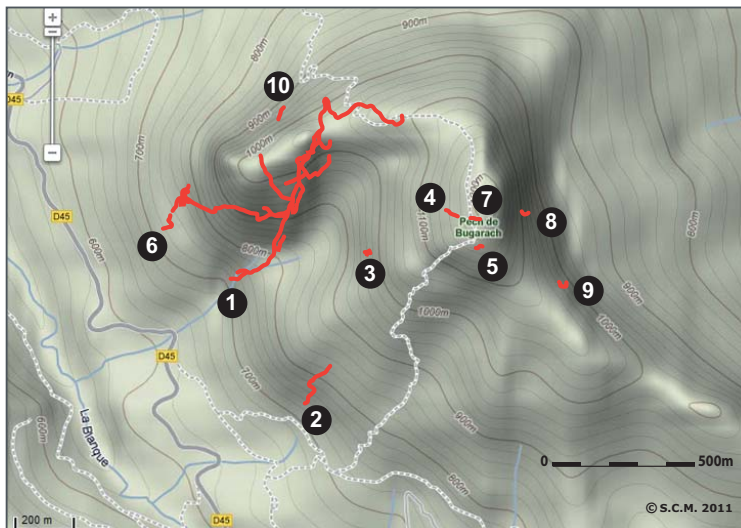
Figure 1: carte de situation.

Historique des recherches

Dans cette région restée longtemps isolée, les recherches spéléologiques ont été entamées tardivement. Même si dès 1897, l'instituteur du village de Bugarach, Mr Estève, signale la résurgence de la Font de Dotz suite à une enquête demandée par la préfecture de l'Aude, il faut attendre la seconde moitié du XX^e siècle pour voir les premières recherches sérieuses.

Les prospections s'intensifient à partir des années 1980. Elles sont essentiellement menées par le Spéléo-club de l'Aude (SCA). La première cavité importante du pic est découverte en 1982 ; la caunhà del Pech, si bien nommée, qui développe 300 m. D'importants trous souffleurs sont repérés sur le sommet indiquant un potentiel en dénivelée conséquent (figure 2).

C'est en 1998 qu'un historien et paléontologue amateur local, Christian Raynaud, prospecte assidûment les flancs du pic de Bugarach à la recherche d'une présumée grotte préhistorique. Au fond d'un vallon escarpé, il découvre un trou souffleur entre des blocs et entreprend de l'agrandir. Après de nombreuses tentatives infructueuses, il décide de faire appel à des spéléologues et s'adresse au Spéléo Corbières Minervois (SCM).



Des travaux délicats commencent, échelonnés sur plusieurs mois, jusqu'en juin 1999 date à laquelle le passage s'ouvre enfin après plus de quinze sorties.

Figure 2 : carte de situation des principales cavités du pic de Bugarach. 1 : Bufo Fret 2 : Caunhà del Pech - 3 : Aven du Chas 4 : Trauc de la Mirga - 5 : Aven de la Tausse 6 : Trou de l'Aigle/Dounzella - 7 : Aven du couloir Délyss - 8 : Trou de la Face est 9 : Trou de la Ceinture - 10 : Trou des Poupées.

Le début de l'exploration

Par quoi commencer l'histoire de l'exploration du Bufo Fret ? Laissons à Marie le soin de nous raconter la première sortie mémorable.

« Christophe et Christian étant toujours motivés avaient passé le mercredi 23 juin à creuser, et s'étaient arrêtés devant une trémie – encore une fois – dans un conduit étroit devenu enfin horizontal. Le samedi, malgré mon amour très modéré pour les trémies, je les accompagne. Stoche et Christian y croient, je ne demande pas mieux que d'en faire autant. Et ce samedi 26 juin 1999 va être le grand jour : la trémie n'est pas si moche qu'elle en avait l'air, on pousse des cailloux, on se glisse dans un passage pas sympa. Mais derrière, une vasque, l'air arrive d'en face, en haut d'une diaclase étroite. On

règle son compte à la fissure à l'aide de la « barraminette », et on arrive dans un vrai conduit, pas bien gros, mais tout propre, remontant, ventilé qu'il n'en peut plus...

Quelques dizaines de mètres, et une autre étroiture où l'air est violent. On arrive à forcer le passage en creusant frénétiquement le sol. Enfin on est arrêtés sur un « lac », avec à droite un passage impénétrable mais ô combien prometteur (l'eau fait des vaguelettes tellement il y a d'air !), tandis qu'à gauche, après une petite trempette car le plafond est bas, on peut explorer un joli aval assez volumineux. »



Photographie 2 : l'œil de boeuf. Cliché Christophe Levillain.



Photographie 3 : les Grosses Piques, après le Grand balcon (+80). Cliché Christophe Levillain.

Branlebas de combat ! De retour à la civilisation, on bat le rappel des troupes, et le dimanche il y a nettement plus de monde que d'habitude devant le Bufo Fret (photographie 2).

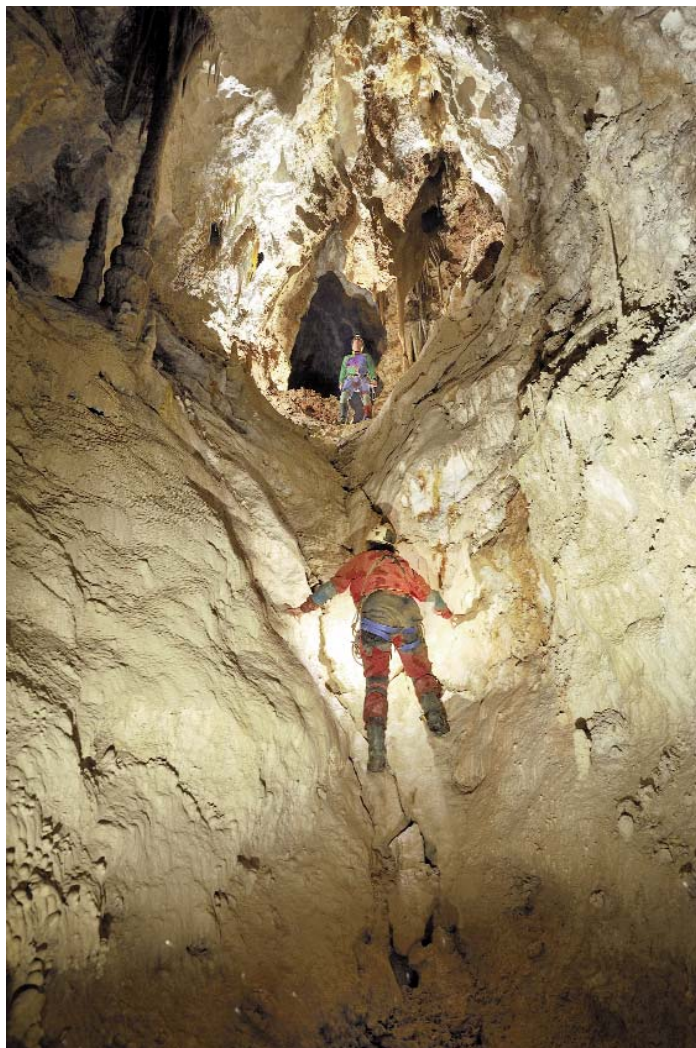
Le bel été du Bufo Fret

Les sorties d'exploration vont ensuite s'enchaîner pendant l'été suivant, amenant à chaque fois quelques centaines de mètres de nouveaux conduits parcourus avec délectation.

