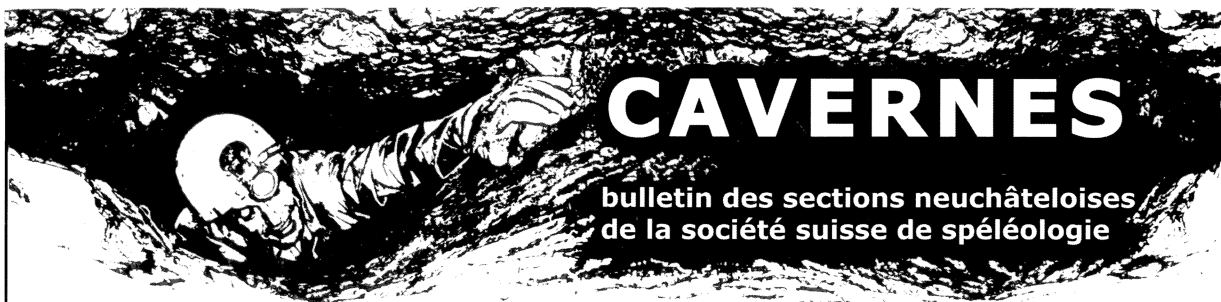


CAVERNES

bulletin des sections neuchâteloises de la société suisse de spéléologie



N° 1-2002



CAVERNES

bulletin des sections neuchâtelaises
de la société suisse de spéléologie

SCMN • SVT • SCVN-D • TROGLOLOG • SCI

ISSN 0378-6641

46^e année

N°1 / juin 2002

ÉDITO	
<i>par Sébastien Rotzer</i>	2
BIOSPÉLÉOLOGIE	
WANTED : Petit Rhinolophe	
<i>par Julien Oppliger et Jean-Daniel Blant</i>	3
CANTON DE NEUCHÂTEL	
Observations sur les piliers calcaires entourant la glacière de Monlési	
<i>par Roman Hapka</i>	5
Nouveau levé topographique de la glacière de Monlési	
<i>par Marc Luetscher et Rémy Wenger</i>	9
SCHRATTENFLUH	
La Schrattenfluh, premier karst suisse reconnu par l'UNESCO	
<i>par Roman Hapka</i>	16
ÉTRANGER	
Cerro Rabón 1998-2000	
<i>par Catherine Perret, Roman Hapka, Amiko Böke et Yvo Weidmann</i>	19
LECTURES	
<i>par Bernard Brasey et Roman Hapka</i>	26

Photo de couverture : glacière de Monlési, Rémy Wenger

CAVERNES

Case postale 258

2301 La Chaux de Fonds 1

CCP 23-1809-4

Abonnement : CHF 30.-, demandes et courrier à la case postale.

Administration : Bernard Plumet, bplumat@swissonline.ch, tél. 079 214 03 64

Changements d'adresse : à la case postale ou auprès de eric.taillard@eivd.ch

Rédaction et montage : Denis Blant, Roman Hapka, Catherine Perret,
Sébastien Rotzer, Éric Taillard.

Comité de lecture : Florence Bovay, Alain Jeanmaire, Viviane Vogel.

Impression : Imprimerie Brandt, La Chaux-de-Fonds.

Flashage : Imprimerie de l'Ouest, Peseux.

Parution semestrielle

Sommaire

Comme il est devenu coutume depuis quelques numéros, je vais tenter au travers de cet éditto de brièvement vous présenter le contenu de cette première cuvée 2002 de Cavernes afin que vous puissiez pleinement en apprécier le contenu.

Ce numéro s'ouvre sur l'appel aux spéléos lancé par le Centre de coordination ouest pour la protection des chauves-souris – Neuchâtel, qui souhaite récolter le maximum d'observations de chauves-souris – et plus particulièrement de Petit Rhinolophe – dans les cavités de notre canton. Tout cela pour permettre de faire le point de la situation quand à la diversité et l'importance des populations de chiroptères qui semblent avoir radicalement changé depuis une dizaine d'années.

Le «duo» d'articles suivant est entièrement consacré à une cavité qui, de par sa spécificité, est l'une des plus connues du canton : la glacière de Monlési. Le premier de ces articles vous présente les observations inédites faites sur une série de piliers calcaires ceinturant la glacière et constituant les restes d'une ancienne barrière ainsi que les implications possibles de ces observations. Dans le second article vous pourrez admirer une nouvelle topographie de la glacière de Monlési. La réalisation de cette retopographie s'inscrit dans le cadre d'une étude climatologique entreprise par l'ISSKA dans la glacière de Monlési et d'autres glacières de l'arc jurassien.

Après le Jura, vous partirez pour un endroit que les lecteurs assidus connaissent bien, la Schrattenfluh. Ce massif préalpin se situe aujourd'hui au cœur de la nouvelle réserve de la biosphère UNESCO de l'Entlebuch ; histoire, signification et conséquences ; vous en saurez un peu plus sur la réserve.

Éloignons-nous encore et vous découvrirez les dernières péripéties de ceux qui – régulièrement – s'envolent pour le massif du Cerro Rabón en plein centre du Mexique, dans ces contrées lointaines où les notions d'expédition et d'aventure acquièrent leurs lettres de noblesses.

La rubrique lectures vous propose pour terminer un aperçu des principales nouveautés de la presse spéléologique régionale, nationale et internationale.

Sébastien Rotzer

P.S. spécial copinage : n'oubliez pas de souscrire à «Une peur bleue» en dernière page de ce numéro.

WANTED :

Petit Rhinolophe

par Julien Oppliger et Jean-Daniel Blant (CCO-NE)*

Chaque visiteur plus ou moins assidu de nos cavernes neuchâtelaises a déjà eu l'occasion de rencontrer des chauves-souris sous terre, la plupart du temps en automne et en hiver, habituellement des individus isolés accrochés aux parois. À l'exception de la Grotte du Chemin de Fer, où l'on pouvait encore, dans les années cinquante, admirer une concentration de 2000 Minioptères (la plus forte colonie de Suisse et la seule de l'espèce), de grands rassemblements n'ont jamais été observés dans le canton. Nos chauves-souris n'établissent d'ailleurs pas de colonies de reproduction dans nos cavités car la température y est trop fraîche. Les colonies de mise bas se rencontrent principalement dans les bâtiments dont le climat est plus favorable que celui du domaine souterrain, parfois dans des cavités d'arbres.

À la mauvaise saison, en revanche, les chiroptères recherchent des endroits frais pour se mettre en léthargie et vivre au ralenti en attendant le printemps et le retour des insectes grassouillets. C'est alors qu'on peut les rencontrer dans nos cavités.

Grâce à Villy Aellen, membre éminent du SCMN et ancien directeur du Muséum d'histoire naturelle de Genève, les chauves-souris des grottes neuchâtelaises ont été les mieux étudiées de Suisse dans les années quarante à soixante, comme l'attestent ses résultats publiés dans de nombreuses revues scientifiques et spéléologiques.

Mais qu'en est-il actuellement ? Les Minioptères de la Grotte du Chemin de Fer ont disparu, comme malheureusement plusieurs autres espèces. Aellen ne disait-il pas que le Petit Rhinolophe était l'espèce la plus fréquemment rencontrée sous terre ? Or, cette espèce a été vue pour la dernière fois sur le territoire cantonal à St-Sulpice en 1990, dans une ancienne usine électrique. A-t-elle vraiment disparu du canton ?

Pour répondre à cette question nous sollicitons l'aide inestimable de nos amis spéléologues et faisons appel à leur sagacité renommée bien au-delà des frontières cantonales.

Depuis peu, les clubs spéléo du canton ainsi que l'Institut Suisse de spéléologie et de karstologie (ISSKA) ont reçu une lettre ainsi que plusieurs petites fiches à remplir au retour d'une expédition. Le but de ces petites fiches est de nous permettre, par votre intermédiaire, d'éventuellement retrouver ce cher Petit

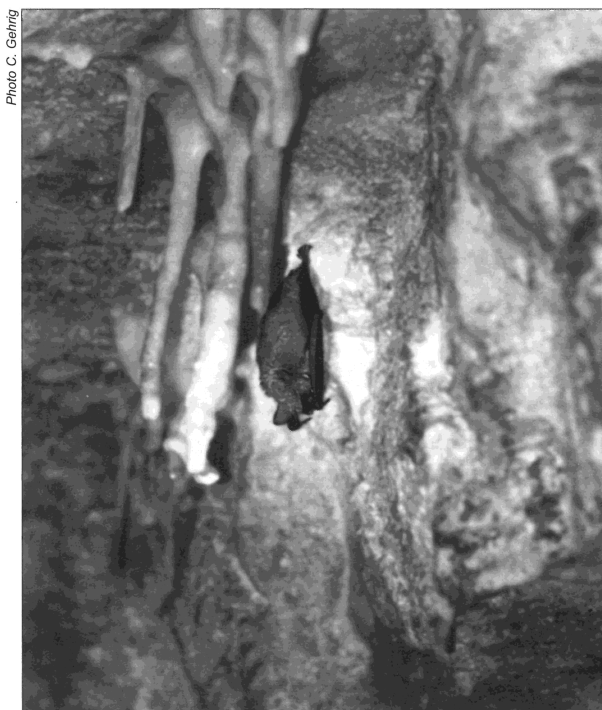


Photo C. Gehrig

◀ Murin de taille moyenne parmi les concrétions : ce que l'on voit le plus souvent dans les grottes.

*Centre de coordination ouest pour la protection des chauves-souris, Neuchâtel
Musée d'histoire Naturelle, Av. Léopold-Robert 63, CH-2300 La Chaux-de-Fonds

▶▶
Petit rhinolophe en hibernation. Les rhinolophes au repos s'enveloppent complètement de leurs ailes.

▶
Grand murin en hibernation. Les grands murins ne s'enveloppent jamais complètement dans leurs ailes. Le ventre clair est très visible.

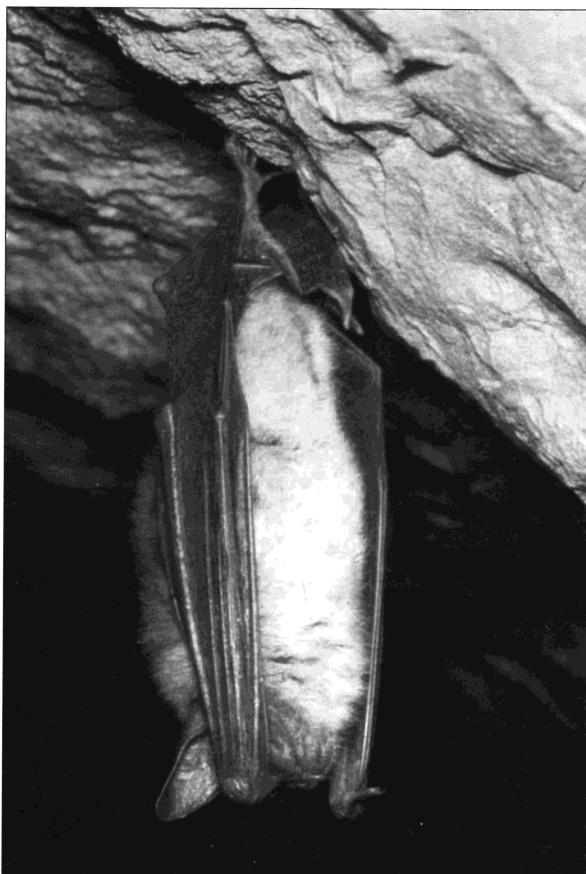


Photo CCC-NE

Rhinolophe mais aussi de déterminer quelles sont les cavités les plus fréquentées par les chauves-souris et ainsi de pouvoir mieux préserver et étudier ces gîtes.

De plus, en indiquant la présence de guano (crottes isolées, amas), vous nous permettrez de savoir si la cavité est fréquentée épisodiquement par des individus isolés, voire des groupes plus importants. N'oublions pas que la plupart des chauves-souris se dissimulent dans des fissures et ne sont ainsi pas visibles directement. Noter ces indices de présence est d'autant plus important.

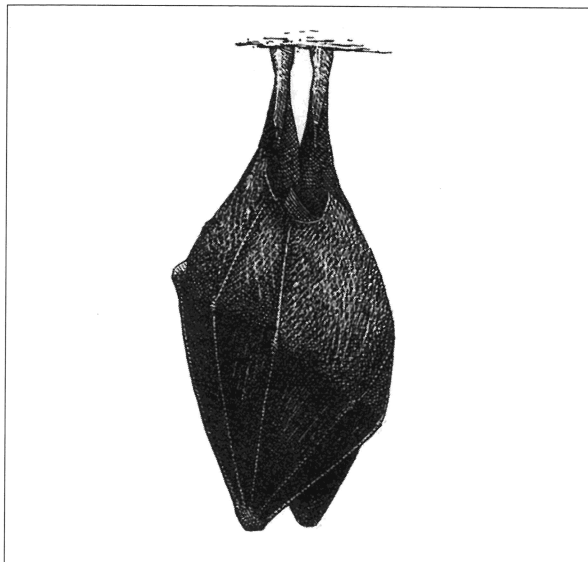
Les ossements de chiroptères prélevés seront par ailleurs identifiés et ainsi pourrons-nous poursuivre l'œuvre de Philippe Morel, en déterminant notamment la composition du peuplement chiroptérologique pour obtenir des informations sur l'environnement des époques passées.

Il n'est cependant pas toujours aisé de faire la différence entre les diverses espèces de chauves-souris, surtout quand elles sont bien cachées mais la distinction entre un rhinolophe et les autres espèces est une chose simple.

▶▶
Fiche à photocopier et à remplir au retour d'une expédition.

LES RHINOLOPHES

Au repos et lors de l'hibernation, les rhinolophes se reconnaissent par le fait qu'ils s'enroulent entièrement dans leurs ailes et prennent la forme d'un petit losange noir. Le Petit Rhinolophe (*Rhinolophus hipposideros*) se distingue très facilement de son «cousin» le Grand Rhinolophe (*Rhinolophus ferrumequinum*) par sa petite taille : il ne mesure que 5 cm tout compris (une boîte de film) alors que le Grand Rhinolophe mesure à peu près le double (paquet de cigarette).





Dessin J. Laesser

La présence du Grand Rhinolophe nous intéresse également. Cette espèce très rare a été signalée au bas des Gorges de l'Areuse et dans les cavités de la vallée du Doubs. Si vous pensez avoir reconnu un Petit Rhinolophe, avertissez immédiatement l'inspecteur Julien qui se rendra sur place pour un constat.

AUTRES ESPÈCES

Toutes les autres chauves-souris ne s'emballent pas dans leurs ailes – on distingue le dos et la face ventrale – et sont difficiles à déterminer lorsqu'elles sont suspendues. Le Grand murin (*Myotis myotis*) peut cependant se distinguer des autres grâce à sa taille assez importante (comme le Grand Rhinolophe).

En vous remerciant de votre collaboration, nous vous souhaitons plein succès dans vos découvertes et nous nous réjouissons d'avance de pouvoir contempler vos trouvailles.

Fiche chauve-souris		Date:
Nom de la cavité		
Commune		
Coord. x:	Coord. y:	Alt:
Nombre de chs observées:		
Elle (s)	<input type="checkbox"/> volait	
	<input type="checkbox"/> était suspendu à la voûte	
	<input type="checkbox"/> était agrippée à une paroi	
	<input type="checkbox"/> était dans une fissure	
	<input type="checkbox"/> étaient regroupées en essaim	
Profondeur:	m	Distance de l'entrée: m
Genre:	Murin	Rhinolophe
(entourer)		
	Aile sur le côté	Totalement enveloppé
Dévoüverte:	<input type="checkbox"/> ossements	
	<input type="checkbox"/> guano	
	<input type="checkbox"/> prélevé	<input type="checkbox"/> joint à la fiche
Observateur:		
Envoi : J.-D. Blant, Musée d'histoire naturelle Av. Léopold-Robert 63 2300 La Chaux-de-Fonds		

Observations sur les piliers calcaires entourant la glacière de Monlési ou – *Homo Glacies industrialensis* au Pays des sapins –

Par Roman Hapka, SCMN

C'est à l'occasion du nouveau levé topographique de la glacière de Monlési que sont repérés une vingtaine de gros blocs calcaires entourant le bosquet dans lequel s'ouvre la cavité. Une observation plus attentive révèle alors que certaines faces des blocs présentent de larges encoches façonnées. Le positionnement des blocs et le relevé des encoches permet de conclure à la présence d'une ancienne clôture de protection du site.

