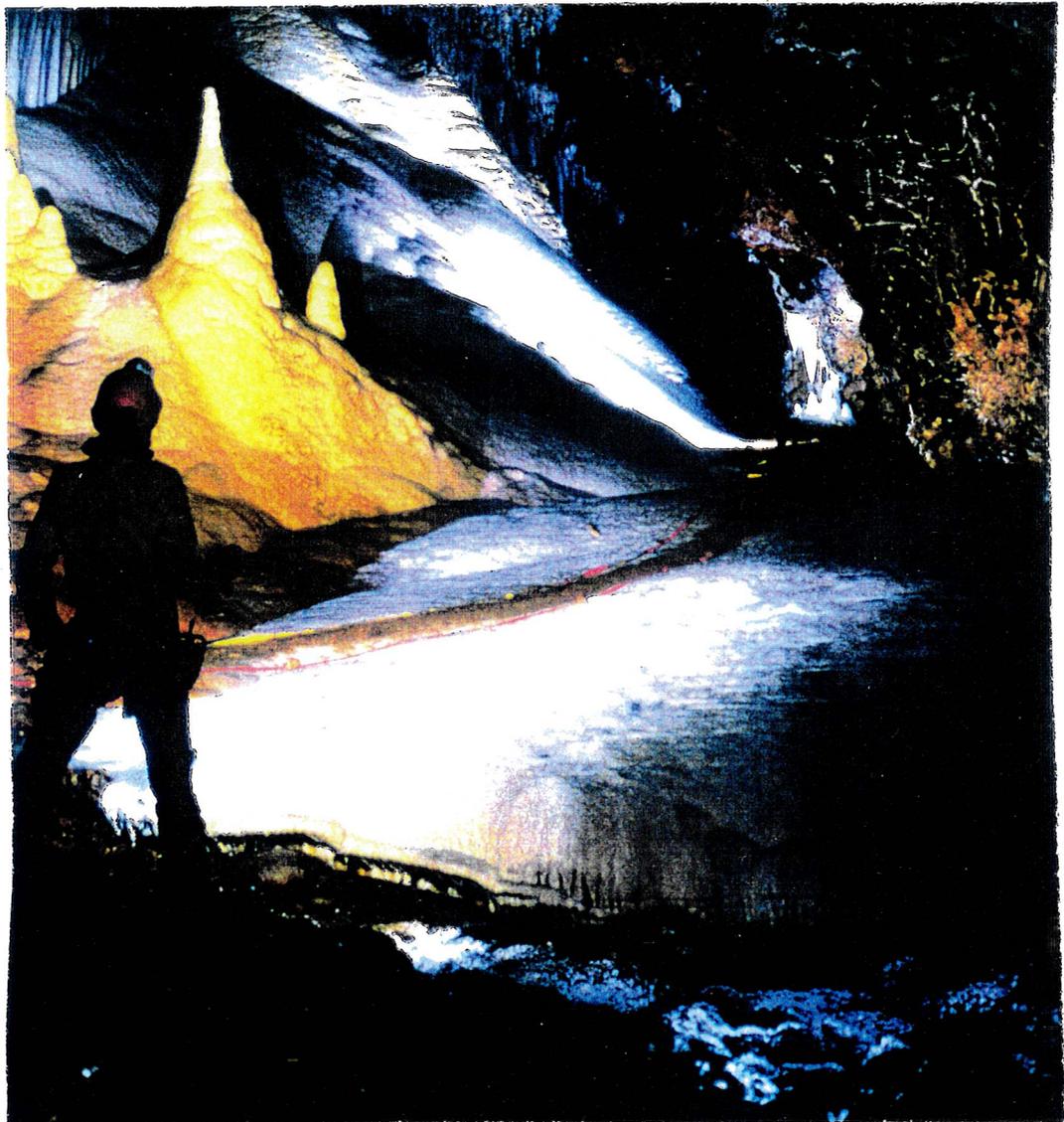


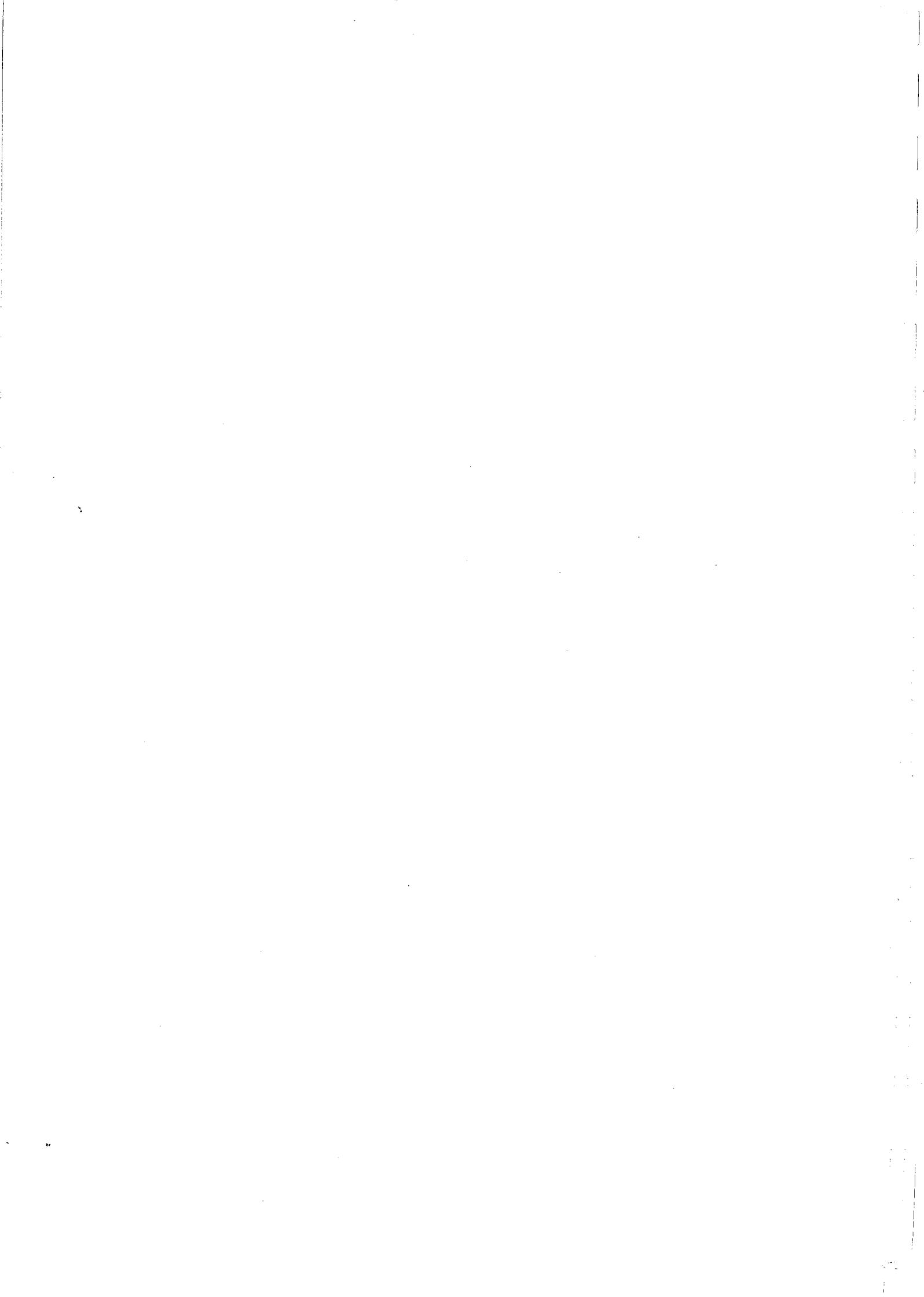
N°15-1995

ISSN-0248-7772

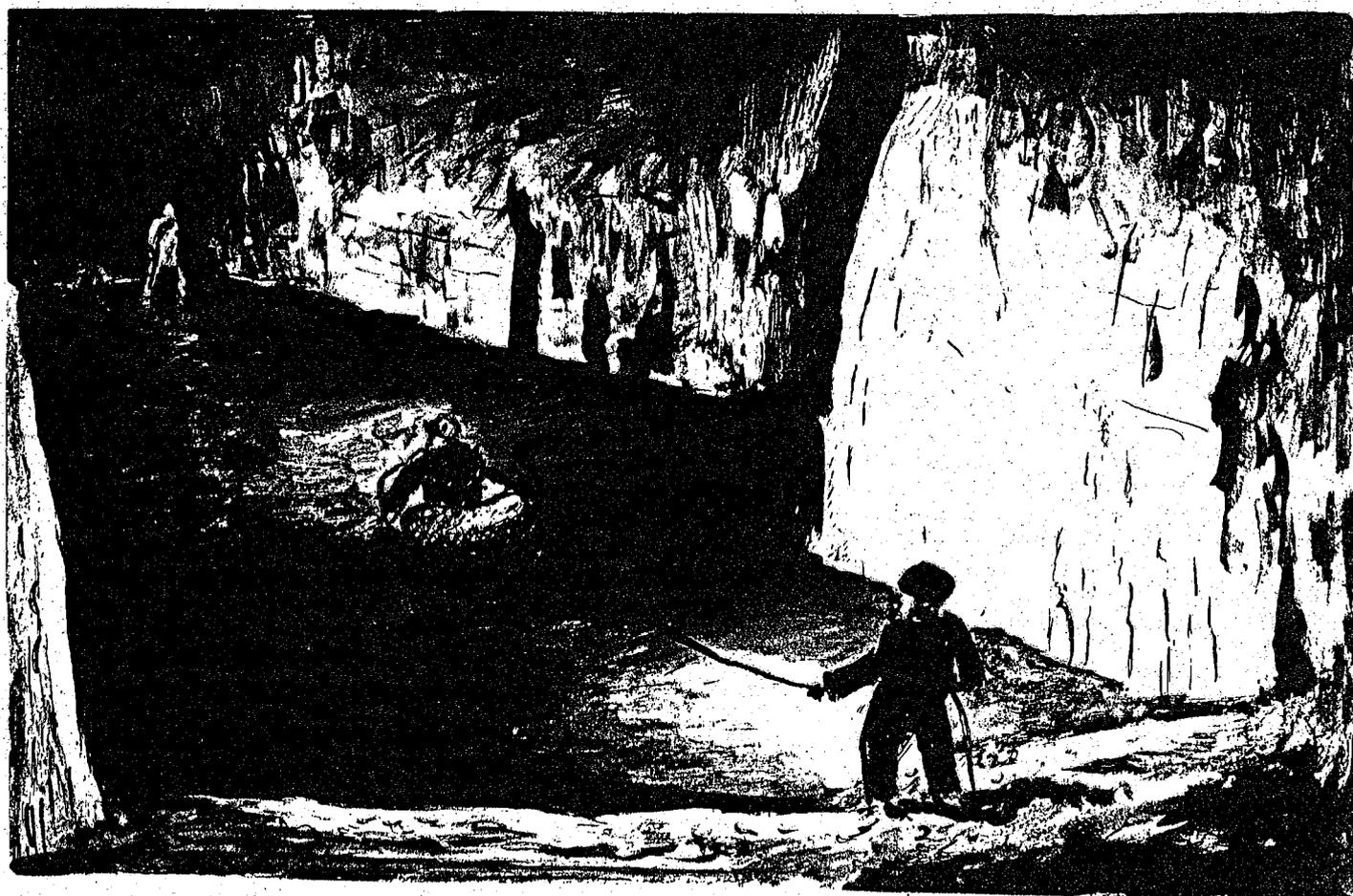
Lo Bramavenc



**SPELEO CLUB
DE L'AUDE**



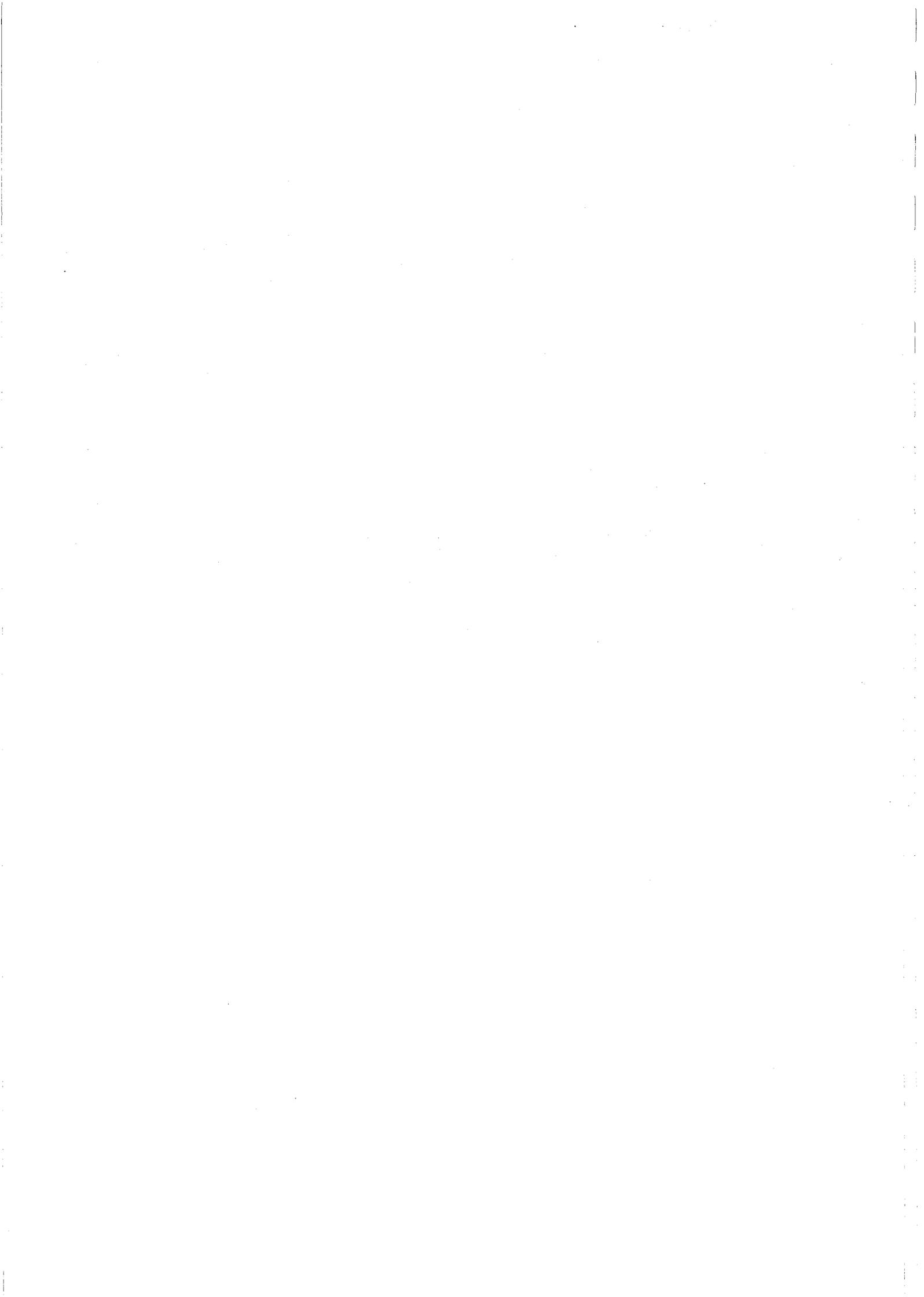
Les articles sont sous la responsabilité de leurs auteurs. La reproduction des articles est autorisée sous réserve d'en aviser les auteurs, le SCA et d'en citer les références.



*Spéléo Club de l'Aude,
chez Pierre MARSOL
chemin de Maragon
11570 CAZILHAC*

*Responsable publication
Laurent HERMAND
Domaine du Carcassès
11330 LAROQUE DE FA*

Photo de couverture: Magnifiques coulées de calcite dans le réseau supérieur de la grotte de Gaubelle (Sallèles Cabardès - Aude) - Christophe BATAILLE



Sommaire

- *AVANT-PROPOS* 3
- *REGARDS SUR L'ALARIC 2 (André CAPDEVILLE)* 4 - 7
- *C'EST DANS L'AUDE (Alain MARTY)* 8 - 10
- *L'ART DU DECOUVREUR DES CAVERNES* 11 - 44
 ou l'art du rêveur (Daniel MAS)
- *L'ASPIRATOR 94 (Christophe BATAILLE)* 45 - 47
- *LA GROTTTE DE FONICAUDE (Daniel GILLES)* 48 - 58
- *L'AVEN DE L'ETABLE (Mise à jour 1994)* 59 - 64
- *DOSSIER COMPLET TECHNIQUES SECOURS* 65 - 84
- *EXPEDITION PICOS 95 (Patrick GEA)* 85 - 101
- *A PROPOS DE TOPOROBOT (Christophe BATAILLE)* 102 - 106
- *IN MEMORIAM HERVE ARNAUD* 107
 (André CAPDEVILLE)



EDITORIAL

Nous re-voilà!

La chauve-souris de service reprend sa plume après un (trop) long silence pour vous présenter le Bramavenc nouveau. Ce n'est pourtant pas la matière et les articles qui nous ont manqué mais un virus troglophile s'étant introduit dans le litho-logiciel de notre ordinateur cavernicole, il a fallu toute l'astuce de l'élite des meilleurs d'entre nous pour surmonter l'obstacle. Mais le résultat est à la dé-mesure de vos espérances.

Que l'on juge de son éclectisme:

Outre les présentations classiques de cavités comme l'Aven de l'Etable ou bien la grotte de Foncaude, sans doute la plus "collante" du département, vous trouverez un dernier état d'âme à propos de l'acte imbécile et irréfléchi dont la grotte de Gaubeille fut victime l'an dernier. Mais refusant de vous éterniser sur le passé, vous parcourrez avec délices des chemins encore ignorés des Monts de l'Alaric. Un vieil ami, enfin de retour et des plus disert, vous réglera de sa dissertation sur l'art du découvreur de cavernes; un autre ami, passionné de techniques spéléos de pointe vous parlera de "Toporobot" et du pompage de certains siphons. Les secours ne sont pas oubliés, puisqu'un article est consacré à leurs techniques propres. L'année 95 ne s'est pas déroulée sans que nos recherches dans les Picos de Europa en Espagne ne progressent de quelques pas. Quelques pages vous les relateront.

Et enfin, avant de clore et de vous donner rendez-vous à bientôt, nous aurons une pensée émue pour un ancien du Spéléo Club qui nous a quitté...

Bonne lecture à tous,

Plumitive, la chauve souris de service.



REGARDS SUR L'ALARIC

2ème PARTIE

Faisant suite à l'article paru dans lo Bramavenc n°14 de l'année 1993, poursuivons notre périple sur le massif.

Depuis la zone déjà décrite allons vers l'Est en suivant l'axe de l'anticlinal. Un GR et des pistes carrossables sont à peu près sur cet axe. Une vallée peu encaissée orientée Nord-Sud barre notre chemin. C'est la vallée de St Jean qui comme celle des Paillasses est un genre de cluse qui forme une fenêtre sur le sparnacien sous jacent. Une ferme abandonnée dans les années quarante et un ancien oratoire du douzième siècle dont subsiste quelques pans de mur voutés occupent le fond de la vallée. Une petite source sourd à cet endroit captée au profit du domaine de Roquenegade. Cette source avec celle des Paillasses ainsi que celle du Picou, ancien captage de Comigne, fait partie des rares sources perennes de l'Alaric qui malgré leurs positions pas très loin de la ligne de crête conservent un faible débit toute l'année. Coulant sur le Sparnacien elles témoignent du caractère imperméable de cet horizon dans l'Alaric et drainent probablement les quelques jonctions de calcaires Yprésiens qui les dominent.



Traversons cette vallée en empruntant le GR qui grimpe le flanc Est. C'est à cet endroit dans la falaise sommitale là où elle perd de sa puissance, coté Sud, que se situe la grotte des Encantados. Cavité au nom évocateur fleurant bon le terroir et qui eut son heure de gloire en 1938 à la suite de la polémique qui opposa le S.C.A. à Monsieur Gaston Bonheur journaliste bien connu et Monsieur de Joly alors président de la société

spéléologique de France, polémique qui fit couler beaucoup d'encre et pas mal d'agitation dans le Landernau spéléo assez restreint de l'époque (voir l'affaire Gaston Bonheur publiée dans le Bramavenc n_10 page 95.) La grotte des Encantados mérite quand même une visite et est assez sportive.

En suivant le sommet le long du GR, on arrive sur la première grande faille de l'Alaric dite faille de Pradelles orientée Nord-Sud avec un décrochement vertical de 100 mètres. Cette faille est très visible au Sud. La falaise qui domine le domaine de Roquenégade est très marquée et possède des verticales de 30 mètres. Un château fort médiéval est logé dans un recul de cette falaise. Les ruines ont fait l'objet d'un défrichage récent en vue de pouvoir en étudier mieux l'agencement. Pour visiter ces lieux il faut depuis St Jean prendre le chemin carrossable qui va à Roquenegade et qui dans la descente passe au pied des ruines, ou bien depuis la route Montlaur-Capendu au hameau de Réquy prendre le chemin goudronné jusqu'à Roquenegade et poursuivre vers l'Ouest jusqu'aux falaises.

Mais revenons au GR. Après avoir franchi la faille de Pradelles, un vaste plateau de moindre altitude lui succède. Nous sommes alors sur le trajet du sentier Botanique créé il y a quatre ou cinq ans et qui nous mène au sommet du col du Fer à Cheval d'où il a son départ. Ce plateau d'âge Yprésien est assez désolé et de nombreux anciens murs de pierres sèches témoignent d'une époque rude pour les paysans. Son charme fait inmanquablement réfléchir sur l'évolution actuelle où même d'excellentes terres en plaine sont laissées à l'abandon. Quel contraste ! Ces rudes paysans de l'époque qui certainement toute leur vie ont rêvé de ces terres inaccessibles pour eux, doivent se retourner dans leurs tombes.



Au niveau spéléologique, tout ce parcours est pauvre en phénomènes karstiques hormis la grotte des Encantados. Une autre cavité purement tectonique est à signaler. Située sur le versant Nord du plateau elle traverse l'étage de l'Yprésien et bute sur

le Sparnacien. Elle est sans intérêt; descente dans des blocs instables jusqu'à - 25 sans espoir de suite.

Si nous poursuivons plus à l'Est en empruntant dans le début de la descente du col vers Montlaur le premier chemin carrossable sur la gauche il est possible de monter en voiture jusqu'au sommet du signal d'Alaric à 600 mètres d'altitude. Mais attention très mauvaise piste (actuellement pour monter au sommet il vaut mieux prendre la nouvelle piste construite pour la tour de guet depuis la commune de Moux).

Cet itinéraire d'Ouest en Est traverse au début des terrains variés de Sparnaciens. C'est la zone où subsiste encore quelques vignes cultivées. En montant, on arrive sur le plateau des Payrolles où des traces d'anciens pâturages existent encore. Quelques cavités dans la zone sont connues, peu intéressantes généralement (diaclasses de 5 à 10 mètres maximum semblant buter sur un horizon impénétrable).

On arrive enfin sur la partie sommitale de l'Alaric dans le Thanétien. Les Calcaires Thanétiens de caractère brechoïde donnent un cachet particulier à cette zone, très sensible à la gélifraction et autres agents atmosphériques. Ils se délitent en graviers qui recouvrent les fonds de vallées et les pentes de quantités énormes de graviers qui rendent pénible la progression. Par contre sur les portions assez planes ce sont de beaux lapiaz tout démantelés en surface ou le terme occitan de Clapas prend là toute sa signification. La prospection spéléo dans ces zones est très décevante. Seules sont connues dans cette zone haute de l'Alaric deux cavités, (l'aven de la Fadas - 16 mètres et la caverne de la Gueule de Loup, unique salle au pied d'une barre rocheuse versant Sud de 20 mètres par 8 par 3 mètres.

Après être passé au Quillet grand, cairn de pierres sèches limite de communes, nous voilà bientôt au sommet et à sa tour de guet d'incendie. La grande faille dite de Moux est devant nous, d'un décalage vertical de 300 mètres, nous dominons la plaine lézignannaise et si le temps s'y porte l'on peut apercevoir la mer par la trouée de la Nautique et l'étang de Sigean.



Sous nos pieds le versant Est de l'Alaric. Le décalage de la faille a mis à jour des terrains primaires diversifiés, quelques portions de Calcaire Dévonien sont visibles. La grotte des Chambres d'Alaric ainsi que le trou de la Cuve y sont situés.

Succédant aux terrains primaires vers l'Est, le bloc le moins surelevé de l'Alaric d'âge Thanétien se termine au long de la route de Foncouverte à Fabrezan. Cette portion possède sur son pourtour trois résurgences au débit important, mais se séchant en basses eaux. Ce sont la font intruse à Fabrezan, la source de l'Estagnol captée par forage récent au profit de la ville de Lézignan et à proximité du carrefour Foncouverte Fabrezan et la source de la piscine à Fontcouverte. Ce sont des remontées d'un noyé profond probablement et les importantes quantités de tuf qui ont fait l'objet de tout temps d'exploitation dans la région plaident pour cette hypothèse. Les tufs de Ferrals et de Fabrezan ont été utilisés pour la construction abondamment dans la région. Le turrel de Fabrezan (nom occitan du tuf) a servi fréquemment pour l'encadrement des portails et autres ouvertures. Il a beaucoup été utilisé aussi comme support pour les tonneaux dans les caves viticoles. Les baïchels (en occitan) reposent presque toujours sur des socles en tuf de Fabrezan.

Voilà terminé ce périple dans l'Alaric suivant l'axe de l'anticlinal d'Ouest en Est, périple qui vous aura permis de faire une belle promenade et de faire connaissance du terrain de l'Alaric et vous donner envie peut être d'approfondir votre connaissance de ce massif qui malgré son altitude modeste, de part son emplacement central dans le département, permet une vision globale du département de l'Aude et d'apprécier sa diversité.

Dans un futur article je me propose de faire une approche plus approfondie et globale du domaine purement spéléologique de l'Alaric. A suivre donc !

Pour les cavités situés dans l'article il est préférable de consulter le fichier du S.C.A. ou du C.D.S. pour une localisation plus précise.

André CAPDEVILLE

C'EST DANS L'AUDE

Alors qu'au sein de notre comité départemental de spéléo se décide l'apaisement et que, devant tous les clubs du département, lors d'une réunion du comité le spéléo club de l'Aude s'assouplit et prend des mesures pour le libre accès aux cavités fermées par souci de protection et de sécurité, une minorité de gens connus et jusqu'alors appréciés de beaucoup puisque membres et cadres de notre spéléo secours reconnaissent sans vergogne devant la gendarmerie une nouvelle pratique de notre activité...

Finis le dialogue et la politesse. A présent, c'est dans l'Aude, ^{que} moyennant une barre à mine de deux bons mètres et peut-être plus percutant et déflagrant encore, vous pouvez pratiquer le défonçage des portes, bafouer les principes et prétendre devant l'autorité que notre fédération est contre la fermeture des cavités, aussi fragiles soient-elles. Non, ce n'est pas du délire, mais hélas la triste vérité.

Ca s'est passé ce samedi premier octobre 1994. Les dangers de telles pratiques ne peuvent qu'être énormes pour les spéléos quel que soit leur club. Notre image ne peut qu'en être ternie. Devant les organisations d'Etat et les nombreuses administrations qui nous soutiennent et nous prêtent du matériel, nous nous devons d'être loyaux et respectueux. Le spéléo club de l'Aude aura dû attendre sa 60ème année d'existence pour vivre ce lamentable épisode.

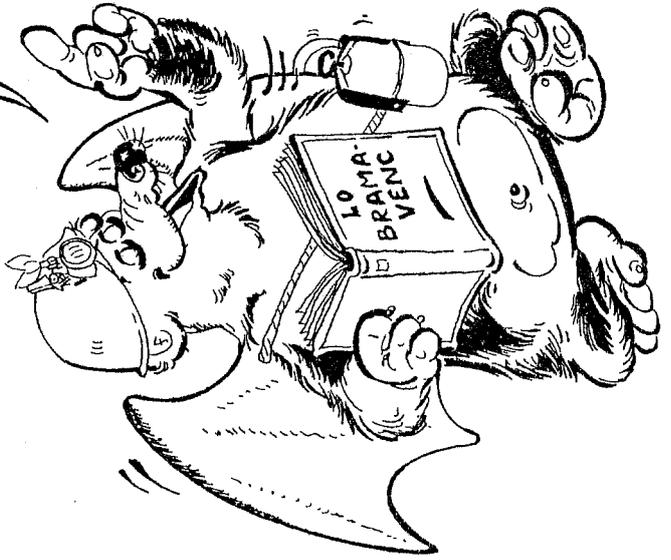
Cependant, nous ne sommes pas encore à la retraite. Ces soixante années passées à la recherche, l'exploration, l'initiation et la protection des cavernes feront une barrière au vandalisme et à l'égoïsme.

La conscience des spéléos doit être à l'image de leur matériel : entretenue. Le Karst n'est pas un stade et nous ne voulons pas y voir surgir les hooligans. Laver son linge sale en famille; nous savons en général le faire. Depuis de nombreuses années nous supportons les coups bas et sournois, toujours les mêmes jalousies du reste...

IL FAUT Q'UNE PORTE SOIT OUVERTE OU FERMÉE ...

GRONK

PROTECTION DES
CAVITES ...
RESPECT D'AUTRUI ...
DIALOGUE ENTRE
SPELEOS ...
CONVIVIALITE ...



Whe

10
D.G. '54

Mais aujourd'hui la tache est trop grosse. Devant la détermination des barres à mine, et devant le manque de réaction de nos instances, seule la justice tranchera, quoique... Alors que de plus en plus nous entendons parler de code de déontologie et que d'autres montrent du doigt le fun et le fluo, soyons vigilants.

Nous ne sommes pas les gardiens du temple, mais nous garderons propre ce que nous ont confié les anciens et mère Nature.

Le Spéléo Club de l'Aude est un club ouvert à tous et les portes ont des clés. D'autres clubs dans notre département protègent en fermant. Si demain on nous dénigre, c'est aussi le Comité Départemental de Spéléologie que l'on jugera en évoquant des fermetures abusives.

A nous de méditer et de tirer les conclusions qui s'imposent de cette trahison. Qui sème le vent récolte la tempête. La vendange est rentrée, peut-être la boirons nous ensemble...

A bon défonçeur, Salut.

Alain MARTY

L'ART DU DÉCOUVREUR DES CAVERNES

ou l'art du rêveur

La découverte et l'exploration d'une suite ou d'une nouvelle cavité sont pour le spéléologue un moment d'une rare intensité. D'un seul coup le quotidien explose, chacun redevient un enfant, les yeux brillent et le bonheur est là.

L'exploration se fait hors du temps, dans un monde nouveau aux limites encore inconnues.

Celui qui a goûté à cette ivresse ne peut plus s'en passer et aura de mal à admettre, que d'autres collègues, vont limiter leur activité à la visite de classiques.

Cette incompréhension sera, d'ailleurs, réciproque, car les spéléos de visite, n'ayant pas goûté à cette drogue ne comprendront pas pourquoi l'explorateur va dépenser tant d'énergie pour assouvir sa passion.

Car explorer est rarement le fruit du hasard. Ce sera souvent l'aboutissement, la récompense d'un long travail d'équipe, qui nécessitera l'utilisation de plusieurs techniques.