Certaines sortent du lot comme celle qui amena au Grand balcon, au sommet d'une escalade de 20 m. « Une espèce de petite salle suspendue au bord du vide, avec la paroi qui redescend et semble se refermer derrière une superbe barrière de concrétions (photographie 3). Angoisse de devoir annoncer un terminus ! Mais non, derrière les concrétions, une galerie féerique en trou de serrure ! L'équipe se paye le luxe d'un grand morceau de délices exploratoires jusqu'à un ressaut remontant à équiper. Au passage, visite de la Vallée blanche (photographie 4), une des plus belles galeries.

Le 14 juillet, en guise de Bastille, nous allons prendre possession d'une galerie spacieuse, nous y équipons une main courante, et un peu plus loin descendons dans une fracture où un bruit ravit nos oreilles : de l'eau ! Après une Arche blanche de toute beauté, nous arrivons au Riu fret, que nous remonterons avec ravissement sur 250 m jusqu'à un siphon. »

Trois jours plus tard, une vire est équipée au-dessus de la fracture menant au ruisseau, l'exploration conti-



Photographie 4 :
montée dans la
Vallée blanche
(+90). Cliché
Christophe
Levillain.

nue dans un secteur moins concrétionné ; pendant du Grand balcon, c'est le Petit balcon que l'on équipe pour descendre dans une galerie à l'ambiance austère, couleurs gris et marron...

Derrière, plusieurs sorties avant d'arriver au terminus de cette branche principale du Bufo Fret. D'abord, descendre le « Puits broyé », qui donne

de l'autre côté du siphon amont du Riu fret, et mène sur une galerie variée, avec de beaux profils, qui après un large coude va déboucher sur le « méandre du Beau jeune homme », où on évolue d'abord en opposition dans un méandre aux parois par endroits explosées, pour ensuite retrouver en bas l'amont du ruisseau, puis des zones plus ou moins broyées...

La suite des explorations

Il est impossible de détailler chaque étape des explorations, nous citerons les plus marquantes.

La galerie du Sable

On s'y casse les dents, la désobstruction est difficile : croûtes de sable consolidé par de la calcite, obligeant à faire des placages comme au bon vieux temps, ou à tapoter péniblement au marteau avec 5 cm de débattement ! Le passage enfin franchi, on bute cinquante mètres plus loin sur un autre passage à ouvrir.

Au mois d'août, Bernard et Christian vont reprendre avec acharnement la désobstruction, « gamatent » tant et plus, et nous appellent finalement pour nous annoncer la bonne nouvelle : la « Boîte à sardines » est franchie, la suite est très étroite, mais derrière, c'est superbe ! Christian a grimpé un ressaut exposé et au bout d'une galerie a retrouvé un nouveau siphon de sable... bien rempli. On refait l'escalade (assurés !) et la désobstruction du siphon commence.

C'est mi-août qu'une autre équipe va franchir ce passage, avec derrière l'exploration d'une conduite forcée de rêve agrémentée de concrétions écarlates en « carotte ».

Plus loin, un autre siphon ensablé est franchi. Les suites derrière sont nombreuses et passent par des escalades. La topographie montrera que l'on s'approche des falaises extérieures, en particulier à la galerie des Moustiques à la fin étroite, colmatée mais laissant passer les insectes.

Quelques nouvelles découvertes

2001 verra l'exploration de la galerie des Quadrupèdes, bien « rascagnouse », qui commence à l'œil de bœuf et jonctionnera en 2002 après des passages très fins avec la galerie du Disque. Le creusement d'une entrée artificielle, permettant de court-circuiter le siphon étroit de l'autre entrée, est réalisé en début d'année, après plus de quinze sorties.

Ce sera aussi l'année du début des explorations du réseau Boubou, bien nomme : la désobstruction fort pénible d'un conduit remontant presque entièrement rempli de boue mais bien ventilé finira par aboutir à la découverte de galeries débouchant dans une partie remontante rejoignant un autre conduit « emboué », et derrière une lucarne qu'il faut agrandir, la descente de deux beaux puits, avec un fond sans espoir. L'air est retrouvé face à la lucarne, il monte dans une fissure impénétrable encombrée de blocs.

En **2002**, un peu moins de sorties, les perspectives s'amenuisent. Ce sera au printemps l'escalade de la Peste brune : arrêt après un joli conduit sur une zone assez broyée et une diaclase ventilée.

En octobre, une escalade de vingt mètres est entreprise au fond de la Vallée blanche ce qui prolonge cette branche de plus de 200 m.

En **2003**, le réseau Boubou est prolongé après le franchissement d'une trémie suspendue qui a laissé de bons souvenirs à Stoché. Le départ du boyau de la Grasse attitude est repéré.

En **2004**, quelques sorties ont été consacrées à la poursuite de la topographie. Plusieurs sorties également au fond du réseau Boubou, où on s'attaque « gamates » à l'appui à un secteur ventilé et copieusement « empégué » d'une boue ignoble. *« Une mention spéciale pour la séance du 26 décembre 2004 : la première galerie de la cavité est couverte par endroits d'une croûte de glace due à une aspiration féroce. La galerie Boubou a beau être très loin de l'entrée, l'air froid y*

monte sans s'être beaucoup réchauffé, et la désobstruction devient intenable pour Stoché, Marie, et notre toute jeune Odile. Vaillante, elle essaye de se réchauffer en faisant de la gym au sol dans un conduit où elle peut à peine bouger, pendant que Marie, assise face à la suite, dispose une « gamate » derrière son dos pour couper l'arrivée d'air glacial... »

Ce n'est qu'en **2005** qu'on franchira cet horrible secteur, le boyau de la Grasse attitude, ainsi nommé car les outils y triplent de volume, donnant au plus petit burin l'apparence et la consistance d'un colombine géant... Pour échapper à l'engluement, les anecdotes ne manquent pas : chacun cherche une solution pour être opérationnel dans la zone derrière le plus infâme passage (car il faut y escalader, « topoter », désobstruer, équiper...) ; le Cut a adopté un vieux K-way dont la fermeture éclair sera « out » pour le retour, mais qui restera bien collé sur sa combinaison. Gounel préfère pour sa part un grand sac-poubelle troué pour passer la tête et les bras. Marie, qui à la sortie précédente a voulu changer de combinaison, mais a dû ensuite passer près d'une heure (sic) à remettre ses bottes gluantes, expérimente les combinaisons jetables... À ce jour, la Boubou est toujours équipée, l'escalade faite au fond est à revoir, le puits terminal a enfin été descendu mais « queute » au fond. Reste donc la topographie, le déséquipement des deux puits, et la fin de l'escalade... Il faut avoir expérimenté ce secteur pour comprendre qu'on l'abandonne pendant plusieurs années... mais il est vrai que la découverte d'autres cavités nous en a détournés !

Un conduit avec un peu d'air avait été laissé de côté juste avant le dernier siphon de sable au bout de la galerie des Carottes. On y travaille début **2006** dans des conditions difficiles (étroitesse, chicanes...). Cela donnera la galerie des Louveteaux, qui suit le

siphon Hamster jovial, avec une centaine de mètres de développement. Pendant l'été, la topographie et une fouille poussée y sont réalisées. L'extrême fond de la galerie du sable est revu, le haut de la dernière escalade terminé à +160, et tout le secteur déséquipé.

En **2008**, l'intérêt est relancé par une visite de la Peste brune. Le terminus est nettement ventilé, du coup on attaque une désobstruction qui va nous occuper pendant onze sorties : la progression est difficile, et finalement assez décevante : seuls les « très fins » ont vu la suite remontante, arrêt à +150 sur du 16...