C'est au début du 19^e siècle que quelques audacieux se risquent pour la première fois dans la Louvat (la tanière de loups) de Montloisir, devenue depuis la glacière de Monlési. Ainsi, en 1849, le *Messageur boiteux* en fait une remarquable description: il signale également que les habitants du voisinage viennent parfois y chercher de la glace pour des usages domestiques ou médicaux. Puis on se rendit compte de la valeur marchande de cette glace et les prélèvements occasionnels firent alors place à une exploitation industrielle. On se mit d'abord à l'employer pour refroidir les caves des fromageries, puis, peu à peu, l'exploitation s'intensifia suite à la découverte de nouveaux débouchés. À la fin du 19^e et au début du 20^e siècle, une quinzaine d'ouvriers travaillaient dans la glacière, taillant la glace de la grande salle et l'amenant à la surface au moyen de wagonnets et d'un treuil. Les

Photo R. Hapka



Photo 2 : une triple clôture de sapins, barbelés et piliers calcaires ceinturent la glacière de Monlési ; il ne manque plus que les *Securitas* et les troupes de choc du CPSK. Le pilier visible est le 16.

Photo 1 : Deux topographeuses s'équipent à l'entrée de la glacière de Monlési ; le pilier d'angle 1, ainsi que les deux piliers couchés 18 et 19 sont visibles à l'arrière-plan. L'affleurement de calcaire Kimméridgien, probable zone d'extraction des blocs, est visible au premier-plan.

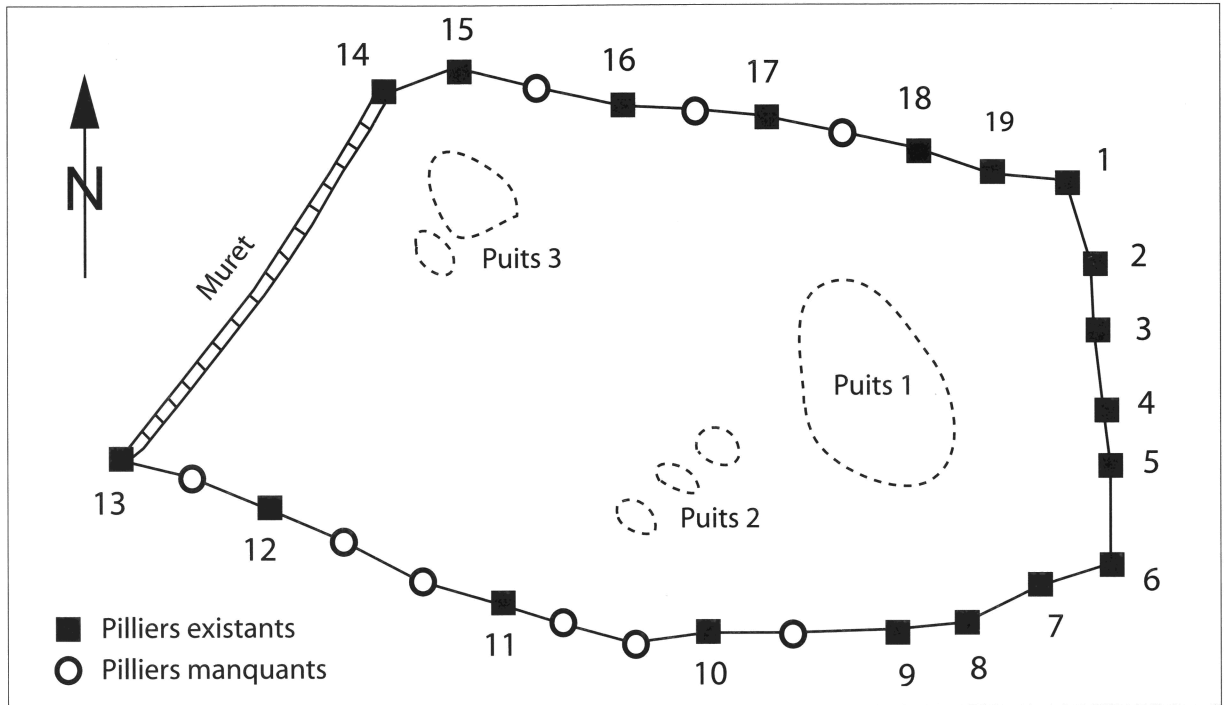
blocs étaient convoyés sur des chars à bœufs jusqu'à la gare de Boveresse, d'où ils voyageaient, de nuit, pour Paris, afin d'être finalement livrés à de nombreuses brasseries.

Le volume de glace diminua rapidement sous les pics des ouvriers, la régénération n'arrivant pas à pourvoir à l'ardeur industrielle des hommes. Heureusement, le même génie industriel empêcha la mort du glacier en inventant le réfrigérateur, rendant ainsi obsolète l'extraction de la glace naturelle. Aujourd'hui, quatre-vingt ans après la fin de l'exploitation (1920), la nature a repris ses droits et il ne subsiste plus aucune trace de ces travaux... vraiment plus aucune trace ?

Photo R. Hapka



Fig. 1 : Tracé de la clôture et du muret. Seuls le muret et 19 piliers sont encore in situ; l'emplacement des piliers manquants et les barreaux ont été reconstitués. Une partie des piliers sont représentés sur le plan de Luetscher et Wenger (ce numéro).



LE SITE

L'épais taillis de sapins et de ronces, ainsi que la traditionnelle barrière de barbelés qui défendent l'accès à la glacière, cachait effectivement autre chose que des framboises et de bolets. Ce n'est qu'en apposant la traditionnelle marque topographique à la laque à angle sur un gros bloc calcaire à moitié couché, que des marques de façonnage et des encoches ont été remarquées. La surprise était de taille puisque ces vestiges n'avaient, semble-t-il, pas été mentionnés jusqu'à présent. La suite du travail topographique a permis de découvrir un en-

semble de 19 blocs (fig. 1), plus ou moins bien conservés, situés sur les côtés nord (34 m), sud (55 m) et est (17 m) de la dépression; le côté ouest étant bouclé par un muret de pierres sèches (20 m).

L'espace ainsi délimité occupe une surface trapézoïdale de près de 700 m². Les côtés nord et sud sont grossièrement parallèles et le côté est perpendiculaire à cet ensemble, alors que le côté ouest (muret) s'en écarte vers le sud, libérant un espace plus ou moins horizontal.

Photo 3 : Le vénérable pilier 1, à moitié couché (la chaise à Jean-Louis), protège l'entrée de la glacière. Les traces de peinture sont l'œuvre de promeneurs-tagueurs égarés dans les brumes de la Brévine.

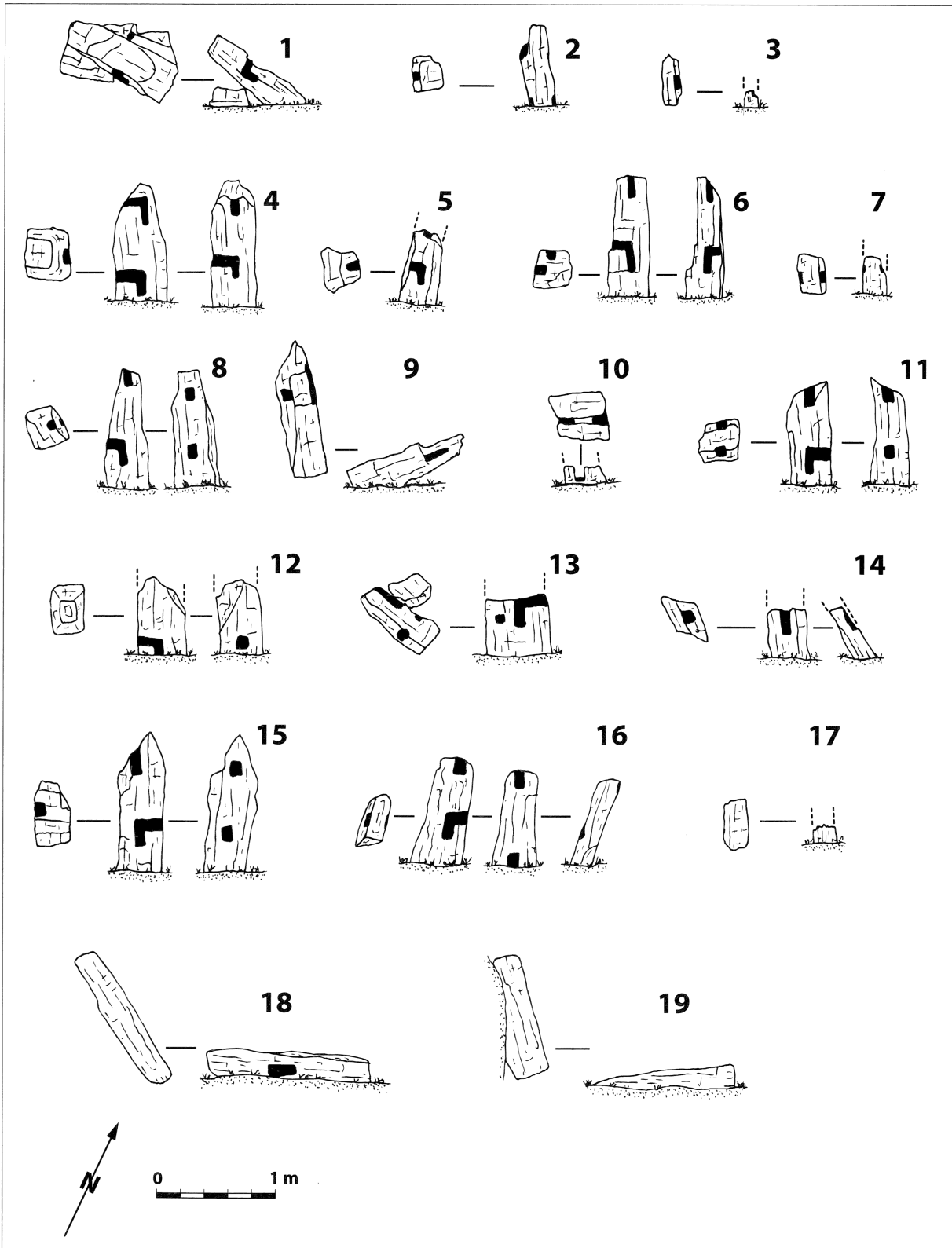


Photo R. Hapka

Photo 4 : Le pilier d'angle 6 est magnifiquement ouvragé; les quatre profondes encoches coudées situées sur deux faces contiguës servaient à caler fermement les barreaux de la clôture.



Photo R. Hapka



◀ Fig. 2 : Relevé des 19 piliers encore présents (plan et coupes) ; les encoches sont représentées en noir.

LES BLOCS

Tous les blocs sont en calcaire Kimméridgien local et ont probablement été extraits de l’affleurement bordant la glacière au nord. Un tiers des blocs (fig. 2) sont encore en place (4, 6, 8, 11, 15 et 16), alors que les autres sont fortement inclinés (1 et 9), voir couchés (18 et 19) ou brisés (2, 3, 5, 7, 10, 12, 13, 14 et 17). La hauteur des blocs entièrement conservés oscille entre 1 et 1.40 m, alors que les sections plus ou moins carrées ou rectangulaires, sont de 0.4 x 0.35 m.

D’autres blocs peuvent être présents sous les four-

millères, les sapins et les souches. Quelques blocs à peine visibles et couchés dans la pente bordant le haut des puits d’entrées pourraient également appartenir à l’ensemble. En tenant compte d’une distance moyenne de cinq mètres entre chaque bloc, on remarque que 9 blocs manquent à l’appel sur un total estimé à 28.

LES ENCOCHES

Tous les blocs portent des traces de façonnage plus ou moins grossières sur une ou plusieurs faces, ainsi que des encoches régulières, larges de 8 cm en moyenne et

►
Photo 5 : Le pilier 8 est un des mieux conservé et des plus soigneusement taillé. Des encoches coudées jumelles sont présentes sur la face opposées.



Photo R. Hapka

►►
Photo 6 : À l'instar des deux tiers des piliers, le pilier 2 porte les traces de déprédations (ici une décapitation pour avoir voulu être numéro 1 à la place du numéro 1).



Photo R. Hapka

profondes de 2 à 5 cm; les plus longues atteignent 25 cm. Une première série d'encoches est située à environ 25 cm du sol et une seconde à 80 cm. Les encoches sont présentes sur deux faces opposées, à l'exception des blocs 1 et 6, où elles sont disposées sur deux faces contigus (blocs d'angle) et des blocs 13 et 14 (angle sud et nord du muret) qui ne portent des encoches que sur une face.

Les encoches sont de divers types : carré, rectangulaires ou coudés. Un soin particulier semble avoir été donné à leur creusement et elles devaient servir à maintenir fermement des éléments horizontaux, vraisemblablement des poutrelles de bois ou de fer. Les blocs calcaires peuvent donc être considérés comme les piliers d'une ancienne clôture ceinturant les entrées de la glacière de Monlési.

CONCLUSION ET REMARQUES

À l'évidence, la glacière de Monlési était un important site d'extraction de la glace. La présence d'une clôture de très bonne facture ne fait que fortifier cette impression. La fonction de la clôture n'est pas claire : protéger

les personnes et le bétail contre les risques de chute, à l'instar de la clôture barbelée actuelle ou délimiter le site d'extraction? Le fait que la clôture ne suive pas strictement le bord de la dépression, mais englobe environ 150 m² de terrain relativement plat dans l'angle sud-ouest, indique plutôt la seconde hypothèse. Peut-être avait-on édifié à cet endroit un petit bâtiment de stockage ou alors servait-il de zone de manutention?

Dans le cadre de la compréhension de l'ensemble de ce site pré-industriel du plus haut intérêt pour l'histoire régionale, il serait intéressant de prospecter les forêts et les pâturages des alentours et d'étudier les cartes topographiques et les photographies aériennes. Cela devrait permettre de relever le tracé des anciens chemins de convoyage par lesquels étaient acheminés les lourds chargements de glace enrobés de paille.

Enfin, il s'agirait d'inclure les piliers de la clôture—ainsi que les alentours immédiats qui pourraient encore receler de nombreux vestiges enfouis—dans l'acte de protection cantonale de la glacière de Monlési et la description du géotope d'importance nationale.

Nouveau levé topographique de la glacière de Monlési

par Marc Luetscher et Rémy Wenger (ISSKA)*

La glacière de Monlési, cavité connue de longue date pour son important remplissage de glace, fit l'objet d'un premier croquis par Browne (1865) en complément de ses excellentes observations. Il fallut toutefois attendre près d'un siècle pour voir une première topographie précise de la glacière, utilisable comme support pour une étude plus approfondie. Ce plan, levé par deux étudiants de La Chaux-de-Fonds (Monard & Stettler 1959), permit ainsi une description détaillée de cette cavité et de son remplissage.

Suite à une proposition de classification de la glacière comme géotope national, quelques membres du Spéléo Club des Montagnes Neuchâteloises (SCMN) décidèrent, au printemps 2000, de procéder à un nouveau levé topographique de la cavité. Fort utile pour les études menées dans le cadre d'un projet de recherche en climatologie souterraine, la topographie fut achevée en 2001 par deux collaborateurs de l'Institut suisse de spéléologie et de karstologie (ISSKA).

SITUATION GÉOGRAPHIQUE

Située à la limite du Val-de-Travers et de la vallée de la Brévine, la glacière de Monlési se trouve sur le territoire communal de Boveresse / NE (534'950 / 198'925 – 1135 m), à proximité de la ferme des Sagnettes. Cette glacière, protégée par un bosquet d'arbre, s'ouvre au cœur d'un pâturage boisé, typique du paysage jurassien. La topographie locale est caractérisée par la présence d'un petit bassin fermé, qui pourrait favoriser la formation d'un lac d'air froid.

Le climat régional s'illustre par des conditions typiques des hauts plateaux jurassiens. La température moyenne annuelle est de l'ordre de 5 °C alors qu'une pluviométrie annuelle de quelque 1500 mm peut être estimée à partir des relevés de l'Institut suisse de météorologie.

CONTEXTE GÉOLOGIQUE ET HYDROGÉOLOGIQUE

La glacière de Monlési appartient à un alignement de dolines situées dans l'axe du synclinal « Les Parcs – La Glacière – Derrière Le Châble ». Elle s'ouvre à la base des calcaires lités du kimméridgien présentant en cet endroit un pendage subhorizontal. La fracturation très dense observée au sein de la glacière permet une infiltration aisée des eaux météoriques. Fortement influencées par la température régnant au sein de la glacière, ces arrivées d'eau favorisent une importante gélifraction contribuant à l'agrandissement de la cavité (PANCZA 1992).