L'inventeur, ou le découvreur, sera souvent d'un optimisme sans bornes, il sera quelque part un insoumis car il ne se fiera pas aux apparences, ou ne se contentera pas de ce qu'on lui dit. Il lui faudra voir par lui même le moindre repli d'un karst ou le moindre recoin d'une grotte pour trouver le réseau ou la suite qui jusque là a échappé à la perspicacité des autres.

Ce sera donc souvent une personne de caractère, un homme ou une femme d'action qui puisera son énergie et sa connaissance dans son rêve d'abord, puis par la suite s'intéressant à des sciences aussi variées que l'hydrologie, la karstologie, la géologie, la topographie, le climat souterrain etc...

Toutes ces connaissances ne sont pas, bien sûr indispensables pour découvrir et explorer, et le hasard, l'intuition feront, au début du moins, des miracles.

Ce sera d'ailleurs ce qui va déclencher la vocation. Mais rapidement le rêveur aura besoin d'indices afin que son rêve prenne corps.

Car si beaucoup de cavités doivent encore continuer, la plupart, il faut le dire, vont irrémédiablement se terminer, colmatées sur des hauteurs et des longueurs considérables et il n'est pas question de s'y attaquer, au risque de s'épuiser en vain.

COURANTS D'AIRS SOUTERRAINS

Dans tout les cas le meilleur indice et le meilleur guide sera le courant d'air. De grands scientifiques en ont fait des études très poussées avec des appareils de mesure sophistiqués. Ils ont établi, sur son fonctionnement, des équations puis des lois fondamentales.

La connaissance de leurs conclusions et une observation assidue, des courants d'air souterrains, va nous permettre d'avoir une très bonne connaissance sur ce sujet aussi passionnant.

En fonction des courants d'air nous rencontrerons 5 types différents de trous.

- trous souffleurs,
- trous aspirants,
- trous sans courant d'air,
- trous qui respirent.

TROUS SOUFFLEURS - TROUS ASPIRANTS

Alors là le guide est évident, il ne faudra pas hésiter à ouvrir l'entrée si elle est impénétrable, ou si l'entrée est celle d'une cavité déjà connue, il faudra fouiller le moindre recoin jusqu'à ce que l'on ait repéré par où passe le courant d'air.

Tout trou souffleur est associé à un ou plusieurs trous aspirants et inversement. Ces autres entrées qui seront souvent impénétrables peuvent se trouver très loin de là.

Le principe moteur de ce courant d'air est très simple à comprendre. Si la grotte est de type horizontale, sa température intérieure sera égale à la température moyenne annuelle du lieu.

Si il y a un grand dénivelé entrée basse et entrée haute, la température intérieure, constante de la cavité, correspondra en théorie à la température moyenne annuelle du lieu situé à mi altitude des 2 entrées.

Si la température extérieur correspond à la température intérieure, en l'absence de vent, il n'y aura pas de courant d'air. Par contre plus il y aura de différence entre ces 2 températures, plus il y aura du courant d'air.

Car tout le monde sait que l'air chaud est plus léger que l'air froid et donc l'air froid est plus lourd que l'air chaud, c'est ce qui fait monter les montgolfières, ou tourner des moulins à image au dessous de certaines lampes de chevet.

Par exemple en été, l'air intérieur d'une grotte du minervoïs (Aude) sera aux alentours de 13°, alors que l'air extérieur pourra atteindre 35 ou 38°C. L'air intérieur de la cavité sera donc beaucoup plus froid que l'air extérieur, il s'écoulera dans la cavité vers l'entrée basse (trou souffleur), aspirant aussi de l'air chaud par l'entrée haute (trou aspirant).

Cet air va rapidement se refroidir au contact des parois souterraines, il sera donc plus lourd que l'air extérieur et continuera à descendre, etc...

Inversement, en hiver, l'air intérieur sera beaucoup plus chaud que l'air extérieur. Plus chaud, donc plus léger, il va donc monter dans la cavité vers la sortie haute qui devient cette fois-ci trou souffleur aspirant par son ascension de l'air froid par l'entrée basse (trou aspirant) et suivant le mécanisme vu plus haut cet air va plus rapidement s'échauffer, au contact des parois, il va donc monter à son tour etc...

Nous venons de voir que plus les différences de températures seront importantes, plus puissant sera le courant d'air.

Mais également plus grand sera le dénivelé entre entrée basse et entrée haute, plus fort sera ce courant d'air. L'explication en est que plus on monte en altitude plus la température va baisser.

Lorsqu'il gèlera, l'entrée haute soufflera intensément et laissera échapper une colonne de brouillard qui montera plus ou moins haut suivant la force du courant d'air. Ce phénomène, parfois spectaculaire, est expliqué par le fait que l'air durant son parcours souterrain, en se réchauffant, va absorber une grande quantité d'eau. Quant il sera brusquement refroidi par le froid à sa sortie, il va brusquement condenser en brouillard cette quantité d'eau, car l'air froid absorbe très peu d'humidité.

Exemples :

- aven de Peyre Fouillère (Corbières Aude)
- aven de l'abreuvoir (Minervoïs Aude)

PIÈGES:

Zones tectoniques :

Ce phénomène est également très fréquent dans les zones tectoniques. Les flancs décollés ou dépilés des montagnes sont le siège de vastes courant d'air que les vides intérieurs soient d'origine karstique en tectonique, nous aurons affaire au même processus qu'on appelle aussi fonctionnement en tube à vent.

Les exemples ne manquent pas, mais le plus marrant est celui de Magrie à côté de LIMOUX (Aude).

Il y a quelques années déjà un volcan s'est réveillé en SICILE, tout d'abord en émettant d'intenses fumerolles puis rapidement en déversant d'énormes torrents de laves sur des villages qu'il avait ainsi détruit.

Tout cela pouvait être vécu en direct sur nos écran de télévision.

Or suite à un mouvement de terrain et à l'arrivée du gel; le flanc d'une montagne de Magrie; s'est mis à émettre à son tour une intense colonne de brouillard, ce qui avait grandement inquiété les gens du village qui craignaient à leur tour un tremblement de terre et une éruption volcanique.

Une équipe légère du club (C. Bès et H. Guilhem) s'était rendue sur place en présence des journalistes. Ils avaient un peu désobstrué l'entrée haute du trou souffleur et expliqué aux journalistes puis aux villageois de quoi relevait leur fumerolle. Tout le monde était rassuré, sauf une dame qui nous avait rapidement écrit. Elle était vivement inquiète car un gourou ou sorcier du cru lui avait demandé d'abandonner sa maison car sur la commune une entrée des enfers venait de s'ouvrir. Elle nous demandait donc s'il fallait qu'elle s'en aille. Bien sur, nous l'avons rassuré, mais maintenant que j'y pense, j'espère que nous avons bien compris sa demande et qu'en fait elle n'habitait pas sur le rebord effondré de cette montagne.

Courants d'air d'éboulis

Les éboulis au pied de la falaises ou sur les versants de montagnes, peuvent être le siège de gros courants d'air surtout lorsqu'ils ne sont pas colmatés par la terre. La plupart du temps ce courant d'air ne s'échappe pas d'une cavité dont l'entrée serait masquée par les éboulis.

Simplement, le courant d'air pénétrera par les vides du haut et du bas, se réchauffera ou refroidira très rapidement au contact des blocs et fonctionnera suivant le schéma du tube à vent.

Pourtant le doute subsistera, d'autant que ce type de désobstruction est très délicat (risque d'effondrement).

Trous souffleurs de Montjoi (Corbières Aude)

Depuis le pied des falaises, qui dominant le village de MONTJOI; s'épandent d'énormes éboulis plus ou moins terreux.

Plusieurs trous souffleurs ou aspirants ont été ouvert. Ces cavités sont des poches dans des blocs plus ou moins énormes. A peine l'entrée franchie, on ne sent plus de courant d'air qui diffuse à travers terre et blocs.

Bien que cette zone soit très proche de la résurgence de Montjoi, nous ne pensons pas que ce courant provienne du réseau profond.

argument A

La dispersion

Il y a 4 trous souffleurs sur le bord de la route, distants de 300 mètres environ. Il y en a un autre à mi pente et enfin un dernier tout en bas à la sortie du village vers VIGNEVEILLE.

Il semblerait qu'en creusant un peu n'importe où on pourrait en avoir d'autres.

Argument B

Connaissance actuelle des courants d'air observé sur le massif

Nous savons par l'analyse des températures et de la chimie de l'eau, que la résurgence possède une minuscule zone noyée, proche de la sortie et que la totalité de ce réseau souterrain non encore exploré serait exondée.

Pourtant les seuls courants d'air significatif que nous avons pu observer sur ce massif, se trouvent sur les hauteurs du village de BOUISSE où existe une zone brisée que nous appelons "Bufo-Galine", siège de gros courants d'air.

Ce courant d'air aspire en été par les nombreuses fissures ressort certainement à la perte du moulin de Bouisse où le ruisseau souterrain a pu être suivi, dans une trémie terrifiante, sur un trajet de 150 mètres. Cette eau rejoint rapidement la résurgence et le courant d'air qui sort du trou du moulin en été remonte donc des galeries profondes.

L'hiver ce sera tout l'inverse. La perte du moulin fonctionne donc en entrée basse.

Si les trous souffleurs de l'éboulis de Montjoi étaient connectés avec le réseau profond, le courant d'air du trou du Moulin devrait être inverse par rapport à celui que lui connaissons.

Résurgence de Petch Roc (Minervois)

Au pied des falaises, en rive gauche de la Clamoux, une résurgence sort d'un grand cône d'éboulis. Au cours de ses crues successives, l'eau a dégagé comme une amorce de galerie dans les blocs. Cette galerie, à faire de s'effondrer, a creusé au dessus une doline de soutirage dans les éboulis.

Pour atteindre la résurgence, il faudrait d'énormes moyens d'étayage, au risque d'arriver sur le siphon. L'éboulis d'où sort la résurgence est le siège de plusieurs courants d'air soufflants en été.

Ces courants d'air sont, là aussi, dispersés sur une hauteur de 30 mètres. La mesure de leur température prouverait que nous sommes bien en présence d'un courant d'air d'éboulis.

- température de l'eau de la résurgence 12° 9,
- température du courant d'air qui sort des blocs au niveau de la résurgence 14° 4
- température prise à différent endroit de l'éboulis jusqu'à une hauteur de 30 mètres -16° 9

En conclusion, il semblerait que la dispersion des trous souffleurs dans un chaos de blocs soit la preuve d'un courant d'air d'éboulis, surtout si la prise de leurs températures révèle un écart trop grand avec la température moyenne annuelle du réseau souterrain convoité.

Par contre lorsque ce courant d'air ne sort que d'un seul endroit, il est intéressant d'entreprendre un chantier, d'autant si l'endroit d'où sort le courant d'air correspond à une sortie temporaire d'eau.

Comme cela a été le cas dans les P.O. où Sylvette et Bernard OURNIE ont ouvert dans un chaos l'entrée du chtulu Démoniaque.

De même, au trou des Serpents (Villeneuve Minervois Aude), nous avons poursuivi sous un éboulis, un gros courant d'air aspirant, qui correspondait à peu près à celui qui ressortait 50 mètres plus haut, l'entrée du trou du Crapaud.

Pourtant, nous avons abandonné nos travaux pendant plusieurs années pensant avoir affaire à un courant d'air d'éboulis car nos premiers travaux nous avaient permis d'atteindre 2 poches dans les blocs et la terre. Nulle part la roche en place n'était visible, cependant quelques années plus tard, un seul tir nous permettra de rejoindre la cavité masquée par ces éboulis et d'explorer 200 mètres de beaux volumes.

LES HEUREUSES SURPRISES

Dans le cas d'un courant d'air de type tube à vent, lorsque les entrées hautes et basses sont connues, il ne faut pas hésiter d'ouvrir l'une d'entre elles même si elles sont très proches. Car ce courant d'air que nous allons rapidement reperdre risque de nous conduire dans une cavité bien plus longue que prévue.

GROTTE DU CIRQUE (Trassanel - Minervois)

Il y a à l'entrée de cette grotte un faible courant d'air, sensible surtout des les 20 mètres d'étroitures. Ce courant d'air disparaît à 50 mètres de l'entrée dans une étroiture cheminée, pour ressortir en surface. Cela n'a pourtant pas empêché la grotte de continuer et nous avons exploré 700 mètres de belles galeries dans lesquelles aucune circulation d'air n'a été observée.

TROU DES MAGES (Villeneuve Minervoise Aude)

La désobstruction d'une petite fissure au niveau d'une perte de ruisseau a été motivée par la présence d'un petit courant d'air sensible. L'exploration de 800 mètres de conduits nous montrera par la suite que ce courant d'air; après un parcours tortueux dans la zone d'entrée ressort dans le même lit de ruisseau, à une perte en aval. L'ensemble de la cavité ne présente aucune circulation d'air.

Bien au contraire, l'atmosphère est confinée avec un fort taux de CO₂, au point que nous n'avons pu achever l'exploration

TROU MOUSTACHE (Cabrespine, AUDE)

Cette petite cavité constituée de diaclases plus au moins élargies par l'eau dans la dolomie, possède souvent à l'entrée une forte ventilation. Nous avons trouvé par la suite, 12 mètres sous l'entrée, dans le lit sec du ruisseau, une autre entrée complètement effondrée que nous avons appelé le ventilateur. Tellement le courant d'air froid en sortait violemment (été). Ce trou expliquait apparemment le courant d'air de l'entrée haute. Ce qui a d'ailleurs été confirmé par un tir massif de 800 grammes de nitramite en placage sur un colmatage calcifié, au fond du trou "moustache"; très rapidement la fumée des gaz d'explosif est ressortie massivement par l'entrée du ventilateur.

Nous en avons conclu que nous n'avions à faire qu'à un petit tube à vent qu'il n'était pas intéressant de continuer les travaux qui s'annonçaient rudes.

Pourtant la reprise des travaux quelques années plus tard nous a permis de progresser dans cette rude cavité. La couche de dolomie très peu karstifiable a été traversée sur une hauteur de 70 mètres et le chantier encore rude s'arrête sur de très belles perspectives.

Un courant d'air peu en cache un autre (et tout se complique)

L'observation d'un courant d'air pourra nous faire penser que, par exemple, telle entrée est une entrée basse et bien ce ne sera pas forcément le cas.

Bournasset (SOUGRAIGNE Aude)

L'entrée du Bournasset souffle en été et aspire en hiver. C'est donc l'entrée basse du réseau. L'entrée ou les entrées hautes n'ont toujours pas été trouvées. L'exploration de 6 Km 250 de galeries nous permet de repérer dans les amonts la provenance du courant d'air. Cependant il ne ressort pas entièrement par l'entrée basse puisqu'une partie est aspirée dans un fossile de l'aval à travers une trémie.

Il doit exister quelque part plus bas dans le ruisseau une entrée encore plus basse mais qui doit être presque colmatée.

Trou moustache

C'est le constat d'une anomalie dans le courant d'air de cette cavité qui nous fera reprendre les travaux.

C'était en hiver, le ventilateur aspirait bien, pourtant l'entrée haute du trou de Moustache n'avait aucun courant d'air. D'où nous est venue l'hypothèse qu'une branche du trou moustache devait continuer vers un ailleurs très intéressant.

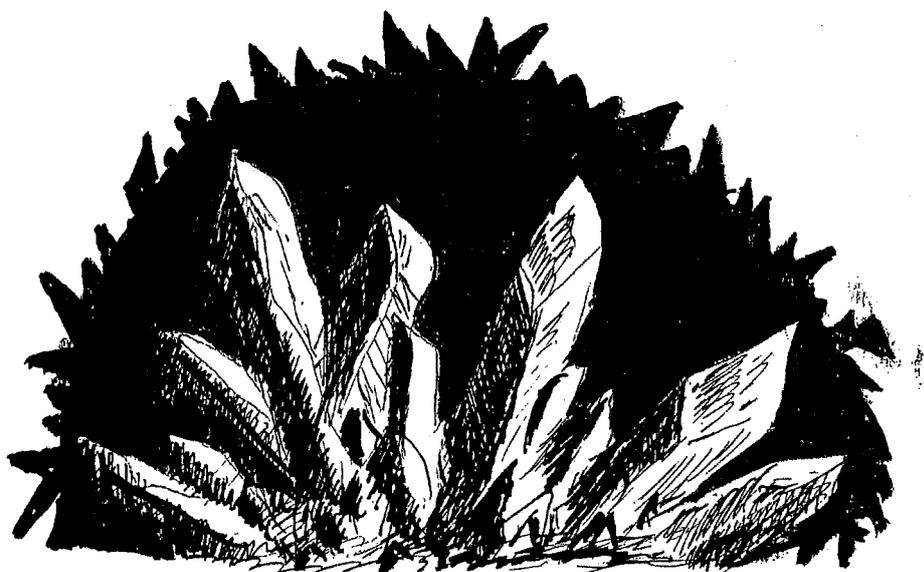
Nous avons repris la désobstruction du trou Moustache, là où nous avons fait le placage dont les gaz étaient ressortis au ventilateur,

Après de rudes travaux d'élargissement nous avons atteint une diaclase 10m plus bas. Cette diaclase remontait d'un côté dans la trémie du ventilateur.

C'est par là que passe l'essentiel du courant d'air entre entrée haute et basse. Mais de l'autre côté un puits de 7 mètres, puis des travaux de dynamitages très difficiles nous ont permis de progresser dans l'aval parcouru par un courant d'air nous fait penser qu'il y a une autre entrée haute.

Le seul trou connu à courant d'air est le G4, distant de 500 mètres et situé environ 20 mètres plus haut

La jonction des 2 trous par le courant d'air peut très bien se faire par la partie profonde du collecteur.



Trou sans courant d'air

Ce sont, à priori, les trous les moins intéressants, il car ils comprennent en principe de faibles volumes, et donc, relativement à la taille des conduits, de faibles développements.

Il est évident que si l'entrée est pénétrable, il ne faut surtout pas se gêner d'y aller voir, mais si ce n'est qu'un tout petit trou nécessitant de gros travaux d'élargissement, il sera urgent d'attendre.

Chaque fois que vous passerez par là, venez voir si un courant d'air ne s'est pas établi ; évitez si possible les intersaisons où les températures sont équilibrées entre intérieur et extérieur et si le hasard fait que vous êtes là au cours des grands changements de la pression atmosphérique, comme l'arrivée d'un orage, ou sa fin, le jour de grand vent redoublez de vigilance car vous risquez d'avoir affaire à un trou qui respire.

Toutefois, s'il n'y a pas de courant d'air, le doute pourra subsister pour l'optimiste, car non loin de l'entrée, un bouchon de terre ou un siphon pourra expliquer cette absence de ventilation.

A n'attaquer donc que si cette entrée est stratégique, c'est à dire si elle ne constitue que le seul accès possible vers le réseau tant convoité.

Mais un miracle peut toujours arriver exemple lorsqu'Alain Coste a creusé au fond d'une petite niche taillée dans le roc. Le remplissage de terre était au même niveau que celui d'un petit champ et l'on aurait pu craindre un colmatage impénétrable. Pourtant le burin a rapidement traversé un petit pont de bloc d'où ce courant d'air s'est mis à sortir, ce qui a donné, après travaux, la belle et grande grotte de Gaubeille.

Trous qui respirent

Ce sont des cavités de très grand volume qui ne possèdent qu'une seule entrée. Si la pression atmosphérique est stable, il n'y aura aucun courant d'air, le trou ne soufflera pas parce qu'il y aura équilibre entre la pression atmosphérique intérieure et extérieure.

Par contre si cette pression augmente à l'intérieur, la pression intérieure étant moins forte, l'entrée se mettra à aspirer en vue de la recherche d'équilibre et inversement si la pression extérieure s'effondre annonçant l'arrivée d'une dépression, le trou va se mettre immédiatement à souffler.

Voir fonctionner ces trous par grand vent peut être intéressant, les rafales de vent vont occasionner sur l'entrée une très forte suppression ponctuelle, et le volume intérieur va réagir immédiatement en aspirant intensément, encore toujours à la recherche des équilibres, mais comme la rafale de vent est de courte durée, le volume intérieur va être rapidement supérieur la pression atmosphérique à celle de l'extérieur. Il y a donc une réplique immédiate: l'entrée après avoir aspiré va se mettre à souffler.

Plus longues seront les amplitudes de respiratoire plus grand sera le volume intérieur.

Grotte de Rouairoux (plateau de Lacamp- AUDE)

Jusqu'à récemment encore, cette grotte qui possède dans sa partie explorée un beau volume, n'était pas connue pour avoir du courant d'air.

Pourtant au cours d'une visite, nous avons pu constater une intense respiration à l'entrée avec de grandes amplitudes. Cette respiration correspondait à l'installation d'une forte perturbation.

Cette respiration était toujours spectaculaire dans le méandre, très étroit qui permet d'atteindre la zone terminale de la grotte.

Ce qui a motivé de gros travaux de désobstruction dans la trémie épouvantable du fond du trou.

Puis avec l'arrivée de grosse pluies nous avons consacré une journée pour l'élargissement du méandre qui constituait pour nous en piège en temps de crue. Bien nous en a pris car au cours de cette journée le ruisseau a grossi considérablement et lorsque nous sommes sortis le soir, Capdeville, le merveilleux était dehors à nous attendre, inquiété par les pluies énormes qui s'étaient abattues toute la journée, et en effet c'était magnifique, les ruisseaux habituellement secs, coulaient, il y avait un peu partout de très belles cascades et la résurgence vomissait un énorme torrent.

Au cours de la sortie précédente, nous avons été surpris de constater que si l'entrée respirait toujours, ses amplitudes étaient de très courte durée.

Arrivés, à l'entrée du méandre, nous avons été encore plus surpris de constater qu'il n'y avait plus aucun courant d'air, alors qu'au cours de la précédente sortie il y régnait une intense respiration. Et quelques minutes plus tard nous nous sommes rendu compte en descendant dans la trémie terminale que consécutivement à la crue, un lac s'était formé; l'eau descendait très lentement après la mise en charge totale du fond sur une hauteur de plus de 30 mètres. Mais le plan d'eau se trouvait encore 15 mètres plus haut que le fond que nous avons atteint précédemment. La suite de la cavité d'où provenait le courant d'air, se trouve donc au dessus de ce plan d'eau, mais peut-être également dans l'épouvantable trémie.

Ce qui est bizarre, c'est que l'on sait que l'eau passe plus facilement que l'air. Or apparemment l'eau avait du mal à s'évacuer. La seule hypothèse que l'on peut envisager actuellement est la suivante : La trémie doit occasionner plus bas, en aval de la galerie sous-jacente un barrage de blocs et d'argile, qui va siphonner lorsque le ruisseau se mettra en crue. L'eau à partir du niveau que nous avons constaté mettra longtemps à s'infiltrer à travers ce bouchon et empêchera pendant cette période l'air de sortir.

Trous mixtes

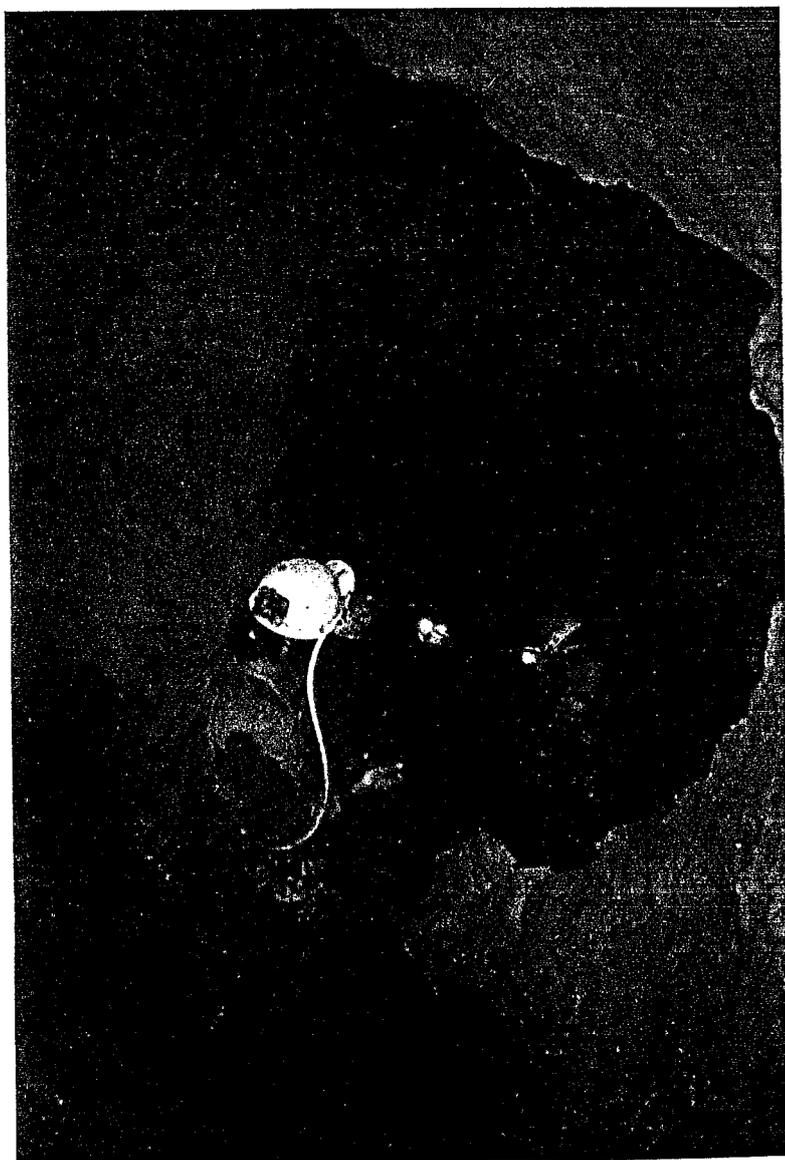
On pourra observer, dans les réseaux de grand volume fonctionnant en tube à vent, un fonctionnement de respiration.

Il y aura par exemple, et ce quelque soit la saison, des inversions journalières entre le jour et la nuit.

- grotte de Cabrespine (Aude)
- red de Toneyo (Asturies, ESPAGNE)

De même la brusque chute de la pression atmosphérique liée à l'éclatement d'un orage va pouvoir inverser le courant d'air le plus fort. Il y aura un brusque arrêt du courant d'air puis une inversion qui ira en s'accéléralant

↓ Event de la Cascade ou réseau des 4 (Vignevielle, AUDE)



Mais la cavité représentant le mieux le type de courant d'air mixte est celle du trou des truffes (Minervoix, AUDE). Il peut arriver rarement qu'il n'y ait presque pas d'air. L'arrivée d'une perturbation va inverser considérablement, là aussi, le courant d'air qui habituellement sera une aspiration, mais avec des amplitudes asymétriques.

En été le souffle sera plus long que l'aspiration. En hiver ce sera le contraire, le trou des truffes serait une entrée basse. Malgré tous nos efforts nous n'avons pu trouver dans les alentours l'entrée haute qui pourrait expliquer ce courant d'air.

La puissance de ce courant d'air semble indiquer que cette entrée haute devrait se situer 40 mètres plus haut, environ, que l'entrée du trou des truffes. Ce qui pourrait correspondre à l'entrée du 1 de la Grotte de Trassanel.

Cette hypothèse n'est pas impossible, puisque le terminus de cette grotte se fait très près du trou des truffes à environ 150 mètres de là en plan et 110 mètres plus bas en altitude (70 mètres au dessous du ruisseau). Les 2 cavités semblent donc reliées, mais d'une manière peu évidente puisque nous avons à la fois un fonctionnement en tube à vent compliqué par un fonctionnement de respiration de volume.

De plus au terminus proche de la grotte de Trassanel, nous avons dégagé, à force de travaux rendus écoeurants par l'argile omni présente, un trou souffleur. Ce trou souffleur sera violent lorsqu'un orage éclatera en surface, la plupart du temps et va souffler et aspirer d'une manière sensible, pendant des périodes plus ou moins longues et je ne sais toujours pas si le volume d'air concerné est celui de la grotte de Trassanel elle même qui possède déjà un très gros volume, l'entrée d'air se faisant par une cavité de taille modeste.

Mais nous n'avons toujours pas trouvé cette entrée qui doit être très proche de celle des truffes. Et pourtant le fonctionnement du courant d'air du trou des truffes est différent de celui du trou souffleur de la salle des mystères.

La fonction de type tube à vent entre les 2 cavités pourrait se faire au niveau 3 de la grotte de Trassanel dans la trémie terminale. Comme nous l'avons dit plus haut c'est comme si les 2 cavités étaient reliées entre elles d'une manière peu évidente, avec les réactions de leurs propres volumes qui interfèrent également entre eux. Mais comme dans bien des cas, seule l'exploration plus avancée de ces grottes, nous permettra de mieux comprendre la dynamique de ce courant d'air.

Courant d'air dans les cavités

Nous venons de voir que suivant la configuration de la cavité ou suivant les conditions climatiques, nous rencontrerons des courants d'air qui pourront être parfois très violent. Mais notre perception physique de ce courant d'air sera très différent suivant que les conduits dans lesquels nous serons seront grands ou petits. Dans une large galerie, vous ne le percevez pas la plupart du temps. Dans des étroitures par contre ce ne sera pas difficile de le sentir, et si ce courant d'air est puissant, vous pouvez avoir votre flamme acétylène soufflée, et la terre que vous remuez en progressant vous criblera le visage.

Dans ce cas de figure, naturellement, avec quelques recherches, il ne sera pas difficile de poursuivre notre guide. Mais si la cavité possède une moins grande extension, le courant d'air sera bien moins important, voire à peine perceptible, même dans les étroitures et la fumée de cigarette vous sera d'une grande utilité en matérialisant visuellement le moindre mouvement d'air. Il ira au plus direct pour lui mais pas forcément pour nous.

Grotte Cannac : Au cours de la désobstruction de la grotte Cannac (Trassanel , AUDE), dans le réseau intermédiaire des aragonites, les gaz d'un dynamitage ont été aspirés dans des blocs du plafond, et l'on craignait alors que ce gros courant d'air que nous poursuivions ne provienne de la surface toute proche.

Au retour vers la sortie, nous avons été rassurés en retrouvant ces gaz dans les galerie supérieure. Ces gaz étaient passés par des fissures impraticables délaissant le passage que nous emprunions.

Trou Airoles : Ce trou fonctionne actuellement avec la grotte du Docteur Cannac permettant de faire aussi une rude traversée de 93 mètres de dénivelé et de 1900 mètres de développement.

Des travaux intensifs de dynamitage, toujours à la poursuite de ce gros courant d'air ont été stoppés à 3 mètres des grosses galeries. Car le courant d'air qui descendait jusque là dans la fissure que nous dynamitions s'est mis à disparaître dans une petite trémie de plafond proche de la surface et les gaz d'explosifs stagnaient au fond de la diaclase. C'est pourtant le puits de fonction actuel entre les 2 cavités.

Grotte du Crapaud (Villeneuve Minervois, AUDE) : Un important courant d'air avait motivé une grosse désobstruction. Nous avons vidé un éboulis sur 15 mètres de longueur et 10 mètres de hauteur pour accéder à la cavité dont l'exploration nous a montré qu'un boyau obstrué hermétiquement par l'éboulis calcifié s'arrêtait à 3 mètres de l'entrée. Il aurait été facile de déboucher là, mais comment le savoir sans notre fil d'ariane que constitue le courant d'air.