Actuellement, on peut considérer l'exploration du Bufo Fret comme pratiquement terminée. Quelques points restent à reprendre comme le point haut de la cavité, le conduit noyé sous l'entrée (par plongée et/ou pompage), les plafonds du méandre terminal et le terminus de la galerie Chicanna. Le rêve de tout spéléologue de traverser la montagne ne s'est pas encore réalisé. Cela reste un défi d'envergure pour les générations futures.

Récemment, nous avons été confrontés à un phénomène difficile à contrôler, celui de l'engouement pour la montagne d'adeptes de divers mythes. À Bugarach, nous foulons le sol qui va échapper à l'Apocalypse. La prédiction ne doit rien à Saint Jean l'Évangéliste, elle s'inspire du calendrier maya, qui se termine paraît-il le 21 décembre 2012. Et, après cette date, le déluge. Sauf à Bugarach ! La rumeur a débuté sur des sites Internet américains. Depuis, c'est le « buzz » médiatique. L'affaire s'emballe, qui veut vendre des bunkers, l'autre des pierres authentifiées du pic (plus dangereux pour la cavité !), les prix de l'immobilier s'affolent, mais aucune vente ! Les reporters et les chaînes de télévision affluent. Les pouvoirs publics se questionnent et essaient de bétonner le phénomène qui risque de s'étioler tout seul (on l'espère).

Les participants les plus assidus ont été : Christian Raynaud, Bernard Bru, Alain Lineros, Marie Guérard, Jean-Claude Puliga, Serge Tosatto, Stéphane Trinquier, Christian Giraud, Christophe et Odile Bès, Karel Crombé, Michel Noël, Michel Grillères, José Ferris, Jocelyn Giromini, Christian Amiel accompagnés par plusieurs dizaines d'autres personnes qu'il serait trop long de citer.

Les amateurs peuvent suivre les nouvelles explorations sur le site <http://exploscm.canalblog.com/>

Description du réseau du Bufo Fret

Réseau du Bufo Fret Bugarach - AUDE

X = 602,650 Y = 3062,520 Z = 700 m (Lambert III)

développement : 5634 m
dénivellation : 182 m (-10m; + 172m)

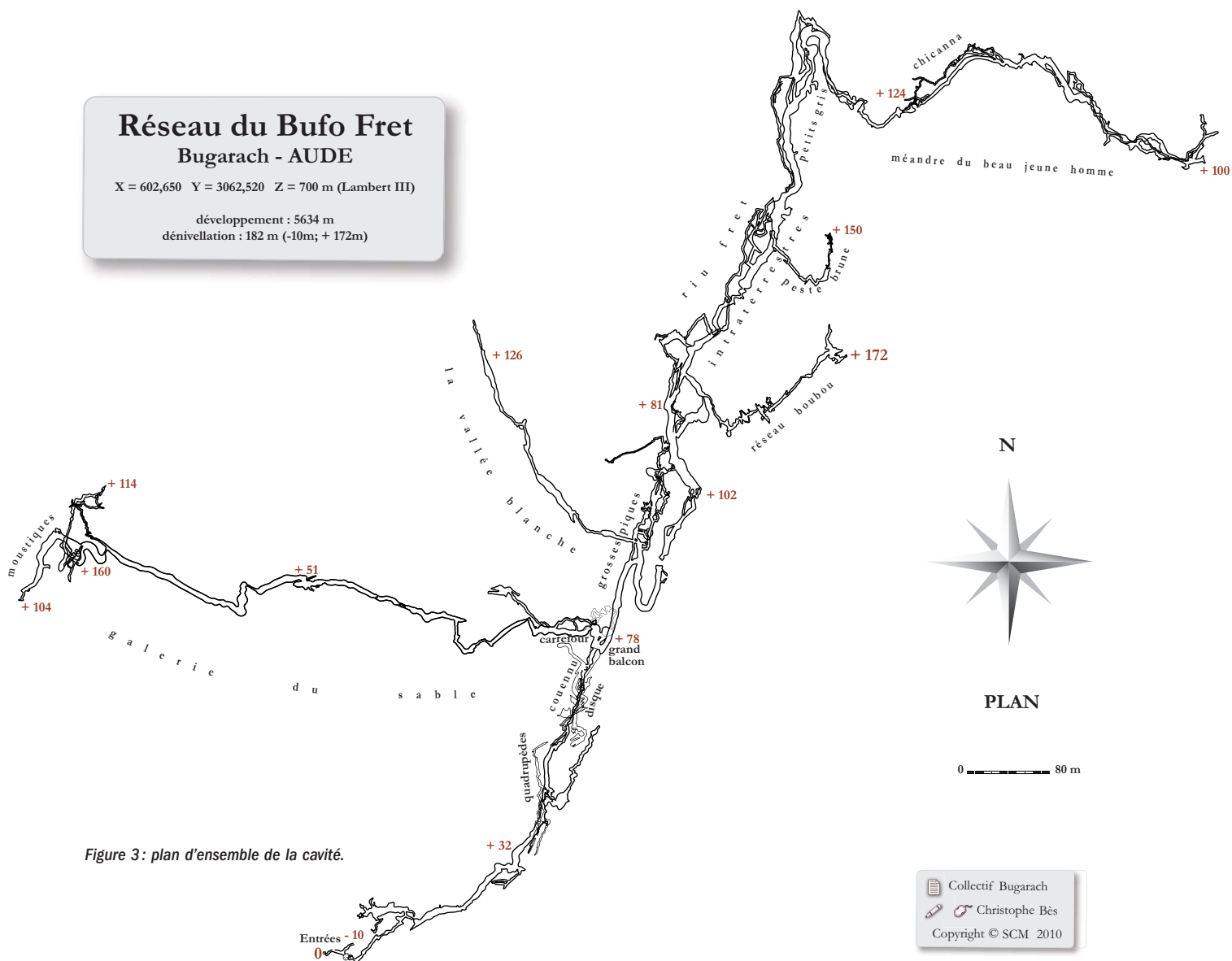


Figure 3: plan d'ensemble de la cavité.

Il mérite tout de même une description un peu plus circonstanciée que ce qui a déjà été énoncé dans l'historique.

L'entrée s'ouvre au fond du vallon du Riu fret, au pied de pentes abruptes (coordonnées : X = 602,650 ; Y = 3062,520 ; Z = 700). On y accède en partant du bord de la D45 (petit parking) et en remontant par un petit sentier le vallon sur 100 m de dénivelé jusqu'à des échelles fixées dans la paroi pour remonter un ressaut. Les entrées se trouvent juste au-dessus. On utilise l'entrée supérieure, plus commode. Le réseau suit un axe principal orienté N 30° guidé par une fracture majeure de même direction qui traverse le massif du Pech de Bugarach. On peut suivre cet axe sur plus de 700 m d'extension et c'est sur lui que se greffent toutes les branches adjacentes.

La première partie est fortement remontante et présente plusieurs galeries annexes qui doublent ou triplent son développement par endroits. On citera notamment les Quadrupèdes aux conduits intimistes qui bouclent avec la branche du Disque après une série d'étranglements délicates. Après une échelle fixée à + 53 m, on pénètre dans le méandre du Couennu, plus étroit et vertical. On arrive ensuite à la trémie Pearl Harbor, franchie à coups redoublés de percuteur lors de la première. Derrière, on retrouve les galeries en tube au sol sableux si accueillant et on arrive dans un endroit clé du réseau : le Carrefour à +58 m (figure 3).