Situées dans le bassin d'alimentation de l'Areuse, les eaux souterraines régionales devraient être drainées par le synclinal en direction de la source localisée à quelque 4 km au sud-ouest.

DESCRIPTION

Trois puits d'accès, d'une vingtaine de mètres de profondeur, permettent d'atteindre la salle principale de la glacière de Monlési. D'environ 45 x 25 m, cette salle est partiellement remplie d'une importante masse de glace, estimée à quelque 10'000 m³ par Stettler & Monard (1960). En bordure de la salle, une importante rimaye permet de longer ce volume de glace sur une dizaine de mètres d'épaisseur jusqu'au point bas de la cavité à -33 m.

Bien que la géométrie des puits favorise l'accumulation de neige en période hivernale, ce remplissage particulier semble essentiellement constitué de glace de regel, issue des nombreuses infiltrations d'eau présentes au sein de la cavité. Ces dernières sont par ailleurs étroitement liées aux quelques cheminées remontant à proximité de la surface.

Les trois puits d'entrée, de diamètres fort différents, favorisent d'importantes circulations d'air par convection au sein de la cavité. Browne (1865) fut ainsi le premier auteur à mettre en évidence une alternance régulière de la direction du courant d'air. Bien que ne pouvant en estimer l'influence, cet auteur attribua une forte importance à ce phénomène dans la genèse du remplissage.

LEVÉ TOPOGRAPHIQUE

Méthode

Le levé topographique de la cavité a pu être réalisé au moyen des méthodes spéléologiques traditionnelles (GROSSENBACHER 1991). L'utilisation de boussoles et clinomètres optiques de type « Suunto » fut complétée d'un distance-mètre laser Leica.

Afin de permettre une meilleure représentation de la surface du terrain au droit de la cavité, une polygonale à été implantée dans la forêt aux alentours de l'entrée. Comportant quelque 37 stations, celle-ci permet, entre autres de positionner un certain nombre de bornes disposées autour de la cavité (cf. HAPKA 2002). De même, chacun des puits fit l'objet d'un levé particulier, permettant une meilleure représentation de sa géométrie.

Le choix du cheminement souterrain s'inscrit dans une volonté de cartographier le pourtour de la salle, permettant une meilleure représentation de la répartition spatiale de son remplissage. Une polygonale de 55 stations a ainsi pu être implantée, longeant les parois de la cavité et les puits d'accès. Pour assurer la précision finale, différentes boucles de ces polygonales ont par ailleurs été fermées (fig. 1).

Incertitude de lecture et précisions des mesures

L'utilisation de boussoles et clinomètres « Suunto » implique une incertitude de lecture de ± 1 grade sur chacune des visées. Le distance-mètre laser permet quant à lui d'obtenir une précision de mesure équivalant à ± 1 cm lors d'un levé en cavité. Chaque visée a été mesurée simultanément dans les deux sens. Cette marche à suivre, permettant de supprimer de nombreuses erreurs de lecture, s'est révélée particulièrement efficace en regard de la précision finale obtenue (tableau 1). Il est néanmoins possible qu'une certaine imprécision persiste sur la distance mesurée. En effet, celle-ci ne fut généralement relevée que dans une direction et le risque d'un mauvais positionnement du point de visée existe, d'autant plus fortement que la longueur entre les deux stations est importante.

La précision finale obtenue sur chacune des stations correspond à une moyenne de quelque 5 cm dans les trois directions. L'erreur mesurée, inférieure à 0.5 % de la longueur du cheminement, est nettement plus faible que l'erreur initialement estimée. L'obtention de cette précision met ainsi en évidence le soin apporté au levé de terrain.

Dessin

Afin de disposer d'une topographie suffisamment précise pour bien situer les observations futures, une échelle au 1 : 200° a été définie. Le levé de deux plans distincts, l'un représentant la surface et l'autre la cavité elle-même, s'est révélé souhaitable pour une meilleure compréhension de la glacière (fig. 3).

De plus, trois coupes verticales de la cavité ont pu être levées, recoupant toutes au minimum un puits d'accès (fig. 2). Ces coupes devraient par ailleurs permettre une meilleure représentation ultérieure du volume en trois dimensions.

ESTIMATIONS ET FLUCTUATIONS DU VOLUME DE GLACE

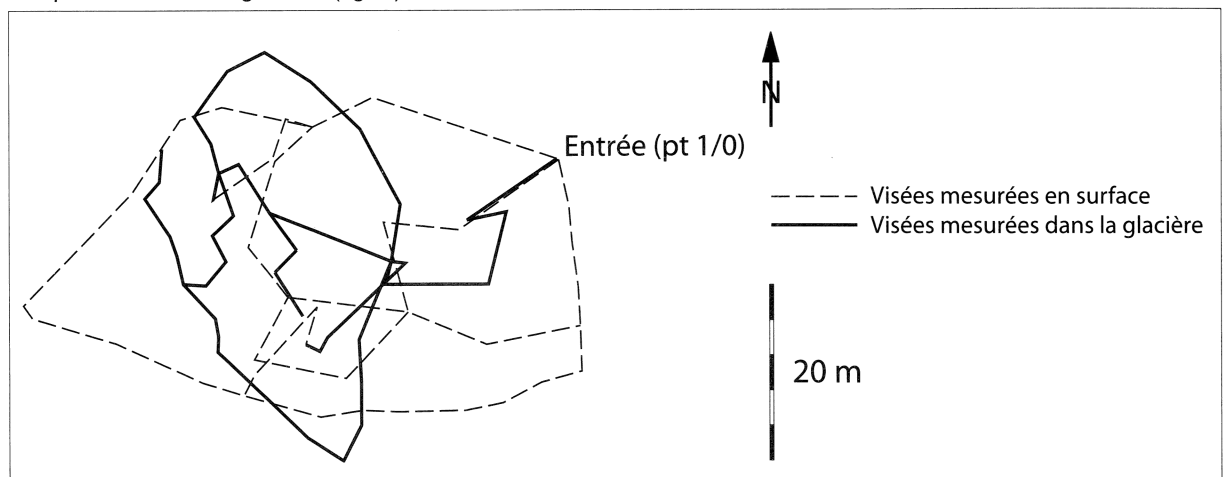
Le levé topographique actuel permet de mieux évaluer le volume de glace contenu dans la glacière de Monlési. En assimilant ce remplissage à un corps rond (segment sphérique à deux bases), il est possible d'estimer un volume de glace de quelque 6'000 m³. Inférieure de 40 % au volume estimé par Monard et Stettler (1960), cette valeur reste toutefois fortement tributaire de la géométrie choisie pour l'approximation. Une estimation plus rigoureuse nécessite dès lors une meilleure connaissance de la géométrie de l'encaissant. En effet, cette approximation ne repose pour l'heure que sur une estimation visuelle de l'épaisseur du remplissage. Il en ressort une marge d'erreur considérable sur la géométrie de sa base, qu'il ne sera possible de préciser qu'au moyen de sondages.

Malgré cette incertitude, de nombreux témoignages oraux mentionnent une forte régression du volume de glace au cours de cette dernière décennie. Si des mesures régulières de ce volume font encore défaut, les origines diverses de ces observations semblent accréditer la thèse d'importantes fluctuations de la géométrie du glacier souterrain.

Une comparaison des levés topographiques antérieurs (STETTLER 1971) et du plan actuel de la cavité indique un récent fluage du glacier vers le sud. Ce changement de géométrie a dès lors engendré l'obstruction complète d'une petite salle située en paroi sud de la salle principale. Cette dernière était encore accessible à la fin des années cinquante, malgré un volume de glace estimé plus important.

Si l'importance de ces fluctuations est encore relativement méconnue, il est toutefois possible d'émettre quelques hypothèses quant à leur origine. En effet, la glacière de Monlési étant essentiellement constituée de glace de regel, il suffit d'un écoulement différent des eaux d'infiltrations pour que la géométrie du remplissage varie. Ce dernier sera en outre directement dépendant des conditions climatiques extérieures et des influences anthropiques sur le milieu souterrain. L'étude en cours devrait dès lors permettre de mieux comprendre l'évolution future d'un tel remplissage.

Fig. 1 : Boucles topographiques implantées sur le site de Monlési. La fermeture de nombreuses boucles permet d'obtenir une bonne précision finale sur chacune des stations.



Segement	Point de départ		Point d'arrivée		nombre de station	Erreur mesurée / erreur estimée			Erreur mesurée [m]			Erreur mesurée par station [m]			Erreur estimée [m]			
	Série	série point	série point			Est	Nord	Altitude	Est	Nord	Altitude	Est	Nord	Altitude	Est	Nord	Altitude	
SURFACE	1	1	0	1	1	0.14	0.14	0.2	0.01	0.01	-0.02	0.01	0.01	0.02	0.09	0.1	0.09	
	1	1	1	1	4	0.24	0.18	0.3	0.03	-0.03	0.04	0.02	0.02	0.02	0.13	0.17	0.13	
	1	1	4	2	2	16	1.61	0.08	0.12	-0.72	0.04	0.06	0.18	0.01	0.02	0.45	0.48	0.52
	2	2	0	2	2	2	0.24	0.34	1.48	-0.04	0.12	-0.55	0.03	0.09	0.39	0.18	0.35	0.37
	20	1	0	20	3	3	0.39	0.37	0.71	-0.1	-0.1	0.22	0.06	0.06	0.13	0.24	0.26	0.31
	20	20	3	1	4	2	0.83	0.28	0.49	-0.13	0.06	-0.11	0.09	0.04	0.08	0.15	0.23	0.23
	24	2	0	1	1	2	0.07	0.45	1.34	0.02	-0.08	0.39	0.01	0.06	0.27	0.27	0.18	0.29
	21	20	3	21	3	3	0.63	1.66	0.56	-0.14	-0.4	-0.15	0.08	0.23	0.09	0.22	0.24	0.27
	22	21	3	2	2	4	0.84	0.49	1.07	0.18	-0.09	0.26	0.09	0.05	0.13	0.22	0.18	0.24
	23	21	3	20	3	1	0.77	0.91	1.43	-0.09	-0.2	-0.31	0.09	0.2	0.31	0.11	0.22	0.22
CAVITÉ	3	3	0	2	0	5	0.29	0.48	0.22	-0.08	-0.15	0.07	0.03	0.07	0.03	0.27	0.31	0.33
	9	9	1	9	2	1	0.01	0.1	0.01	0	-0.01	0	0	0.01	0	0.1	0.1	0.11
	9	9	2	3	0	1	0.01	0.21	0.01	0	-0.05	0	0	0.05	0	0.13	0.22	0.24
	8	3	0	7	5	10	0.96	0.33	1.23	0.27	0.1	-0.37	0.09	0.03	0.12	0.28	0.31	0.3
	7	7	5	6	8	6	0.77	0.2	0.75	0.18	0.04	-0.14	0.07	0.01	0.06	0.23	0.19	0.18
	9	6	8	9	1	1	0.01	0.05	0	0	0	0	0	0	0	0.09	0.05	0.04
	4	2	2	4	4	4	0.29	0.34	0.13	-0.08	-0.07	0.03	0.04	0.04	0.01	0.27	0.22	0.2
	4	4	4	6	8	1	0.05	0.15	0.03	0	-0.01	0	0	0.01	0	0.05	0.1	0.05
	6	3	0	6	3	3	0.46	0.09	0.78	-0.1	-0.02	0.17	0.06	0.01	0.1	0.21	0.19	0.22
	6	6	3	6	8	5	0.43	0.09	0.64	-0.08	-0.02	0.12	0.04	0.01	0.05	0.19	0.21	0.18

Tabl. 1 : Tableau des erreurs de bouclages. Les valeurs indiquent une précision de mesure meilleure que celle initialement estimée (1 grade sur les instruments de visée et 0.1m sur la longueur).

CONCLUSION ET TRAVAUX FUTURS

Cette nouvelle topographie permet de disposer d'un levé actuel et de bonne précision de la glacière de Monlési. La mise en évidence d'importantes modifications de la géométrie du remplissage au cours des cinquante dernières années encourage une étude détaillée de ce remplissage. Dans ce but, divers repères ont été implantés afin d'obtenir des mesures objectives de ces variations. Par ailleurs, dans l'objectif d'évaluer plus justement le volume de glace présent, différents sondages sont prévus pour mesurer l'épaisseur de la glace. Cette étape devrait dès lors contribuer significativement à une meilleure compréhension de l'évolution de ce remplissage particulier.

REMERCIEMENTS

Le levé de cette topographie s'est fait à l'initiative de quelques membres du SCMN et des Troglolog (S. Rotzer, D. Blant, C. Perret, R. Hapka, A. Prado Flores). Qu'ils en soient ici chaleureusement remerciés !

Tous nos remerciements s'adressent également aux deux stagiaires de l'ISSKA, C. Guillez et F. Hof pour leur important soutien sur le terrain. Enfin, nous ne saurions oublier le Fonds National (projet SNF n°21-63764.00) sans qui l'étude, dans laquelle s'est inscrit ce levé, ne pourrait se faire.

RÉFÉRENCES

- BROWNE G.F., (1865)** : Ice caves of France and Switzerland. – Longmans, Green, and co., 315 p.
- GROSSENBACHER Y., (1991)** : Topographie souterraine. – Éd. du Fond, Neuchâtel, 105 p.
- HAPKA R., (2002)** : Observations sur les piliers calcaires entourant la glacière de Monlési. – *Cavernes 1-2002*, p. 5-8.

MONARD M., STETTLER R., (1959) : La Glacière de Monlési. *manuscrit non publié*, 123 p.

PANCZA A., (1992) : La gélivation des parois rocheuses dans une glacière du Jura Neuchâtelois. – *Permafrost and periglacial processes*, vol. 3, p. 49-54.

STETTLER R., (1971) : La Glacière de Monlési (Boveresse, NE). – *Actes du 4^e congrès national de spéléologie*, p. 138-149.

STETTLER R., MONARD M., (1960) : La Glacière de Monlési. *Cavernes 1-1960*, p. 1-10.

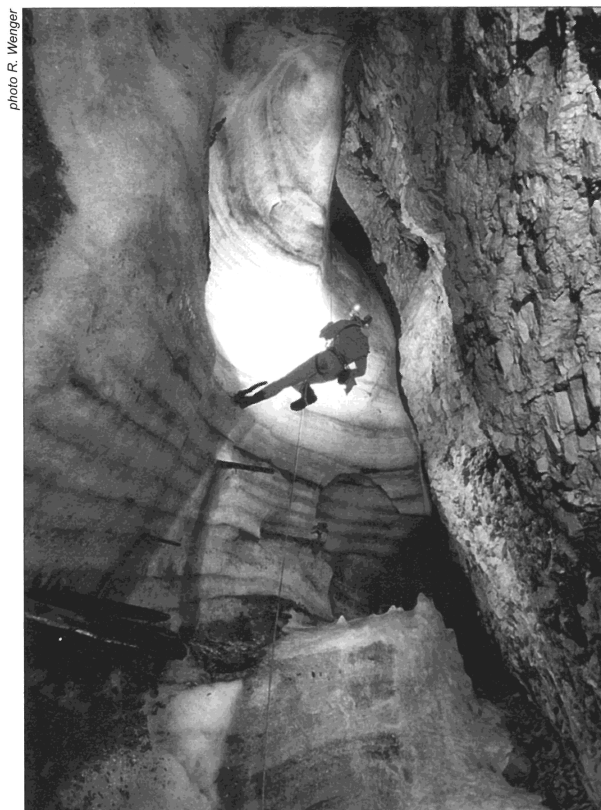


Fig. 2 : Coupes verticales de la glacière de Monlési (échelle original 1 : 200^e). La coupe A est parallèle au grand axe de la salle alors que les coupes B et C lui sont perpendiculaires).