Courant d'air de convection

Ce type de courant d'air que vous allez rencontrer très souvent dans les cavités est un leurre. Il n'y existera que par votre présence, et pourtant il pourra être parfois très violent et avoir toutes les apparences d'un bon vrai courant d'air. Son explication en est simple, et relève toujours du même principe que l'air chaud est plus léger que l'air froid.

Imaginez un spéléo, ou un groupe de spéléo avec leur flammes d'aceto. Le corps humain fait déjà 37°C, les flammes atteignent plusieurs centaines de degrés. Ce groupe va très rapidement chauffer au dessus de lui l'air froid de la grotte (13° par exemple) . Cet air chaud en montant aspirera de l'air froid qui lui même va rapidement s'échauffer entretenant ce courant d'air que vous allez très bien sentir. Dans sa progression, ce courant d'air va créer ce qu'on appelle des cellules fermées de convection, l'air déplacé revenant toujours de là ou il est parti.

. Si la galerie n'est pas très haute, le phénomène sera facilement mis en évidence en le matérialisant avec de la fumée (de cigarette, abus dangereux).

Par contre, si la voûte est haute, se sera plus difficile car vous sentirez au raz du sol un bon courant d'air froid qui descendra, par contre vous ne pourrez vous rendre compte de la remontée de ce même courant d'air une fois réchauffé.

Ces cellules de convection peuvent être petites, et mobiliser juste un petit volume d'air autour de vous. Elles peuvent être également très longues dans des cavités complexes qui présentent plusieurs galeries qui s'entrecoupent, ou un système de

puits communiquant entre eux par des lucarnes, par exemple. Les mouvements d'air de convection peuvent parcourir dans ces cas là plusieurs centaines de mètres et vous pouvez ressentir alors au niveau de certaines étroitures un très bon courant d'air prometteur. Pourtant dès les premiers tirs, vous n'attendrez pas longtemps pour avoir le retour des gaz.

Si jamais ce type de courant d'air devait motiver un gros chantier, une précaution préalable s'imposera. Il vous suffira de contrôler qu'il y a de l'air à l'entrée de la cavité, si celle-ci n'est pas trop grande. S'il n'y en a pas, vous pouvez être sûr que le courant d'air rencontre plus loin est une convection.

Courants d'air intermittents

Ce courant d'air n'est pas à confondre avec une respiration de grands volumes, et c'est à titre de curiosité que nous vous le signalons.

Il s'agit du courant d'air que l'on va constater à l'entrée des cavités qui constitue un regard sur l'aquifère souterrain d'une résurgence intermittente.

Les résurgences se caractérisent par une anomalie dans leurs débits. Elles présenteront des fréquences successives de tarissement et de crues.

Suivant ces fréquences elles seront rangées en 2 familles

- les résurgences intermittentes régulières
- les résurgences intermittentes irrégulières.

La première famille est représentée magnifiquement par la résurgence intermittente de Fontestorbes, en Ariège, qui par sa régularité de métronome et le côté spectaculaire de ses intermittences est depuis la plus haute antiquité, l'objet de toutes les curiosités.

Son fonctionnement a été très bien étudié par A. Mangin qui en a modélisé son fonctionnement par une maquette appelée Fontestorbette.

La 2ème famille est représentée pour nous par la résurgence intermittente de Las Doux (Citou, AUDE). A l'inverse de celle de Fontestorbes elle est très irrégulière, nous pouvons passer des heures à veiller, et vous verrez peut être rien. De plus la sortie des eaux se fait à même la rivière.

Pour bien se rendre compte des intermittences il faut, soit mettre un limnigraphe comme la fait A. TARISSE, soit venir en été lorsque la rivière est à sec. A cette époque de l'année la résurgence débitera une dizaine de litres par seconde et l'eau s'infiltrera rapidement dans les graviers de la rivière à sec. Mais si vous êtes là au bon moment, vous verrez le débit brusquement grossir (50 à 100 litres par seconde) et la rivière, prise d'une vigueur nouvelle, va se mettre à couler.

Si les résurgences intermittentes sont rares dans le monde, celles dont le réseau souterrain a été partiellement entrevu sont rarissimes. C'est le cas pour

le réseau de Fontestorbes où des plans d'eau ont été atteints par 2 cavités. C'est également le cas pour le système de Las Doux où nous avons pu rencontrer au fond du trou des Bories un plan d'eau dont le niveau fluctue suivant le rythme des intermittences.

Si vous vous trouvez à l'entrée de ces cavités, lorsque le plan d'eau monte, vous pouvez voir un énorme courant d'air sortir, vous pouvez également l'entendre si l'entrée n'est pas trop grande.

Le trou soufflera tant que l'eau montera. Puis lorsque ce plan d'eau se stabilisera, il n'y aura plus de courant d'air. Enfin quand ce plan d'eau redescendra et causera aussi le lâcher de barrage qu'on pourra constater à la résurgence, l'entrée du trou se mettra aspirer, et ainsi de suite suivant les fréquences propres à chaque système intermittent.

Vous avez donc compris que dans ce cas précis, l'explication du courant d'air n'est pas à chercher dans la recherche d'équilibre entre les pressions atmosphériques intérieure et extérieure.

L'eau en montant va chasser vers l'extérieur son volume équivalent d'air. Ce volume sera souvent beaucoup plus grand que le volume que nous allons explorer car tout le système de fissures impénétrables va être mis en jeu et ce volume est toujours beaucoup plus important que le volume pénétrable. C'est d'ailleurs ce système de fissures explique lorsque l'air en est chassé par la brusque montée des eaux, tout le tintamarre impressionnant que vous allez entendre : sifflement, glougloutis, gazouillis, bruits de casseroles, de chasse d'eau etc...

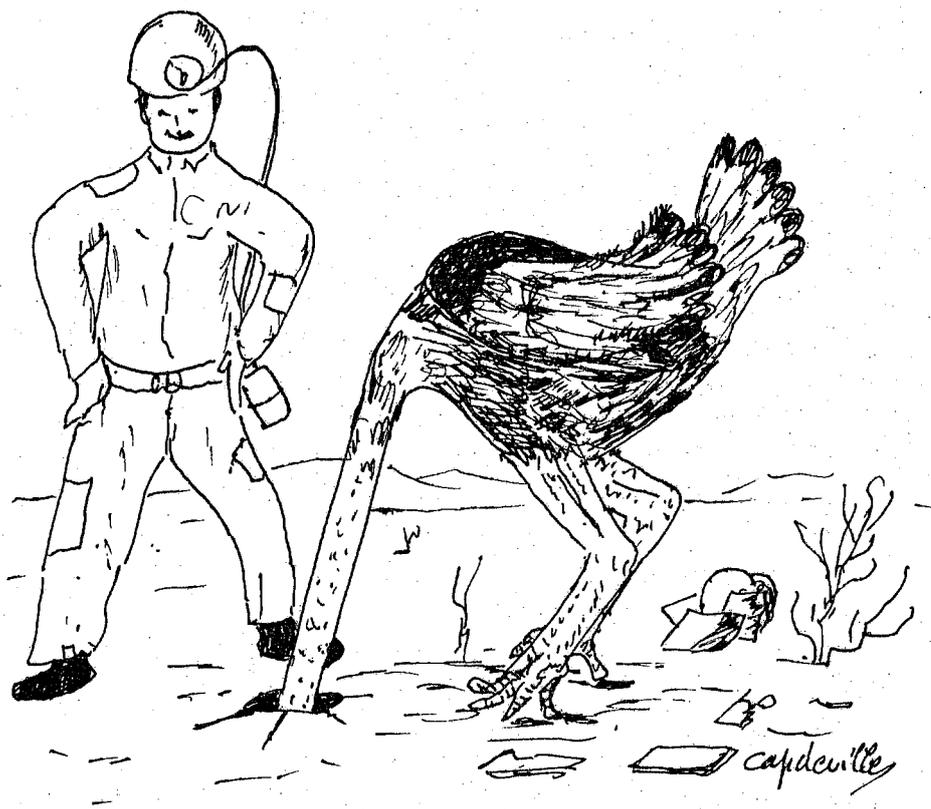
RECHERCHE DE NOUVELLES CAVITÉS

Armé de ces quelques rudiments sur la dynamique de l'air, vous allez parcourir ou revisiter de long en large toutes les cavités connues et vous traquerez le courant d'air jusque dans ses moindres recoins.

Toutefois les obstacles empêchant la poursuite des explorations peuvent être considérables. Il vous faudra donc partir à l'aventure et chercher une nouvelle cavité où vous aurez peut-être plus de chance.

Les zones Karstiques vierges, deviennent rares et il ne faudra peut-être pas s'attendre à trouver des entrées directement pénétrables. Si les gens du cru vous affirment qu'il n'y a aucune cavité, ne les croyez pas, car le trou tant convoité ne sera, la plupart du temps, qu'une simple fissure, un petit effondrement, un trou de souris, ou alors l'entrée sera masquée par un pont de blocs. Tout cela ne correspond pas à l'idée que se fait le commun des mortels d'une grotte ou d'un souffre.

Si il y a encore un berger sur le secteur, vous risquez par contre, d'avoir un excellent indicateur. Car en gardant son troupeau il connaîtra parfaitement le moindre reflet de terrain, il aura peut-être été intrigué par la neige qui fond sur certains endroits, ou par l'apparition de brouillard sur certaines fissures. De plus il aura, peut-être bouché lui-même quelques puits qui auraient pu constituer un piège meurtrier pour ses bêtes.



alors ça continue, ou pas ?

Les chasseurs peuvent également être de bons indicateurs, car certains, notamment les pisteurs, connaissent également le terrain, auront peut-être bouché quelques puits pour ne pas perdre leurs chiens. S'ils chassent le renard, ou pratiquent la chasse avec la fouine, il pourront également indiquer quelques trous.

Mais force est de constater qu'il y a de moins en moins de bergers, et que nos intérêts avec les chasseurs sont très différents, voire antagonistes

LA RECONNAISSANCE:

Il est illusoire de croire que nous pourrions tout voir dès le premier jour car il s'agit vraiment de trouver une aiguille dans une botte de foin !

Tout au long de cette recherche, il va s'installer une drôle de relation entre nous et ce karst. Cette relation doit éveiller en nous l'intuition indispensable. Nous allons procéder, tout d'abord, à de larges reconnaissances qui pourront se faire en voiture en parcourant routes et chemins, puis au pied en traversant la zone de part en part. Cette phase s'apparente tout simplement à de la randonnée et en apporte tout le plaisir.

C'est au cours de ces reconnaissances que nous repérons les zones plus précises à ratisser. Parallèlement nous étudierons les cartes topographiques et si la nature des terrains est complexe, les cartes géologiques.

LA PROSPECTION:

Pour prospecter, la condition essentielle est d'aimer cela. Ce n'est plus de la randonnée où l'on marche sur les chemins ou sur des lignes de crêtes. Maintenant il va falloir quitter les sentiers, et affronter la broussaille qui peut être épaisse, ou risque de tomber sur des ronciers inextricable. Certains secteurs sont l'enfer.

Pour prospecter, il vous faudra chausser des bonnes chaussures confortables, suivant la saison, revêtir un petit chausson de toile solide pour vous protéger des épines, il faudra également faire suivre un sur vet. dans lequel vous mettrez une massette, un burin, une lampe, prenez également à boire et à manger.

Si vous prospectez dans les zones boisées n'oubliez surtout pas un sécateur, il y a des tas d'endroits où les branches sont basses et les épines féroces.

S'il y a un peu trop de ronces faites suivre un bâton assez solide. Vous posez le bâton sur les ronces puis vous marchez dessus, ensuite vous descendez récupérez votre bâton que vous reposez sur les ronces, et ainsi de suite évidemment lorsque vous marchez sur le bâton gardez votre équilibre car si vous tombez à la renverse dans un roncier vous vivrez un épouvantable cauchemar pour vous redresser.

Bien, une fois équipé suivez tout d'abord le chemin de l'eau, parcourez tout les fonds de ruisseaux, cherchez les pertes inévitables en milieu karstique.

Si les terrains géologiques sont diversifiés allez directement aux zones de contact, les pertes seront là inévitablement.

Si le terrain n'est fait que de calcaire, il vous faudra être plus perspicace, car souvent les ruisseaux et les rivières seront sèches et ne fonctionneront que pendant les gros orages.

Lorsque vous aurez déterminé où se situent les pertes, il faudra rechercher alentours s'il n'y a pas un trou, ne négligez pas également l'aval de la perte, car une loi générale de l'hydrogéologie veut que les écoulements vont recréuser leurs lits dans la recherche de la moindre perte jusqu'à ce qu'ils aient atteint leurs profils d'équilibres. Pour cela toutes les ruptures de pentes occasionnant rapides et cascades vont être inlassablement sapées ou contournées.

Cette loi s'applique également aux écoulements souterrains ce qui va amener les pertes à remonter de plus en amont.

Les pertes aval seront plus anciennes et leurs conduits seront en principe plus larges que ceux des pertes amonts qui sont plus jeunes.

Par contre elles seront souvent assez colmatées par les remplissages amenés par le ruisseau en temps de crue. De plus ce remplissage ne sera plus mobilisé le reste du temps car l'eau va se perdre plus en amont.

Si vous n'avez toujours rien trouvé, il vous faudra passer au peigne fin tous les flancs, repérer et visiter chaque barre, chaque falaise.

Si vous êtes sur un secteur de plateau, cherchez les ruptures de pente dans le paysage, les alignements de roche, les creux. Poursuivez là aussi le chemin que prenaient les anciennes rivières qui ne coulent plus depuis si longtemps, vous risquez de trouver des pertes fossiles.

Lorsque vous revenez sur le secteur variez également les itinéraires pour vous rendre à un lieu donné car il s'avère bien souvent que l'on passe et repasse aux mêmes endroits et vous allez retomber systématiquement sur vos traces : cailloux retournés, gratouillages.

Certains préconisent la prospection en groupe afin de couvrir davantage de terrain, pour que cela soit efficace, il faudrait que tous les participants aient la même perspicacité, ce qui n'est pas le cas, et vous risquez fort en utilisant cette méthode, de rater l'entrée tant recherchée pour avoir fait confiance à quelqu'un qui ne le méritait pas. Il en va de même, d'ailleurs, en ce qui concerne la recherche d'une suite dans une cavité.

PSYCHOLOGIE

La prospection nécessite un certain état mental fait de concentration et de détachement. Il faudra être à la fois vigilant et détendu pour que notre intuition agisse et nous en avons bien besoin au vu du terrain à parcourir. Force est de constater qu'elle est efficace car si les trous existent (il n'y en a pas toujours) nous ne mettrons pas des années à les trouver.

Certains vont penser posséder un don de magie, un troisième oeil, d'autres font des recherches sur la radiesthésie. Pour ma part, je pense que cette intuition, indispensable pour découvrir de nouvelles cavités, tient en fait de l'apprentissage. Pour obtenir cet apprentissage, il faut à la fois de la chance, de la passion, de l'optimisme et du rêve.

Comment peut fonctionner cette intuition ? Il faut savoir que la vision humaine est très large, l'angle est proche de 180°. Une image va être composée de milliers d'informations mais notre conscient ne se focalise que sur un nombre restreint, sur ce qui nous intéresse directement. Le reste ne sera pas perdu pour autant, et sera stocké quelque part dans la mémoire inconsciente, domaine du non dit. Par exemple la visite de plusieurs centaines de cavités donnera dans ce domaine du non dit, une vision statistique de la position possible de ces entrées.

Lorsque nous prospecterons, à condition d'être dans un état mental détendu mais vigilant, cette connaissance statistique inconsciente va nous conduire vers les lieux les plus favorables.

J'irai même un peu plus loin en disant qu'il s'agit d'un certain regard. Au cours de la prospection, il faudra éviter de focaliser son regard sur des détails et garder une vision ample. Ce sera celle qui est à même de reconnaître les indices les plus ténus en comparant les informations très nombreuses obtenues par cette vision avec celle de notre mémoire statistique inconsciente. Je ne sais pas suivant quel mécanisme cela fonctionne, mais je crois qu'il y a comme un code personnel, un signal qui va nous mettre en alerte lorsque nous sommes près de quelque chose.

Pour moi, et c'est systématique à chaque fois que je vais trouver un trou, qu'il soit grand ou petit, je vais avoir une "vision" intérieure très fugace, j'entrevois quelque part dans ma tête l'image d'une entrée moussue. Bien qu'il semblerait que ce soit toujours la même image, je ne pourrais la décrire, mais je la reconnait. Par conséquent, dès que je ressens cette sensation, je laisse tomber ma vision large et je fouille minutieusement alentour. Le trou se trouve toujours dans un rayon de 5 à 15m.

Maintenant, de là à dire que c'est infaillible, il y a un pas que je ne franchirai pas.

LA DÉSOBSTRUCTION

Trouver une entrée, c'est bien, l'explorer c'est mieux et pour cela, il nous faudra bien ouvrir l'entrée trop étroite.

Vous vous rendrez vite compte alors que si la prospection est souvent l'affaire d'une personne, la désobstruction sera toujours l'affaire d'une équipe sinon il vous faudra abandonner.

La plupart du temps les travaux seront plus longs que prévus. Il faudra considérer la désobstruction dans l'optique du chantier avec tout ce qui va avec ; organisation, moyens adaptés, techniques. Tout ceci devra viser l'efficacité.

Comme ce n'est pas un travail lucratif, l'amitié et la convivialité seront de rigueur au sein de l'équipe. Il faudra éviter d'exploiter les débutants ou d'entraîner des incrédules car le moral de l'équipe s'en ressentirait. Au cours des travaux, les équipiers devront intervertir leurs rôles, le poste le plus intéressant étant celui là où l'on creuse car à tout moment on peut déboucher.

Creuser en tête est très fatiguant, mais attendre en divers endroits que le bidon soit plein pour le tirer va être ennuyeux, c'est pour cela qu'il faut intervertir les rôles toutes les demi heures environ. Certains ne lâchent pas le morceau et ennuient tout le monde. Ce changement de poste va motiver l'équipe, d'une part en évitant l'ennui ou la crampe due à une mauvaise posture, et d'autre part en se rendant compte d'un coup de l'avancée des travaux.

Enfin, chacun rêvant à sa manière sur la suite de la cavité suivant son caractère ou sa corpulence, va creuser différemment, certains creuseront en bas, d'autres à droite ou à gauche. Certains creuseront au minimum (pour voir ce qu'il y a plus loin), d'autres prendront plus large. Tout ceci ne sera jamais inutile car cela fera de la place.

Creuser avec des gants est efficace pour se protéger les mains, mais c'est gênant pour sentir un petit courant d'air qui peut filtrer à travers des éboulis.

En tout état de cause, tout au long de la chaîne, il va falloir attendre et si l'équipe est soudée, condition indispensable pour la réussite, il va falloir parler, et les bons mots seront de rigueur. Ces pauses forcées vont être mises à contribution pour

parler spéléo, du réseau que l'on poursuit et l'équipe va rêver ensemble cette grotte qu'elle finira bien par explorer.

Évidemment si les travaux persistent, quelques uns vont se mettre à douter, et pour que la désobstruction ne soit pas abandonnée, il faudra qu'il y ait dans l'équipe un nombre suffisant d'optimistes.

Si les travaux ont été vraiment rudes, le groupe risque tout de même de s'étioler au fil des sorties, et vous risquez de vous retrouver en tout petit comité, voire tout seul lorsque vous aurez franchi l'obstacle. Dans ce cas, vous ferez ce que vous voudrez, mais quant à moi je ne pars pas tout seul à l'aventure, je parcours une vingtaine de mètres, façon de m'assurer que la grotte continue puis je rentre chez moi, content et là je téléphone à tous les copains qui de près ou de loin ont participé aux travaux. L'exploration doit être la récompense de tous.

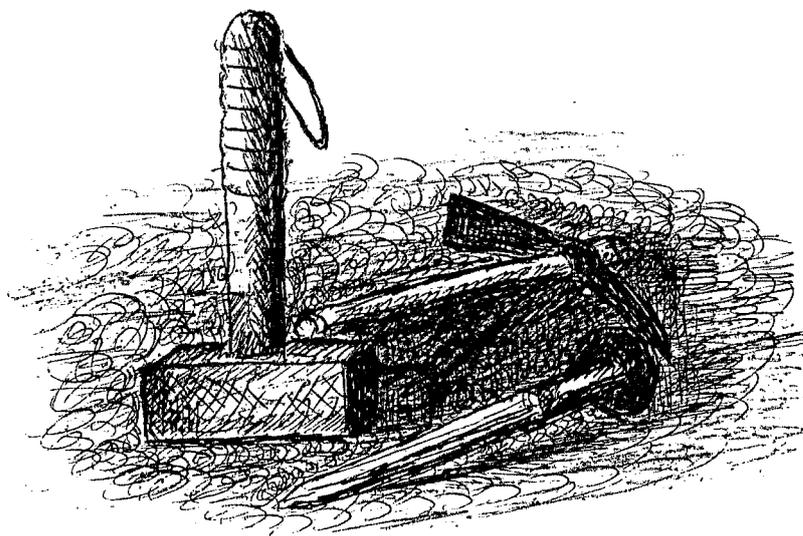
LES OUTILS

Les outils de base que nous devons faire toujours suivre, même au cours d'une visite, seront la massette et la pointerolle. Un autre ustensile absolument indispensable sera un petit bidon PVC de 3 litres avec poignée moulée sur le côté dont on aura découpé le dessus. Ce type de bidon devient rare, il est remplacé par un autre dont la poignée se trouve sur le dessus, ce qui le rend malcommode à l'usage. Ce petit bidon a aussi le grand avantage de ne pas être encombrant car en désobstruction c'est la place qui manque le plus.

Lorsqu'on creuse verticalement, il se loge facilement entre les pieds, on le remplit et on le passe au copain qui le videra plus loin.

Cet ustensile a aussi l'avantage de protéger le fond du kit de l'action destructrice des pointes de burin, de la piquette et du tranchant de la truelle ; car rapidement nous mettrons dans notre panoplie ces 2 outils également indispensables.

La piquette est une petite pioche ; pour la transporter il faudra chaque fois démonter le manche, et ranger le tout dans un petit bidon. La truelle sera essentiellement utilisée en tirant, ce sont les deux petits angles près du manche qui travailleront ; elle fera des miracles pour ameublir les remplissages argileux.



Si vous creusez un boyau, vous pouvez ameubler le remplissage en maniant le burin, la piquette ou la truelle. Ensuite il va falloir évacuer ce remblai vers un endroit où il y aura assez de place pour le stocker. La méthode la plus efficace sera celle qui utilise un gros bidon que vous aurez aménagé à cette fin, en découpant un flanc, puis en perçant, dans les 2 petits côtés dirigés dans le sens du tirage, des trous dans lesquels de part et d'autre vous passerez une cordelette. De chaque côté vous ferez un noeud à l'intérieur du bidon pour obtenir deux petits anneaux de corde.

Il faudra travailler avec deux cordes équipées d'un mousqueton. Une corde servira à tirer le bidon plein, l'autre servira à ramener le bidon sur le poste de travail.

Si le boyau qu'on débouche est trop tortueux, les frottements sur la corde épuiseront rapidement celui qui tire le bidon. Il faudra donc qu'un équipier se mette au niveau de chaque coude.

Si sur le trajet du bidon il y a trop de trous ou de marches, le bidon va se coincer. Il faudra donc égaliser le sol avec des remblais. L'utilisation des glissières en bois ou en contre-plaqué fera alors merveille. Si votre boyau est assez large, vous pouvez coucher le bidon sur son flanc le plus large et découper le flanc du dessus.

Si vous creusez au fond d'une diaclase, vous aurez intérêt à coucher le bidon sur son flanc le plus étroit et découper le flanc du dessus. Dans ce cas vous avez intérêt de charger les gros blocs en premier dans le fond du bidon, afin que celui-ci garde sa stabilité lorsqu'on le tirera. Enfin si votre boyau remonte avec une forte pente, vous ne couperez pas la totalité du flanc, vous ne ferez qu'une lucarne. Il ne faudra pas remplir tout à fait le bidon car lorsqu'il se redressera à la verticale, il risquerait de se vider en partie.

Si vous oeuvrez au fond d'un puits et qu'il n'y a pas assez de place pour stocker les remblais, vous pourrez par exemple monter une cloison de bois derrière laquelle vous stockerez. Dans le cas d'un remplissage de cailloutis ou de terre, vous pouvez également monter des murs avec des sacs d'engrais en plastique que vous remplirez au trois quart. Il faudra avant de les coucher prendre la précaution de rabattre le col ou de le lier.

Lorsque le passage sera fait, si la suite est large, démontez votre cloison ou votre mur de sacs et stockez le remblai dans la nouvelle partie car le bois pourrait vite sous terre et les sacs plastic risquent de se déchirer, ce qui pourrait être dangereux pour ceux qui viendraient par là quelques années plus tard.

LES TRÉMIES

Tout comme les siphons, les trémies sont bien souvent l'obstacle majeur pour le spéléo et la prudence extrême s'impose. On peut attaquer une trémie depuis le haut ou depuis le bas suivant la configuration de la cavité, votre réussite dépendra bien sûr de la chance mais aussi de la taille des blocs. Si ceux-ci sont énormes, et encore plus si ils sont calcifiés, ce sera tout à fait jouable. Par contre s'ils sont pris dans une gangue d'argile mêlée de petits cailloux, alors là gare! vous vivez dangereusement car à tout moment cette trémie va pouvoir bouger, ou s'effondrer d'une manière imprévisible. Si vous vous y êtes engagé, vous risquez d'être

écrasés, ou alors, je ne sais pas si c'est mieux, coincé dans une poche sans pouvoir revenir. Dans ce cas, n'ayez pas trop confiance dans les secours, car l'étayage d'une trémie est un art difficile que de moins en moins de gens connaissent. Cet art est totalement méconnu des pratiques du spéléo-secours. Non seulement vous risquez d'être écrasé par les tentatives de vos copains, mais en plus vous aller faire courir de gros risques à l'équipe de secours.

L'ÉTAYAGE

C'est une technique très difficile que seuls quelques mineurs connaissent encore dans l'utilisation qui pourrait nous être utile. Il y a de moins en moins de mineurs capables d'étayer et il va être urgent de faire un chantier école avec ces retraités pour qu'ils nous forment car le savoir risque fort de disparaître.

Quoi qu'il en soit le matériel nécessaire coûte cher, car il faut utiliser énormément de chêne traité. Ce ne sera pas tout d'étayer, le bois va pourrir plus ou moins rapidement, le passage deviendra dangereux, puis il s'effondrera.

Pourtant le franchissement de ces trémies risque, à terme, d'être la seule solution pour faire encore de belles explorations. Elles auront stoppé des générations d'explorateurs qui auront essayé de les contourner ou de les franchir en vain, dépensant une énergie d'autant plus grande qu'elles sont souvent le siège d'énormes courants d'air.

L'EXPLOSIF

Il est temps maintenant de nous retourner en arrière et de nous pencher sur notre histoire.

Il y a 70 ans, les spéléos n'étaient pas très nombreux. Ils étaient, bien souvent, des notables qui disposaient d'une voiture pour se rendre sur les karsts encore vierges. Ils leur suffisait de contacter les maires ou les bergers encore très nombreux à cette époque pour qu'ils soient guidés vers les entrées encore inexplorées.

Leurs explorations s'arrêtaient dès les premières étroitures sévères. Ils ne les élargissaient pas, à quoi bon, puisque non loin de là il y avait de nombreux puits à descendre et des grottes à parcourir.

Puis il y a eu de plus en plus de spéléos et de moins en moins de zones vierges. De nouvelles générations d'explorateurs ont repris ces cavités à peine entrevues, et la plupart du temps oubliées, car il n'y avait pas à l'époque, ou très peu, d'inventaires de cavités.

La désobstruction des éboulis et des remplissages de toute sorte a commencé à être une pratique régulière de quelques équipes, et lorsque l'étréture se faisait dans la roche, il fallait taper pendant des heures avec la massette et le burin pour un résultat pitoyable. Progressivement les cartouches d'explosif agricole ont fait leur apparition. La technique utilisée à l'époque était surtout celle du placage à l'anglaise (ou à la glaise). Elle

est très efficace quand il s'agit de briser des blocs, des lames de rocher ou des protubérances. Dans ce cas, on pose les cartouches sur la roche que l'on veut briser et l'on recouvre le tout d'une grosse quantité d'argile, et pour faire davantage de poids, on charge encore par dessus avec de gros blocs de roche.

Le cordeau détonant n'était pas connu, pas plus d'ailleurs que le détonateur électrique. Il fallait sertir un détonateur sur une mèche lente; avec un ouvre-boîte de sardine, on faisait un trou au fond d'une cartouche, on y mettait le détonateur pyro et sa mèche et autour de ce pain on attachait avec des ligatures d'autres cartouches. Il fallait suivant la taille des blocs à débiter entre 200g et 2kg d'explosif.

Par contre cette technique ne permet pas d'élargir une fissure dans le rocher. Pour cela il faut que l'explosif soit bourré au fond d'un trou foré dans la roche. L'outil utilisé à cette fin était un genre de burin que l'on ne trouve plus actuellement. Sa pointe était forgée d'une manière très technique avec deux tranchants disposés en croix. On l'utilisait comme le tamponnoir pour planter des spits. Mais c'était très long et très fatiguant car le diamètre du trou à forer était grand (28 à 30mm) et le trou n'était pas facile à nettoyer, il fallait utiliser une mèche de tissu mouillé fixée sur un bâton de bois. Faire un trou de 20cm dans la roche dure en tapant dans des positions plus qu'inconfortables prenait la journée et n'était le fait que de quelques rares acharnés. Les obstacles les plus sérieux n'ont pu être ainsi franchis.

Parfois le compresseur à air comprimé a été utilisé lorsque l'entrée à ouvrir se trouvait non loin d'un chemin d'accès (grotte de Trassanel).

Puis, il y a peut être 30 ans est apparu le COBRA, gros perforateur à essence, ancêtre du RYOBI. Certaines cavités ventilées ont pu être ainsi attaquées (l'Embuc). Ce perforateur à essence, par sa conception, a ouvert la voie il y a environ 20 ans à la création des perforateurs électriques. Pour cela il fallait un groupe électrogène en surface, tirer une ligne électrique dans la cavité ainsi qu'une ligne téléphonique pour commander l'arrêt ou l'allumage du groupe. Avec ce type de matériel, les obstacles les plus sérieux ont pu être entrepris et franchis. Presque tous les clubs s'y sont mis et les explorations ont fait, en France, un bond considérable. Pourtant, si les étroitures étaient trop éloignées de l'entrée, on ne pouvait plus utiliser cette technique parce qu'il y avait, compte tenu de la longueur de câble nécessaire, trop de pertes de charge électrique. Et là encore seuls quelques acharnés continuaient à utiliser le tamponnoir pour forer des trous. Ce tamponnoir avait évolué, il était composé d'un énorme spit vissé au bout d'un boulon. Ce boulon était percé en travers d'un trou dans lequel était passée une goupille pour pouvoir décoincer l'outil lorsque le trou se bourrait. Mais c'était toujours aussi fastidieux.