À gauche, vers l'ouest, débute la galerie du Sable. Elle développe plus de 1 000 m avec ses annexes. Après un début spacieux orné de belles concrétions, on se heurte à une série

de laminoirs plus ou moins hauts que l'on doit suivre sur plus de cent mètres. Une grande partie a dû être agrandie par les explorateurs. La suite est une succession de beaux conduits entrecoupés de parties plus étroites et de quelques ressauts. Après le tube de la galerie des Carottes on arrive à +63 m au siphon de sable « Hamster jovial ». Tout droit, un étroit méandre annonce les réjouissances du boyau des Louveteaux qui s'achève à +95 m. À gauche, un passage bas désensablé donne sur une suite importante et complexe. Une première partie est constituée d'un gros conduit remontant, la galerie des Moustiques qui bute à +104 m sur un remplissage de graviers et de terre proche de la surface. De nombreux ossements, de bouquetins notamment, prouvent aussi une ancienne relation directe



Photographie 5 : perspective dans la galerie des Grosses Piques. Cliché Christophe Levillain.



Photographie 6 : passage de la vire de la galerie des Intraterrestres. Cliché Christophe Levillain.

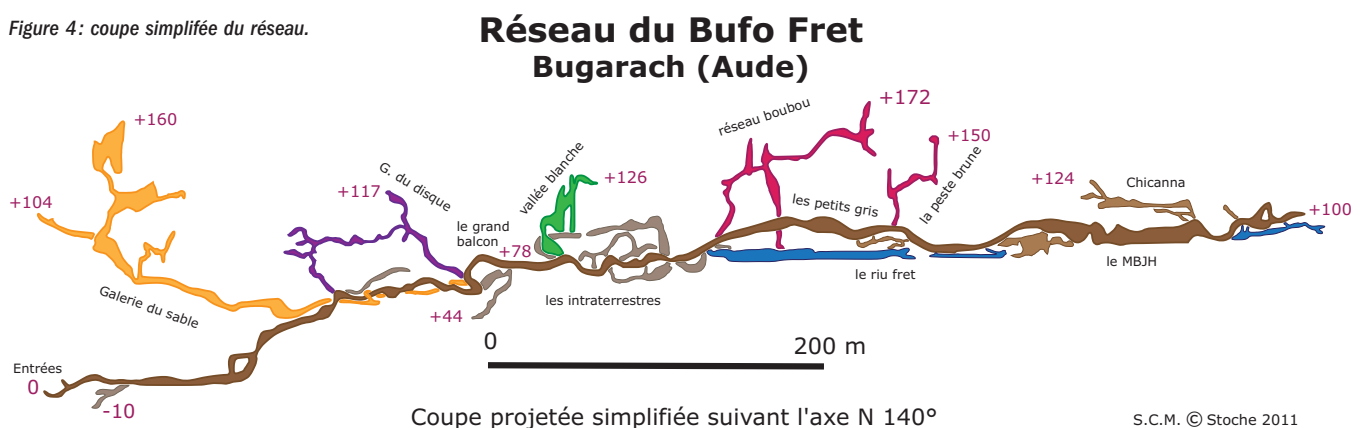
avec l'extérieur. Au début de la galerie des Moustiques, une série de passages remontants amènent dans une grande diaclase. Elle se poursuit vers le nord jusqu'au point +114 m. Une autre escalade de 16 m puis un boyau malcommode débouche dans une haute diaclase parallèle à la première. Plusieurs points hauts ont été atteints à +142 m et +160 m sans toucher le terminus de ces fractures qui se développent à l'intérieur d'une grande paroi de 300 m de haut et ont une origine en partie tectonique.

Revenus au Carrefour, on remonte de 20 m (corde) pour prendre pied sur le Grand balcon à +78 m. Un des endroits emblématiques de la cavité avec son rideau de concrétions. C'est le début de la grande suite par la galerie des Grosses piques (photographie 5). Succession de grands tubes spacieux et bien concrétionnés.

À +80 m, une zone très complexe se présente. C'est également à cet endroit qu'arrive la Vallée blanche. Il s'agit d'une magnifique galerie dans laquelle alternent des gros conduits, de belles formations carbonatées, des oppositions, des escalades, des passages arrosés. Arrêt sur remplissage à +122 m et point haut à +126 m pour un développement de 400 m (figure 4).

Après le Fenestrou, on retrouve les gros tubes qui étaient allés musarder. C'est la galerie des Intraterrestres. Il faut franchir une vire (photographie 6) sur la gauche et continuer sur 30 m pour arriver au pied d'une petite remontée équipée (+81 m). À gauche se trouve l'accès (photographie 7) qui mène à l'actif, le Riu fret, dont on entend le murmure de cet endroit. On le rejoint après 50 m de progression

Figure 4: coupe simplifiée du réseau.



S.C.M. © Stocche 2011



Photographie 7 : accès à l'actif du Riu fret. Cliché Christophe Levillain.



Photographie 8 : montée au réseau Boubou. Cliché Christophe Levillain.



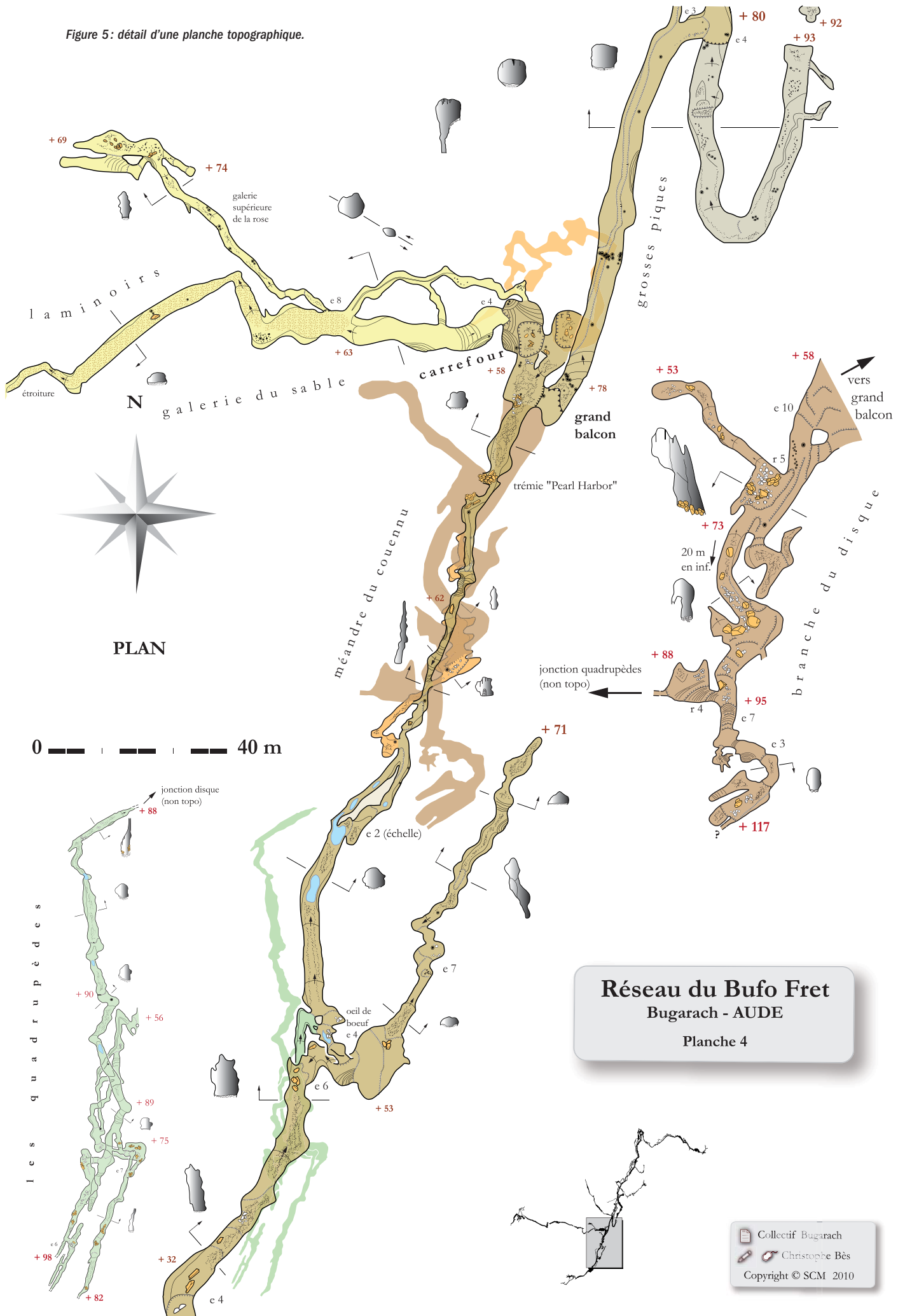
Photographie 9 : dans le secteur du Petit balcon. Cliché Christophe Levillain.