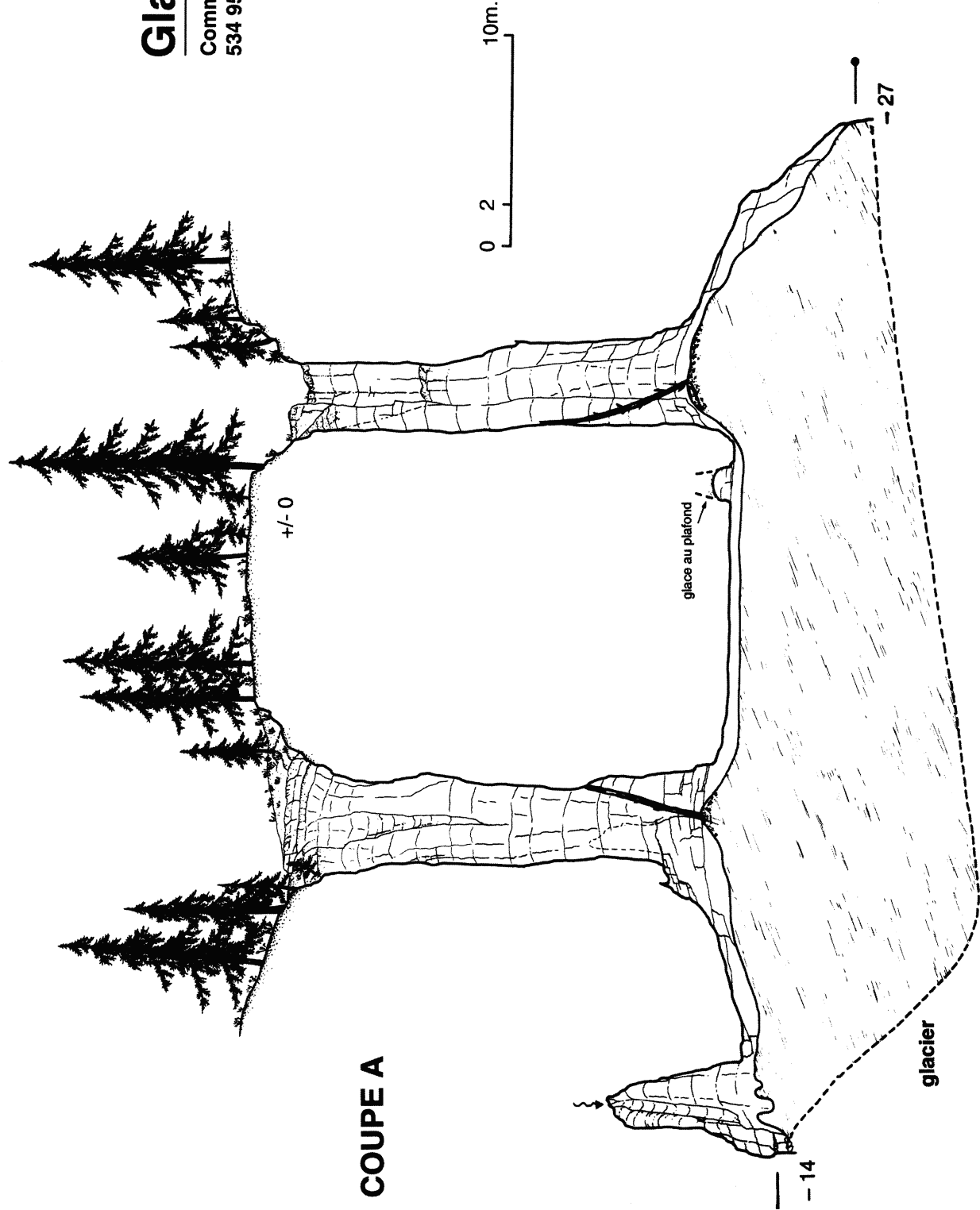
Fig. 3 : Plan de la glacière de Monlési et de la surface avoisinant les puits d'entrées (échelle original 1 : 200^e).

Photo 1 : Une importante rimaye permet de longer le remplissage de glace sur son flanc ouest sur quelque 8 m d'épaisseur.

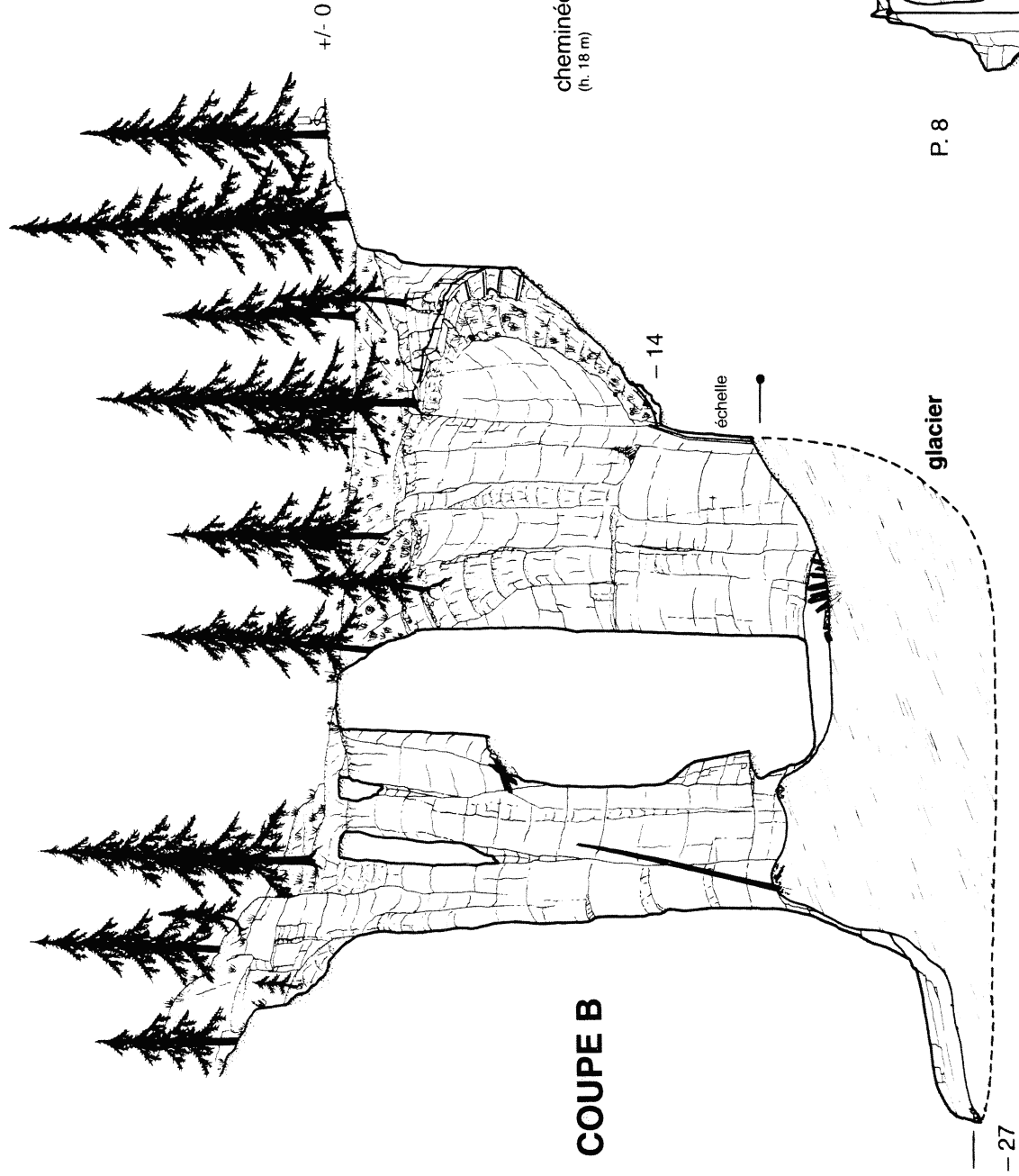
Glacière de Monlési

Commune de Boveresse (NE)
534 950 / 198 925 1135 m.

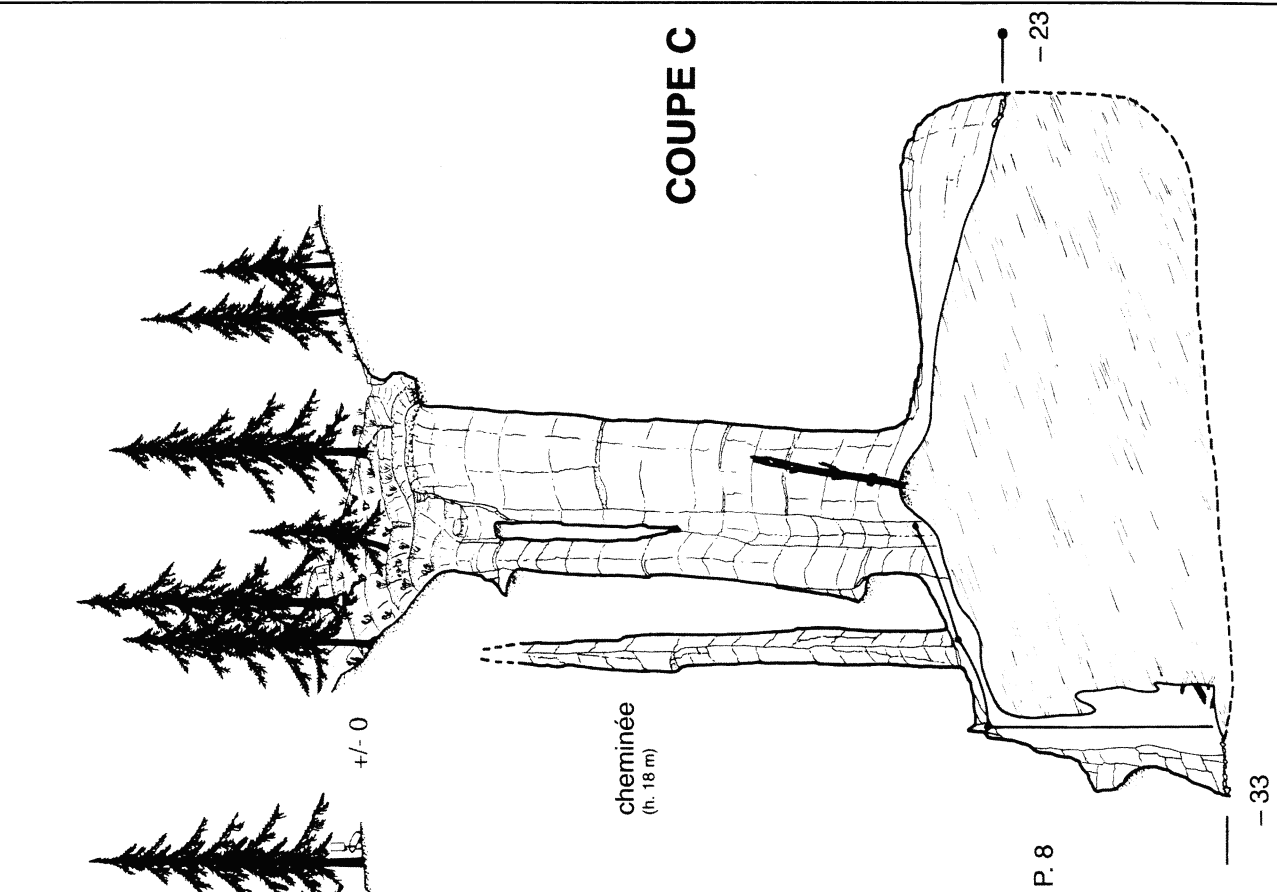
COUPE A



COUPE B

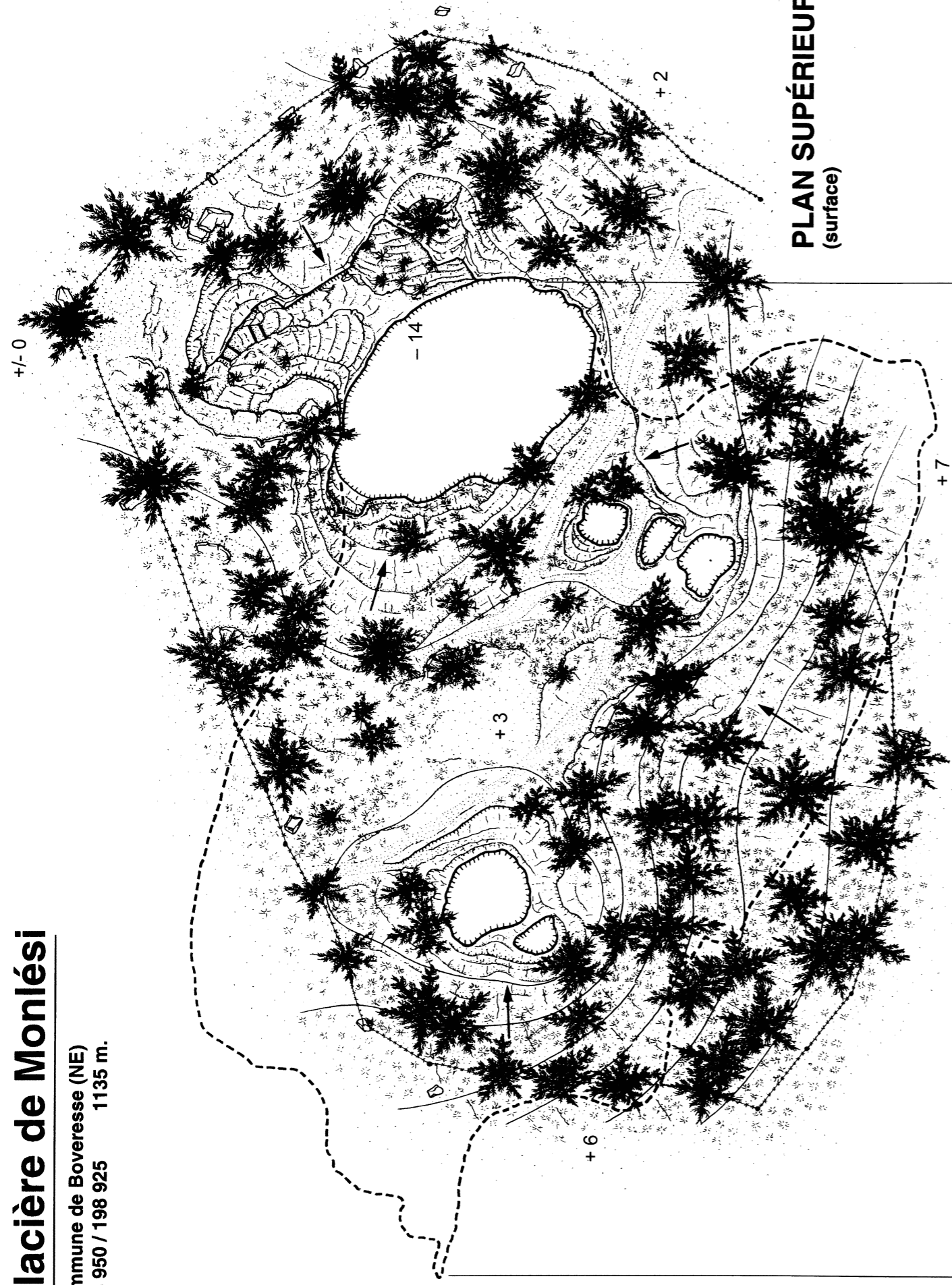


COUPE C



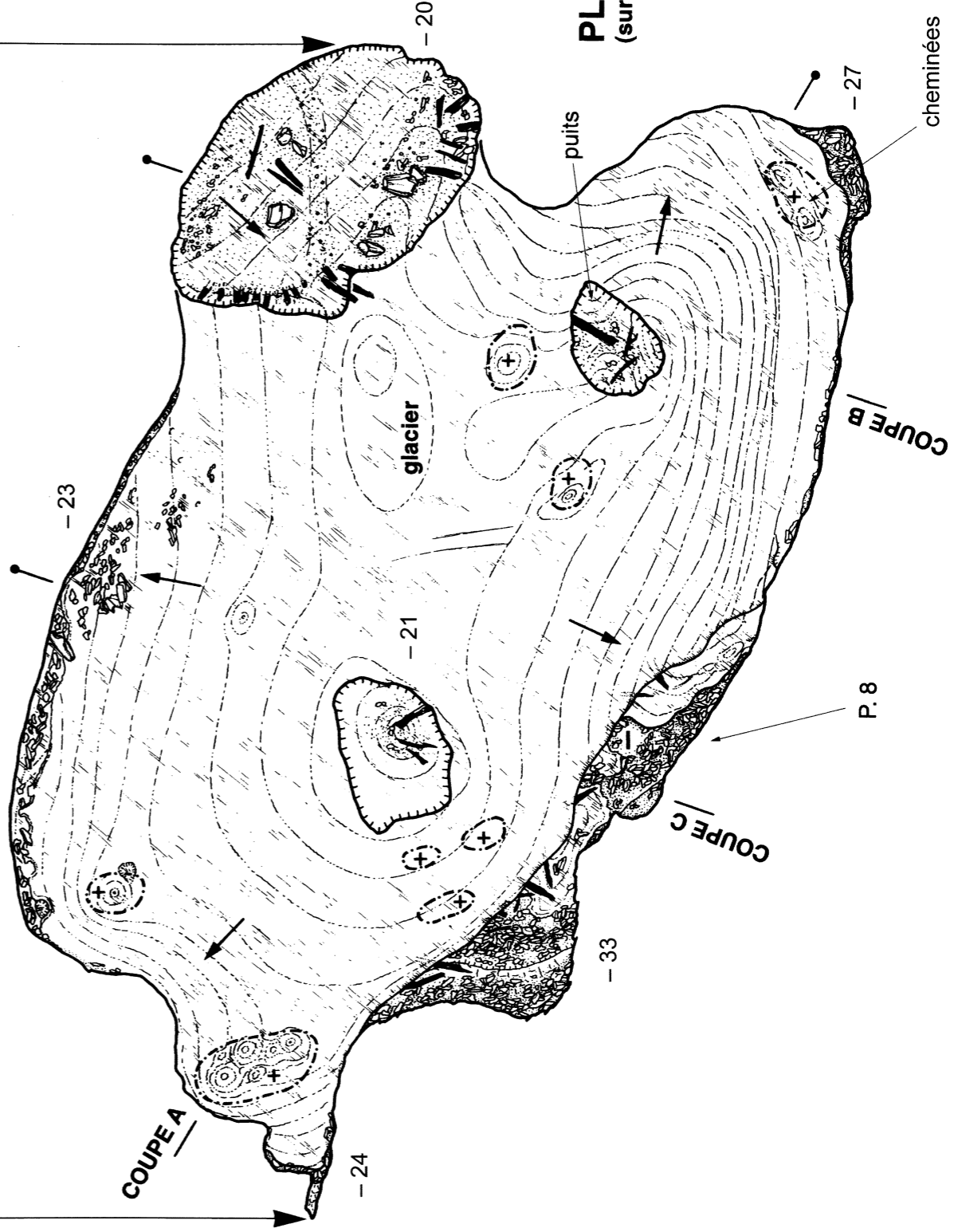
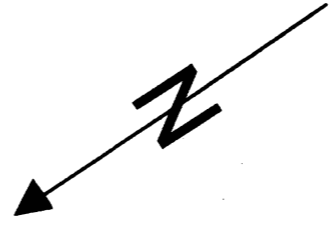
Glacière de Monlési

Commune de Boveresse (NE)
534 950 / 198 925 1135 m.