Enfin, il y a 10ans est apparu sur le marché l'outil magique par excellence, c'est le perforateur à batterie, et le meilleur spéléo n'a pas mis longtemps à se rendre compte du parti qu'il pouvait en tirer. A l'heure actuelle nous pouvons élargir n'importe quelle étroiture, aussi longue soit elle, à condition d'en avoir la volonté, les moyens financiers (l'explosif coûte cher), et les copains qui formeront l'équipe; car ce n'est pas tout de briser la roche, il va falloir l'évacuer.

TECHNIQUES D'UTILISATION DE L'EXPLOSIF

Ces techniques sont simples et vous les apprendrez facilement dans votre club. Quelques uns ici et là jouent au maître ou au sorcier. Il y a même des écoles, des dogmes et donc beaucoup de sectarisme. Tout ceci est ridicule. Quant à nous nous utilisons toutes les différentes techniques, en choisissant celle qui est la plus adaptée au chantier.

Ce qu'il faut savoir c'est que l'explosif va agir sur la roche comme un coin de fer qu'on utilise pour fendre les grosses bûches de bois.

Au cours de l'explosion, une énorme quantité de gaz va être dégagée et va créer une pression considérable dans le fond du trou. Si le bourrage de ce trou a été convenablement fait, cette pression dégagera la paroi la plus faible du forage. Ce sera la distance du trou au bord de l'étranglement que l'on veut élargir qui partira. Si l'angle de forage est trop fort, c'est à dire si la distance entre le fond de ce trou et la paroi de la chambre est trop importante, ce sera le bourrage qui partira, on appelle cela faire un trou gourmand. Il n'y aura que très peu de roche brisée, voire aucun résultat et dans ce cas vous retrouverez votre trou nettoyé et son diamètre un peu plus grand. Par conséquent, compte tenu de la longueur de la mèche que vous emploierez et de la quantité d'explosif que vous utiliserez, il faudra moduler plus ou moins cet angle, qui sera également conditionné par la largeur du boyau ou de la diaclase où vous travaillez.

Après quelques tentatives vous sentirez très vite cet angle efficace. Mais pour que votre tir soit efficace, encore faudra-t-il avoir du dégagement. Le dégagement est la place nécessaire pour que la roche dynamitée puisse se détacher librement de la paroi. Si cette condition est réalisée, vous abattrez un bon volume de roche et vous retrouverez sur la paroi la forme en creux de la moitié du diamètre du forage. Le trou sera dégagé jusqu'au fond et un biseau de roche plus ou moins important sera parti au delà du fond du tir. C'est ce qu'on appelle l'effet de pointe. Cet effet sera plus ou moins important suivant la technique de tir que l'on va utiliser, suivant le dégagement dont on dispose et enfin suivant la nature de la roche et sa stratigraphie.

Si vous n'avez pas eu de dégagement suffisant, vous allez retrouver les symptômes du trou gourmand, ou alors seule une petite partie du forage aura été dégagée, le reste du trou aura fendu la roche mais il faudra redynamiter.

Le cas le plus critique du manque de dégagement se retrouve dans le percement d'une galerie ou d'un puits artificiel. Les techniques sont alors très sophistiquées, il va falloir percer de nombreux trous dans des endroits et suivant des angles précis. Tous ces trous une fois chargés seront reliés à des détonateurs avec microretard et seront tirés en une seule fois. En général nous ne maîtrisons pas cette technique et d'ailleurs ce type de travaux est rarissime en spéléo. Par contre cette science nous serait très utile pour ouvrir les petits boyaux. Dans ce cas nous n'aurons presque aucun dégagement et il va falloir batailler dur pour avancer. Si nous ne maîtrisons pas ce dégagement qui est une donnée physique de l'étranglement que nous allons attaquer, il est par contre indispensable de veiller à le conserver en dégagant au maximum tous les gravats du tir précédent et si vous creusez en descendant dans une diaclase étroite, il est peut être intéressant de coincer quelques fagots de branches en dessous de la partie de roche que nous allons abattre, car les cailloux et les graviers en se coinçant dans la fissure vont réduire pour les tirs suivants le dégagement à zéro.

EXPLOSIFS BRISANTS - EXPLOSIFS SOUFFLANTS

Suivant la quantité et la rapidité avec laquelle les gaz seront produits par l'explosion, les différents explosifs seront positionnés sur une échelle graduée qui va des explosifs soufflants aux explosifs brisants.

Au bas de l'échelle nous trouverons la poudre noire ; le bourrage du trou devra être irréprochable car la pression interne provoquée par l'émission des gaz devra monter suffisamment jusqu'à ce qu'elle soit capable de briser la roche.

En haut de l'échelle nous trouverons par exemple le plastic, qui sera efficace même en étant simplement posé sur ce que l'on veut briser.

L'explosif agricole que l'on utilise en spéléo se situera au milieu de l'échelle, la penthrite contenue dans le cordeau détonant sera beaucoup plus brisante.

NOCIVITÉ DES GAZ D'EXPLOSIF

Les gaz d'explosif sont désagréables à respirer et nocifs pour la santé. Moins vous en respirerez et mieux vous vous porterez.

"Le cordeau détonant utilisé comme charge, c'est à dire bourré dans le trou de mine, dégage le moins de vapeurs nitreuses et d'oxydes de carbone, mais l'acide chlorhydrique dégagé par la combustion de la gaine en limite la quantité utilisable dans une cavité non ventilée. Viennent ensuite par ordre de toxicité croissante : Gomme A, Titagel 1000, Titadyn 25. Il n'y a pas d'explosif dépourvu de toxicité mais la technique des microcharges permet de limiter la quantité de gaz".

Ceci est un extrait, ainsi que les tableaux qui vont suivre, d'une étude sur la toxicité des gaz d'explosif parue dans la revue Spelunca n°33 Janvier-Mars 1989

Tableau des différents symptômes en fonction de la concentration dans l'air et de la durée d'exposition .		
Parties par million (cm ³ /m ³)	Durée d'exposition	Symptômes et risques
0,1 0,5 5		seuil de l'odorat odeur caractéristique concentration maximale admissible dans l'air en industrie
10 à 40 80 90 100 à 200 250	3 à 5 minutes 30 minutes 30 à 60 minutes quelques minutes	faible irritation oppression au niveau du thorax oedème pulmonaire très dangereux mort
LES VAPEURS NITREUSES OU OXYDES D'AZOTE		

Tableau des différents symptômes observés en fonction de la concentration dans l'air et de la durée d'exposition .		
Parties par million (cm ³ /m ³)	Durée d'exposition	Symptômes et risques
5	8 heures/jour	aucun; concentration maximale admise dans l'industrie toux et irritation de la gorge oedème aigu pulmonaire mort
5 à 35	10 à 15 minutes	
50 à 100	>1 heure	
1000 à 2000	très brève	
L'ACIDE CHLORHYDRIQUE		

Ce qui signifie par conséquent qu'il faudra utiliser uniquement dans le cadre d'une manoeuvre ou d'un secours réel la technique des microcharges, surtout si la cavité n'est pas ventilée, ce qui risque d'être souvent le cas.

Car dans ce cadre précis, si les zones étroites sont longues, il va falloir procéder à un nombre impressionnant de tirs en continu, jusqu'à ce que la civière puisse sortir. Il faudra faire le moins de gaz possible vue leur toxicité parce que dans le trou il y aura en permanence foule. Pourtant, à force de tirer, le volume des gaz sera important si la cavité n'est pas ventilée et sans mettre en cause les symptômes décrits dans l'article de Spelunca en rapport avec certains seuils critiques de gaz, je me sens obligé d'ouvrir une parenthèse.

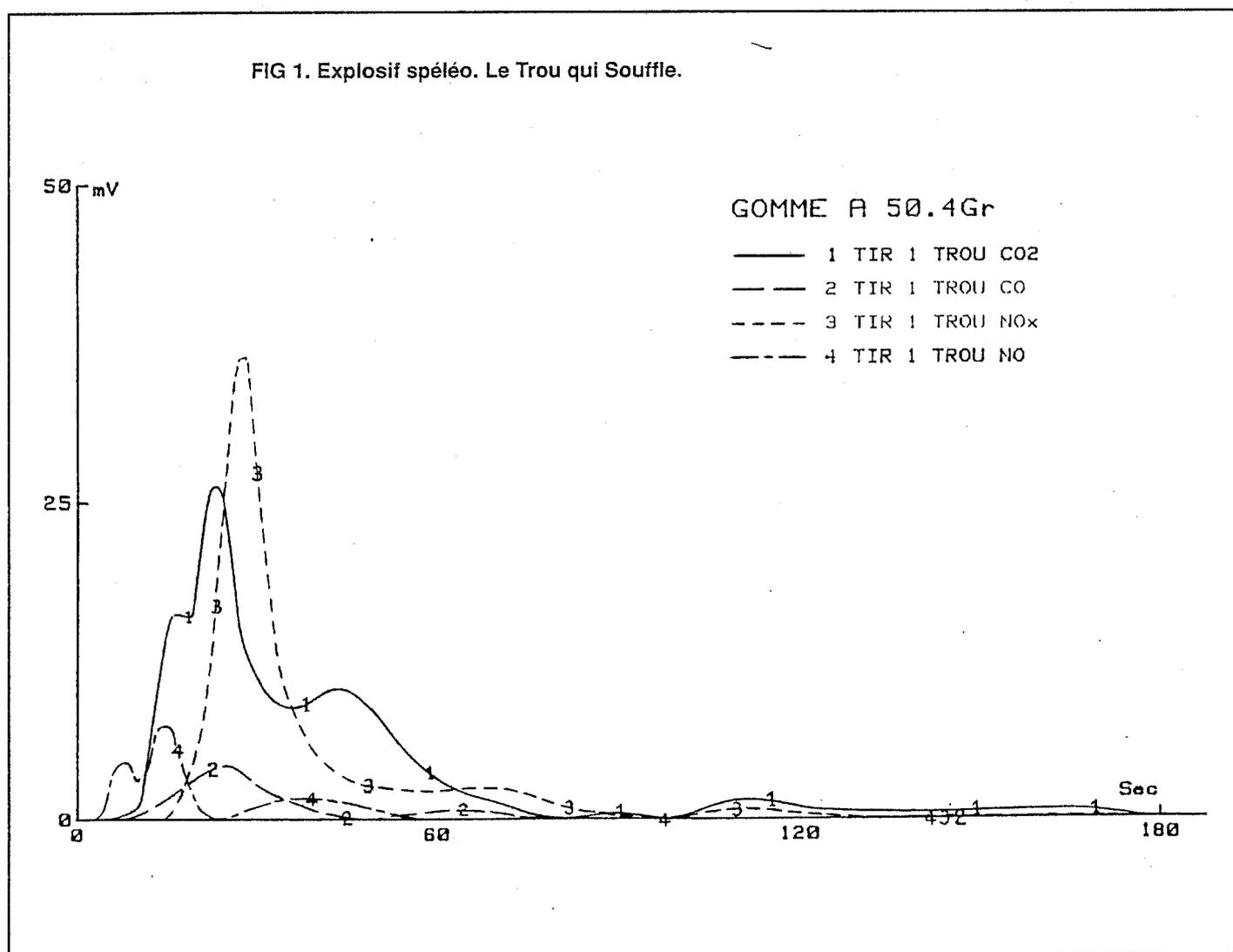
Ayant moi-même tiré très souvent de grosses quantités d'explosif au cours d'une même sortie, à savoir plus de 2kg de nitramite ou alors 50m de cordeau détonant, ou même les deux à la fois, je n'en suis pas mort, ni moi ni mes collègues. Pourtant les cavités dans lesquelles on travaillait n'étaient pas toujours ventilées. Cela a été parfois très désagréable, il nous est arrivé d'avoir de bons coups de fatigue, et quelques nuits de sommeil nous ont toujours permis de récupérer.

Tableau des différents symptômes observés en fonction de la concentration dans l'air et de la durée d'exposition .		
Parties par million (cm ³ /m ³)	Durée d'exposition	Symptômes et risques
50	8 h	néant sans danger occasionnellement nausées, céphalées, vertiges difficultés respiratoires intoxications graves
100	2 h	
200		
1000	4 à 5 h	mort
2000	1 h	mort
4000	20 minutes	mort
5000	1 minute	mort
10000		
LE MONOXYDE DE CARBONE		

Dans le milieu actuel, la microcharge est devenue un dogme absolu, si on s'en écarte on devient un type dangereux, un assassin. Alors je me suis dit qu'on avait eu sans doute de la chance. J'ai relu les 60 derniers numéros de Spelunca, parcouru les rubriques nécro à la recherche de tous ces martyrs de la désobstruction, morts à cause des gaz d'explosif sur le champ de leur passion, et force est de constater qu'il n'y a pas grand chose.

Tir	Explosif	Quantité	Conditionnement	Bourrage	Valeurs au palier				
					SF6 ppb	CO2 %	CO %	NOx ppm	NO ppm
1	gomme A	84,9 g	aluminium	journal					
2	gomme A	37,0 g	aluminium	journal		1	0,05	0,4	0,5
3	gomme A	34,0 g	aluminium	journal		3,5	0,15	3,3	0,15
4	titadyne 25	47,8 g	aluminium	journal		1	0,04	Z	Z
5	titadyne 25	24,0 g	aluminium	journal		0,6	0,03	Z	Z
6	titagel	29,5 g	aluminium	journal				Z	Z
7	cord. dét.	50 cm	PVC	journal		1	0,08	0,1	0,1
8	cord. dét.	50 cm	PVC	dans le trou de mine		2,5	0,03	0	0
9	cord. dét.	100 cm	PVC	dans le trou de mine		3,8	0,03	0,1	0,1
10	cord. dét.	50 cm	PVC	à l'air libre		1,5	0,06	1,5	1,5

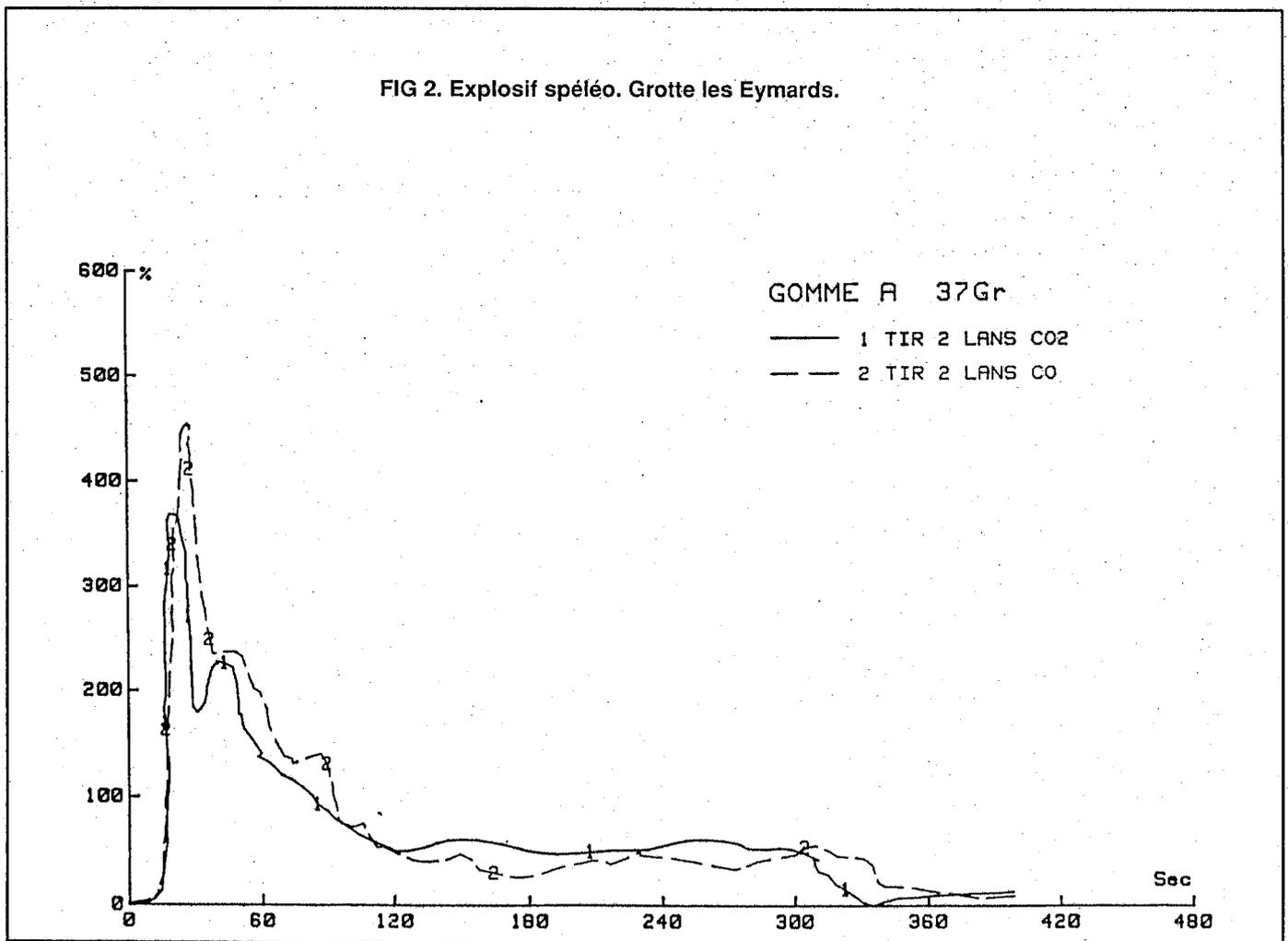
FIG 1. Explosif spéléo. Le Trou qui Souffle.



Voici ce que je me rappelle avoir trouvé : Il y a quelques années, quelque part en France, de très importants travaux de dynamitage pour ouvrir une route avaient recoupé un puits qu'une équipe de spéléos était allé explorer en profitant de la nuit ou du week-end. Cette équipe ne ressortant pas, une autre équipe de spéléo-secours est partie à sa recherche. Je crois qu'un seul membre de cette équipe de secours a pu ressortir pour avertir du danger. Les secours n'ont pu être poursuivis que grâce à des équipements respiratoires. Je crois qu'il y avait eu deux morts et quatre personnes gravement intoxiquées. Le responsable de cet accident était le fuel-nitrate, explosif très toxique utilisé dans les carrières, et utilisé dans ce cas en quantités énormes pour ouvrir la route.

Tir	Explosif	Quantité	Conditionnement	Bourrage	Valeurs des pics de concentration				
					SF6 ppb	CO2 %	CO %	NOx ppm	NO ppm
1	gomme A	84,9 g	aluminium	journal	60				
2	gomme A	37,0 g	aluminium	journal	50	7,4	0,46	>5	>5
3	gomme A	34,0 g	aluminium	journal	50	5,2	0,3	>5	>5
4	titadyne 25	47,8 g	aluminium	journal	40	1,2	0,06	Z	Z
5	titadyne 25	24,0 g	aluminium	journal	14	0,6	0,03	Z	Z
6	titagel	29,5 g	aluminium	journal	44			Z	Z
7	cord. dét.	50 cm	PVC	journal	20	2,8	0,1	0,3	0,3
8	cord. dét.	50 cm	PVC	dans le trou de mine	20	3,6	0,05	0	0
9	cord. dét.	100 cm	PVC	dans le trou de mine	18	5,6	0,05	0,3	0,3
10	cord. dét.	50 cm	PVC	à l'air libre	26	2,1	0,11	>5	>5

FIG 2. Explosif spéléo. Grotte les Eymards.



Tir	Explosif	Quantité	Conditionnement	Bourrage	Valeurs au palier				
					SF6 ppb	CO2 %	CO %	NOx ppm	NO ppm
1	gomme A	50,4 g	aluminium	journal			0,05	1,6	0,4
2	gomme A	50,4 g	aluminium	journal		2,6	0,01	3,5	4
3	titadyne 25	51,3 g	aluminium	journal		1,3	0,008	>5	>5
4	titadyne 25	45,9 g	aluminium	journal		1,8	0,012	>5	0,6
5	titagel	49,3 g	aluminium	journal		0,25	0	>5	0,5
6	titagel	53,4 cm	aluminium	journal		0	0	>5	
7	cord. dét.	110 cm	PVC	dans le trou de mine		0,2	0,01	0,3	0,2
8	cord. dét.	110 cm	PVC	dans le trou de mine		0,2	0,01	0,1	0,1
9	titagel			journal		0	0	>5	1

Je crois avoir lu aussi qu'il y avait eu 2 spéléos morts après avoir dynamité à côté ou derrière un siphon, mais ce n'était pas bien sûr.

Enfin, il y a 2 ou 3 ans, deux spéléos s'étaient intoxiqués dans l'Hérault, après un tir, en remontant l'un d'entre eux s'est senti mal et a fait une chute en se coinçant plié en deux. Il est mort, non pas des gaz d'explosif, mais lorsque l'équipe de secours l'a déplié. Les toxines qui s'étaient développées dans les jambes à cause du manque d'irrigation sanguine, ont reflué vers le cœur entraînant une mort foudroyante. Quant on songe que les techniques de microcharge ne sont vraiment vulgarisées que depuis 7 ou 8 ans, et que pendant plus de 30 ans de très nombreux spéléos ont pratiqué des tirs intensifs d'explosif, je trouve que dans notre pratique de la spéléo, les gaz d'explosif, ne constituent pas le danger que l'on prétend.

Et si je dis ça, c'est que j'ai déjà pu voir au cours de la manoeuvre de secours à la grotte du Bournasset (Aude), que les tirs en microcharge pour élargir la sortie avaient déclenché un vent de panique chez les brancardiers. Du moment où le courant d'air s'est inversé, c'est à dire que la grotte s'est mise à aspirer les gaz des 3 tirs en microcharge, les brancardiers ont senti "la poudre" et se sont mis dans un état d'inquiétude disproportionnée avec les risques, nuls, que constituaient ces gaz et tout cela à cause d'un des cours alarmiste sur leur toxicité.

Pourtant je vous demanderai d'être toujours très prudents avec les gaz, car c'est vraiment désagréable à sentir et si vous tirez intensivement dans une cavité sans courant d'air, vous risquez d'être fatigués et en sortant vous risquez de commettre une erreur de progression qui vous fera tomber et vous faire mal (exemple de l'Hérault).

Si vous avez à élargir une étroiture avec de l'explosif dans la zone profonde d'une grotte, proche du niveau de base, il faudra faire attention, car l'atmosphère risque d'être confinée, non seulement il y aura déjà déficit en oxygène, mais il risque d'y avoir d'autres gaz inconnus que les anciens appelaient "gaz méphitiques". Ces gaz dans certaines proportions peuvent entraîner la mort. De plus respirer un mélange de gaz sera plus nocif que de les respirer chacun séparément. Dans ce type de chantier, une fois que vous avez procédé à 2 ou 3 tirs en microcharge, espacez les sorties de 3 à 4 semaines. Vous

pourrez être sûr déjà que lorsque vous reviendrez, vous n'aurez plus d'oxyde de carbone, car ce gaz étant très instable, il suffira d'un à deux jours pour qu'il se transforme en gaz carbonique.

De plus n'oubliez pas ce que nous avons déjà dit plus haut : en désobstruction, nous poursuivons en général un courant d'air, ce qui évacue les problèmes des gaz et de leur toxicité. Par contre vous savez maintenant que lorsque les températures intérieures et extérieures ou lorsque les pressions sont équilibrées, vous n'aurez plus de courant d'air, ou alors dans la cas d'une cavité à deux entées, celui-ci pourra s'inverser sans cesse, vous ramenant toujours des gaz. Dans ce cas là, vous suspendrez les travaux pendant cette période. Par contre, si le dégagement est suffisant, vous pourrez continuer les tirs suivant la technique des microcharges.

LES DIFFERENTES TECHNIQUES

- Technique en microcharge
- Technique au cordeau détonant
- Technique mixte
- Les placages

TECHNIQUE EN MICROCHARGE

Il suffira de percer un trou plus ou moins long suivant les mèches dont vous disposez de 6mm de diamètre. Vous mettrez au fond de ce trou le détonateur électrique puis vous y mettrez une petite charge explosive de 3 ou 4g que vous aurez roulée dans une feuille alu en utilisant une rouleuse de cigarette. Pour introduire tout ça, vous utiliserez un tourillon bois de 5mm de diamètre ou une aiguille à tricoter dont vous aurez coupé la pointe. Ensuite, il va falloir faire un bourrage impeccable si l'on veut que le tir soit efficace. Il est impératif d'éviter le bourrage au papier humide. Cette technique très pratique est très répandue pourtant elle va multiplier le taux d'oxyde de carbone du tir par 8 ou 10. Il faudra donc exclusivement utiliser de la très bonne argile sans cailloux. Cette argile devra avoir une consistance assez ferme. Faire des petits colombins, les introduire au doigt puis bourrer au bâton, ainsi de suite en maintenant tiré le fil du détonateur pour qu'il ne soit pas entraîné à l'intérieur du trou par le bâton.

Avec précaution toutefois, vous pouvez faire la mise à feu du bout du fil du détonateur. Le bruit ne sera pas trop fort. Il n'y aura pas trop de projections et si on est assez à l'abri on verra sortir par le trou une petite flamme bleue et la roche s'ouvrira comme un livre. Si le dégagement est assez grand vous obtiendrez un gros travail avec toutefois l'inconvénient d'avoir parfois de trop gros blocs difficiles à ramener si la partie à élargir est longue.

S'il s'agit d'élargissement de passages étroits pour une civière, mais passable humainement, ce sera la technique idéale car on va pouvoir aller très vite ; plusieurs personnes peuvent tirer dans une même diaclase et la progression sera

spectaculaire. Il faudra se méfier toutefois en tête de puits car la microcharge a tendance à fissurer en profondeur, il faudra par conséquent purger la roche après chaque tir.

En microcharge il sera impératif de percer la roche là où elle est la plus massive. Si jamais votre foret rencontre une fissure, ou si vous traversez en perçant, il sera inutile de charger le trou, car le tir ne fera rien.

TECHNIQUE AU CORDEAU

L'idéal serait d'avoir des cordeaux détonants de 6mm de diamètre. Mais ce n'est pas le cas. Suivant votre fournisseur; vous n'aurez pas le choix. Par exemple nous avons à une époque le cordeau de couleur verte. Il fallait percer un trou de 12mm de diamètre, on mettait un bout de cordeau qui dépassait largement à l'extérieur, puis on rajoutait deux autres brins qui faisaient juste la longueur du trou. Actuellement nous disposons du cordeau de couleur rouge, d'un diamètre plus faible. On procède comme plus haut, mais il faut rajouter 3 brins de plus dans le trou pour avoir un remplissage suffisant.

Donc le premier inconvénient de cette technique est qu'il faut percer à 12 au lieu de 6, ce qui va amoindrir grandement les capacités de nos batteries, bien que ce ne soit plus gênant maintenant car nous ne travaillons plus avec les batteries d'origine mais avec des batteries au gel qui ont une très grande capacité.

Le deuxième inconvénient sera le dégagement de fumées qui vont racler quelque peu la gorge, mais nous travaillons en général dans des passages ventilés.

Dernier inconvénient enfin, l'effet de pointe au delà du fond du forage sera un peu moindre en général, car le cordeau a plus tendance à briser qu'à fendre et le débit de roche abattu sera plus petit.

AVANTAGES

- Il n'y a pas de bourrage fastidieux des trous
- Lorsque le trou rencontre des fissures et même lorsqu'il traverse, le cordeau garde toute son efficacité
- On maîtrise mieux les effets du tir, car nous avons vu qu'il fissure moins en profondeur, ce qui peut être très intéressant dans des zones tectoniques délicates, ou en tête de puits. Le tir au cordeau va souvent nettoyer proprement la roche.
- Enfin on peut procéder à plusieurs tirs à la fois et attaquer la roche même lorsqu'il y a peu de dégagement ; alors que dans ce cas précis, qui est celui que l'on rencontre le plus souvent en désobstruction, la technique en microcharge sera inefficace et son utilisation une aberration.

EXPLICATION

Lorsqu'il manque de dégagement, sous la pression des gaz, la partie de roche à abattre va se coincer contre l'autre paroi, la roche sera fendue en profondeur, et par ces fentes les gaz de la microcharge vont fuser et perdre ainsi toute leur

pression et donc leur efficacité. Le résultat sera qu'il y aura à la rigueur un énorme bloc fendu impossible à dégager, et des fissures qui vont rendre impossible la poursuite des travaux avec cette technique.

Par contre avec le cordeau détonant l'émission des gaz est tellement rapide que lorsque la roche déplacée se sera coincée, elle sera brisée sur une bonne partie de la longueur du foret. En dégagant bien ces remblais nous obtenons un meilleur dégagement pour le tir suivant.

En général si nous sommes dans une étroite diaclase, nous faisons deux trous de progression à l'aplomb l'un de l'autre. Ces trous doivent être distants des trois quart de la longueur de la mèche, puis derrière nous procéderons au perçage des trous d'élargissement. Tous les trous sont reliés entre eux par un brin de cordeau, et sont tirés en même temps. C'est très efficace.

MÉTHODE MIXTE

C'est en fait la méthode habituellement utilisée dans les carrières et les travaux publics. Nous l'utilisons avec le perforateur électrique et les mèches ont un diamètre supérieur (16 ou 18mm), elles peuvent être aussi plus longues (80cm). On procède comme le tir au cordeau en faisant deux trous de progression et deux autres trous d'élargissement. Un brin de cordeau est mis au fond de chaque trou ainsi que 20g d'explosif conditionné dans du papier alu, tout comme la microcharge. Le bourrage à l'argile sera fait soigneusement. Tous les cordeaux sont reliés au détonateur et tirés en même temps. Les dégâts seront tellement énormes qu'il faudra presque le reste de la journée pour dégager le tir.

LE PLACAGE

Nous en avons déjà parlé plus haut. Nous l'utilisons toujours et nous l'avons même amélioré.

Lorsqu'il s'agit d'attaquer les blocs coincés d'une trémie c'est même la seule méthode qu'il faut utiliser car le perforateur risquerait de déstabiliser la trémie, ce qui est très dangereux car nous sommes à ce moment là juste en dessous.

Nous avons donc imaginé un système que nous appelons les boîtes à placage. Pour cela il faut des boîtes en plastic, celles des barquettes à glace (produits surgelés) sont idéales. Il faudra récupérer des tubes plastic d'électricien. Couper des bouts de 10cm. Avec une scie à métaux, il faudra fendre en croix une extrémité sur 3 ou 4cm. Trempez cette extrémité dans l'eau bouillante, vous allez ramollir le plastic, écarter les bouts et repliez les à l'équerre contre une table en tenant le tube appuyé bien perpendiculairement. Attendez 10 à 15 secondes que le plastic se durcisse. Vous venez de faire la hampe. Découpez un bout de contreplaqué de 5mm à une dimension correspondant au fond de la boîte plastic. Avec 4 punaises vous fixerez cette boîte sur le contreplaqué. Vous retournerez la boîte et avec 4 pointes vous clouerez la croix de la hampe sur le fond du CP. Vous retournerez ensuite ces pointes qui dépassent à l'intérieur de la boîte.

Il faudra ensuite récupérer des baguettes de bois, ou mieux achetez chez votre marchand de bricolage des tourillons de 1m dont le diamètre pourra rentrer dans le tube d'électricien PVC.