dans un beau méandre et après avoir franchi la caractéristique « Arche blanche ». À l'aval, l'actif s'encaisse dans des fissures étroites rapidement impénétrables, mais en amont on peut le remonter sur 300 m environ jusqu'à un siphon. Le débit du Riu fret est de 5 l/s à l'étiage. La suite de la galerie des Intraterrestres est au-dessus de la remontée de + 81 m (e 6). Une fois ce passage franchi, on atteint un autre embranchement. À droite, un beau tube remonte à + 97 m au pied d'une petite escalade.

C'est la voie d'accès au réseau Boubou (photographie 8), une des branches principales du réseau puisque c'est par elle que l'on atteint le point haut actuel de la cavité à + 172 m. La progression y est assez difficile. On commence par la remontée d'un boyau exigü fortement ventilé qui se poursuit par une série de passages malcommodes. Une série d'étréitures amène au sommet d'un puits humide. Il s'agit en fait d'une série de puits qui descendent sur près de 60 m. Au-dessus, une escalade de 5 m à travers une trémie débouche dans une grande diaclase ébouléuse. Elle est suivie par des conduits moins spacieux puis carrément petits et surtout englués par une boue terrible qui a donné son nom à ce boyau (boyau de la Grasse attitude), entièrement désobstrué par notre équipe jusqu'à + 150 m. Après ce morceau d'anthologie fort désagréable se présente une nouvelle série de puits sur 40 m qui ne donne rien. Un peu plus loin, les dimensions redeviennent très confortables et plusieurs possibilités se présentent. À gauche, galerie descendante qui devient très boueuse elle aussi (+ 139 m) ; en face, entre des blocs, départ d'un beau puits de 20 m qui « queue » ; à droite, escalade de 15 m qui amène au point haut (+ 172 m), arrêt sur étroiture à ouvrir. Le courant d'air qui a servi de guide jusque-là est moins perceptible et nous laisse perplexes.

Si on revient au carrefour de + 92 m, on peut continuer les Intraterrestres par une série de beaux tubes (photographie 9). On arrive au sommet d'un petit ressaut qui domine un bel élargissement. C'est le Petit balcon (r 4). Dimensions plus importantes, concrétions moins nombreuses imposent un changement de nom, on est maintenant dans la galerie des Petits gris (les initiés comprendront). Quarante

Figure 5: détail d'une planche topographique.



mètres plus loin, une rupture de pente se présente. Juste avant sur la gauche se trouve l'accès à la Peste brune. Elle débute par une remontée de 23 m dans un puits en partie effondré. Il est suivi par deux beaux méandres puis une chaudière bien ventilée annonce une zone plus étroite jusqu'à une petite salle ébouleuse à + 126 m. La suite a été entièrement agrandie pour essayer de suivre le courant d'air prometteur qui parcourt ces conduits. Le premier tronçon, horizontalement, sur plus de 30 m jusqu'à une nouvelle zone très étroite (+ 121 m). Le deuxième tronçon démarre latéralement au premier et donne rapidement au bas d'une cheminée verticale de 15 m très étroite et arrosée. On a pu progresser au-dessus jusqu'à + 150 m pour aboutir sur de minuscules fissures impénétrables.

Revenus dans la galerie des Petits gris, le puits Broyé (P 7) mène sur le Riu fret retrouvé. La galerie se prolonge par de beaux tubes spacieux sur plus de 150 m. Au sommet d'un toboggan, la galerie redescend et effectue une boucle complète sur elle-même très originale. Après un passage ébouleux, on pénètre dans un méandre imposant accusant par

endroits plus de 20 m de hauteur. Dénommé méandre du Beau jeune homme (MBJH), il présente plusieurs passages en opposition exposés. Après une centaine de mètres, la suite est plus étroite et on entend le bruit de l'actif retrouvé. On va remonter celui-ci sur 150 m environ dans un méandre à l'égyptienne puis on traverse une nouvelle zone ébouleuse en la remontant jusqu'au pied d'une belle cheminée. Cette cheminée (20 m) est l'accès à la galerie Chicanna composée de plusieurs conduits superposés à l'actif. Fond à + 124 m sur une étroiture ventilée.

Après avoir traversé une coulée barrant la galerie, on rejoint l'actif dans une galerie ébouleuse. Elle se dédouble et sur la gauche arrive l'actif qui reste dans une galerie inférieure. Après un ressaut à escalader et une belle zone de gours et de concrétions, le méandre reprend ses droits et amène au fond à la cote + 100 m.

La topographie de ce réseau a été levée majoritairement au cours de sorties spécifiques. Elle est l'œuvre de Christophe Bès, Serge Tosatto et Marie Guérard, secondés par de nombreux équipiers qui nous excuseront de ne

pas tous les nommer et a nécessité 1063 visées. La mise au propre a été entièrement réalisée en dessin vectoriel (figure 5).

Développement total : 5 634 m.

Dénivellation : 182 m (-10 ; + 172).

Conditions de visite : le Bufo Fret peut se visiter toute l'année, aucun risque de crue (à moins d'un cataclysme, et encore!). Il n'y a besoin d'aucune autorisation. La cavité étant remontante, tous les obstacles nécessitant des agrès ont été laissés équipés par nos soins sauf les parties descendantes. Cela nous permet de poursuivre tranquillement les recherches et d'offrir à tous la possibilité de le visiter. La cavité est d'ailleurs régulièrement fréquentée et à ce titre, nous venons de demander son inscription au PDESI (Plan départemental espaces sites et itinéraires). L'inscription d'un ESI (Espace site itinéraire) garantit aux usagers son accessibilité, son entretien, sa sécurité et son suivi et va nous donner les moyens de pérenniser les équipements de progression et de sécurité que nous avons installés à l'intérieur de la cavité ainsi qu'en surface (échelles fixes).

Aspects scientifiques

Les points traités dans cette partie sont le résultat des observations et des études menées par les explorateurs, des karstologues (Didier Cailhol, Stéphane Jaillet, Michel Wienin, Jean-Yves Bigot, Éric Gilli) et les participants au stage scientifique fédéral organisé en juillet 2010 à Bugarach. Nous les remercions vivement pour leur implication et leurs remarques qui nous ont permis de mieux comprendre la formation de ce réseau.