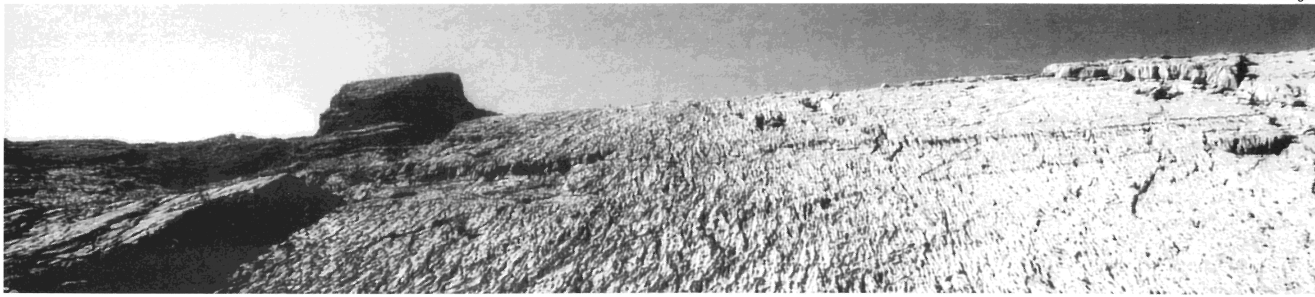


PLAN SUPÉRIEUR
(surface)

0 2 10m.



PLAN INFÉRIEUR
(surface du glacier)



La Schrattenfluh, premier karst suisse reconnu par l'UNESCO

par Roman Hapka (SCMN)

Voilà plus de quarante ans que, patiemment, des vagues successives de spéléos neuchâtelois pleins d'espoir déferlent sur les lapiaz arides des hauteurs de la Schrattenfluh. De premières d'anthologie en découvertes phénoménales, le temps s'écoulait paisiblement au son des cloches et des ondées de pluie. Périodiquement et avec méthode, «Cavernes» était là pour commenter nos exploits et pour rappeler au monde que, bien que discrets, nous existions réellement. Nous étions alors «Chez nous» dans le ventre de cette bonne vieille Schratten, qui nous faisait suer sang et eau.

Puis vinrent «les autres», spéléologues voisins, amateurs de grottes, touristes, professionnels du trekking souterrain, etc. De jours en jours plus nombreux, ils envahissaient nos chères galeries, s'accaparant peu à peu ce que nous avions si patiemment conquis.

Que faire ? Dans un premier temps, la réaction fut le rejet pur et simple de ces pratiques jugées spéléologiquement et éthiquement impures. Mais, sous nos regards ébahis, les choses ne firent qu'empirer et le tourisme de masse menaçait non seulement de supplanter l'exploration du massif, mais il mettait en péril l'environnement souterrain. Pouvait-on, au nom de principes économiques, exploiter les ressources paysagères du massif de la Schrattenfluh ?

Habités à la discrétion, les spéléologues actifs sur le massif, regroupés au sein du Groupe d'Exploration Spéléologique de la Schrattenfluh depuis 1984 (GHS, pour *Gemeinschaft Höhlenforschung Schrattenfluh*), ont alors dû se faire reconnaître comme étant les spécialistes du karst et des grottes de la région ; cela afin de pouvoir faire entendre leur voix auprès des instances politiques de l'Entlebuch et d'influencer sur les choix stratégiques des responsables économiques locaux. Mandaté par la Société Suisse de Spéléologie, la GHS a eu pour tâche de défendre et de promouvoir les intérêts des spéléologues, tout en prenant une part active dans le processus de mise en place des nouvelles structures de gestion.

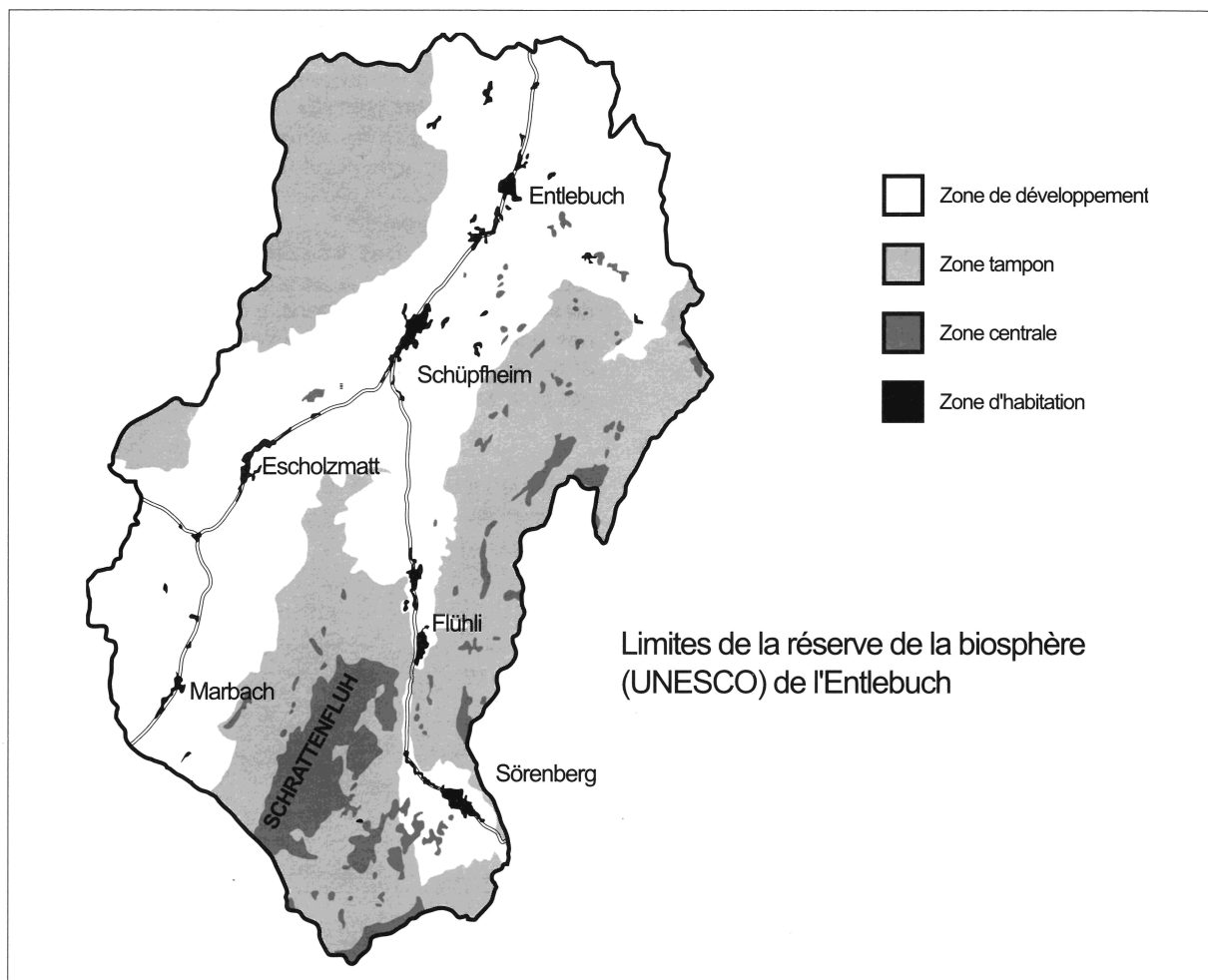
Le premier succès de cette collaboration est à voir dans l'intégration du karst et des grottes dans le concept de base de ce qui est devenu, en septembre 2001, la première réserve de la biosphère (UNESCO) de

Suisse. Les habitants de l'Entlebuch ont décidé de créer cette réserve en y intégrant la notion de durabilité, soit la recherche d'un équilibre entre société, tradition, protection de l'environnement et économie locale. Les richesses naturelles de la réserve sont la diversité des marais d'altitude ainsi que le karst et les grottes typiquement préalpines de la Schrattenfluh.

LE CONCEPT DE «RÉSERVE DE LA BIOSPHERE»

L'idée des réserves de la biosphère apparaît au début des années septante, lorsqu'on s'aperçoit que l'on ne peut pas protéger les animaux, les plantes et leur milieu naturel sans prendre en compte l'humain et ses besoins. C'est ainsi que débute en 1974 le programme de l'UNESCO pour les réserves de la biosphère (MAB : *Man and Biosphere*). Depuis lors, 411 réserves ont été créées dans 94 pays. Un des principaux buts du programme de l'UNESCO est la conservation d'étendues représentatives des différents écosystèmes de la planète, dans le respect d'un développement durable.

Une réserve de la biosphère est représentative des paysages naturels et ruraux d'une région. Elle est divisée en trois zones distinctes, dans lesquelles les activités humaines sont plus ou moins réglementées et coordonnées. La Schrattenfluh fait partie de la zone centrale – la plus protégée – de la réserve de l'Entlebuch et acquiert ainsi un degré de protection maximal et international.



◀
Limites de la réserve de la biosphère et délimitations des différentes zones.

DE FAMEUX COMPAGNONS D'EXPLORATION

En tant que réserve de la biosphère – même toute jeune – l'Entlebuch inscrit son nom au grand registre de l'UNESCO, où l'on trouve également les quelques 900 sites classés World Heritage (Héritage de l'Humanité). Parmi ce patrimoine mondial bénéficiant d'une attention internationale, plusieurs dizaines de réserves présentent des zones karstiques et quelques-unes sont même entièrement dédiées à la conservation et l'exploitation durable des cavités et du karst.

On mentionnera des noms prestigieux qui font rêver les spéléologues du monde entier, comme par exemple aux Etats Unis, le Mammoth Cave National Park, qui recèle la plus longue grotte du monde, ou le Carlsbad National Park et les fabuleuses concrétions de Lechuguilla. En Europe, le karst classique est représenté par la région de Skockjan Caves (Slovénie), le Dumitri National Park (Yougoslavie) et les montagnes d'Aggletek à la frontière hongro-slovaque. En allant plus à l'est, qui n'a pas entendu parler du plus grande vide souterrain, la salle de Saravak dans le Gunung Mulu National Park (Malaisie) ou des Blue Holes noyés (trous bleus, cenotes) du pays Maya (Guatemala) ? Qui n'a pas rêvé de se perdre dans les dédales de la baie d'Halong (Vietnam) et parmi les pinacles de la vallée de Vinales (Cuba) ? Enfin – à pays gigantesques, cavités et zones protégées gigantesques – le Brésil avec les parcs du Cerrado et du Pantanal, mais surtout la Chine du sud et les karsts inexplorés de la réserve de Maolan relèguent la Schratzenfluh au rang de karst minuscule.

Les contacts internationaux vont permettre à la réserve de la biosphère de l'Entlebuch de nouer de nombreuses relations fructueuses et de profiter de l'expérience accumulée par ses consœurs réserves au cours des 30 années d'existence du projet Man and Biosphere.

QUELLES PROTECTIONS ACTUELLES POUR LA SCHRATTENFLUH ?

Une réserve de la biosphère n'a pas en soi un statut de protection juridique. Il s'agit d'une certification de l'UNESCO, comparable à un label. Par conséquent, cette marque de qualité est soumise à des contrôles réguliers, sur la base de critères et d'exemples nationaux et internationaux. En matière de karst (paysages karstiques et réseaux souterrains), les spéléologues de la Société Suisse de Spéléologie (regroupés au sein de la GHS) ont été associés au processus en tant que partenaires scientifiques. Ils ont notamment encouragé la mention explicite du karst dans la définition de la réserve. En outre, la SSS défend une éthique de respect du milieu souterrain (concrétisée voici quelques années par son code d'honneur), qui pourrait servir de base à un futur concept de gestion du patrimoine souterrain de la réserve.

Les diverses lois fédérales, protégeant les sites naturels et les zones marécageuses d'importance nationale, actuellement en vigueur en Suisse ont certes le mérite d'être assez contraignantes, par contre elles ne couvrent que les zones marécageuses de la

Schrattenfluh. Cependant, celles-ci font effet de ceinture protectrice autour du lapiaz et englobent toutes les pertes et les cavités s'ouvrant dans les grès.

En fait, avant la consécration de la réserve de la biosphère, seule l'ordonnance cantonale de 1978, faisant de la Schrattenfluh une réserve naturelle lucernoise, mentionnait explicitement la protection des lapiaz, des dolines, des puits, des grottes, des cours d'eau souterrains et des concrétions en tant que patrimoine naturel. Et comme toute loi, c'est au niveau de son application effective que les difficultés apparaissent la plupart du temps.

CONCLUSION

Il n'y a (et n'y aura), sur la Schrattenfluh ni lignes à haute tension, ni téléskis, ni habitations, ni chemins goudronnés ; même les poteaux d'indications aux randonneurs sont discrètement cachés dans les creux. Paradoxalement, c'est l'implantation pluridécennale de la place de tir de l'armée suisse qui a permis cette sauvegarde presque optimale du milieu, avec évidemment pour corollaire certains dégâts au lapiaz occasionnés par les impacts d'obus.

L'intensification au cours de ces dernières années des activités «de plein air ou fun» nous a fait craindre des atteintes irréversibles au milieu souterrain. En l'absence de stratégies d'action et de modèles de comportement pour faire face à ce risque, nous nous trouvons en très mauvaise posture face à des milieux mercantiles bien décidés et bénéficiant de moyens importants. Les réactions se faisaient au coup par coup et même si le succès était parfois présent, comme le montre l'exemple du sauvetage mouvementé de la Neuenburgerhöhle (achat par une entreprise de trekking souterrain évité in extremis par les autorités et le GHS, voir Cavernes 2-2000), la situation devenait intenable.

Devant la poussée inexorable des loisirs empiétant sur l'environnement naturel, la mise en place d'un concept global de gestion du patrimoine karstique et spéléologique de la Schrattenfluh nous semble nécessaire et souhaitable.