Quand vous serez au bas de la trémie, remplissez la boîte d'argile. Disposez 2 ou 3 cartouches de nitramite reliées à un cordeau que vous laisserez amplement dépasser. Faites ensuite un bon bourrelet d'argile qui enveloppera les cartouches. Il faudra estimer la longueur de baguette nécessaire. Prévoir 5 ou 10cm de plus, taillez le bâton d'un coup de tranchant de massette. Introduisez le bâton dans la hampe et montez la charge au contact du bloc, coincez enfin la baguette support. Vous pouvez disposer ainsi plusieurs boîtes, même si les blocs qui menacent sont hors de portée. Il suffira de relier les brins de cordeau à un détonateur électrique et de tout tirer d'un seul coup.

Après il faudra oser revenir, c'est tout le problème avec les trémies.

PRÉCAUTIONS D'EMPLOI

L'explosif est donc pour le spéléo l'outil indispensable pour continuer à explorer. Pour le mettre en oeuvre, il faudra toutefois prendre quelques précautions.

- Etre très organisé sur le chantier, ne pas laisser traîner cordeaux et détonateurs n'importe où.

- Utiliser une sacoche où l'on rangera toute la panoplie du parfait artificier : couteau, tuyau caoutchouc pour nettoyer les trous, bourroirs, mèches, fils de détos récupérés après le tir, cordeau détonant, microcharges ou bâtons de dynamite. Les détonateurs seront conditionnés dans une boîte métallique (cage de Faraday). Un beurrier de camping fera tout à fait l'affaire et pour empêcher qu'il ne s'ouvre intempestivement, vous renforcerez la fermeture avec deux élastiques de chambre à air posées en croix.

- Pendant son transport, le perforateur fera l'objet de tous nos soins, il faudra éviter les chocs même s'il est conditionné dans la mousse. Quand on le sortira du sac, il faudra éviter de le poser sur du sable ou dans l'argile. Quand on travaille dans la boue, il sera impératif d'empêcher l'argile de rentrer dans le mandrin car les particules abrasives rendront rapidement le système de frappe hors d'usage. Il faudra faire suivre un petit tube de graisse pour lubrifier le mandrin et veiller à la propreté de la mèche lorsqu'on l'introduit.

Quand on va forer les trous, les positions seront parfois très difficiles à tenir. Si on fatigue, il faut ressortir la mèche du trou en tirant le perfo et ne pas lâcher le perfo planté avec sa mèche car celle-ci se tordrait, et une mèche voilée va épuiser les batteries.

Lorsqu'on tire au cordeau, suivant la méthode mixte, ou alors si l'on fait un placage, il faudra protéger le cordeau et surtout le détonateur s'il y a risque de chute de pierres lorsqu'on va se mettre à l'abri pour le tir.

Quand on travaille dans la boue, il faudra consciencieusement nettoyer les épissures du fil de déto avec la ligne de tir pour éviter les faux contacts. Dans ce cas là, la langue est la seule partie du corps efficace.

Une personne fera les trous, une autre pourra les bourrer. Il est important une fois que le tir a été effectué que l'une de ces deux personnes revienne contrôler, surtout en zone ébouleuse, que l'explosion n'ait pas engendré de désordres graves, d'effets non prévus.

Cela pourra se constater de visu, et en sondant parois et plafond avec une massette, si le son sonne creux, il y aura danger et il faudra prendre toutes les mesures pour assainir.

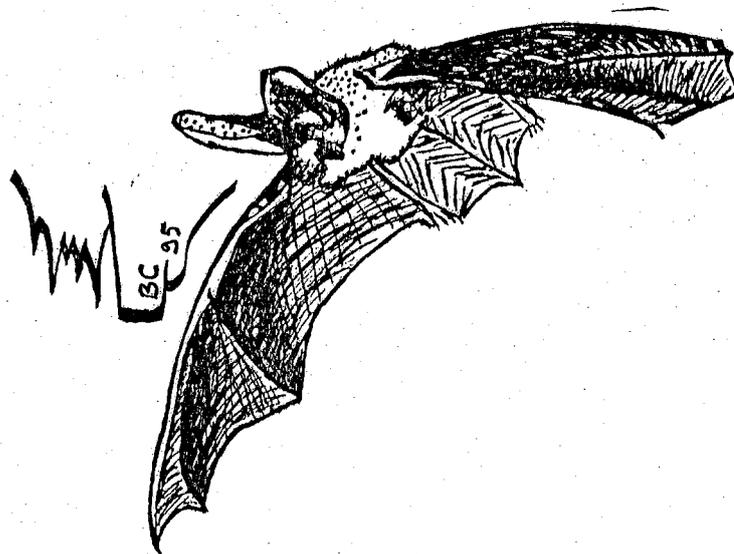
Enfin après chaque dynamitage, il sera important de purger au maximum toute la roche fissurée avant de procéder à un nouveau tir. C'est une question d'efficacité, mais aussi de sécurité, car les fissures dues à l'explosion ne s'ouvriront pas toutes tout de suite. Il va y avoir au fil des jours un phénomène de détente dans la roche et chaque fois que vous reviendrez sur le chantier, surveillez si ces fissures n'ont pas trop joué. Si c'est le cas, redynamitez pour assainir.

CONCLUSION

Maintenant vous êtes munis de pas mal d'éléments pour réussir dans votre quête d'un monde nouveau qui se trouve juste sous vos bottes.

A vous d'écrire les prochains chapitres de votre revue en nous décrivant vos nouvelles découvertes, mais n'oubliez jamais que, quelque soit votre volonté, les outils et les techniques dont vous disposerez, vous serez impuissant sans l'amitié qui fait et qui anime l'équipe.

Daniel MAS



L'ASPIRATOR 94

En ce début d'automne, le chemin qui menait au SP4 avait revêtu ses couleurs rougeâtres et les champignons se montraient à profusion sous les résineux.

" On s'en ferait bien une belle poêlée ce soir ! "

Le chemin se dresse un peu plus au détour d'un virage. Les sacs se font sentir tout à coup vachement lourds et une odeur de feuilles mortes adhère à la narine.

Stop, je tombe la polaire sous une suée matinale et le Titou se rassure sur l'opération imminente au fond du traouc. Encore quelques centaines de mètres et on attaquera le casse-croûte avant de rentrer.

La mission du commando était de suivre l'eau à la trace, au fond de ce glauque et tortueux siphon...

Le matériel sorti des sacs, plus question de se débiter maintenant, même si le paquet cadeau que le Titou a mis une nuit à faire risque de se faire sentir comme morpionemoilebaudard dans les puits.

"On a bien fait de descendre la lance raccord et les pieds de la pompe sinon on ne pouvait pas s'en sortir aujourd'hui".

Les piézos claquent et les baudards craquent. Me voilà déjà au bas du puits et Titou est déjà loin devant. Je souffle sur la vire et l'acéto s'éteint. Des bruits déformés par les puits me rappellent à moi. Et hop, le tuyau roule dans le méandre en " las  mineur ". Il n'est pas si volumineux que ça mais il est drôlement rigide. Encore deux puits et j'arrive à -90. Il m'attendait patiemment, assis sur la banquette, le regard plein d'intrigue. Maintenant, ce n'est plus la peine de parler, on sera fixé dans quelques heures.

Aujourd'hui, je ne suis ni optimiste, ni pessimiste mais je crois toujours à cette même chance, celle qui nous avait permis de passer il y a déjà deux ans à -90, à 4 heures du matin ce

jour de Noël à cet endroit même où nous sommes à nouveau. De toute façon, on ne pouvait pas savoir tant qu'on avait pas vidé cette chiotte, ne serait-ce qu'un poco, pour voir ce qu'il y a là-dedans. Que pouvait-il bien y avoir de fertile dans ce fond boueux et obscur ?

Certainement des yeux pétillants de joie disant que ça continue devant...Et si la suite du trou était par là, à -220 ? Ce pourrait être une découverte rebondissante, d'autant plus que la galerie apparaît azoïque par là...

Je touche le sommet de la trémie à -175. Il n'y en a plus pour trop longtemps. Le Titou sort son jeu de clefs pour boulonner la pompe et je manque à deux fois de boire la tasse.

Il semblerait que le plafond du siphon soit horizontal. L'électrique n'aime pas l'eau et le siphon s'assombrit rapidement en chocolat au lait. Ça y est, la pompe se met à respirer sous les premiers coups de bras. Les tuyaux gonflent et un petit ruisseau se met à dévaler la galerie.

Hourra ! ça marche et même bien car le niveau baisse à vue d'oeil...

Un raccord de tuyau nous cause la galère. Voilà déjà deux heures qu'on vide cette pataugeoire boueuse et on est pourtant descendu de deux mètres.

Titou s'énerve...Le raccord ne tient pas et la boue est horriblement indescriptible.

Je me sens tout à coup très optimiste et bien que le pompage devienne de plus en plus difficile, il me semble que nous approchons du but.

Les dimensions du conduit sont toujours très étroites à 45° et je ne perçois pas encore un fond. Dans cette boue, je dirige la crépine afin qu'elle ne se bouche pas ; Titou, plonge dans ses songes, actionne sans relâche le bras de la pompe. Un puissant courant d'air sort du conduit et m'intrigue. Après vérification, je n'osais toujours pas le croire, mais il fallait se mettre à l'évidence : de petites vaguelettes me confirmaient le désamorçage de la bête. Encore quelques dizaines de litres d'eau boueuse et je pourrai passer le point bas...

Alors que mes bras s'enfoncent dans la boue, une fraîcheur infinie m'envahit jusqu'aux reins. Un joli sable fin m'accueille de l'autre côté. La galerie magnifiquement érodée semble se rétrécir. Palpitations. Des lames cèdent sous le poing et j'aperçois un formidable noir qui se dessine. Voilà Titou qui sort du passage dans une armure de boue. La galerie prend des

proportions majestueuses. Rectiligne, elle suit le chevauchement sur un sol plat, son plafond se devine à peine. Encore quelques mètres d'angoisse, la galerie semble s'arrêter. Titou s'abaisse et sort un bloc.

" Alors ? "

Voilà la phrase qui a peu d'importance pour les néophytes mais que les spéléos aguerris attendent avec impatience, " ça continue ! "

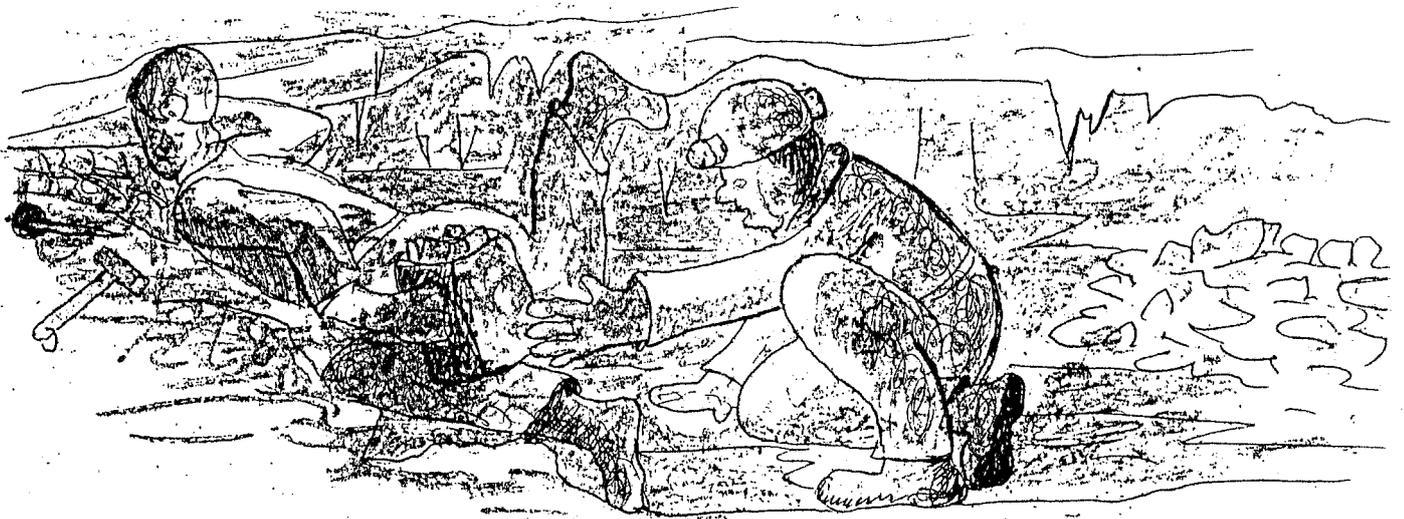
Nous voici dans une salle déclive dans laquelle s'enchevêtrent de gros blocs décrochés du plafond.

" C'est ici le point bas..." Mais il n'y a pas de suite immédiate et la consternation nous envahit. De toute façon, ça fait bien douze heures que l'on se trouve au fond et le ventre commence à gargouiller.

Le prolongement de la galerie est bien là mais il s'agit d'un nouveau siphon anciennement colmaté. Ce n'est que partie remise pour une autre fois.

Peut-être le jour d'une nouvelle glaciation. Mais lui, il le sait, le vénérable du plateau, celui qu'on implore avant chaque descente. Il nous l'a dit, la suite géante se trouve du côté... mais c'est une autre histoire. Il vous y attend là haut sous les congères et le vent.

Christophe BATAILLE



LA GROTTÉ DE FONTCAUDE

Coordonnées Lambert : X = 660,461 Y = 3091,153 Z = 21,81

ACCES

Au sortir de Narbonne, prendre la D 32 qui mène à Gruissan. Au rond point juste avant cette ville, prendre un chemin étroit mais goudronné qui longe l'étang en direction de l'ouest. Après à peu près 800m, on trouve sur le bord de la route à gauche une petite borne blanche marquée "DPM7". En face, une aire de pique-nique sous les pins. A partir de cette aire où l'on gare les véhicules, on prend un sentier à peine marqué en direction NE sur 100m environ. L'entrée se trouve facilement. Elle est sur une petite barre rocheuse sous laquelle poussent plusieurs beaux figuiers...

HISTORIQUE

"Fontcaude" signifie "fontaine chaude". La grotte doit son nom au fait qu'elle rémerge dans l'étang de Gruissan à 20m à peu près de la route, en face de l'aire de pique nique, ainsi qu'au bout de cette aire en direction de l'ouest, mais cette dernière sortie d'eau ne semble être qu'un trop plein.

En hiver, l'on sent bien que les eaux qui sortent à l'endroit de la résurgence sont plus chaudes que les eaux environnantes. C'est d'ailleurs une particularité écologique que les pêcheurs du cru exploitaient depuis longtemps.

Curieusement pour une cavité aussi facile d'accès et connue apparemment de tous temps, elle ne semble pas avoir été ni décrite, ni étudiée. Les témoignages que nous avons recueillis, ainsi que des vestiges anciens (4 spits plantés à l'entrée et des traces de progression dans toute la première partie de la cavité) indiquent bien qu'elle a été visitée certainement à plusieurs reprises, mais beaucoup ont dû être rebutés par l'eau presque omniprésente à certaines époques de l'année dès le bas du puits.

La grotte a été indiquée au SCA par l'un de ses membres, Daniel Constans, qui organise dès le 15 juin 93 une exploration avec Laurent Hermand et Daniel Gilles. Le même jour,

Laurent trouve tout au fond de la partie connue un petit trou souffleur, mais manquant de matériel, la désobstruction est remise à plus tard. Celle-ci aura lieu les 20 et 23 janvier 94, puis le 6 février où la grotte nous livre 100m de première...

Vues les particularités du trou, la glaise abondante surtout, 5 séances seront nécessaires pour mener à bien la topographie.

La recherche d'une suite éventuelle, qui nous permettrait de pénétrer plus à l'intérieur du massif de la Clape restera infructueuse...

EQUIPEMENT

Puits d'entrée :

- corde de 40m ; AN + 1S
 - 1S à -12, 1S à -14, 1S à -17 (amarrages coudés)

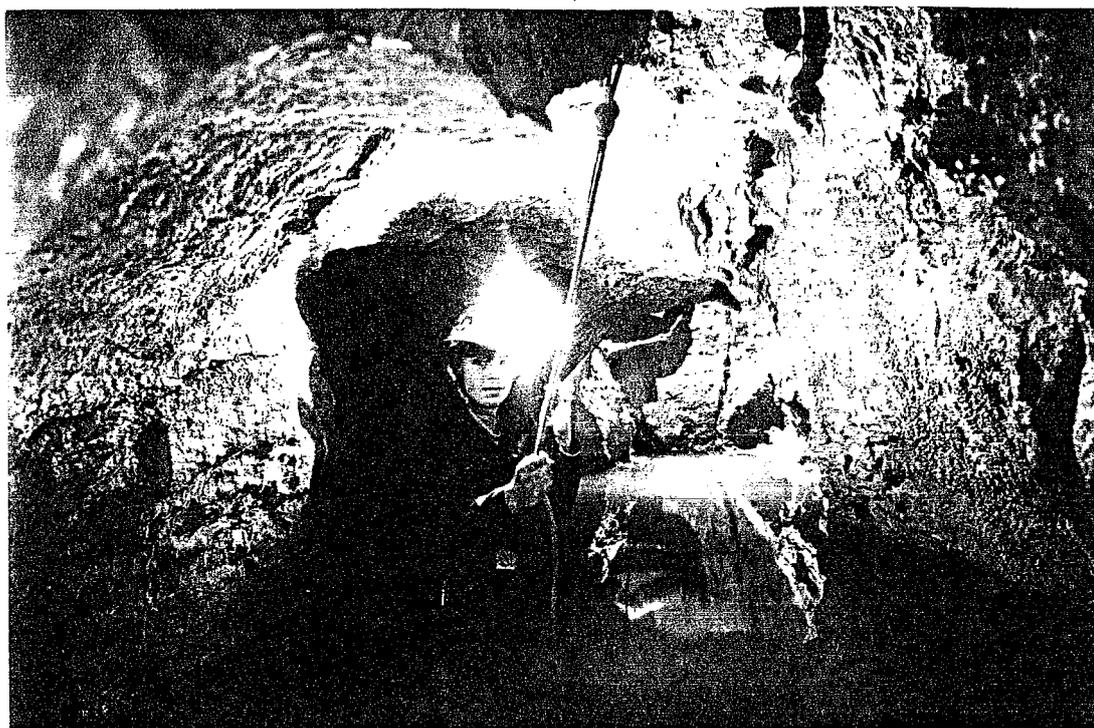
Pour les vasques de la galerie du petit baigneur (facultatif) :

- corde de 20m
- 4 anneaux et 4 mousquetons à vis

DESCRIPTION

L'entrée s'ouvre directement sur un puits vertical jusqu'à -12,5 où se fait la jonction avec la galerie des Figuiers. Le puits continue ensuite jusqu'à -21m où l'on se trouve à un carrefour de trois galeries : la partie basse de celle des Figuiers, qui débute par une vasque et part au sud-ouest, la galerie des Grandes Orgues qui rejoint le puits plus haut (départ plein nord) et celle du Petit Baigneur qui part également plein nord après un départ nord-est et donne accès à la suite de la cavité. Elle commence par deux vasques de 6 et 8m de long dont le fond est à certains endroits à -3 ou -4m sous l'eau, séparées par un ressaut parsemé de trous donnant sur le niveau de l'eau. La seconde vasque peut être enjambée en faisant une opposition sur les lames qui la découpent et la font ressembler à un méandre. On en sort par un R3 tapissé de glaise donnant accès à un passage avec plancher au sol et lames au plafond. Cette galerie redescend brusquement par un R2 qui nécessite une bonne réception au sol, car un petit toboggan glissant vous expédie à l'eau si vous visez mal.

Au delà commence une boîte aux lettres remontante sur 3m creusée au travers de plusieurs planchers superposés et on arrive dans une première salle au sol ébouleux. De cette salle



Galerie du petit baigneur

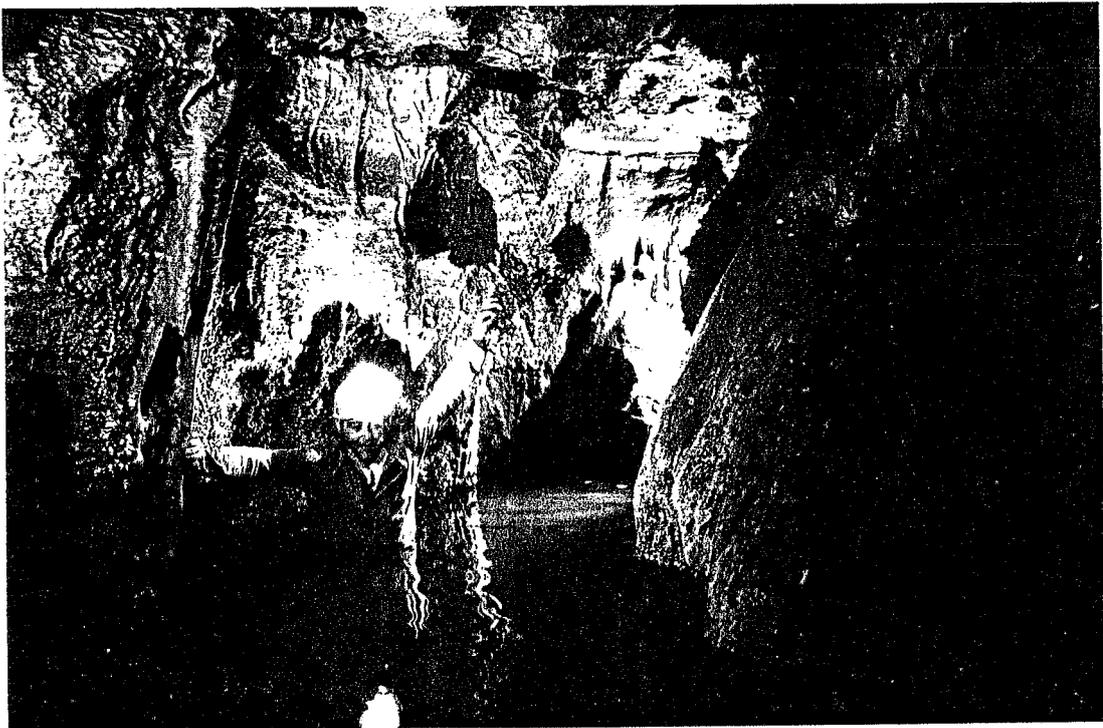
part en direction plein sud une galerie parallèle à l'arrivée, creusée dans un défilage de strates, au sol terreux, et qui s'achève par un P5 difficilement pénétrable. En direction plein est, à 1,7m du sol, après traversée d'un plancher, on voit une petite cheminée. Le P5 et cette cheminée pourraient donner accès à une quelconque suite bien que n'en émanent aucun courant d'air. On sort de la salle par le nord-ouest et après avoir passé la galerie des Planchers au sol terreux et au plafond rocheux, on arrive dans la deuxième salle, elle aussi au sol couvert de quartiers de roche, qui, en tombant du plafond, en ont fait une voûte d'équilibre. En direction nord-est, un empilage de blocs calcités donne accès à un petit P2 se continuant par une courte galerie de même direction qui s'achève sur de l'eau. La suite de la cavité est plein ouest. On y accède par une étroiture ponctuelle. Après 3m de roulade sur des cailloux mêlés de glaise, on tombe dans la plus grande des salles de la grotte. Elle a une forme très tourmentée à cause des nombreuses lames qui la barrent dans tous les sens. Elle comporte deux ponts transversaux creusés dans des remplissages. Après un passage grossièrement méandrique, on peut descendre plein nord au niveau de l'eau par un passage étroit entre la roche et un sol glaiseux, ou bien remonter sur à peu près 9m une cheminée d'équilibre de 3.5m de diamètre qui s'achève par un départ horizontal de direction nord ouest. Dans cette salle, si l'on continue tout droit, on arrive sur la gauche dans un

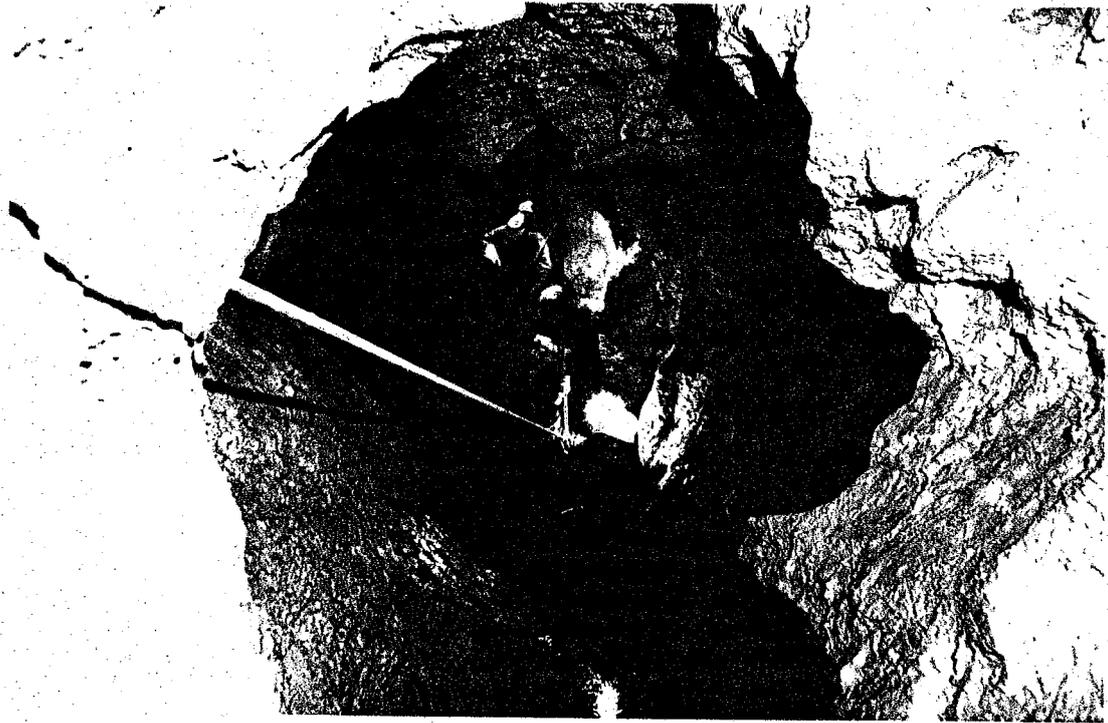
diverticule de 6,5m de diamètre et de 5m de haut au sol décline. La seule caractéristique de cette partie est: en direction nord ouest, après une étroiture ponctuelle, une poche de 2m de large sur 2,5m de haut recrusée dans un comblement de terre, mais comportant un courant d'air aspirant.

La suite de la grotte est plein sud. Après une dizaine de mètres, on arrive à un R2. A cet endroit, à gauche comme à droite s'ouvrent de petits départs colmatés au bout de quelques mètres. En haut du ressaut, un verrou très ponctuel donne accès à la partie la plus "onctueuse" du trou ; on progresse dans une galerie au plafond creusé en pleine roche presque entièrement colmatée par la glaise. Ce passage s'achève par un "Y" qui constitue l'accès à la première effectuée par le SCA après désobstruction.

Après le carrefour, en direction sud ouest, s'ouvre, après un court verrou et un plan incliné sur une coulée de calcite, un méandre de 3-4m de haut assez étroit, où la progression est rendue dangeureuse par suite de la glaise dont sont enduites les parois et l'eau qui en constitue le fond. Cette galerie s'achève au bout d'environ 19m par un plan d'eau de 2m de profondeur et un départ horizontal impénétrable en plafond de direction plein est. La suite de la cavité est à partir de l'autre branche : Là encore, après une étroiture ponctuelle, on entre dans une galerie méandrique exondée, de dimensions très variables avec, en divers endroits, des regards sur l'eau 2m en dessous. Au bout de 15m, cette galerie se divise là encore en deux branches, l'une, plein ouest, se termine par un départ en laminoir de 40cm

Galerie des figuiers

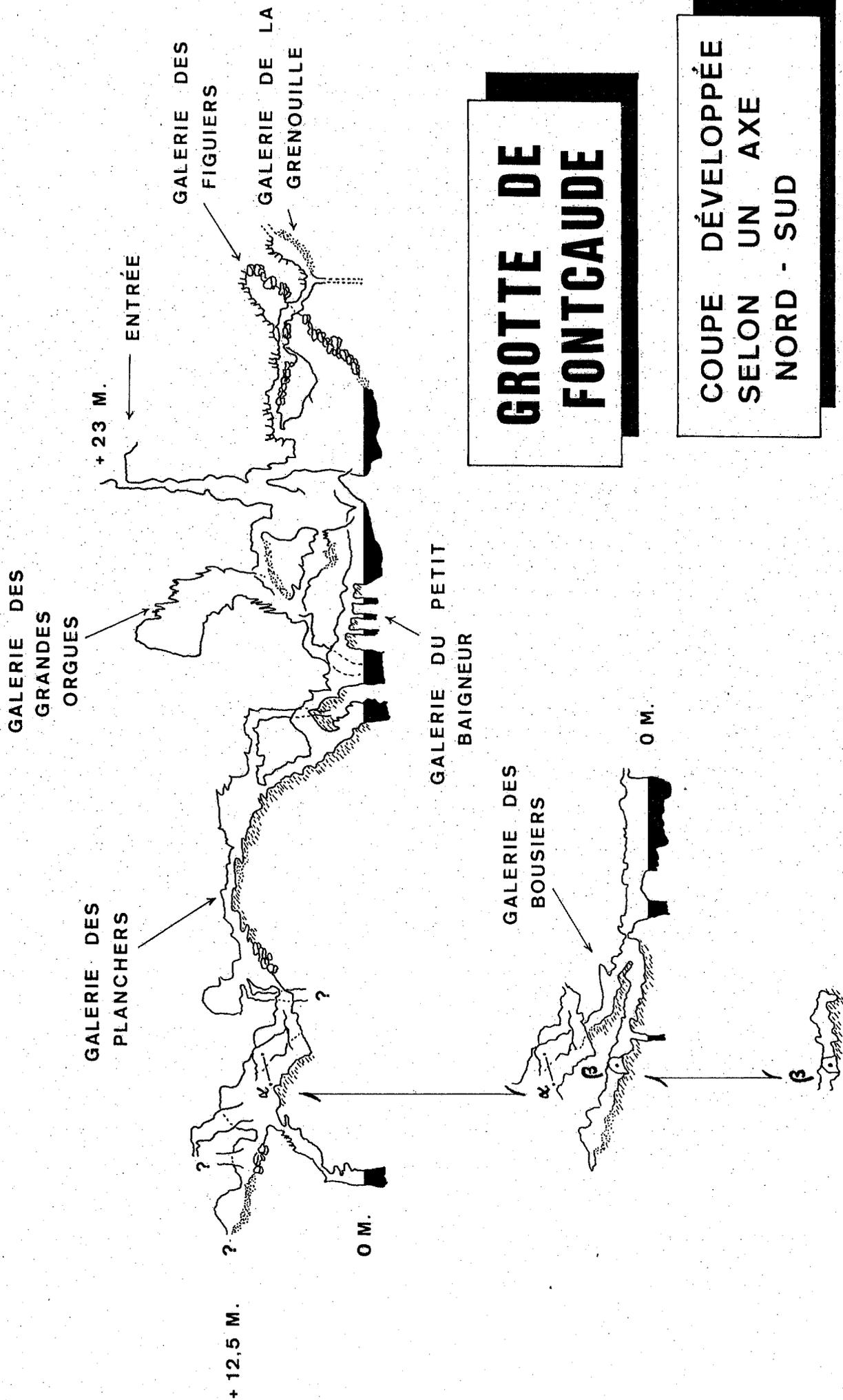




Vire dans la galerie du petit baigneur

de haut au sol constitué d'un remplissage glaiseux, l'autre, qui file plein sud, devient vite comblée. Un départ de section triangulaire à mi-hauteur dans la paroi droite livre à nouveau la suite : on arrive dans la galerie des Merveilles, dure à trouver mais qui mérite bien qu'on fouille un peu pour la dénicher. C'est le clou de la visite ! La galerie est tapissée de cristaux translucides. Après quelques mètres, une conduite forcée sur la gauche donne accès à un nouveau petit lac. Tout droit, on se heurte à un toboggan de terre remontant. Une fois gravi, on arrive dans une première, puis en le continuant dans une deuxième salle avec voûtes d'équilibre caractéristiques. Au point haut de cette salle, une cheminée a été gravie sur plus de 10m, sans résultat. A l'extrémité nord, on arrive à un balcon qui surplombe les galeries terminales prédécrites sous jacentes. La boucle est bouclée.