Géologie

La structure géologique du Pech de Bugarach est exceptionnelle et lui a valu l'appellation de « montagne inversée ». C'est une butte témoin de l'avancée de la nappe jurassique des Corbières (dolomies et calcaires gris en bancs subdécimétriques du Kimméridgien et du Tithonique) chevauchant le Crétacé par l'intermédiaire d'une semelle de Trias et d'une écaïlle de Lias. On y a reconnu une structure de tête plongeante de pli couché conser-

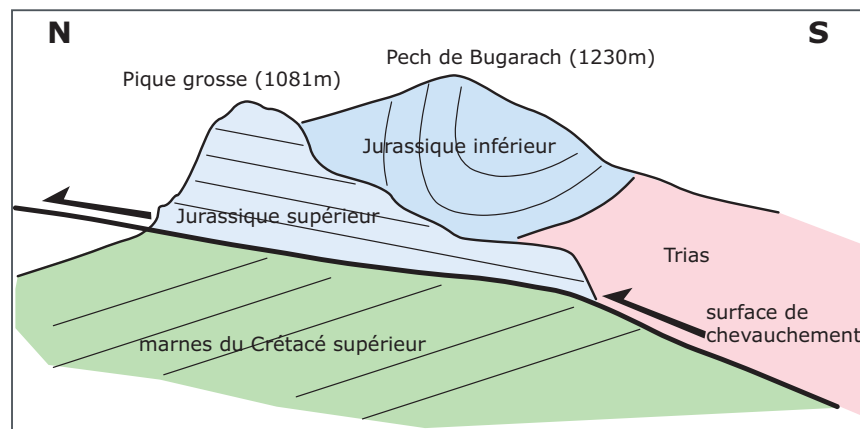


Figure 6: Coupe géologique simplifiée du massif.

vée environ 2 km en avant (au nord) de l'affleurement actuel du plan de chevauchement frontal nord-pyrénéen (figure 6).

Sous le pech, la surface de chevauchement du Jurassique sur le Crétacé est irrégulière et remonte vers le nord mais se trouve généralement entre 650 et 900 m d'altitude.

Cet accident sépare deux domaines bien distincts. Au nord, la zone « sous-pyrénéenne », les Corbières, fragment

aplani de la chaîne hercynienne et restée émergée pendant le Jurassique. Au sud, la zone pyrénéenne qui a subi plusieurs cycles. À l'Éocène moyen, la poussée pyrénéenne du sud vers le nord forme une « nappe de charriage » qui vient recouvrir les terrains de la zone « sous-pyrénéenne » qui se disloquent en de nombreuses écaïlles. Cette poussée évolue ensuite du sud-est vers le nord-ouest et le compartiment est du pic a été poussé contre et en partie sur

le compartiment ouest, avant de basculer à la verticale, d'où la surépaisseur et les strates redressées du sommet.

Néotectonique (Michel Wienin)

Dès la découverte de la cavité, nous avons décelé des marques d'événements dynamiques, allant des plans de faille striés antérieurs au creusement à des fissures d'ouverture ou de rejeu pléistocène à actuel. Dans la plupart des cas, ce jeu est postérieur non seulement au creusement de grandes galeries formées en régime noyé mais il recoupe aussi leur remplissage, y compris des concrétions actives. Il est donc susceptible d'être interprété comme lié à des événements néotectoniques holocènes.

La région située immédiatement au sud (Saint-Paul-de-Fenouillet) est connue pour son activité sismique particulièrement importante au niveau français avec deux séismes de magnitude ~ 6 au XX^e siècle, en 1922 et 1996, et des preuves de jeu tectonique récent ont été mises en évidence dans des cavités de la nappe « en place », près de Caudiès-de-Fenouillèdes. L'étude des indices relativement abondants du Bufo Fret était par conséquent susceptible d'apporter des informations intéressantes sur la dynamique plio-quaternaire du chevauchement nord pyrénéen.

L'axe central de Bufo Fret est une galerie de bonne dimension, alignée pendant près de 600 m sur une direction moyenne N 24° correspondant à un axe tectonisé donnant de beaux miroirs de faille. En surface, un linéament bien visible sur photographie aérienne se superpose assez bien à la cavité, en prenant en compte l'inclinaison du plan de décrochement, voisine de 80° ; il prend en écharpe l'éperon nord-ouest dit de la « Pique Grosse ».

Des cassures post-spéléogénétiques sont visibles dans la quasi-totalité de la partie centrale de la cavité. Ces petits accidents se suivent parfois sur d'assez grandes longueurs (plus de 200 m dans un cas) avec une grande régularité dans les orientations et amplitudes. Une première remarque concerne la grande cohérence des directions des accidents ou des mouvements : ils ne s'écartent pas de plus de 20° d'une valeur moyenne de 297° à peu près exactement perpendiculaire à l'axe de la galerie. La correspondance entre tectonique et direction des couloirs est excellente.



Photographie 10: décalage de paroi, galerie des Intraterrestres. Cliché Christophe Levillain.

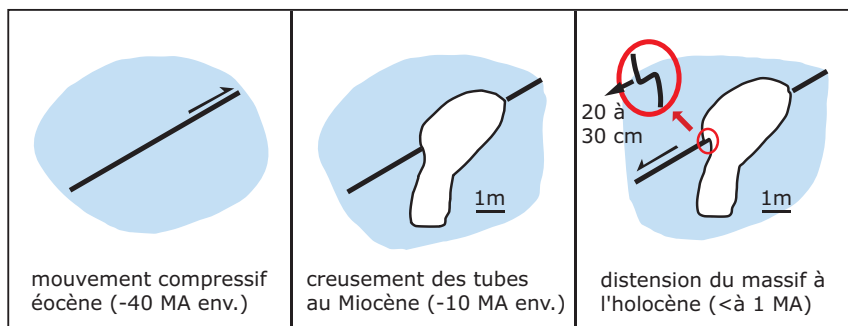


Figure 7: schéma interprétatif de la formation de la galerie au niveau de la photographie 10.

On peut distinguer trois types de mouvements mesurés :

1) Un mouvement compressif de direction proche de ouest-est.

Ce mouvement compressif est attesté par des failles chevauchantes et des joints de strates avec stries indiquant un déplacement remontant du panneau supérieur.

Un calcul donne une direction moyenne de 81°. Cette contrainte qui serait inexplicable actuellement est certainement à rattacher à la tectonique originelle qui a présidé à la mise en place du pic en tant que partie plongeante de pli couché. Nous avons donc affaire à des cassures anciennes.

2) Un mouvement de décrochement par glissement.

Ce mouvement de décrochement reprend les ruptures précédentes, la moyenne des directions de glissement est de 296°. Les décalages, bien visibles, recoupent des conduits attribuables au Miocène. Ceux observés

dans la roche encaissante sont de 20 à 30 cm.

Au niveau de la cavité, il n'est pas possible de voir si le mouvement de glissement a affecté l'ensemble de la partie supérieure du pic ou s'il s'agit seulement de celle du pilier nord-ouest de la Pique Grosse selon un plan de cassure déjà cité et lié à l'axe principal de la cavité. Cette deuxième solution semble toutefois nettement plus probable. En ce qui concerne la datation de cette dynamique, on peut seulement la situer après la fin du creusement en régime noyé qui s'est sans doute installé lors de la reprise d'érosion consécutive au relèvement de la surface d'érosion fondamentale oligo-miocène, dans la première moitié du Miocène (figure 7 et photographie 10).