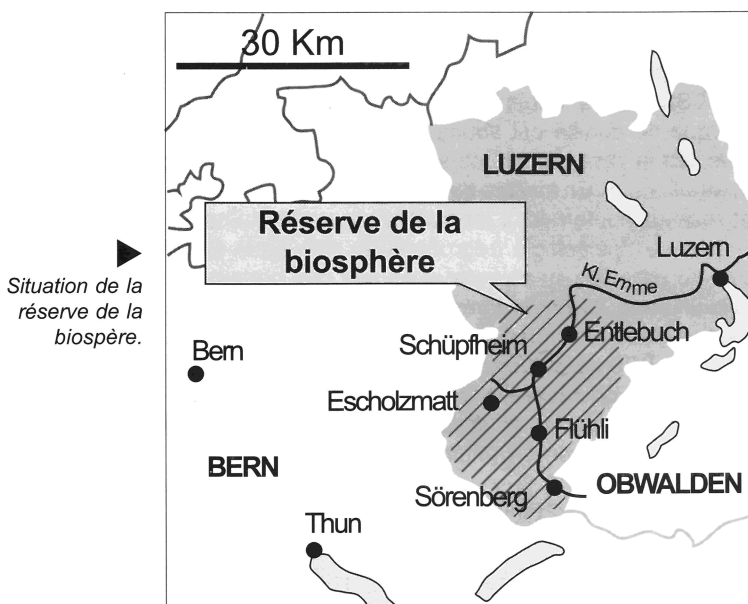
Plus qu'une protection contraignante, l'octroi du label «réserve de la biosphère de l'Unesco» va permettre aux divers partenaires environnementaux et socio-éco-

nomiques de la région d'œuvrer d'un commun accord à son développement durable. Ces prochaines années, nombreux seront les observateurs attentifs et critiques, curieux de voir comment l'Entlebuch négociera l'intégration de la protection de l'environnement, de la recherche scientifique, et du développement économique passant par l'exploitation didactique et touristique de ses ressources naturelles.

Gageons que nous, les spéléologues du GHS amoureux de la Schratten, ne serons pas en reste d'effort et de sueur et que nous saurons, à côté de la poursuite de nos activités classiques d'exploration, de topographie et de recherche, partager notre passion et nous engager pour sa pérennité.

Historique des explorations et des mesures de protection du karst de la Schrattenfluh

- 1770** : Première mention d'une cavité sur le massif – le Scheibenloch – par Gabriel Walzer.
- 1839** : Meyer von Knonau cite un puits situé à l'ouest de l'alpage de Silvängen, probablement l'Eiskeller ob Sivängen.
- 19^e – début 20^e s.** : Divers géologues parcourent et cartographient le massif.
- 1950** : Alfred Bögli parle de l'existence de plusieurs cavités et en effectue partiellement l'exploration. Il établit une classification des multiples formes d'érosion du lapiaz.
- 1950 – 1951** : La section Sursee de la SSS explore diverses cavités situées à basse altitude.
- 1959 – 2001** : Les sections neuchâteloises de la SSS prospectent et explorent systématiquement le massif. Plus de 250 cavités sont recensées à ce jour (Neuenburgerhöhle : dév. 7.5 km ; Réseau des Lagopèdes : prof. -478 m).
- 1977** : La Schrattenfluh est citée dans l'Inventaire fédéral des sites naturels d'importance nationale.
- 1978** : Le canton de Lucerne édicte, par ordonnance, la Réserve naturelle de la Schrattenfluh.
- 1984** : Les divers clubs spéléos s'associent au sein de la Gemeinschaft Höhlenforschung Schrattenfluh afin de coordonner les explorations et gérer les archives.
- 1991** : L'Inventaire fédéral des hauts marais et des forêts humides comprend les zones marécageuses de la Schrattenfluh.
- 1996** : Un groupe d'habitants de l'Entlebuch lance le projet de création d'une réserve de la biosphère.
- 1998** : L'ASSN place la Schrattenfluh dans la liste du futur Inventaire fédéral des géotopes d'importance nationale.
- 2000** : L'office du tourisme de Flüli-Sörenberg achète le terrain où s'ouvrent les entrées de la Neuenburgerhöhle afin d'en éviter l'acquisition par une compagnie de trekking souterrain.
- 2000** : Les habitants des huit communes de l'Entlebuch votent en faveur de la réserve de la biosphère.
- 2001** : Le conseil fédéral dépose la candidature de l'Entlebuch auprès de l'UNESCO.
- 2001** : Suite à la décision positive de l'UNESCO, le district de l'Entlebuch (LU) devient la première réserve de la biosphère de Suisse.





Cerro Rabón 1998 – 2000 (Oaxaca, Mexique)

Trois expéditions, - 945 m dans le So On Jan et un projet d'entraide

par Catherine Perret (G.S.Troglolog), Roman Hapka (SCMN), Amiko Böke (SSS-BS), Yvo Weidmann (OGH)

Outre le système principal, Kijahe Xontjoa – So On Jan, qui se développe actuellement sur plus de 30 km, la région du Cerro Rabón recèle de nombreuses cavités et des zones peu ou pas explorées. Des expéditions internationales y ont lieu depuis les années quatre-vingts. Celle de 1998 a permis d'explorer trois kilomètres de galeries au fond du So On Jan. En 1999 a été réalisé un petit projet d'entraide avec les villageois et une expédition spéléo réduite a cherché à explorer une zone déjà reconnue en 1995 mais assez éloignée. En 2000, une équipe helvético-américaine a continué l'exploration de diverses zones du Kijahe et peut-être trouvé le passage-clé dans le labyrinthe terminal !

SITUATION

La région du Cerro Rabón est située au centre du Mexique, en bordure est des montagnes de la Sierra Madre Orientale (Sierra Mazateca). Le plateau calcaire du Cerro Rabón domine de quelque 1500 mètres la plaine tropicale du Golfe du Mexique.

INTRODUCTION

Né à la fin des années quatre-vingts, le Proyecto Cerro Rabón a pour but l'exploration du massif du même nom, principalement du point de vue spéléo mais sans négliger d'autres aspects – humains ou scientifiques – tels que l'archéologie, la biologie, la géologie ou l'ethnologie. Des expéditions internationales (américano-suisses) sont organisées tous les 1 – 2 ans.

APERÇU SPÉLÉOLOGIQUE

La karstification du Cerro Rabón est si intense que les écoulements de surface, malgré l'abondance des pluies, sont pratiquement inexistantes. Les eaux infiltrées descendent plus ou moins verticalement à près de 1000 mètres de profondeur dans les calcaires ; pour rejoindre un important réseau de conduits karstiques dont une infime partie a été explorée à ce jour.

Les expéditions sur le massif du Cerro Rabón ont apporté quelques résultats spéléologiques spectaculaires :

- Un important réseau de galeries (Kijahe Xontjoa et So On Jan) dont le développement est de 31'700 m pour une profondeur de 1200 mètres.

Les parties les plus profondes se dirigent vers le nord (Fig. 1) ;

- Plusieurs cavités et galeries de grandes dimensions ont été découvertes. Elles se sont formées dans la zone noyée du karst, mais se trouvent plusieurs centaines de mètres au-dessus de la zone actuellement noyée ;
- Plus d'une centaine de cavités ont été explorées et documentées, certaines atteignent 500 m de profondeur sans jonctionner avec le réseau ou présentent de grandes dimensions. La zone près de l'entrée du Kijahe offre ainsi plusieurs puits de plus de 200 mètres ;
- Outre la région du Kijahe, d'autres zones ont été parcourues livrant des sources, de beaux effondrements (Tilpan), bref une diversité de phénomènes karstiques dont l'un des plus beaux est probablement le puits découpé à l'emporte-pièce dans la jungle de Oztotel Breath à Lost City (Valle perdido, voir expédition 1999).

Expédition 1998

Une bonne dizaine de participants, suisses (6), américains (5) et polonais (1) se rencontre à Tuxtepec. En parcourant le journal local, ils apprennent qu'un gigantesque incendie fait rage dans la Sierra Mazateca. Difficile d'imaginer que la jungle puisse brûler ; une sécheresse particulièrement violente doit sévir, ce qui leur cause quelque tracas puisqu'ils vont dépendre pendant toute la durée de l'expédition des réserves d'eau de pluie qu'ils pourront récolter.

En fait, les points d'eau sont épuisés et les gens descendent au lac pour s'approvisionner (parfois à dos de mule, mais la plupart à dos d'homme). Cela représente jusqu'à une journée de marche pour certains ! Coup de pouce du destin, lorsque les spéléos arrivent au village, l'orage éclate et ils pourront récolter une centaine de litres. Cela suffira pour plusieurs jours, en économisant (c'est-à-dire en consommant force bières et coca, ce qui revient très cher et fait roter).

Cette petite pluie n'a pas inquiété l'incendie, qui fait rage à moins d'une heure de marche. De gros nuages de fumée obscurcissent le ciel vers le sud. Les villageois se rendent tous les jours dans la zone d'incendie, mais leurs visages noircis aux yeux larmoyants ne laissent aucun doute sur l'issue du combat : sans de fortes pluies, ce sera la catastrophe. Si le village-même ne risque pas grand chose, les cultures de maïs et de haricots, mais surtout les caféiers, sont menacés de destruction imminente.

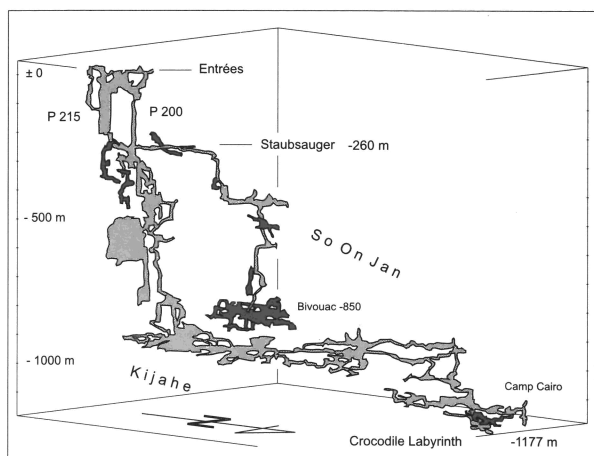
Fig. 1 : Vue en coupe projetée (direction 210°, -10°) du système Kijahe - So On Jan. Les galeries explorées en 1998-2000 apparaissent en noir.

Le but principal de l'expédition de cette année est de poursuivre l'exploration du gouffre du So On Jan où, en 1997, un niveau de grandes galeries horizontales avait été atteint à -850 m. Il s'agit d'établir un bivouac, car il n'est plus question d'effectuer les explorations depuis la surface, la dernière incursion ayant duré plus de 30 heures non-stop. Un premier groupe part donc chercher un emplacement (et en particulier un point d'eau), chargé de dix litres d'eau en plus du matériel de bivouac usuel. Une première satisfaction les attend en bas : une magnifique et miraculeuse gouttière tombe du plafond des San José Boreholes, le terminus atteint en 1997. Son débit, mince mais régulier, permettra de récolter une dizaine de litres d'eau par jour. Pour fêter cela, ils se lavent les dents !

La surprise suivante sera alors la découverte d'un vaste réseau horizontal, qu'ils explorent sur plus de trois kilomètres.

D'autres cavités sont explorées, notamment Nanda Nita, joli gouffre-perte situé entre le Kijahe et la résurgence supposée de Tilpan. Un nouveau chemin vers le collecteur ?

En surface, la vie continue et pendant que les uns implorent les dieux de la pluie, les autres explorent les lieux de la nuit. Et... cela fonctionne ! Tout au long de la dernière semaine du séjour, il pleut à torrent, sans discontinuer, jour et nuit, du matin au soir ; l'incendie de forêt s'éteint donc de lui-même et les rares citernes non percées se remplissent à ras bord.



Proyecto Cerro Rabón 1987-2000

Expédition 1999

Un corollaire des expés successives aura été le désir des spéléos d'améliorer le quotidien des villageois. La région, isolée, est en effet très pauvre et les conditions de vie souvent assez précaires. Au cours de l'année 1999, l'ARPE (Association pour la Réalisation de Projets d'Entraide), profitant de la présence à long terme dans la région de deux spéléos, lance la construction d'une citerne dans le village de San Martin Caballero.

Nous nous apercevons rapidement que mêler humaine et spéléo est certes passionnant, mais non sans difficultés – ni certains risques. La réalisation du projet n'aurait pas été possible sans une présence régulière (mensuelle), ce qui nous permet par ailleurs de découvrir et partager un peu la vie des gens de la région – dure mais libre, simple et enrichissante.

En mars 1999, une petite et courte expédition de deux semaines a lieu sur le massif. Une semaine est consacrée à aménager la piste vers Lost City (Valle perdido), en vue d'une expédition spéléo de plusieurs jours. Lost City est une vallée très retirée, située sur le versant le plus éloigné du massif karstique du Cerro Rabón. Dès les premières expéditions dans les années quatre-vingts, les spéléos étaient fascinés par les lignes parallèles visibles sur les photos aériennes. Plusieurs tentatives de tracer un chemin jusqu'à cette vallée ont eu des résultats parfois positifs, mais jamais il n'avait été possible d'y explorer les cavités rencontrées ; car en raison de l'éloignement et du manque d'eau, aucun portage de matériel spéléo n'avait pu avoir lieu jusqu'alors. Un bivouac très rudimentaire y avait été installé, mais la végétation reprenait systématiquement et rapidement ses droits sur l'étroit chemin dégagé. C'est donc grâce à une bonne dose de ténacité – et de chance – qu'a été retrouvé l'emplacement de l'ancien bivouac. Le confort en a été amélioré, avec des hamacs pour trois personnes et un peu de matériel spéléo. L'objectif principal est alors Oztotel Breath, un puits colossal repéré lors de l'expé en 1995. Nous mesurons les coordonnées du bivouac au GPS, à l'aide duquel nous avons d'ailleurs relevé notre cheminement depuis le plateau du Kijahe. De là, nous levons une topo de surface (1 km jusqu'à Oztotel Breath). Lorsque enfin nous parvenons au sommet du puits, quelle n'est pas notre déception de constater qu'une équipe américaine l'a exploré deux mois auparavant, ayant atteint la région par l'autre versant (ce qui est encore plus long !). D'après les indications de ces spéléos, ils auraient touché le sol après 180 m, sur un

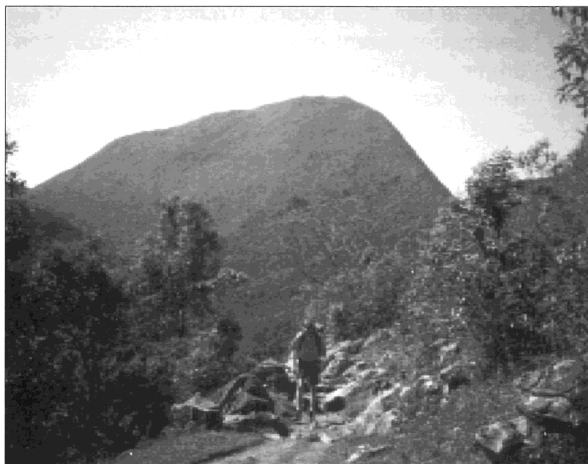


Photo J.-M. Jutzet

Entre 4 et 7 heures de marche sont nécessaires pour atteindre le camp de base situé dans le village de San Martin Caballero.