Retour au puits d'entrée. On accède à la galerie des Grandes Orgues en progressant, après une petite vasque peu profonde de 2m de diamètre en direction du nord, dans une galerie spacieuse creusée en pleine roche jusqu'au centre d'une pseudo-salle. De là, on peut soit descendre en direction de l'ouest par une étroiture claviforme et sévère bien que courte, l'on arrive alors à un départ de siphon (conduite forcée de 2m de diamètre), soit remonter le long de coulées majestueuses en direction du nord jusqu'à un cul-de-sac de



près de 6m de haut, dont le fond comporte à 1,5m du sol en direction plein est une petite niche avec à droite un P7 impénétrable et à gauche une petite cheminée, l'un et l'autre sans courant d'air, soit encore remonter plein sud vers un petit passage de 0,8 par 0,8m situé au sommet d'un R3. On y progresse ensuite dans une galerie de dimensions modestes, taillée en pleine roche et au sol constitué de planchers crevés, qui conduit à une jolie salle concrétionnée, laquelle est en fait le fond d'une faille orientée sud ouest-nord est. Encore quelques mètres et la galerie conduit à un balcon qui surplombe le fond du puits d'entrée d'à peu près 6m.

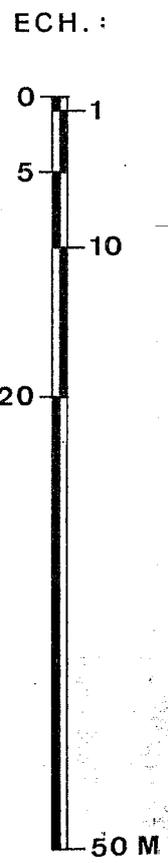
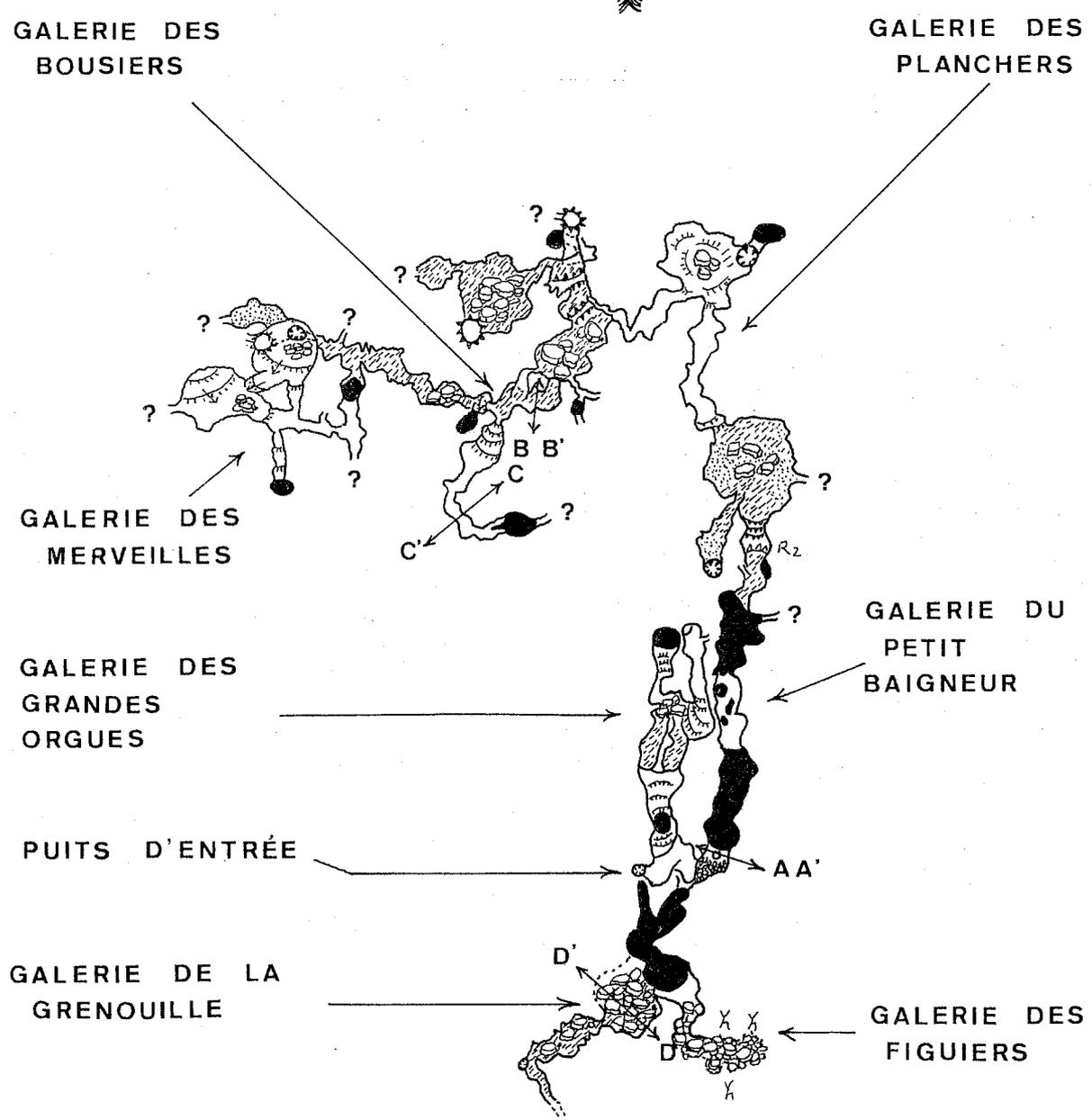
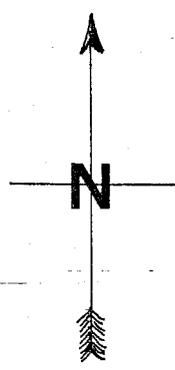
Retour au puits d'entrée. A l'opposé du départ vers le fond de la cavité, soit en direction sud ouest, une vasque donne accès à la partie basse de la galerie des Figuiers. Celle-ci est d'à peu près 2-3m de large, taillée en pleine roche. Mais au bout de 9m, on sort de l'eau et la morphologie de la galerie change du tout au tout : on entre dans une portion fortement tectonisée, où la concrétion se pourrit et où se voient de nombreuses racines d'arbres (d'où le nom de la galerie) qui indiquent la proximité du flanc de la colline. On progresse dans un dépilage de blocs jusqu'au terme de la galerie où l'on est carrément au bas d'une trémie.



Opposition dans la galerie des figuiers

GROTTE DE FONTCAUDE

PLAN



Abordons enfin la galerie de la Grenouille : Dans le haut de la galerie des Figuiers, à environ 6m en dessous du point où s'opère la jonction avec le puits d'entrée et juste à la fin du plan d'eau, on accède par une escalade en opposition à un balcon formé par un plancher de concrétion recreusé par dessous à une galerie de direction sud ouest qui s'ouvre rapidement jusqu'à 4-5m de large, au sol décliné constitué d'un amoncellement de cailloutis. Au bout de 6-7m d'une progression en reptation, une chatière ponctuelle donne accès à la suite de la galerie qui se termine d'une part par un P2 s'achevant en fissure impénétrable perpendiculaire par rapport à la galerie avec un bruit d'eau au fond, d'autre part par une coulée de terre qui va en se rétrécissant vers le haut, de direction sud est. A cet endroit, un courant d'air se fait sentir, mais vu la position de cette galerie, grossièrement de même direction que celle des Figuiers, il y a fort à parier qu'il s'agit là encore d'une relation avec la surface.

KARSTOLOGIE-SPLELEOGENESE

La cavité se développe dans le calcaire de l'Urgonien (Crétacé inférieur) dont la stratification, d'épaisseur métrique, est horizontale. Le creusement s'est effectué et continue encore en régime noyé, ce qui explique le découpage pour le moins torturé des galeries et les nombreux shunts. Mais un peu partout, des traces de comblements recreusés, des planchers retravaillés et un colmatage de glaise, important à certains endroits, mais omniprésent dans la grotte, indiquent qu'il s'est en fait déroulé en plusieurs phases, probablement en relation avec les variations du niveau de la mer que l'on sait importantes au Quaternaire avec les nombreuses progressions et régressions glaciaires (rappelons que la cavité est située sur le littoral). On retrouve d'ailleurs de petits départs de galerie colmatés à tous niveaux dans les barres rocheuses au dessus de l'entrée, ce qui montre que l'entièreté du massif fut noyé.

HYDROGEOLOGIE

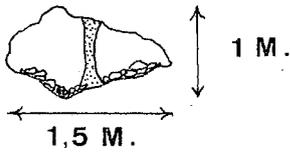
Nous abordons ici le paragraphe qui fait la particularité de la grotte. En effet nous nous rendons vite compte que le niveau des vasques (uniforme) rencontrées dans les parties basses de la cavité n'est autre que le niveau de la mer toute proche. Ayant visité le trou à diverses époques de l'année, nous avons pu parvenir à une hypothèse fort vraisemblable quant au fonctionnement de l'aquifère de ce réseau. Les calcaires, après avoir

GROTTE DE FONTCAUDE

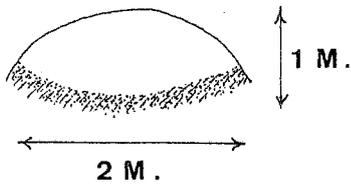
COUPES :

SITUATION PAR RAPPORT À LA RÉSURGENCE :

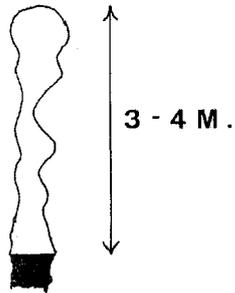
EN A - A' :



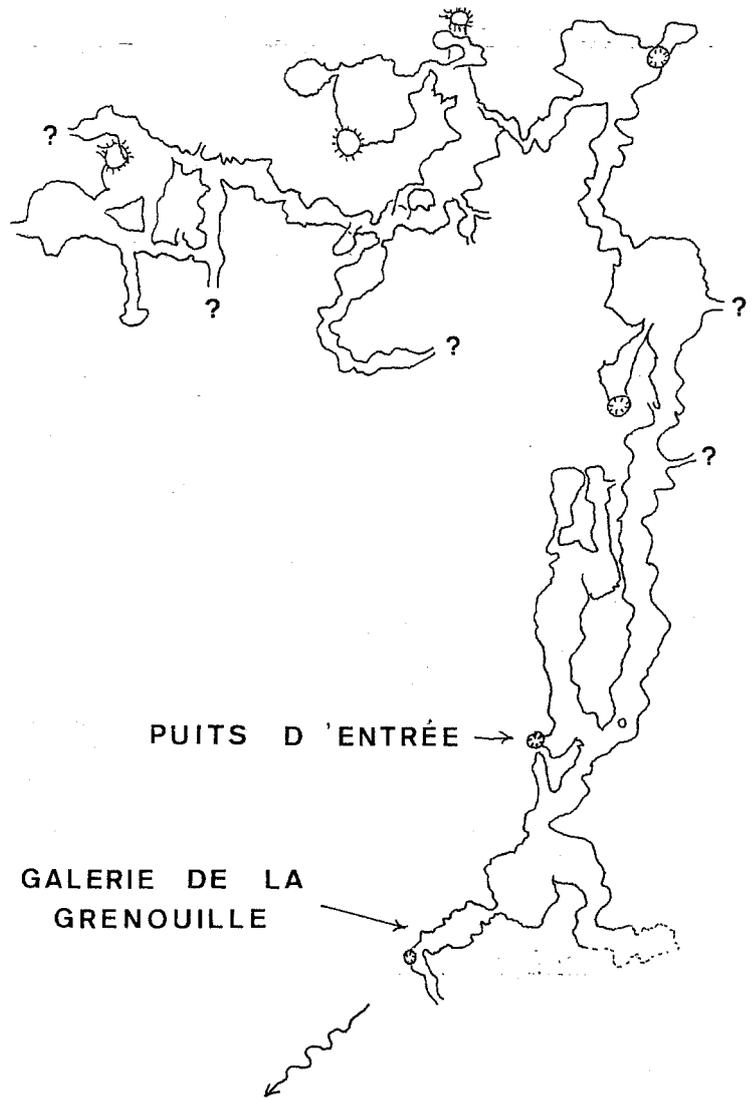
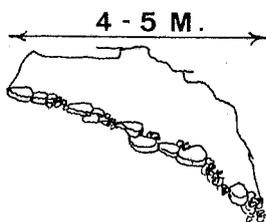
EN B - B' :



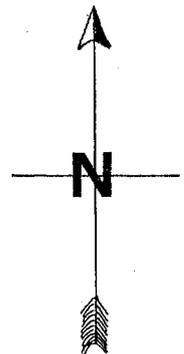
EN C - C' :



EN D - D' :



* RÉSURSANCE



largement affleurés sur le littoral, s'ennoyent profondément au large sous la mer. L'eau salée s'y enfouit par des fissures absorbantes. Parallèlement, l'eau de pluie récoltée par les affleurements littoraux descend dans le massif jusqu'au niveau de la mer. Il se produit alors un mélange et divers brassages dans le réseau noyé profond (ce qui peut en outre expliquer les températures assez élevées constatées) qui aboutissent à la formation d'un aquifère d'eau saumâtre, aquifère sur lequel nous avons regardé par la grotte de Fontcaude. Cet important réservoir karstique peut subir de fortes variations de niveau durant un cycle annuel. Les maximas sont atteints lors des marées d'équinoxe, souvent associées à de fortes précipitations : l'onde de crue alors formée dans le karst est telle que l'eau peut envahir et faire siphonner une bonne partie de la cavité ; à l'extérieur cela se traduit par la mise en charge de nombreux trop pleins de part et d'autre du trop plein central branché sur les galeries de la grotte. Le débit global de ce système peut atteindre plusieurs mètres cube par seconde, l'un des trop pleins a même percé le goudron de la route !

Au vu de celà, on peut imaginer sans problème que de fortes circulations d'eau ont lieu dans des galeries profondément sous le niveau de la mer (il serait d'ailleurs intéressant de faire plonger les différents siphons connus pour voir jusqu'où l'on peut descendre). Pour conclure, on peut dire que la grotte est certainement très représentative de la morphologie de ce karst à dominante noyé; l'exploration de cette cavité revient à faire une visite dans l'aquifère et peut permettre de se faire une idée, par extension, de cette morphologie des karsts littoraux méditerranéens. Elle est donc très instructive.

Daniel GILLES & Laurent HERMAND



C'EST PAR LA QUE LE RÉSEAU CONTINUE
OUI. MAIS LA! C'EST PLUS FACILE À CREUSER.

L'AVEN DE L'ETABLE

mise à jour 1994

COORDONNEES (Lambert zone III) : X = 604,92 Y = 76,92 Z = 775m

Carte IGN 1/25 000 Arques

Développement : 520m

Dénivellation : -200

ACCES

A Missègre, prendre la D 54 en direction de Valmigère puis la piste du ruisseau de la Galine 250m avant l'embranchement de la route de Terroles. Suivre la piste tout droit sur deux kilomètres en négligeant les départs latéraux.

S'arrêter 300m avant un virage en épingle. Sur la droite, un petit sentier de 20m mène à l'entrée de l'aven.

La cavité est pointée sur la carte IGN.

DESCRIPTION

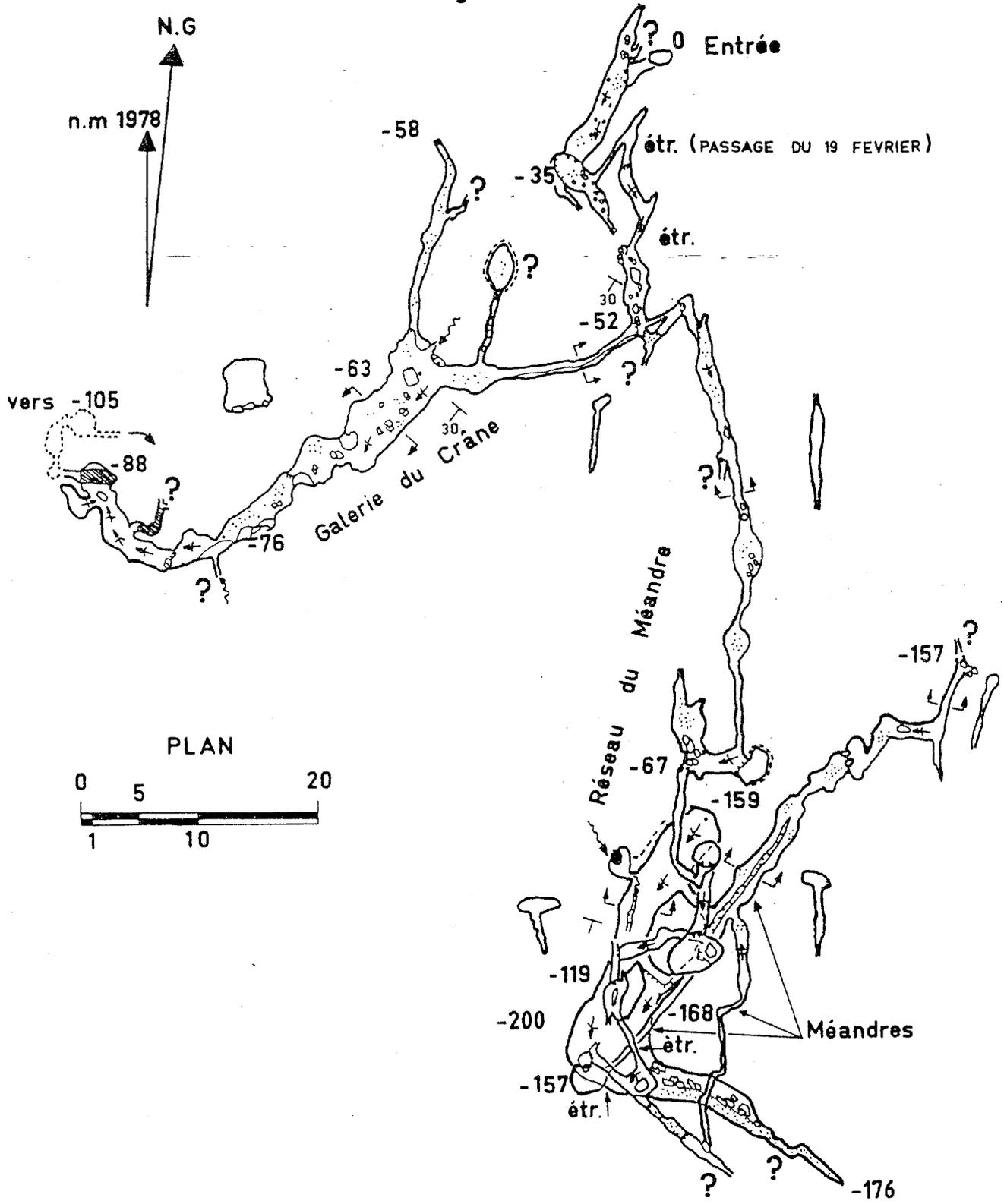
L'entrée, au ras du sol, est protégée par une lame rocheuse posée en travers. Elle constitue le sommet d'un P 19 suivi d'un plan incliné et d'un P 9. A -35, une étroiture agrandie donne sur un ressaut de 4m. Un conduit pentu et étroit, coupé de petits redans, atteint un carrefour à -52.

Galerie du Crâne : Sur la droite, un méandre de 20m débouche dans une galerie concrétionnée décline large de 4 à 5m, comportant plusieurs diverticules. Une cascade de gours aboutit à -88 sur une succession d'étréitues suivies d'un R5 et d'un R7. Une petite galerie inclinée conduit à une fissure (-105) prolongée par un petit méandre actif aquatique comportant un R3 et un P7 à l'extrémité duquel un pincement bloque la progression à -125 environ (topo non publiée).

Réseau du Méandre : 4 ressauts qui se franchissent en cascade donnent dans un méandre étroit qui débouche au bout de 40m à la base d'un puits remontant. Un passage supérieur (main courante à installer) shunte le méandre étroit. Une descente raide aboutit à une chatière dynamitée dans les blocs à -67. Une courte galerie orientée au nord présente les traces d'un ancien colmataga argileux à 4-5m de hauteur. Un méandre de 10m arrive au sommet d'une série de puits et de plans inclinés plus ou moins concrétionnés : P7, plan incliné, P17, toboggan, P8. Une fissure autrefois sévère suivie d'un R4 atteint un méandre présentant deux passages :

AVEN DE L'ETABLE

Valmigière - AUDE



SPELEO CLUB DE L'AUDE
 degré 4
 Christophe BES

- à droite (NW) chemin normal, R4, P20, chatière à -157 puis méandre étroit remontant donnant sur un P15 qui débouche dans les galeries terminales.

- à gauche (SE), plan incliné et R5 et P7. Le méandre s'amenuise. Dans la paroi nord, un passage peu évident derrière un bloc accède à un méandre très étroit sur 15m puis plus large avant la jonction avec les galeries terminales, 10m au nord de la branche précédente.

Les galeries terminales comprennent une galerie active et un méandre "fossile". La première, longue de 35m, est creusée au contact d'une couche de calcaire silicifié dans laquelle le ruisseau disparaît après quelques mètres à -176. Le méandre présente un profil en "T" vers l'amont au contact des deux roches. Quinze mètres plus loin, après un rétrécissement, il débouche dans deux petites salles superposées et concrétionnées et se poursuit au delà en remontant (hauteur de 10-15m) jusqu'à une étroiture infranchissable à -157. Au début du méandre, sous le P15 d'accès, une descente dans le surcreusement, composé de petits ressauts étroits, permet de retrouver le ruisseau à -200 - point bas de la cavité - qui s'écoule dans un méandre impénétrable.

GEOLOGIE

Jusqu'à -140, la cavité se développe dans des calcaires du Dévonien moyen. Le pendage de l'ordre de 30° est orienté N 220°. De -140 à -170, elle traverse des calcaires dolomitiques du Dévonien inférieur. A -170, elle rencontre des calcaires à chailles du Dévonien moyen surmontés d'un petit horizon de calcaires silicifiés. Les galeries, composées principalement de méandres, sont de type syngénétiques.

HYDROLOGIE

L'aven est traversé par plusieurs ruisselements qui forment épisodiquement des ruisselets.

Un ruisseau pérenne long de quelques mètres parcourt la galerie de -170. Son débit est estimé à environ 10 litres par minute à l'étiage pour un maximum de 3 litres par seconde en crue.

Le lieu de réapparition des eaux se situe aux sources du Dourgas (Théron et Biscaye) à Alet les Bains à l'ouest (distance = 10,5 km; dénivellation = 550m).

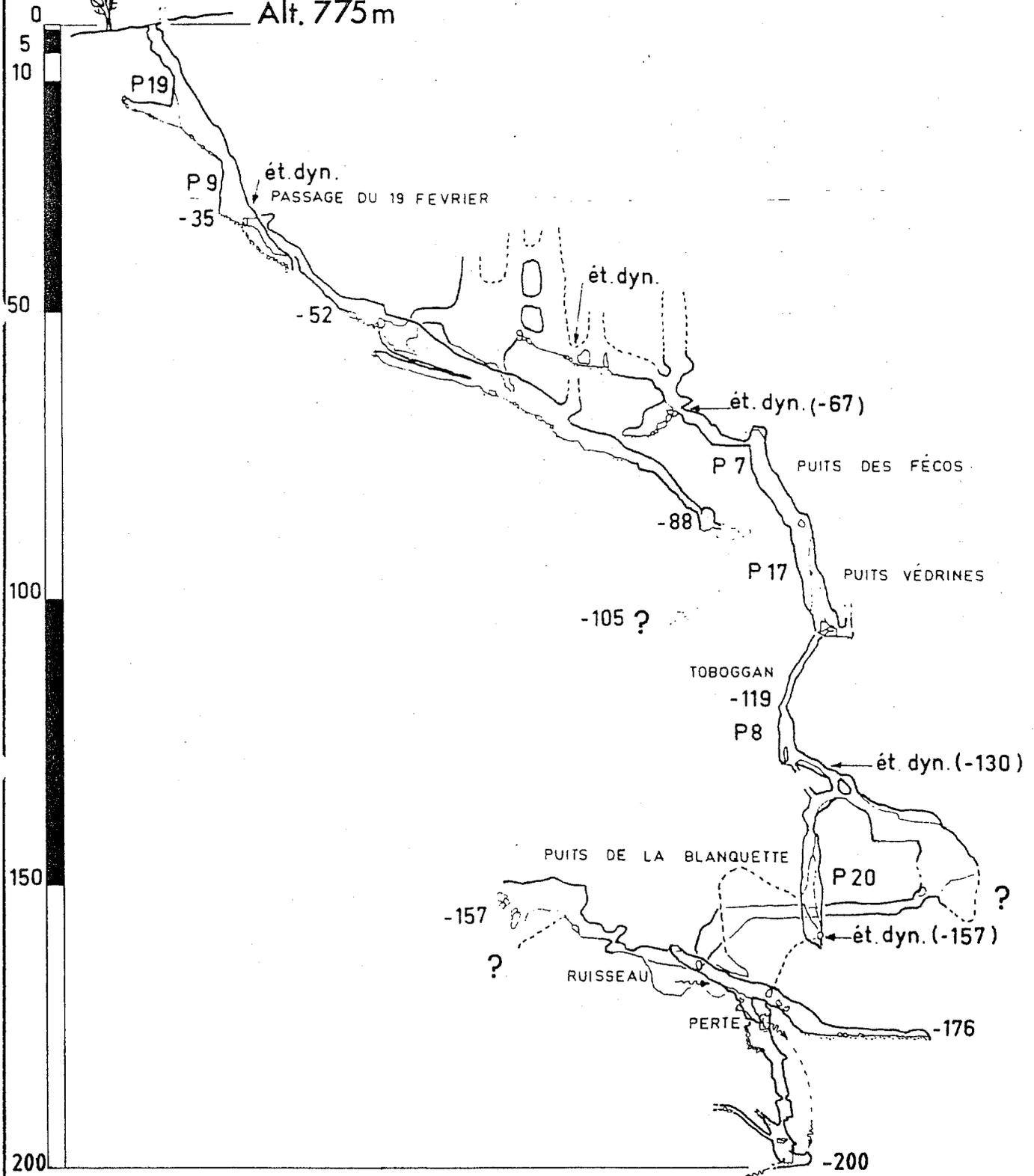
HISTORIQUE

L'entrée, située au bord d'un ancien chemin de charretier, est connue de longue date. Le SCA explore l'aven jusqu'à -40 le 11 juin 1961. La cavité est topographiée au cours du camp SCA à Missègre en septembre 1976.

AVEN DE L'ETABLE

Valmigère - AUDE

COUPE DEVELOPEE



SPELEO CLUB DE L'AUDE
degré 4
Christophe BES

NOM

AVEN DE L'ETABLE

page : 2

21/01/1994

EQUIPEMENT :

FICHE D'EQUIPEMENT : AVEN DE L'ETABLE

remarque : en sommet de puits : le côté est pris face à la verticale
dans le puits : le côté est pris suspendu à la corde

Jan-94

COTE	OBSTACLE	CORDE	AMARRAGES	OBSERVATIONS
0	P 19	--	1 AN (gros hêtre) 1 AN (dév.)	chaîne en place dalle en travers de l'entrée
-19	+ toboggan	55 m	1 R à -6 1 R	plafond côté droit
-23	+ P 9		2 R	plafond plein vide
-35	R 4	10 m + échelle 5 m	1 PV MC 3 m PV	côté gauche (peut se faire en escalade) à l'aplomb du ressaut
-73	P 7 puits des Fécos	42 m	1 PV MC 2 m 1 PV + 1 PC	côté gauche côté gauche plein vide
-86	+ P17 puits Vétrines		1 AN (dév.) à -4 1 PC 1 PV + 1 PC à -1	concrétion percée côté droit côté gauche à l'extrémité du plan incliné côté gauche plein vide
-106	T 14	32 m	1 PV 1 PC à -2	côté gauche en hauteur avant le toboggan plafond (toboggan étroit se descendant en escalade)
-119	+ P 8		1 PC à -8 1 PC 1 PC à -3	plafond côté gauche côté droit plein vide
-136	R 4	1 étrier	1 PV	côté gauche (se fait en escalade)
-140	P 20	32 m	1 PV MC 3 m 1 PC 1 PC à -2 1 PV à -5 1 PC à -8	côté gauche avant lucarne (peut se faire en escalade jusqu'à -2) côté gauche en plafond plafond sur bombement avant évasement côté gauche hors crue sur le rebord du surplomb
-151	P 16	30 m	1 PV + 1 PC MC 5 m 1 PC + 1 PV 2 PV à -3 1 PC à -11	côté gauche en hauteur de l'escalade de 6 m côté gauche paroi gauche et droite (amarrage Y) plafond au niveau d'un décalage du puits

TOTAL

201 m de corde
13 plaquettes coudées
31 mousquetons à vis
1 échelle 5 m
2 kits deux bretelles

13 plaquettes vrillées
2 anneaux (dév.) + 2 mousquetons sans vis
1 étrier (facultatif)

Légende : R = ring AN = amarrage naturel PC = plaquette coudée PV = plaquette vrillée

L'étroiture de -35 est repérée le 22 janvier 1978 et franchie après deux dynamitages le 19 février. La galerie du Crâne jusqu'à -88 et le réseau du Méandre jusqu'au sommet du puits Védrières (-88) sont explorés. Le 26 février, arrêt sur une sévère étroiture ventilée à -130 qui est agrandie le 12 mars où la côte -157 est atteinte avec arrêt sur une autre chatière. Le 13 avril, les galeries terminales sont explorées jusqu'à -176 (participants à la découverte : JC Alard, C Bès, A Calvayrac, P Géa, C Gendreu, H Guilhem, A Marty, P Moreno).

La galerie du Crâne est prolongée jusqu'à -100 après plusieurs dynamitages en juillet (Bès et Guilhem les 7 et 13 ; les mêmes avec D Gracia et E Debié le 24). La jonction méandre de -130 - galeries terminales est réalisée le 5 novembre.

Fin décembre 1979, le point terminal de la galerie du Crâne est attaqué au perfo sans progression notable (Bès, M Séguier, Alard, JM Lallemand, Moreno les 28 et 29). Les travaux sont repris lors d'un camp à Missègre du 3 au 7 avril 1983 (Bès, Géa, Guilhem, D Mas, S Mas, JP Ramel). Arrêt devant une fissure active à -105 qui est franchie par Bès le 28 juillet 1983 qui s'arrête à -116. Le point extrême de cette branche est touché le 15 septembre 1984 par ce dernier, Guilhem et Moreno à -125 environ après deux sorties de désobstruction les 4 et 9 septembre (les mêmes + M Minjat et O Van Der Woert).