Diverses considérations comme la nécessité d'un large dégagement de la périphérie marno-gréseuse du pic et le rôle probable des épisodes froids du Quaternaire font pencher pour une date assez récente (plutôt même Quaternaire que Pliocène).

3) Un ensemble de fissures.

Cet ensemble de fissures correspond en fait à des mini-diaclases subverticales, de direction moyenne 293°, c'est-à-dire quasi-identique à celle du glissement. Il s'agit de formes de distension et aucune trace de compression ou de cisaillement n'y est identifiable. Ces fentes peuvent être interprétées comme le résultat à la fois des irrégularités de la surface de base du glissement et de la détente générale du massif après son dégagement par l'érosion. L'intérêt majeur de ces fentes est qu'elles mettent en évidence un jeu distensif récent : des concrétions actives sont cassées. La fraîcheur des angles et la croissance encore actuelle des concrétions permettent de dire que la ou les dernières phases d'ouverture ne remontent guère au-delà de quelques milliers d'années voire siècles. Une datation réalisée sur une de ces concrétions au début de la galerie du sable a donné un âge inférieur à 350 000 ans qui confirme cette hypothèse.

Interprétation

L'ensemble des traces de mouvement observées dans la cavité correspond à un processus de distension en direction du nord-ouest et semble pouvoir s'expliquer par un phénomène de détente plio-quaternaire du massif correspondant à un petit basculement du pilier nord-ouest de la Pique Grosse. Stries et déplacements observés sont cohérents avec un glissement de l'ordre de 20 à 30 cm pour la partie observable de ce bloc en direction de l'ouest – nord-ouest en suivant des accidents compressifs anciens de faible amplitude. Ce mouvement probablement graduel ou polyphasé a entraîné la

formation de fentes de distension (diaclases) axiales selon un processus de fissuration probablement encore en cours.

Karstologie

La question qui intéresse en principe tout spéléologue est celle de la formation du réseau, pourquoi trouve-t-on ces galeries à cet endroit ? Tous les observateurs qui sont passés dans la cavité sont d'accord sur un point : les tubes observés sont typiques de creusement en régime noyé avec des débits relativement importants. Les parties hautes du Pech, même lorsqu'il occupait une superficie plus importante, n'ont pas pu fournir les quantités d'eau nécessaires à de tels creusements. On pense donc nécessairement à une alimentation extérieure pour expliquer la présence de ces galeries. Sur ce plan-là, les indices abondent. À l'époque du creusement, les vallées encadrant le Pech n'étaient pas autant creusées et les terrains du Crétacé supérieur dépassaient sans doute les 800/900 m d'altitude alors qu'aujourd'hui le niveau de base est à 500 m d'altitude. L'étude des sables de la cavité a révélé des graviers siliceux lustrés qui caractérisent le Coniacien supérieur, prouvant que ce terrain a été présent à des niveaux beaucoup plus élevés qu'aujourd'hui. Plusieurs surfaces d'aplanissement sont présentes autour du pic, la plus marquée se trouvant à 900 m d'altitude mais deux autres paliers sont connus à 760-780 m et 650-700 m (Malabrac).

Jusqu'alors, la solution envisagée était que le Pech avait été traversé par des cours d'eau venant du nord (massif de Mouthoumet) pour traverser le chaînon et ressortir plus au sud. Un examen

plus détaillé des galeries lors du stage scientifique et d'autres visites a montré que le réseau a été creusé majoritairement du bas vers le haut et donc du sud vers le nord.

Cette nouvelle donnée bouleverse la première version. L'eau venait donc plutôt du sud, ce qui n'est pas illogique, les reliefs pyrénéens se trouvant de ce côté-là. Dans cette configuration, correspondant sans doute à une situation datant du Miocène, le Bufo Fret se prolongeait vers le nord au sein d'une couverture de calcaires aujourd'hui démantelée, alimentant des sorties d'eau en bord nord du chaînon. Cette hypothèse est étayée par la présence au nord de la Pique Grosse d'une importante accumulation de tufs, signe d'une ancienne sortie d'eau. On avait là un réseau contrôlé à la fois par la géologie (la pente ascendante du niveau étanche accentuant le développement de la zone noyée) et par les variations du niveau de base (figure 8). On a d'ailleurs repéré des témoins de karstification étagée allant dans le sens d'un abaissement polyphasé du niveau de base, phénomène qui s'est étalé sur plusieurs millions d'années. Cet abaissement a atteint une amplitude de 700 m. Près du sommet, entre 1 100 m et 1 200 m d'altitude subsistent des restes d'édifices stalagmitiques, témoins d'un ancien niveau de galeries. Plus bas, vers 950/1 000 m, des tronçons de tubes de même type que ceux du Bufo Fret ont été explorés (cavités 3, 9 et 10 de la figure 2). Au cours du Quaternaire, le démantèlement du pic par l'érosion a entraîné des phénomènes de détente du massif qui ont ouvert de nouvelles fissures. Celles-ci sont maintenant empruntées par les eaux d'infiltration qui ont réutilisé en

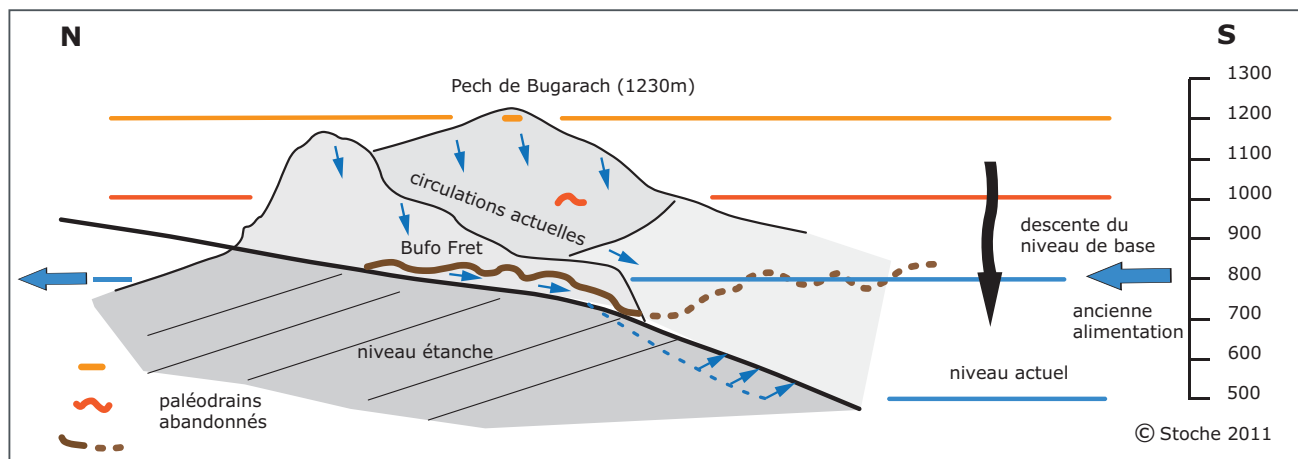


Figure 8 : évolution karstique du réseau.

partie les anciens conduits phréatiques à contresens, le long de la pente de la surface de chevauchement et qui se reperdent dans ces fissures, contribuant à creuser un nouveau système de galeries, impénétrables en l'état actuel (figures 8 et 9).

En vrac

Le réseau a également fait l'objet d'autres études dont nous donnons les grandes lignes.