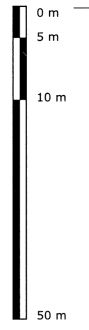
Length : 280 m
Depth : 240 m

99/01 Gouffre NITA "LIVE IM BUSCH"

San Martín Caballero
Oaxaca, México

747995 / 2'003'010 1670 m
UTM 14, NAD 27 (Mexico)

Proyecto Cerro Rabón 1999



Scale 1/500

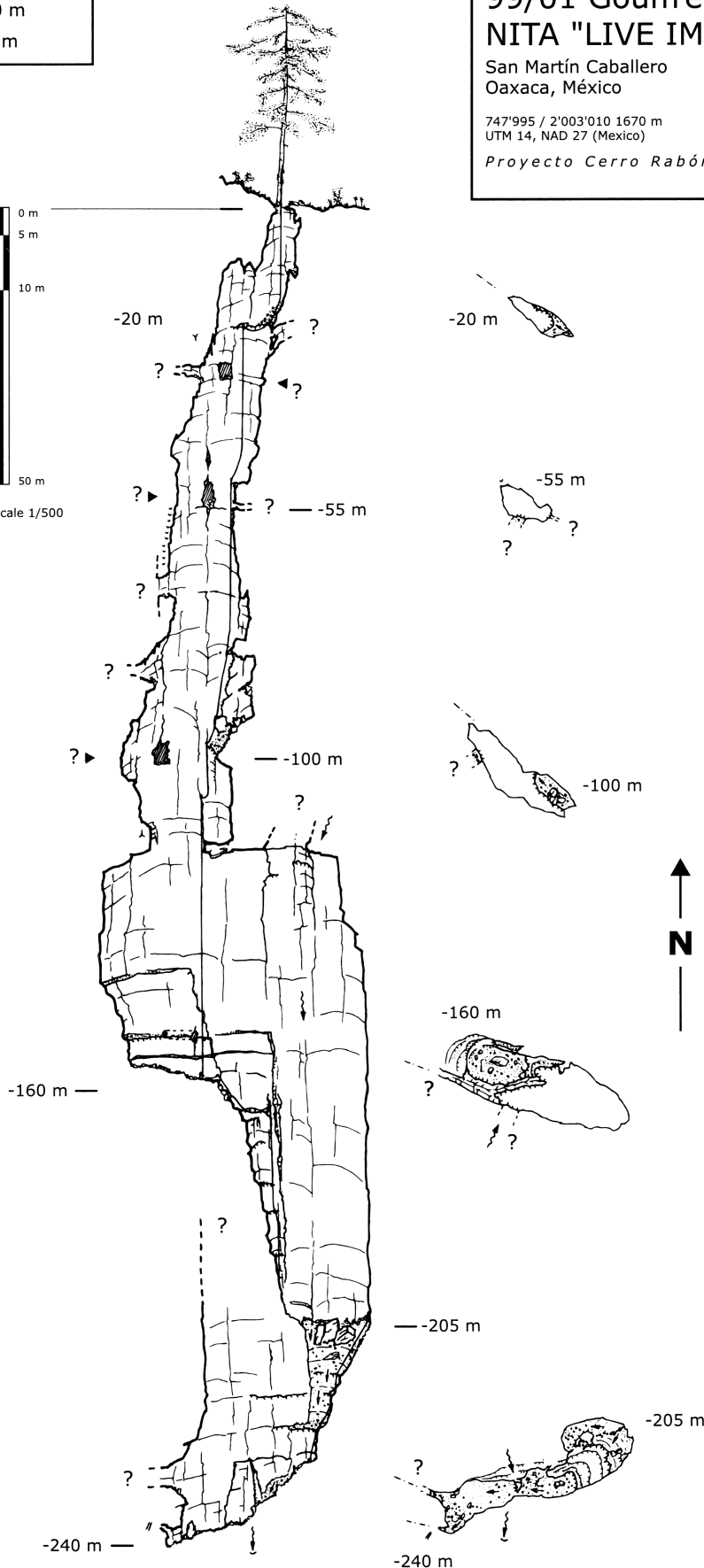


Fig. 2 : Topographie de Live im Busch.

99/02 Gouffre du PERROQUET FRILEUX

San Martín Caballero ("Lost City" Zone)
Oaxaca, México

747'990 / 2'002'070 1700 m
UTM 14, NAD 27 (Mexico)

Proyecto Cerro Rabón 1999

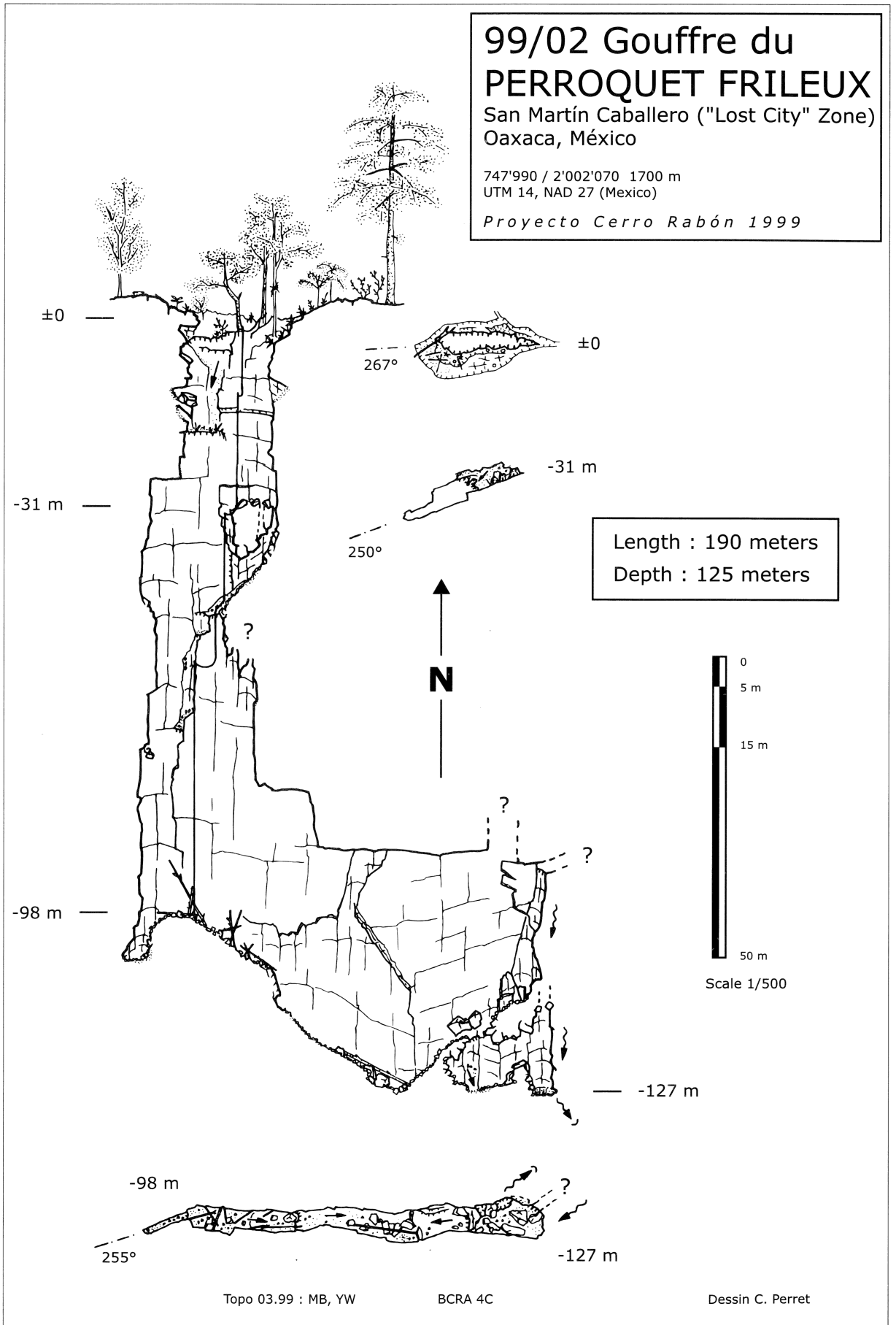


Fig. 4 : Topographie du gouffre du Perroquet frileux.

Topo 03.99 : MB, YW

BCRA 4C

Dessin C. Perret

éboulis sans suite. Malgré cette colossale déception, nous explorons une fissure proche, qui se termine à cent mètres de profondeur dans une énorme trémie. Une certitude : le potentiel spéléo est là ! En revanche, le ravitaillement en eau n'est pas garanti, nous n'avons trouvé aucun écoulement superficiel ni souterrain d'accès aisé. Le facteur limitant de l'exploration de cette région reculée est donc encore et toujours le problème de l'eau.

Sur le plateau du Kijahe Xontjoa et du So On Jan, quelques cavités sont repérées à l'occasion de la taille d'une piste vers une nouvelle zone. Une petite grotte horizontale qui héberge une grande diversité d'araignées et un beau gouffre de 200 mètres de profondeur, presque d'un seul jet. Ces deux cavités sont explorées et topographiées, même si les puits du gouffre sont très exposés aux chutes de pierres. La fantastique cavité verticale se termine malheureusement sur un énorme bouchon d'éboulis.

99/01 Gouffre « Live im Busch »

Développement : 280 m

Dénivellation : -240 m

Exploration : Proyecto Cerro Rabón, expé 1999.

Situation : Ce gouffre a été découvert en ouvrant un chemin en direction d'une grande doline repérable sur les images aériennes. Du So On Jan, il faut partir en direction NW, en légère montée. L'entrée (à 130 mètres du So On Jan) est extrêmement discrète, au pied d'un pin.

Description : Un premier puits aux parois ébouleuses débouche dans un vide plus important. Une belle descente peu fractionnée permet de prendre pied à -160 m. On ne quitte pas la corde, car de là, quelques gradins donnent accès au puits suivant, qui reçoit un affluent dans les hauteurs insondables de son plafond. Une terrasse d'éboulis et de sédiments interrompt la descente, qui s'effectue alors sur les 30 derniers mètres contre la paroi de ce gigantesque bouchon. Au fond (-240 m), une escalade difficile permettrait peut-être de progresser dans la fissure. Dans le puits, plusieurs lucarnes seraient assez facilement accessibles, mais très proches de la surface.

99/02 Gouffre du Perroquet frileux

Développement : 190 m

Dénivellation : -125 m

Exploration : Proyecto Cerro Rabón, expé 1999.

Situation : Le matériel de bivouac de Lost City est entreposé sur une butte de karst, marquée d'un spit. Le gouffre s'ouvre à 120 m de cet emplacement, au pied ouest de la butte.

Description : L'entrée est une large fissure caractéristique. On fixe la corde à un arbre, fractionne à un ou deux (ou trois) coinçeurs et l'on descend de 100 mètres. Le fond de la fissure est vaste mais encombré d'éboulis ; on franchit un ressaut et l'on peut se faufiler entre les blocs, mais la suite est inaccessible. À noter dans le fond de la fissure, en hauteur, une petite arrivée d'eau.

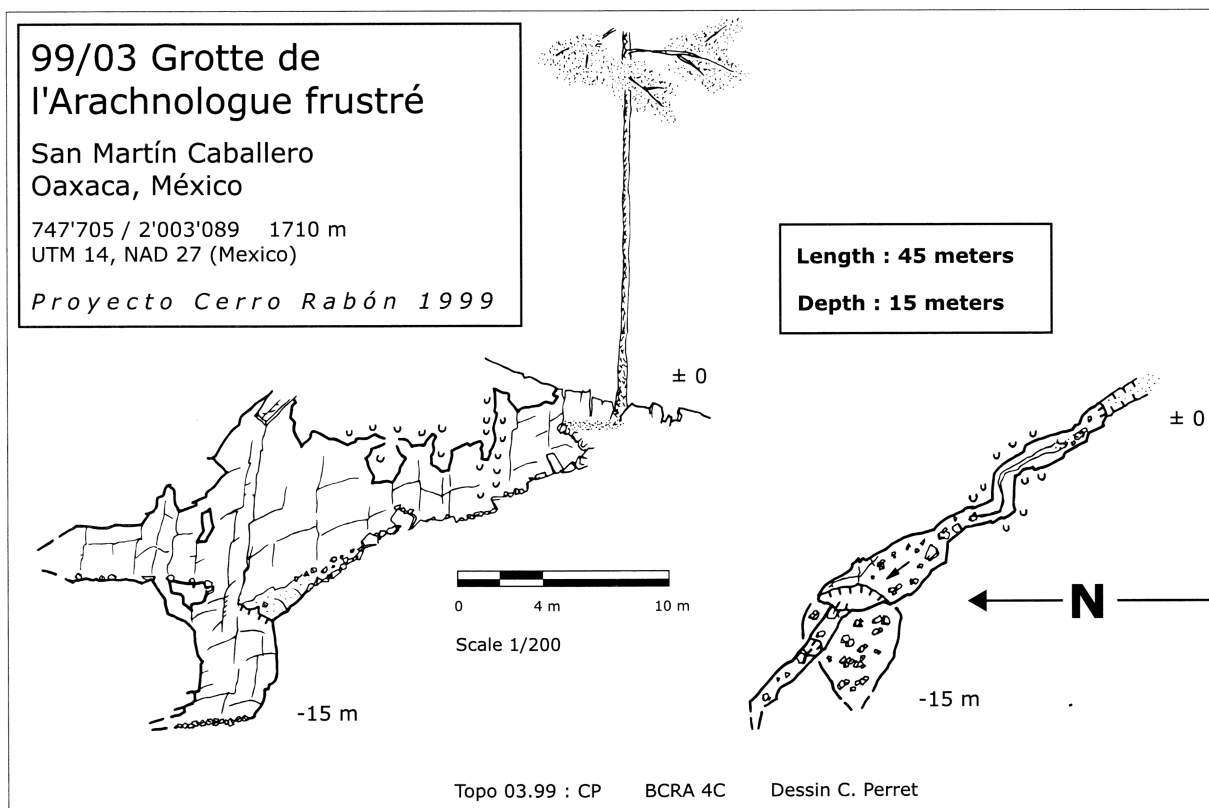


Fig. 3 : Topographie de la grotte de l'Arachnologue frustré.

99/03 Grotte de l'Arachnologue frustré

Développement : 45 m

Dénivellation : -15 m

Exploration : Proyecto Cerro Rabón, expé 1999.

Situation : Sur la même piste que Live im Busch, 300 mètres plus loin, soit à environ 430 mètres au NW du So On Jan, 75 mètres plus haut que ce dernier. Dans une zone assez inclinée, mais au relief peu marqué, s'ouvre à flanc une fissure verticale engageante.

Description : Un court méandre concrétionné et très sec donne dans un P 5 bien arrondi. Le fond est impénétrable, de même qu'une arrivée en fissure au-dessus de ce dernier. Nous avons observé dans cette modeste cavité une impressionnante diversité d'insectes et d'araignées, notamment une sorte de grillon dépigmenté. Aucune collecte n'a été réalisée, car tous les spécimens observés étaient bien trop grands pour les tubes dont nous étions munis (d'où la frustration de l'arachnologue...).

EXPÉDITION 2000

En 2000, une expédition internationale d'une quinzaine de participants (9 suisses et 5 américains) commencera par consacrer quelques jours à des visites photos dans les zones supérieures du Kijahe Xontjoa et du So On Jan.

Après cet échauffement, les affaires sérieuses démarrent dans les profondeurs du Kijahe. Une première équipe inspecte systématiquement les puits et les méandres (étroits) parallèles à la zone verticale située entre l'entrée et -430 m ; rien ne semble vouloir partir sérieusement. Une deuxième équipe descend pour cinq jours rejoindre le bivouac II (Camp Cairo) situé à -1100 m. Douze heures de progression sont nécessaires pour rejoindre cette oasis, car ils remplacent enfin tous les amarrages rouillés des 38 puits par leur équivalent inox. Arrivés sur place, ils constatent avec effroi que le bivouac a été emporté par une crue ! La nuit sera rustique, mais vu qu'il fait 17°C, c'est une vraie sinécure. Le lendemain, retour au bivouac I (8 heures de trajet) pour récupérer du matériel de couchage et de cuisine.

Leur but est de forcer le grand effondrement bloquant la Galerie Crocodile qui avait stoppé les derniers explorateurs. Malgré un courant d'air intense, ils ne dénichent le passage tant espéré qu'à la fin du séjour : une étroite galerie qui se poursuit vers le nord en aspirant un joyeux courant d'air. 600 m de topographie sont levés et cette suite prometteuse incitera au retour dans les prochaines années. À noter quelques incidents – sans conséquence heureusement – telle qu'une chute de cinq mètres, l'explosion d'un bidon de carburant à la figure de Karlin et une crue phénoménale rencontrée au sommet des puits arrosés... les dieux de la jungle les protègent.

Plusieurs descentes ont lieu dans le So On Jan. Un nouveau méandre, prenant naissance sous le P 215 d'entrée, se termine après 300 mètres sur une section trop étroite. Une recherche d'arrache-pied dans le Staubsauger sera payée par la découverte d'une série de puits parallèles. Une équipe se rend au bivouac de -850 m et explore quelques intéressantes galeries, en prouvant au passage que les Suisses distraits parviennent même à dessiner la topo sur les emballages de plaques de chocolat !

Le chemin commencé en 1999 en direction de la «GAS-Doline» est poursuivi. Le fond, bouché, de cette grande dépression visible sur les photos aériennes est atteint. Sur le bord de la doline, les explo-tailleurs aperçoivent une petite cavité, restée non explorée.

Habitude locale fermement établie, la fameuse explo super-dingue-ça-passe-yeah du dernier jour a effectivement lieu le... dernier jour. Une équipe descend dans la Hard Rock Cave et shunte le méandre terminal pour s'arrêter vers -450 m sur manque de cordes au sommet d'un P 60 avec courant d'air.

À l'extérieur, l'insécurité a régné tout au long de l'expédition car – situation politique confuse oblige – une partie des habitants de San Martín nous jugent indésirables sous prétexte que nous grevons trop le marché local. Après d'interminables palabres, le vote final nous est favorable... pour cette année. Néanmoins, le danger d'expulsion immédiate aura cette année coupé notre élan, en rendant difficilement réalisable une longue incursion souterraine, il s'agira de trouver un terrain d'entente pour les années à venir, car du point de vue spéléologique, cela continue partout.



Photo P. Schenker

►
Un labyrinthe de galeries entremêlées a été exploré entre -950 et -1150 m de profondeur dans le Kijahe Xontjoa.