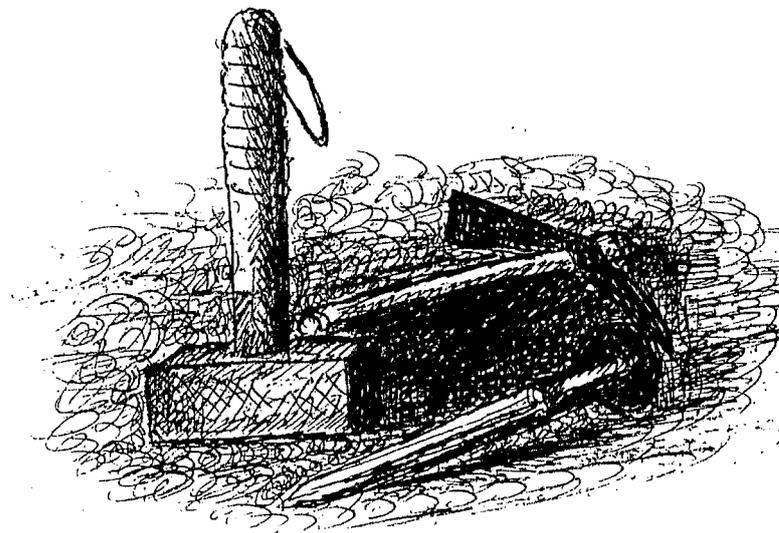
A partir du 15 avril 1992, A Durand, Guilhem et C Truc, aidés occasionnellement par d'autres membres du SCA, reprennent entièrement l'équipement de l'aven. Ils agrandissent tous les passages étroits après installation d'une ligne perfo et d'une ligne téléphonique (20 sorties).

Six séances de désobstruction sont nécessaires pour franchir l'étroiture de -176 (Guilhem, Géa, Durand, Hermand et Bès [SCM]) le 4 juillet 1993 (Géa et Hermand).

La fissure d'accès au point bas de -200 est dynamitée le 30 janvier 1993 par Durand et Guilhem. Le passage est exploré le 27 juin par C Bataillé et Géa.

ANNEXE

Expérience de coloration le 4 avril 1983 à 13h. Injection de 3 litres de mélange fluo + ammoniacale dans la cascade de -170. Est ressortie à la résurgence du Dourgas à Alet vers les 15h20, soit une durée de traversée de 13 jours ou 312h. L'eau sortira verte d'une façon très nette tout le lundi 18 puis commencera à s'éclaircir le mardi 19 au matin.



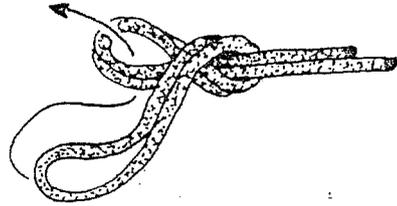
LES NOEUDS.

0

- Noeud en neuf

rupture : 1640 kg

résistance : 70%

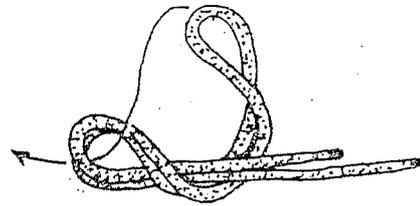


1

- Noeud en huit

rupture 1230 kg

résistance 55%



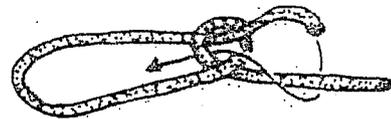
2

- Noeud de chaise

(avec clé d'arrêt)

rupture 1450 kg

résistance 50%



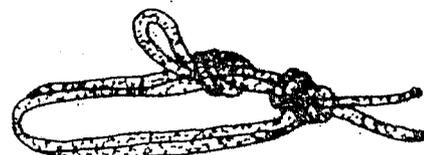
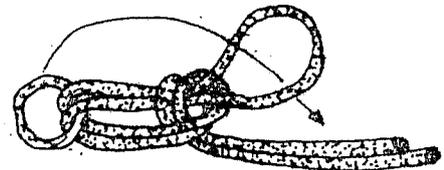
3

- Noeud de chaise double

(avec clé d'arrêt).

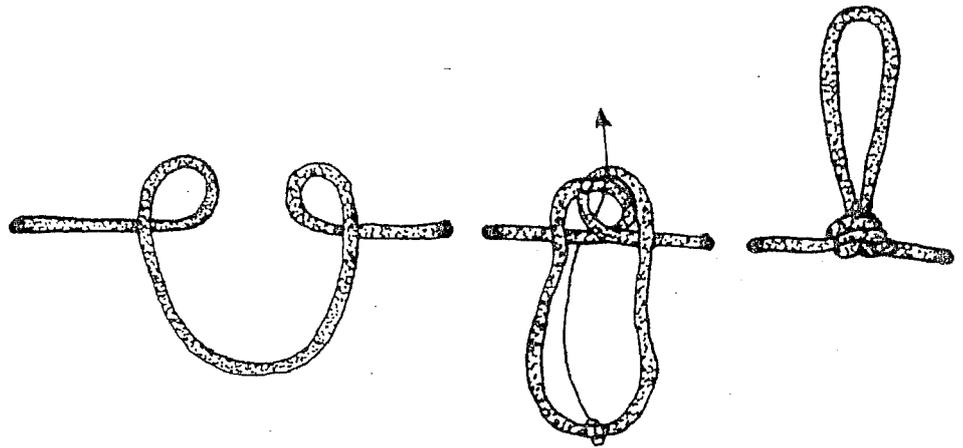
rupture 1450 kg

résistance 53%



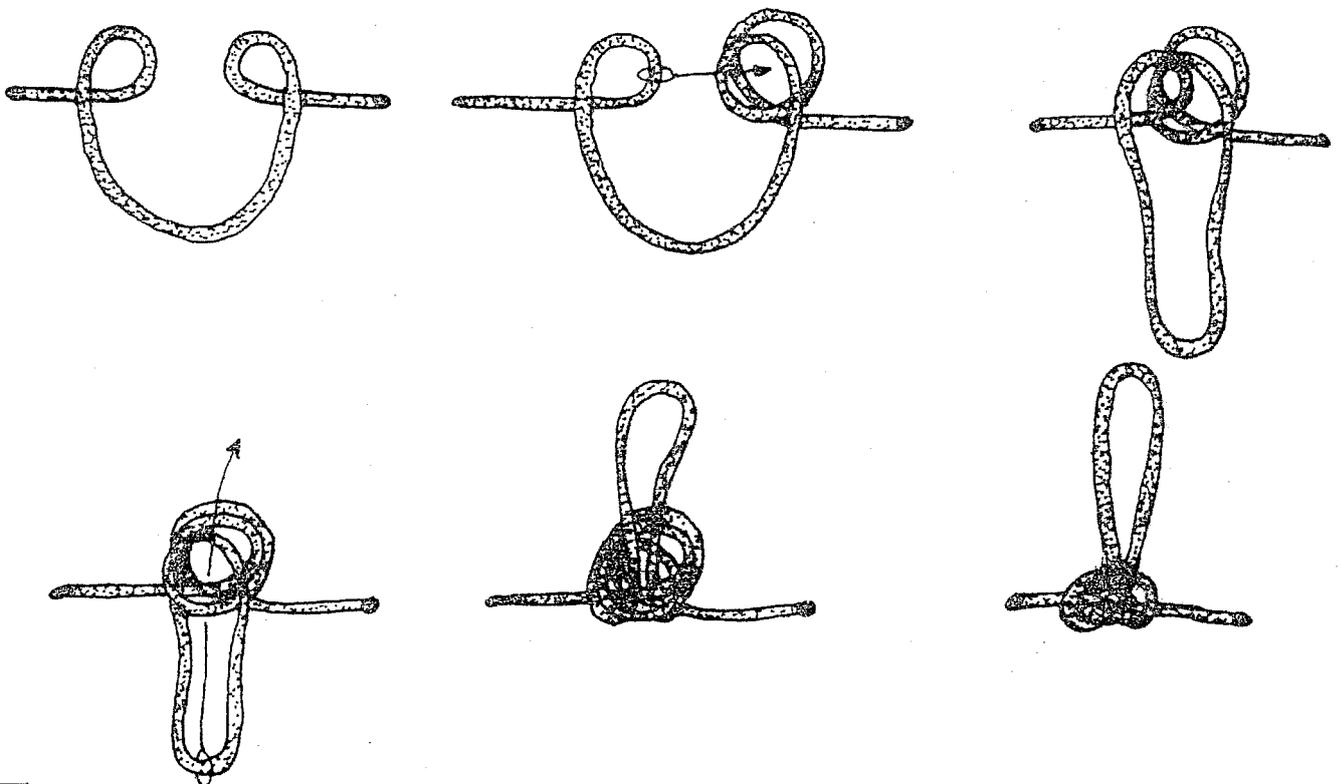
4

- Noeud papillon
rupture 1205 kg
resistance 54%



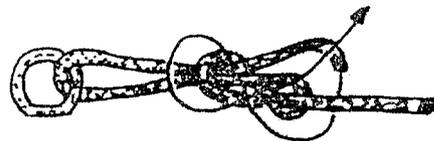
5

- Noeud papillon Yougoslave



6

- Noeud en huit
(sur amarrage fermé, anneau etc...)



7

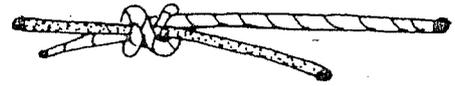
- Tete d'alouette
rupture 1070 kg
resistance 46%

avec noeud en huit ou en noeuf
à réaliser avant la mise en place
de l'anneau



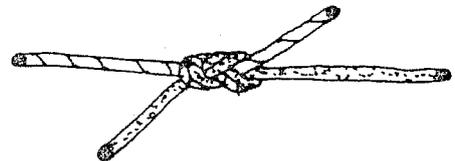
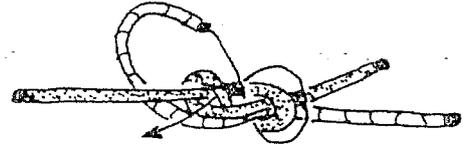
8

- Noeud de pêcheur double
 rupture 1320 kg
 Resistance 56%



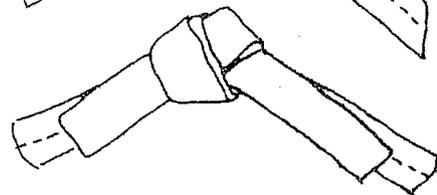
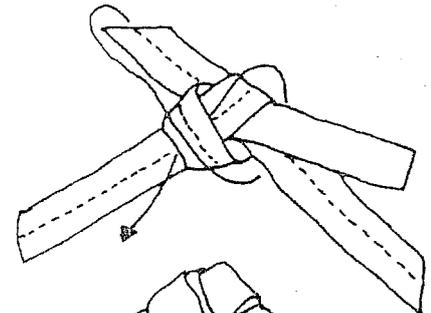
9

- Noeud en huit
 rupture 1120 kg
 Resistance 48%



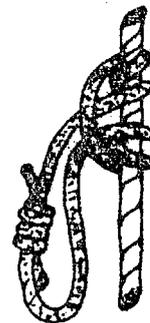
10

- Noeud de sangle



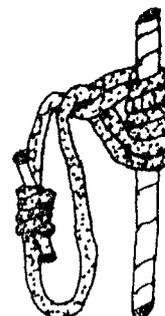
11

- Noeud de prassik



12

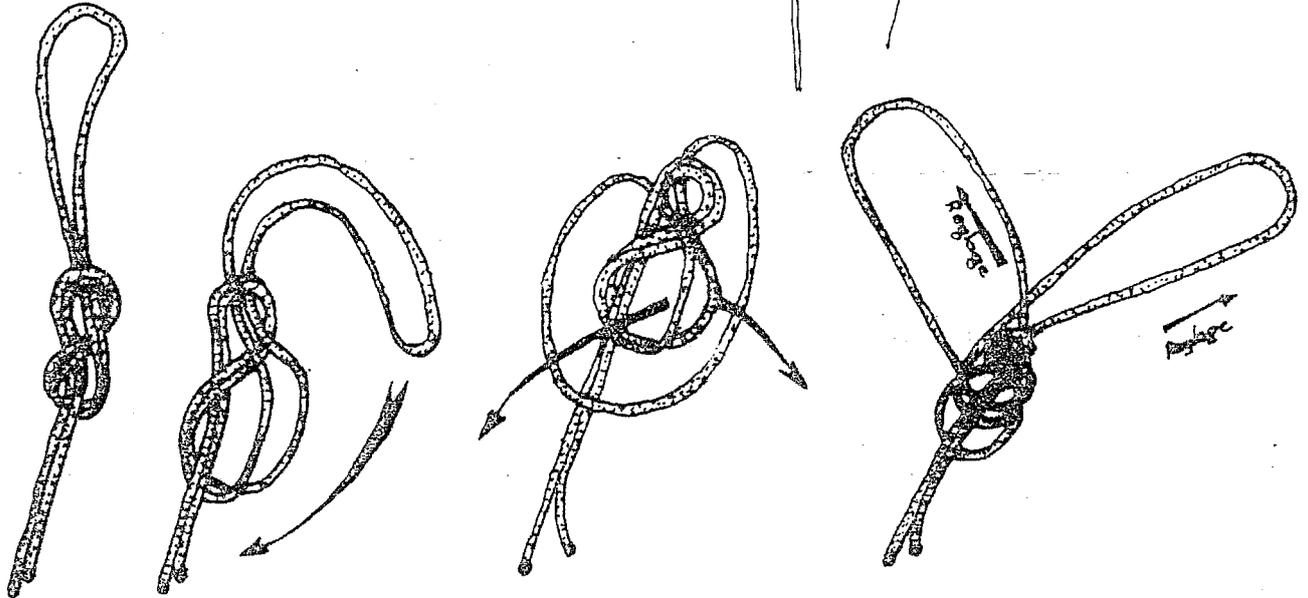
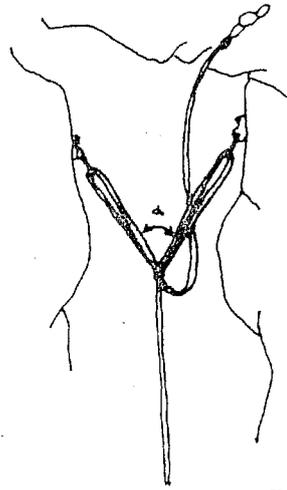
- Noeud machard



13

Noeud pour amarrage en Y

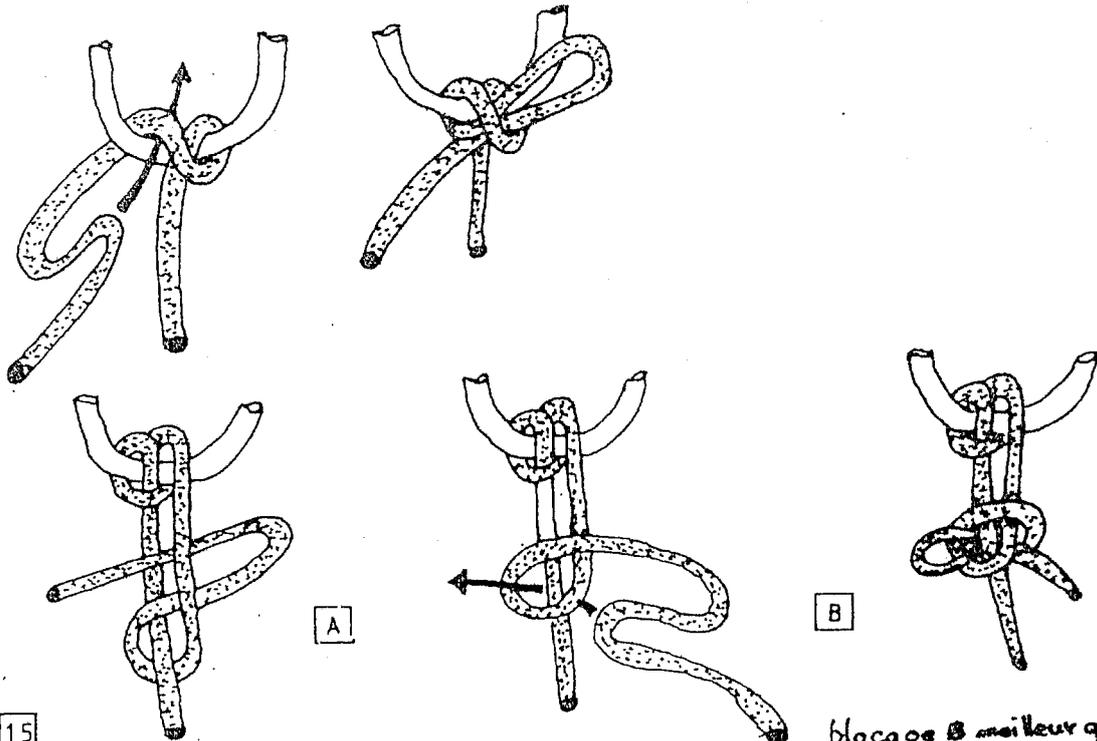
l'angle α ne doit jamais être supérieur à 120°
amarrage sur plaquettes: α doit être 30° maxi
utiliser des anneaux pour α supérieur à 90°



14

Noeuds largables

CABASTAN LARGABLE défait, se transforme en tour mort



15

demi cabestan (Noeud Italien)
avec blocage

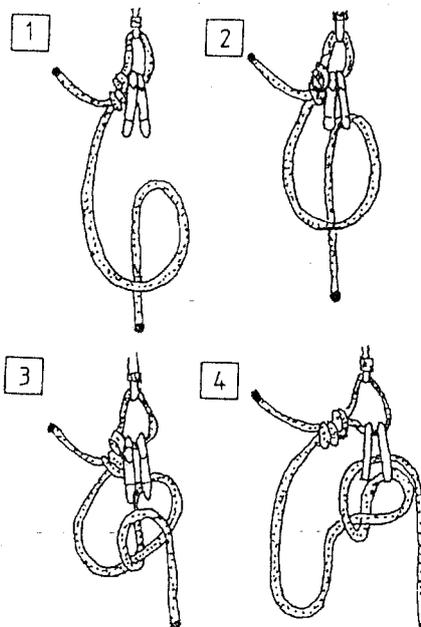
blocage B meilleur que blocage A

16

Noeud Rémy :

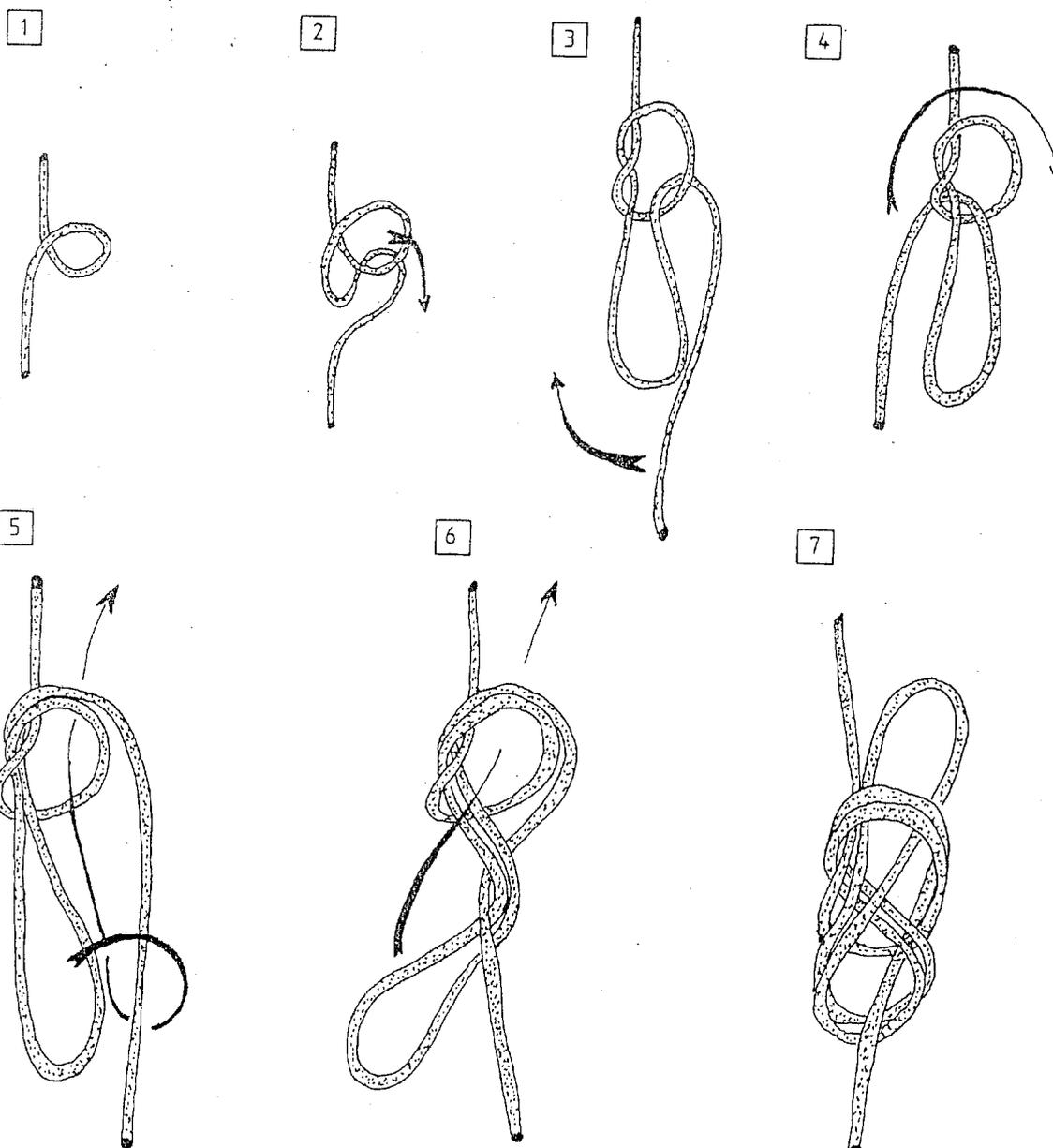
L'avantage de ce noeud est le blocage de la corde par coincement de celle-ci par elle-même. Ce qui rend plus efficace le blocage et ne l'endommage. Les mousquetons sont fixés sur un amarrage (autre mousqueton ou arceau de corde, voire main courante.)

En prenant le brin de corde descendant on réalise une demi-clef (en devissant) dans le mousqueton arrière et l'on repasse la corde dans les mousquetons. On tire sur le brin qui part de l'amarrage, ce qui donne un noeud auto-bloquant.

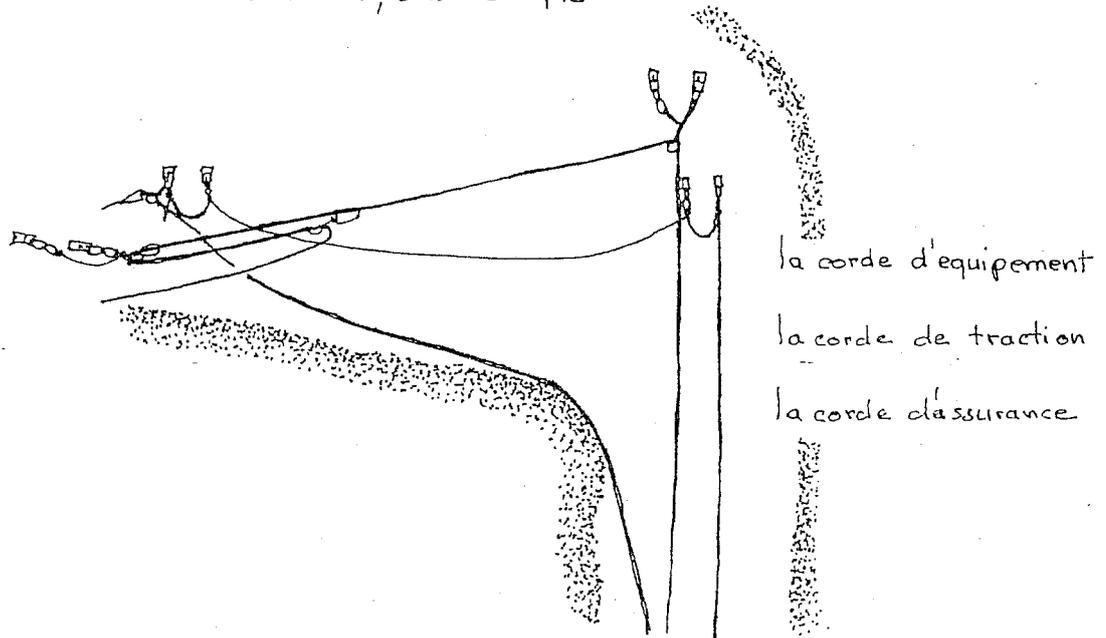


17

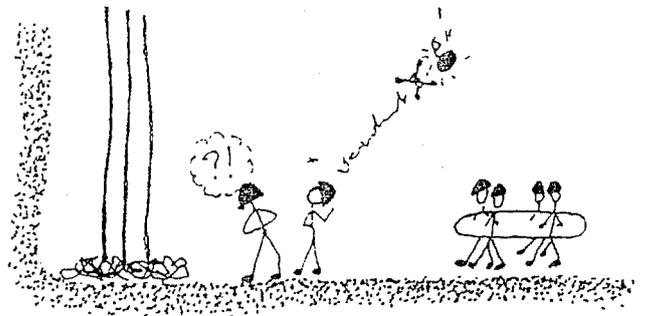
Noeud de Romano



Dans un puits il ya trois cordes
vu d'en haut, c'est simple

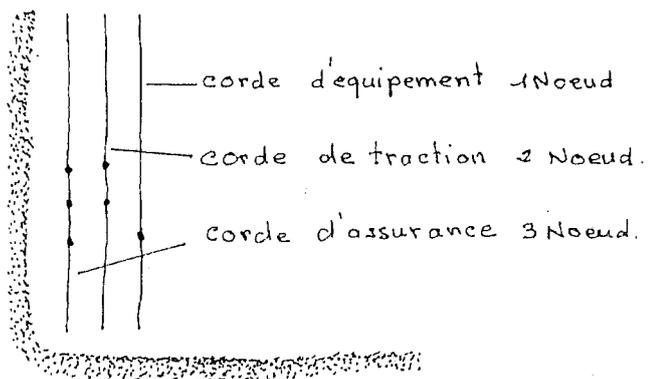


... mais en bas on se gante le casque !



LA SOLUTION

la corde d'équipement à toujours un noeud embout



DEGAGEMENT D'EQUIPIER

1^o Méthode -

- Rejoindre le blessé,
- Au niveau du blessé, se longer sur le MAVC du blessé
- Enlever le bloqueur étrier du blessé,
- Doubler au jumar le blessé (technique de fractionnement), on place son bloqueur étrier au moins 15 cm au dessus du jumar de poitrine au dessus du blessé, puis debout sur les étriers on replace son jumar poitrine au dessus du blessé
- Tirer de quelques centimètres le blessé en bout de longe (songer à pomper le mou de corde au moment où l'on a le poids du blessé en bout de longe),
- Retirer le jumar de poitrine du blessé,
- Positionner un descendeur sous son jumar de poitrine et le mousquetonner au MAVC,
- Se mettre en appui sur les étriers pour se dégager du jumar de poitrine (on a le poids du blessé en bout de longe un court instant),
- Porter son poids sur le descendeur, on peut alors ôter son bloqueur étrier,
- Retirer la clé du descendeur et descendre le blessé en bout de longe

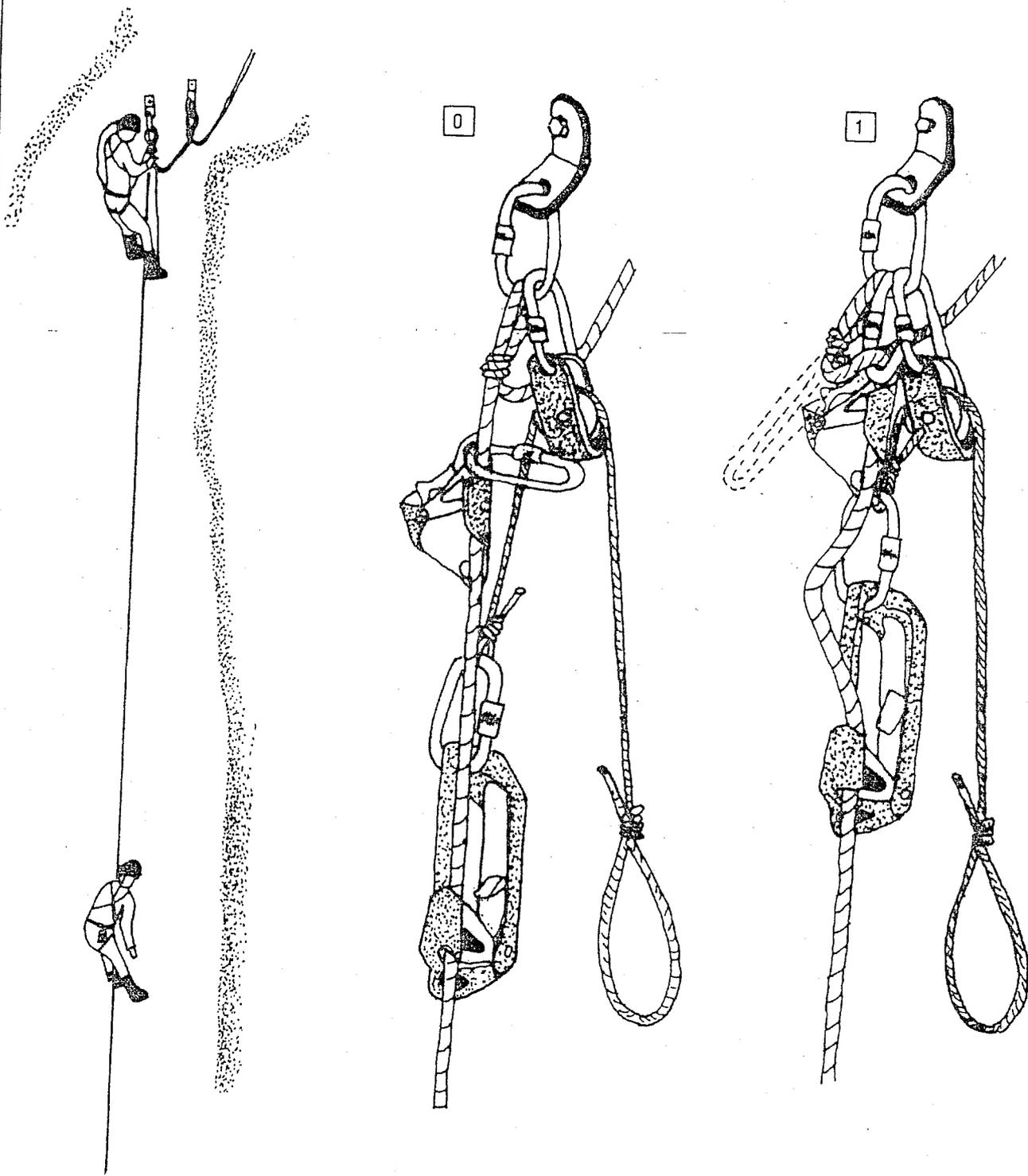
NOTA : Cette méthode oblige le sauveteur à porter le blessé 2 fois, si l'on sait que le poids du blessé est trop lourd pour soi, faire la 2^o méthode. On aura intérêt à posséder un baudrier de poitrine et une paire d'étriers.