Sur le plan **hydrologique**, deux traçages ont montré la relation du Riu fret avec plusieurs sources étagées dans le vallon d'accès à la cavité. Le Riu fret a un débit d'étiage de 5 l/s. Sa température avoisine les 8°C et sa conductivité est inférieure à 250 µS/cm. La source principale présente des valeurs de 10°C pour la température et de 340 µS/cm pour la conductivité, son débit étant estimé à 20 l/s (période d'étiage). Les débits de crue sont mal connus mais peuvent être estimés à quelques centaines de l/s pour l'ensemble des sources, l'entrée inférieure pouvant même devenir émissive, ce qui représente une mise en charge de 150 m de dénivelé et montre que les circulations actuelles se font en fissures. La distance entre la perte du Riu fret à la cote +70 et la source principale est de 1 050 m pour une dénivellation de 220 m. Les vitesses d'écoulement, de l'ordre de 50 m/h, confirment aussi cette circulation en fissures (figure 10).

Sur le plan **biologique**, la grotte a livré une faune assez abondante. Parmi

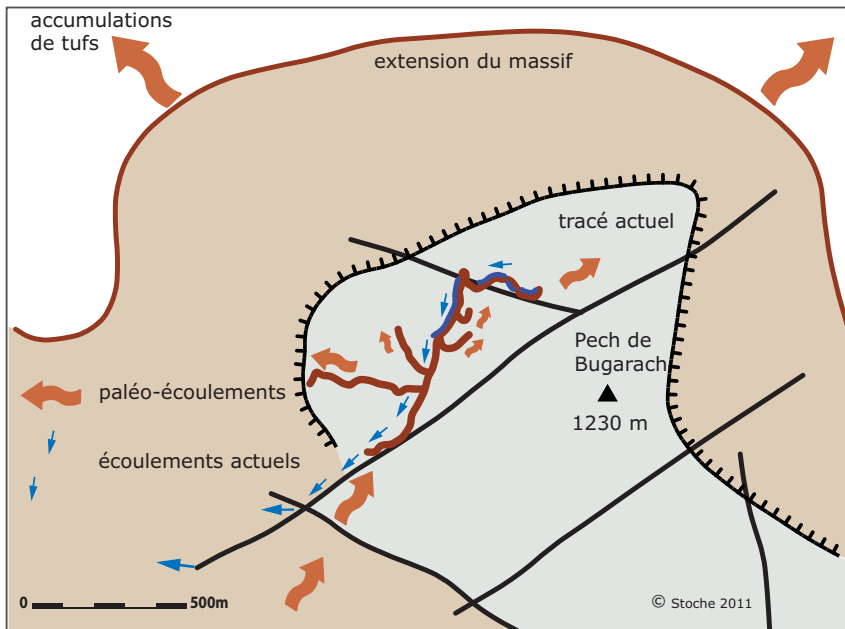


Figure 9: schéma interprétatif de la formation du réseau.

les troglobies, on peut citer des coléoptères, niphargus, diptères, copépodes, collembolles, acariens, accompagnés par des loirs, trichoptères, chiroptères, dolichopodes et autres arachnides et lépidoptères ainsi que quelques vers et gastéropodes.

Sur le plan **climatologique**, le Bufo Fret est une cavité exceptionnelle pour la région pour la puissance de son courant d'air. C'est un tube à vent typique avec un dénivelé de 500 m. En régime estival, l'entrée crache un courant d'air froid impressionnant mesuré à 12 m³/s. En régime hivernal, l'aspiration d'air à température négative peut faire geler les ruisselle-

ments d'eau jusqu'à 100 m de l'entrée et les trous souffleurs situés au sommet de la montagne exhale des colonnes d'air chaud. De nombreuses mesures aux points hauts et bas montrent des anomalies thermiques de l'ordre de 2,5°C compatibles avec la différence d'altitude. Des sondes enregistratrices ont été placées en 2011 afin d'avoir un suivi sur plusieurs mois.

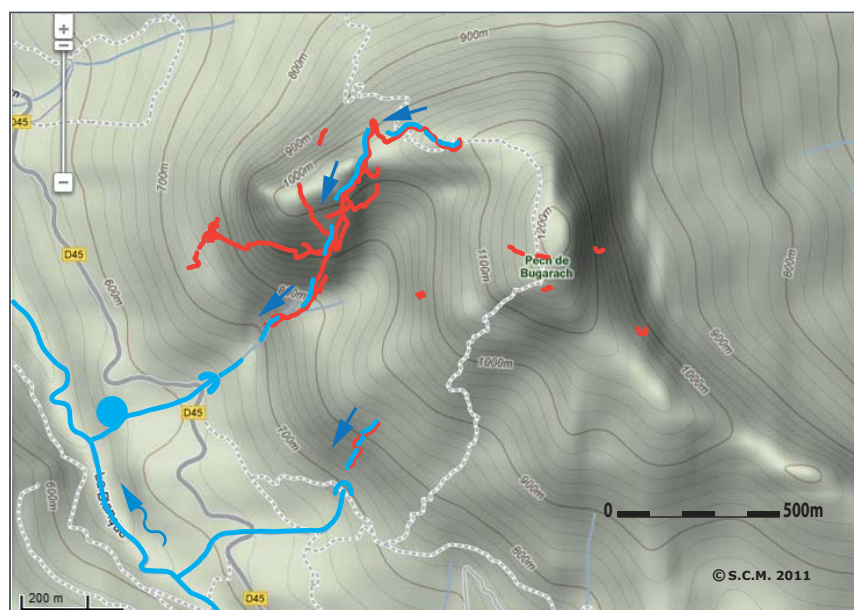


Figure 10: carte hydrologique du massif.

Bibliographie

- SALVAYRE, Henri (1977) : *Spéléologie et hydrogéologie des massifs calcaires des Pyrénées orientales*.- Conflent.
- KUHFFUSS, A (1981) : *Géologie et hydrogéologie des Corbières méridionales. Région de Bugarach/Rouffiac-des-Corbières*.- Thèse 3^{ème} cycle. Université Paul Sabatier de Toulouse.
- OURNIÉ, Bernard (1987) : Présentation spéléologique du Massif des Fanges et du Chaînon du Roc Paradet (Fenouillèdes, Aude et Pyrénées-Orientales).- *Karstologia*, n°10, p.1-6.
- BÈS, Christophe (1991) : Écho des profondeurs : France - Aude.- *Spelunca* n°44, p.6. Réseau de la Font de Dotz.
- BÈS, Christophe; Tosatto, Serge (1993) : La Font de Dotz (Bugarach, Aude).- *Spélé Aude*, n°2, p.14-48.
- BÈS, Christophe (1994) : Fracturation et karstification dans les Hautes-Corbières.- *Spélé Aude*, n°3, p.28-52.
- BÈS, Christophe; Tosatto, Serge (1996) : La Font de Dotz (Bugarach, Aude).- *Spelunca*, n°62, p.31-38.
- OURNIÉ, Bernard (2002) : Anomalies des teneurs en O₂ du réseau Fanges-Paradet.- *Spélé Aude*, n°11 (février 2002), p.84-92.
- BIGOT, Jean-Yves (2004) : Observations karstologiques dans quelques cavités de l'Aude.- *Spélé Aude*, n°13 (2004), p.6-19.
- BÈS, Christophe (2005) : Écho des Profondeurs - France - Aude.- *Spelunca*, n°100 (décembre 2005), p.8-9.
- WIENIN, Michel (2006) : Tectonique récente et spéléogénèse ancienne dans le réseau de Bufo Fret (Bugarach-Aude).- *Actes de la 16^{ème} Rencontre d'Octobre*, p.110-114.
- Fédération française de spéléologie (2010) : *Stage national équipier scientifique - Réseau Bufo Fret (Bugarach-Aude)*, 76 p.