PERSPECTIVES

La situation politique mexicaine semble actuellement assez confuse, ce qui fait peut-être de la Sierra Mazateca, région pauvre – comme beaucoup d'autres cependant, une poudrière en puissance. Évidemment, tout cela ne facilitera pas la mise sur pied d'une expédition spéléo d'une certaine envergure. Cependant, l'expérience de ces dernières années a prouvé que des expéditions même modestes obtiennent de bons résultats. Le contact avec la population est plus facile, fait appréciable, sans sombrer dans un «humanitarisme» extrême ni sacrifier beaucoup d'énergie et de temps normalement consacré à l'expé ou s'avancer dans des projets et des promesses qu'il faut ensuite tenir.

Du point de vue spéléo, les suites sont nombreuses et prometteuses : au fond du Kijahe, dans des cavités telles que Hard Rock Cave et dans des zones éloignées peu ou pas prospectées. Dans le Kijahe – So On Jan, malgré quelques plans d'eau, aucun écoulement permanent (le mythique collecteur) n'a été découvert, et la source principale supposée du système est encore loin !

De nombreuses études scientifiques seraient à faire. La jungle est un milieu fascinant, et celle du Cerro Rabón est exceptionnelle ; la présence de dolines géantes confère un caractère tout à fait particulier au paysage et à la végétation. Les recherches préliminaires dans le domaine de la botanique montrent que, par sa forêt vierge, le Cerro Rabón représente une région écologiquement intéressante. Des filtrages d'eau effectués à 1000 mètres de profondeur ont permis la découverte de nouvelles espèces d'invertébrés. Des ossements pléistocènes ont été trouvés dans certaines cavités proches de la surface, sans parler des découvertes archéologiques.

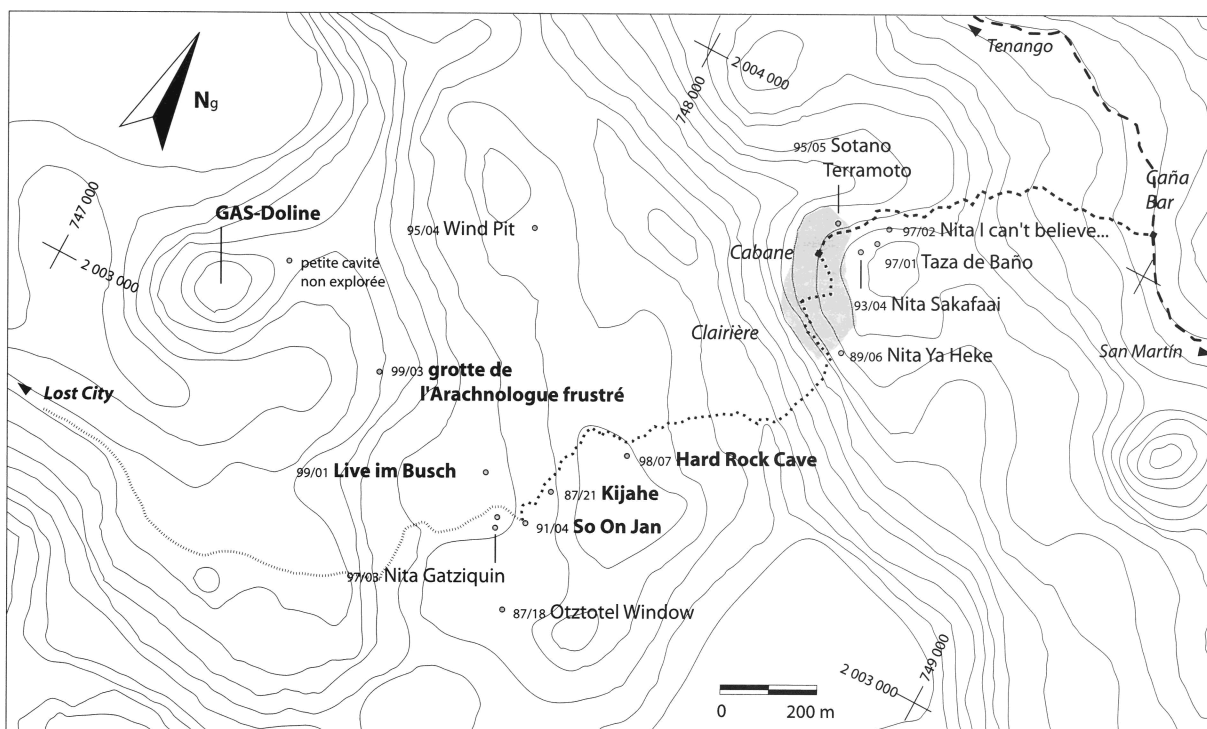
Photo P. Schreker



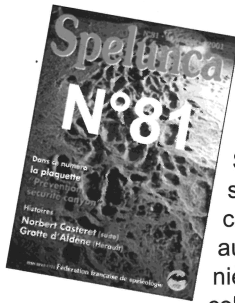
◀ Dans la zone de puits du Kijahe Xontjoa vers -750 m de profondeur.

BIBLIOGRAPHIE

- BITTERLI T. ET al., (1996)** : Proyecto Cerro Rabón 1990-1994 (Oaxaca, Mexico). – *Speleo Projects, Basel, CH*
- BÖKE A., (2001)** : Jahresbericht 2000, Section SSS-Bâle
- HAPKA R., (1998)** : Expédition Cerro Rabon 1998 (Sierra Mazateca, Oaxaca, Mexique). Une histoire d'eau pas si terne que cela. – *Cavernes 1-1998, 14-16.*
- HAPKA R., (1998)** : Mexique. Proyecto Cerro Rabón 1998. Los Suenos Humidos de Nanda Nita (les rêves humides de l'eau du gouffre). – *Cavernes 2-1998, 33-35.*
- PERRET C., WEIDMANN Y., (1997)** : Mexique. Cerro Rabon : résultats 1997. – *Cavernes 2-1997, 31-36.*



◀ Fig. 5 : Situation du plateau du Kijahe et des principales cavités, ainsi que celles explorées lors des expéditions récentes. Les chemins existants ainsi que la piste de Lost City sont signalés. La carte a été établie d'après photos aériennes; équidistance des courbes de niveau 10 mètres, coordonnées UTM.



Norbert Casteret, 2^e partie.
Soeur Marie CASTERET

Au cours de la deuxième partie de cet article (voir Spelunca N° 80), Soeur Marie Casteret nous retrace surtout les situations dramatiques que ce grand spéléologue a vécues face au régime de Vichy pendant la dernière guerre. Un ancien ami devenu

collaborateur avait (à l'insu des intéressés) établi une liste de personnages susceptibles d'adhérer au régime de Vichy, ce qui provoqua à deux reprises l'arrestation et l'emprisonnement de Norbert Casteret. De nombreux témoignages de différentes autorités en place à la fin de la guerre mirent fin à cette méprise et réhabilitèrent ce grand personnage en le décorant de la Croix de Chevalier de la Légion d'Honneur.

Contribution à l'étude de la grotte d'Aldène.

Philippe GALANT et Jean-Pierre HOLVOET

Un stage de l'unité de valeur technique Instructeur 1998 a donné l'occasion aux auteurs de faire connaître ce réseau de galeries sur la commune de Cessero dans l'Hérault. Au cours de ces douze pages, on trouve, l'historique un peu romancé de cette grotte, exploitée dès 1888 et jusqu'en 1940 pour ses phosphates d'alumine. Cette exploitation a malheureusement détruit une grande partie de la richesse du patrimoine archéologique et paléontologique de la cavité. Une association s'est donc créée, regroupant plusieurs partenaires, pour la protection de cette grotte qui est un des gisements archéologiques les plus importants en Europe. Suit une description détaillée et un plan de ce réseau de l'Aldène dont le développement total atteint 10 km. Une imposante bibliographie termine cet article.

Mini-Traxion : peut-elle faire le maximum ?

Rémy LIMAGNE

Comment utiliser ce nouvel outil mis au point par PETZL, destiné à remplacer complètement le bloqueur de main. Description et mode d'emploi avec illustrations.

Une semaine en stage initiateur de l'École française de spéléologie.

Rémy LIMAGNE

Cet article nous fait la description des différentes activités spéléologiques organisées par l'E.F.S. pour former des spéléologues capables d'initier des débutants à la spéléologie.

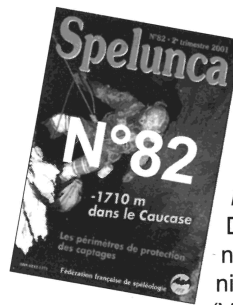
Sept années de publications techniques de l'École française de spéléologie.

Rémy LIMAGNE

L'auteur nous donne un petit récapitulatif des articles techniques parus dans SPELUNCA et INFO E.F.S. de 1994 à 1998.

L'exploration des cavités souterraines artificielles.
Pierre SAUMANDE

Pierre Saumande veut, pour faire diversion, inviter les spéléologues à s'intéresser à l'archéologie souterraine. Pourquoi pas ? Il nous donne l'exemple des souterrains limousins qui sont nombreux et nous décrit les différentes formes de construction de ces cavités artificielles.



À la recherche du -2000 (Le gouffre Krubera, Voronya). La cavité la plus profonde du monde, massif d'Arabica, Caucase occidental.
Alexandre KLIMCHOUK et Youri KASJAN

Dans les dix premiers jours de l'année 2001, des spéléologues ukrainiens ont exploré le gouffre Krubera (Voronya) jusqu'à la profondeur de -1710 m, établissant ainsi un nouveau record du monde de profondeur. Le précédent record était détenu par le Lamprochtsofen-Vogelschlacht (Autriche) -1632 m. Cet article présente brièvement le potentiel spéléologique du massif d'Arabika, relate l'histoire de son exploration et apporte quelques précisions sur le gouffre Krubera et les récentes découvertes qui y ont été faites. Nombreuses illustrations, plans et topographie.

Dégagement d'équipier sur corde : «l'auto-moulinette».

Rémy LIMAGNE

Importante nouvelle pour les spéléologues : la méthode décrite dans ces deux pages n'a jamais été publiée. Elle présente l'avantage d'être facilement maîtrisable et surtout de pouvoir choisir, en arrivant vers l'équipier en difficulté, la direction à prendre (vers le haut ou le bas) et de pouvoir en changer facilement. Mais comme on le verra, l'article va plus loin que la simple description d'une technique.

Les périmètres de protection des captages d'eau potable protègent-ils aussi les spéléologues ?

Denys BOURGEOIS

L'auteur fait ici l'historique des différents problèmes issus de la découverte d'une rivière souterraine par des spéléologues et des besoins en eau potable d'une station touristique en Savoie, ou comment concilier protection des eaux souterraines exploitées par une commune, pratique des sports et activités des spéléologues tolérées par une loi préfectorale. La solution idéale n'est pas pour demain !

Le trou des Fées (Accous, Pyrénées-Atlantiques).

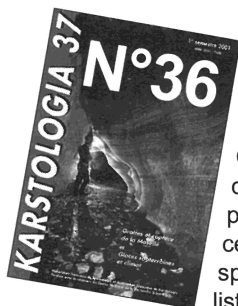
GANEKO

Ganeko, association de plongeurs de plongée profonde a enfin réussi à explorer ce gouffre jusqu'à -130 m au prix de centaines d'heures de préparation et de 800 kg de matériel. Description de la dernière plongée.

José Bidegain.

Jacques ATTOUT

Affectueux hommage posthume avec de nombreuses photos de ce spéléologue ayant participé activement (15 août 1954) à la remontée du corps de Marcel Loubens du gouffre de la Pierre St Martin.



Philippe Renault (1925-2001), un des fondateurs de la spéléologie moderne.

Richard MAIRE

Cet article biographique nous retrace dans ses grandes lignes les activités professionnelles et spéléologiques de ce scientifique, naturaliste dans l'âme, spéléologue, karstologue, individualiste forcené, philosophe, loin des éco-

les de pensée et de la science officielle. Il fut instructeur du C.N.S., dirigea la revue Spelunca et fut membre du C.N.R.S., chargé de recherche dans le département de géologie de l'Université de Lyon. Philippe Renault était un homme de terrain et de laboratoire et un scientifique discret. Cet article est suivi d'une importante liste de publications de Philippe Renault.

Histoire géologique et enregistrement karstique (exemple du massif de Siou Blanc et de ses abords).

Jean-Joseph BLANC

Etude d'un karst de moyenne altitude (625-650 m). Les alignements de dolines et ouvalas, le développement des réseaux souterrains paraissent subordonnés au canevas tectonique et à l'influence de la lithologie qui correspond ici à une importante série calcaire et dolomitique appartenant au Bathonien-Coniacien. Cet article contient encore deux encarts présentant les données spéléologiques et hydrogéologiques des avens et réseaux verticaux et les aires karstifiées du massif de Siou Blanc.

L'âne de Buridan, le principe de Curie et l'effet cheminée.

Baudouin LISMONDE

L'étude des courants d'air dans une cavité en forme de U montre en hiver l'existence d'un courant d'air. C'est un bel exemple, en physique, de symétrie brisée. En été, cette configuration est plutôt favorable à des oscillations lentes. (Jean Buridan, philosophe et auteur de l'anecdote de l'âne, était recteur de l'Université de Paris en 1328). (Illustrations).

La capture de la Moselle (Nouvelles données chronologiques par datations U/Th sur spéléothèmes).

Benôit LOSSON et Yves QUINIF

Dans le cadre d'une recherche concernant le rôle du karst sur la capture de la Moselle (Lorraine, France), la datation de spéléothèmes par la méthode U/Th [Quinif 1989] s'est imposée comme un moyen fiable d'apporter des précisions sur la période à laquelle s'est produit le détournement. (Photos, plans et bibliographie).

Étude du fonctionnement d'une cavité englacée durant un cycle climatique (Site de la glacière d'Autrans (Vercors)).

Anne-Sophie PERROUX

Dans le cadre d'une étude sur la Glacière d'Autrans, ayant pour but l'analyse d'une carotte de glace souterraine, les observations rapportées ici sont le fruit d'une étude préliminaire sur la glacière et sur son fonctionnement par rapport aux fluctuations climatiques externes actuelles. Il en ressort notamment l'identification de deux fonctionnements différents selon les saisons et l'importance de la morphologie de la cavité sur les courants d'air.

Formes et micro-reliefs de lapiés.

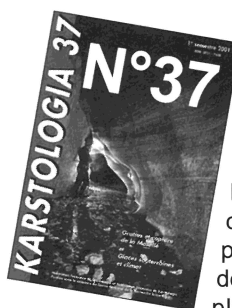
Marton VERESS et Gabor TOTH

L'étude sur les surfaces lapiées proposée dans cet article a été réalisée dans le massif des Tote-Gebirge en Autriche. Il s'agit d'appréhender l'agencement de microformes qu'on rencontre fréquemment dans les lapiés, notamment le développement « de buttes de lapiés » et de « hums de lapiés ». Une classification de ces microformes est ici proposée.

Hydrocompaction, dissolution, suffosion et soutirage (Contribution à la formation des dépressions fermées).

Jean-Christophe PELLERIN et Jean-Noël SALOMON

Dans cette note, les auteurs apportent une définition à ces quatre processus certes différents (Hydrocompaction, dissolution, suffosion, soutirage), mais qui susceptibles d'aboutir à des morphologies de surface comparables, telles les dépressions fermées. (Bibliographie).

**Forme et rugosité des surfaces karstiques.**

Philippe MARTIN

Ce texte propose un schéma théorique, hypothétique et parfois spéculatif de la transformation des surfaces terrestres. Cette approche s'appuie sur la notion d'altérité et sur les deux oppositions suivantes : surface plane/surface rugueuse et surface

karstique/surface non karstique. La dimension des surfaces irrégulières est comprise entre 2 et 3. La dimension des surfaces planes est proche de 2. Les aplanissements sur les massifs karstiques (lambeaux souvent) semblent mieux se conserver (immunité karstique) que dans les autres roches.

Phénomènes de karstification observés dans une cavité artificielle du Rinæon Blanco (Argentine).

Silvia P. BARREDO

Dans ce bassin, des « ardoises bitumeuses » ont été intensément exploitées dans les années 1950 - 1970, d'où l'existence de galeries artificielles, aujourd'hui abandonnées. De nombreuses microfractures de terrain ont favorisé l'infiltration des eaux de pluie. Ces eaux d'infiltration, après dissolution des carbonates, ont entraîné un concrétionnement relativement varié, sous formes de fistuleuses, de stalagmites, d'encroûtements stalagmitiques accompagnés de gours de perles et de cristaux coalescents.