2^o Méthode -

- Rejoindre le blessé,
- Au niveau du blessé, se longer sur le MAVC du blessé,
- Retirer le bloqueur étrier du blessé et mettre le bloqueur étrier du sauveteur à la place,
- Fixer un mousqueton au bloqueur que l'on vient d'installer, et y faire passer la longe qui relie blessé et sauveteur (avoir une grande longe),
- En appui sur les étriers se dégager du jumar de poitrine,
- En appui sur la longe faire monter le blessé (en faisant contre-poids) afin de le libérer de son jumar de poitrine,
- Installer le descendeur et le fixer au MAVC du blessé après avoir fait une clé,
- En appui sur les étriers, se relever et se mousquetonner sur le descendeur,
- En appuis sur le descendeur, dégager le bloqueur étrier,
- Retirer la clé du descendeur et descendre le blessé en bout de longe.

NOTA : Le sauveteur en aucun cas n'a à porter le blessé, en coordonnant bien les phases de contre-poids, on procède à un dégagement sans faire d'efforts importants. Si l'on veut accroître la sécurité, il faudrait positionner le bloqueur du sauveteur près du jumar de poitrine du blessé, et après placer le descendeur sur le blessé avant de lui retirer son jumar de poitrine, on conserve ainsi deux points d'attache sur la corde.

DEGAGEMENT D'EQUIPIER



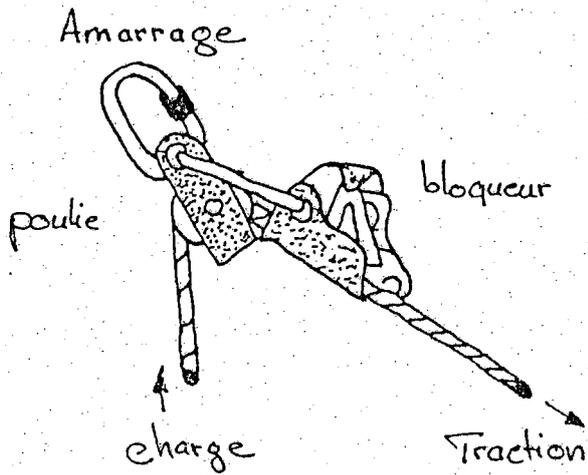
Longé sur un ou deux. le coéquipier installera le dispositif avec son propre matériel : 3 mousquetons, jumar, bloqueur, pédale et poulie. Attention, n'installez le jumar à l'envers sur la corde qu'après l'avoir rendu solidaire de la pédale, sinon il vous échappe en couissant le long de la corde jusqu'en bas. De même pour le bloqueur : installez-le après la pose du jumar.

DEGAGEMENT PAR LE BAS TECHNIQUE DU BALANCIER

1. Plier notre propre longe courte en deux et mettre un mousqueton.
2. Rejoindre le blessé
3. Lui virer ses pédales
4. Monter au plus près
5. Se longer avec la longe courte du blessé
6. Supprimer notre poignée, conserver la longe longue
7. Installer 1 descendeur avec mousqueton de renvoi sur le delta du blessé sans faire la clef (faire par sécurité un noeud en dessous sur la corde).
8. Supprimer la longe du blessé
9. Prendre notre longe longue et mousquetonner sur le haut de delta du blessé.
10. Se hisser sur les pédales du blessé, dans le même mouvement supprimer notre crawl et installer la boucle de la longe longue dans le mousqueton de la poignée du blessé (le balancier est fait).
11. Se mettre en contre-poids sur le balancier et remonter un peu (avec les cuisses ou les mains) le blessé : lui défaire son crawl.
12. Défaire le noeud de sécurité sur la corde sous le descendeur (à ce moment blessé et sauveteur se retrouvent suspendus que par la poignée), avaler le non et faire la clef.
13. Se hisser à nouveau sur les pédales du blessé supprimer la longe longue du balancier et la virer de son delta. En se laissant redescendre, se longer court avec notre longe courte pliée en 2 sous le delta du blessé.
14. Défaire la poignée de la corde
15. Lâcher la clef du descendeur et descendre.

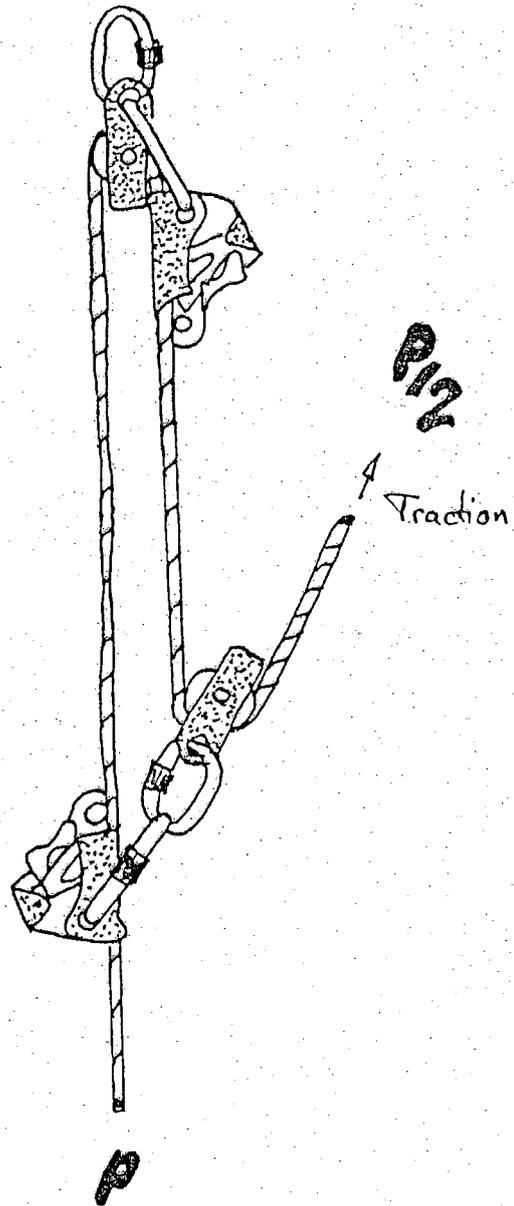
BLOQUEURS POULIES *

Poulie . Bloqueur



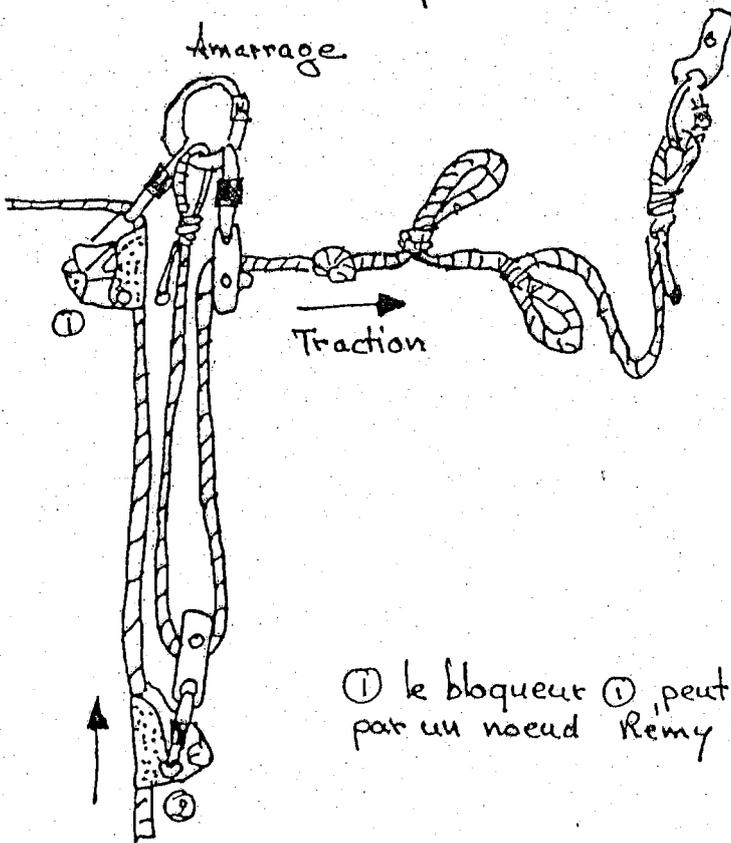
Palan

Amarrage



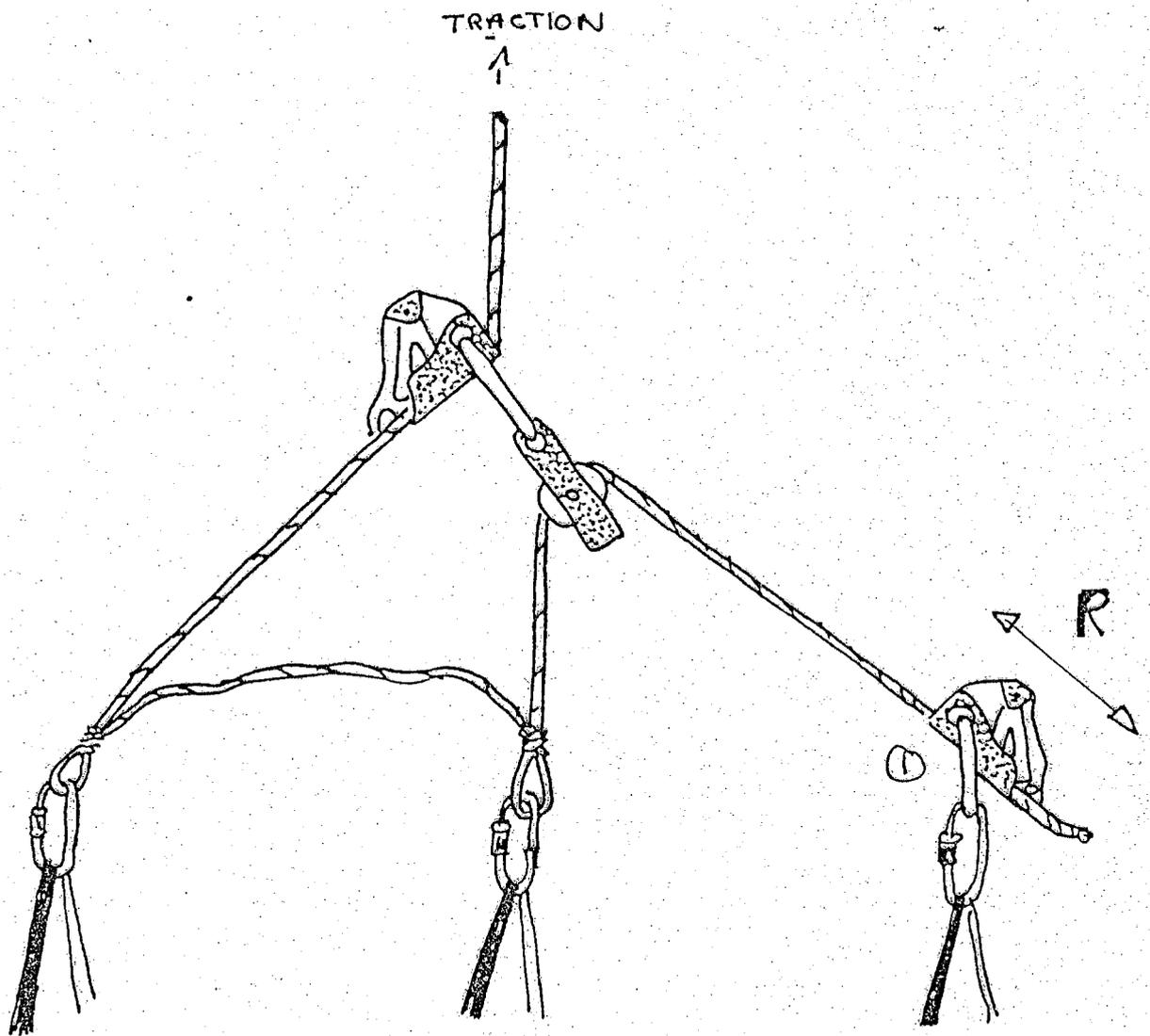
Palan Obendorf

Amarrage



① le bloqueur ① peut être remplacé par un noeud Remy P5 (16)

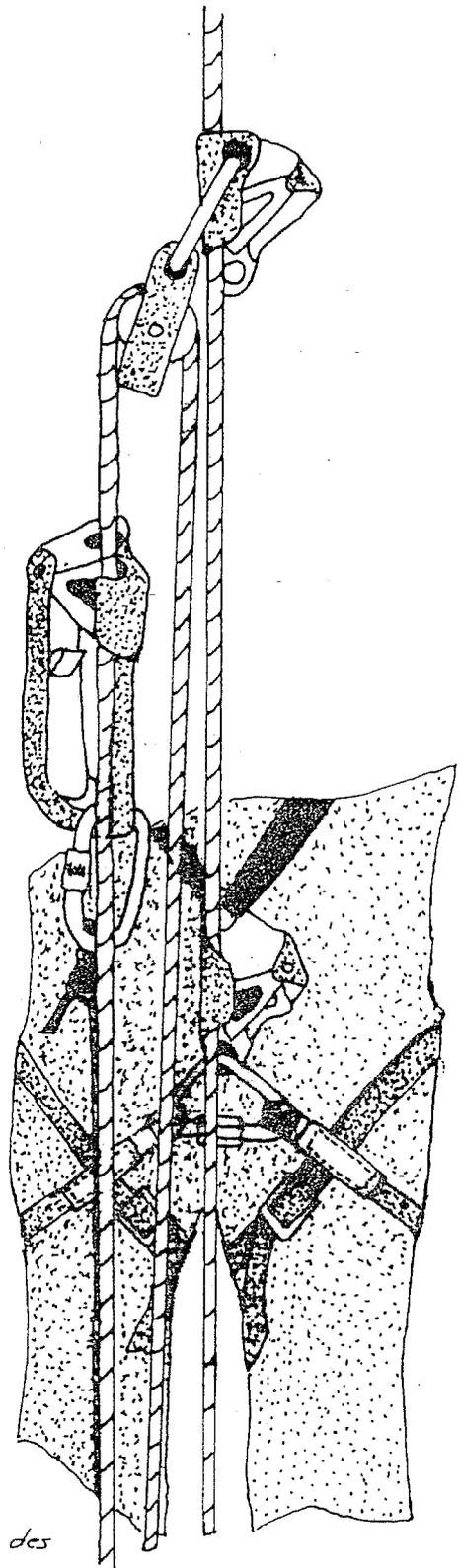
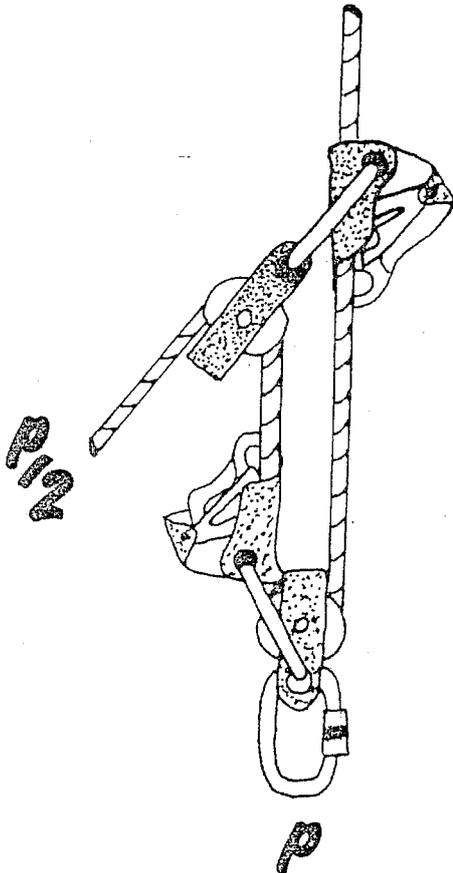
CIVIÈRE HORIZONTALE.



CIVIÈRE

en jouant sur le frein O on joue sur l'horizontalité de la civière.

AUTO ELEVATEUR. élevateur espagnol

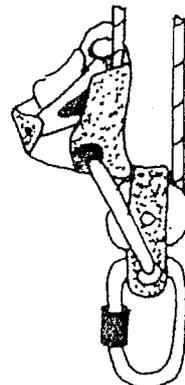


Avantages

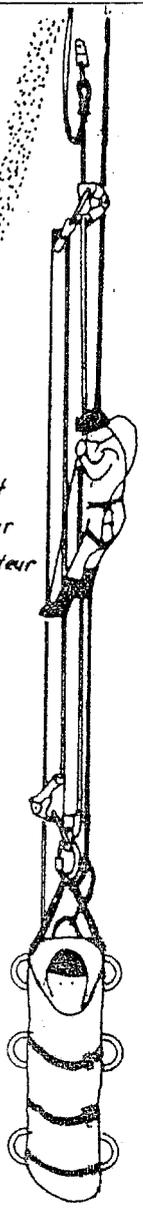
- peu de personnel
- accompagnateur remonte le brancard
- peu de matériel : corde d'équipement plus 2-3 mètres.
- mise en place rapide : pas de modification des équipements

Inconvénients

- monte lente et fatigante pour l'accompagnateur.
- évolution à deux sur une corde, qui elle, ne se déplace pas. Attention à l'abrasion (matériel, équipement irréprochables!)
- sortie de puit très technique.



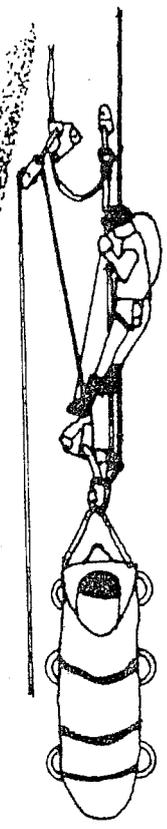
0
 le sauveteur monte sur la corde. Il fait remonter le bloqueur supérieur de l'évateur



1
 il remonte la victime à l'aide de sa pédale



2
 il transfère le bloqueur supérieur au dessus du fractionnement



4
 le sauveteur passe le fractionnement, puis il monte le brancard pour le longer sur lui



5
 la corde sous le fractionnement devient libre. Il défait le fractionnement et pompe le mou.

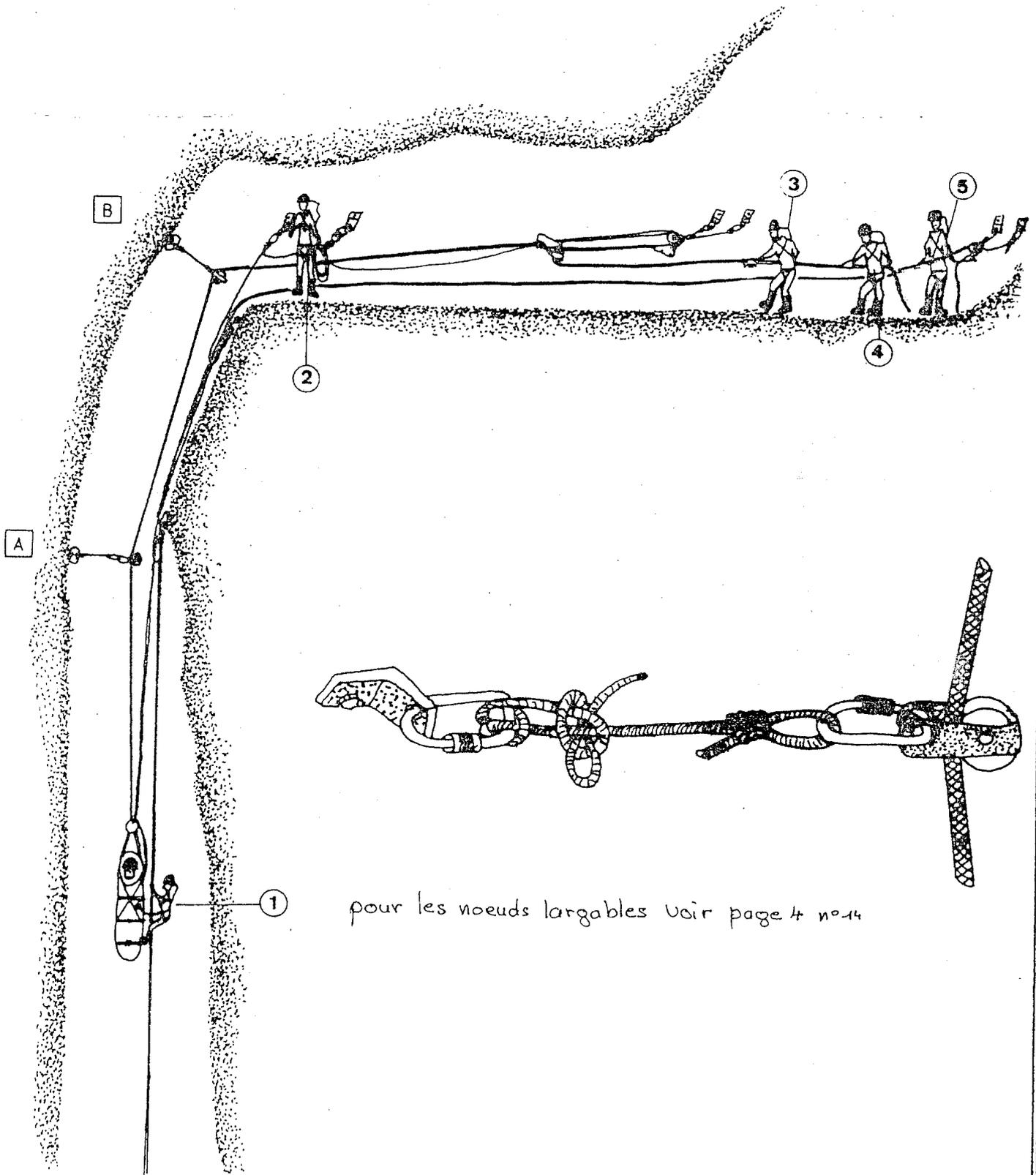


3
 il pompe le mou jusqu'au fractionnement



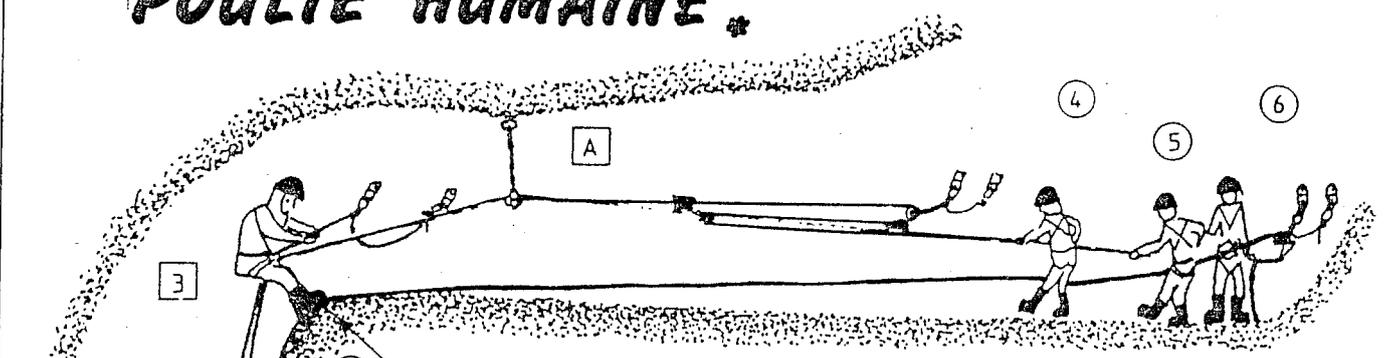
POULIE LARGABLE *

la corde de traction est déviée par les poulies A et B l'accompagnateur 1 progresse sur l'équipement en place. Lorsque la civière arrive au niveau des poulies A et B l'accompagnateur 1 largue les poulies



pour les noeuds largables voir page 4 n°14

POULIE HUMAINE.



la corde de traction est déviée par les poulies humaines (2) et (3). La poulie largable A à point-bât d'aider et de diriger la sortie du brancard, elle augmente l'angle α au niveau de l'équipier (3) d'où diminution de l'effort de l'équipier pour dévier la corde de traction.

les équipiers (2) et (3) sont sur l'équipement de progression normale ou sur un amarrage propre à un endroit où la corde de traction frotterait.

l'accompagnateur (1) est longé à la civière et progresse sur l'équipement jusqu'à l'amarrage (c).

Quand la civière tractée par les équipiers (4) et (5) arrive à la hauteur de la poulie humaine (2) celle-ci est larguée et l'équipier (2) devient l'accompagnateur.

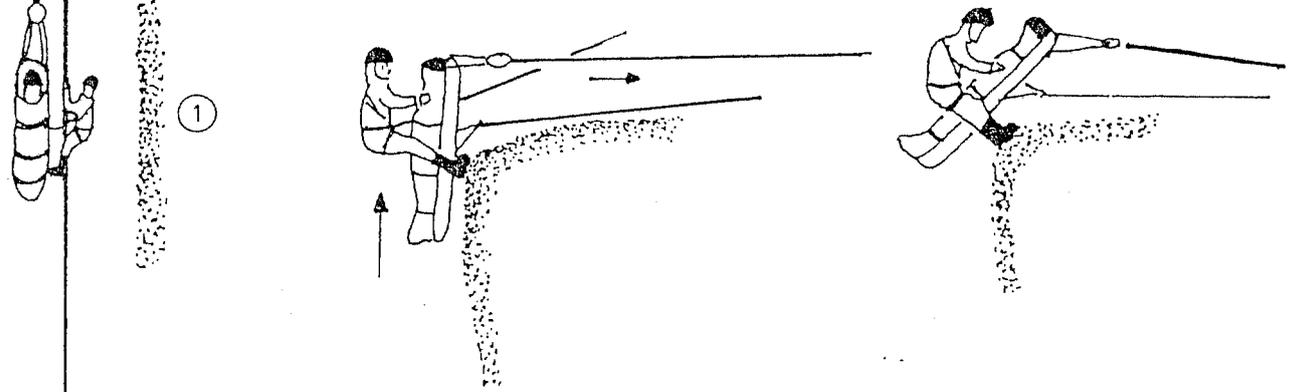
l'équipier (1) restant sur l'amarrage (c).

Lorsque la civière arrive à la hauteur de la poulie humaine (3) celle-ci est larguée et l'équipier (3) devient l'accompagnateur.

l'équipier (2) restant sur l'amarrage (b)

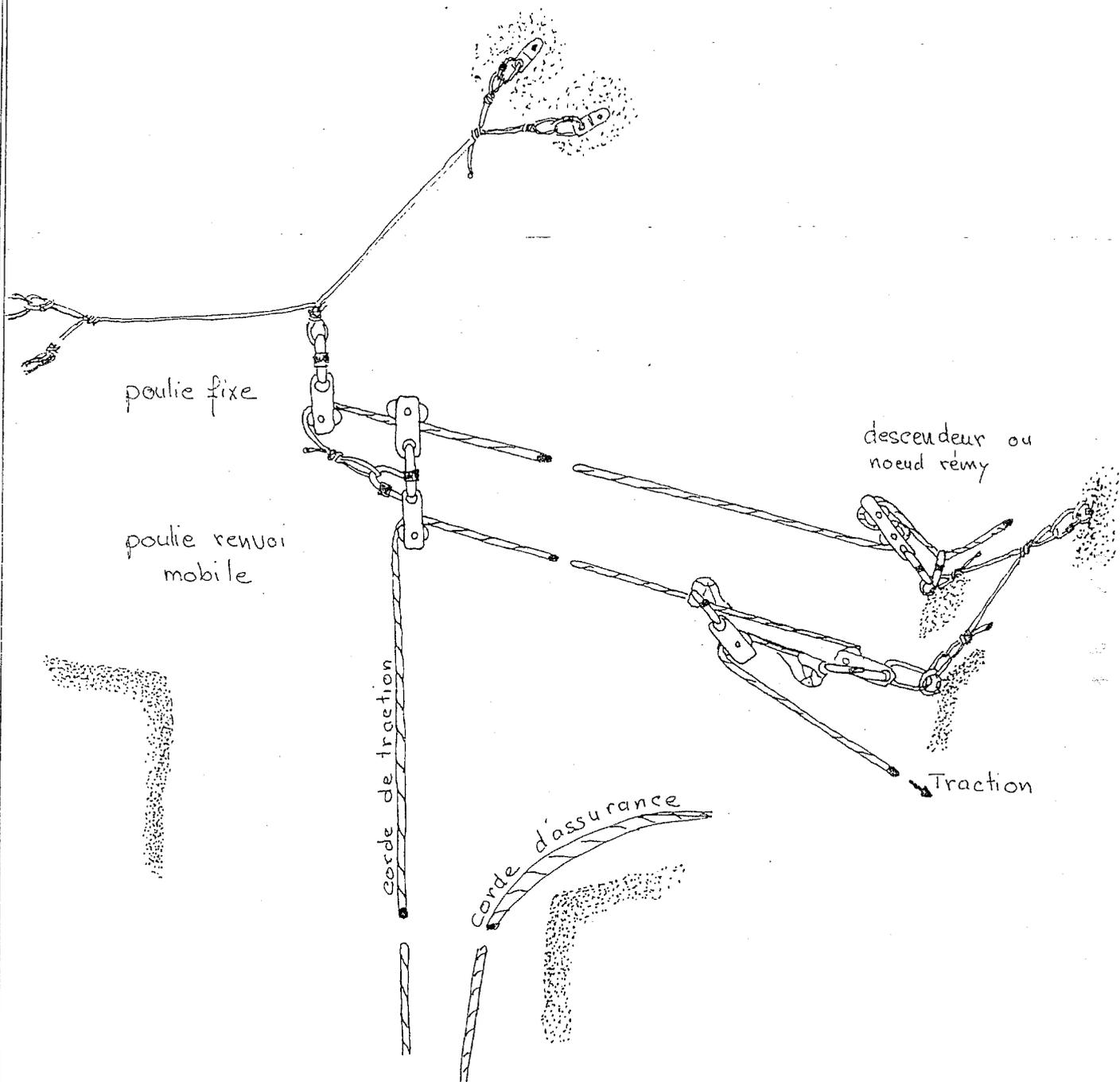
l'équipier (6) s'occupe de l'assurance.

Franchissement de la margelle du puits



cas où l'installation de la poulie de renvoi n'est pas possible en hauteur à la sortie du puits, l'accompagnateur soulage le brancard

POULIE RENVOI MOBILE



TYROLIENNE

Traversées avec tyrolienne horizontale et oblique.

des forces énormes s'exercent sur la corde de portage et ses amarrages et ceci d'autant qu'elle est tendue.

l'angle (α) ne doit pas être inférieur à 10°

et pour $\alpha = 10^\circ$ la force exercée sur les amarrages est égal à 3 fois le poids de la charge.

Ne pas amarrer sur des blocs.

Ne pas tendre la corde avec des jumars ou des bloqueurs et la laisser maintenue par les appareils.

Mettre deux cordes si possible.

le brancard circule sur la corde avec 3 poulies un système de sanglage doit relier les 3 poulies de roulement pour éviter les torsions des poulies et les saccades sur la corde portaise.

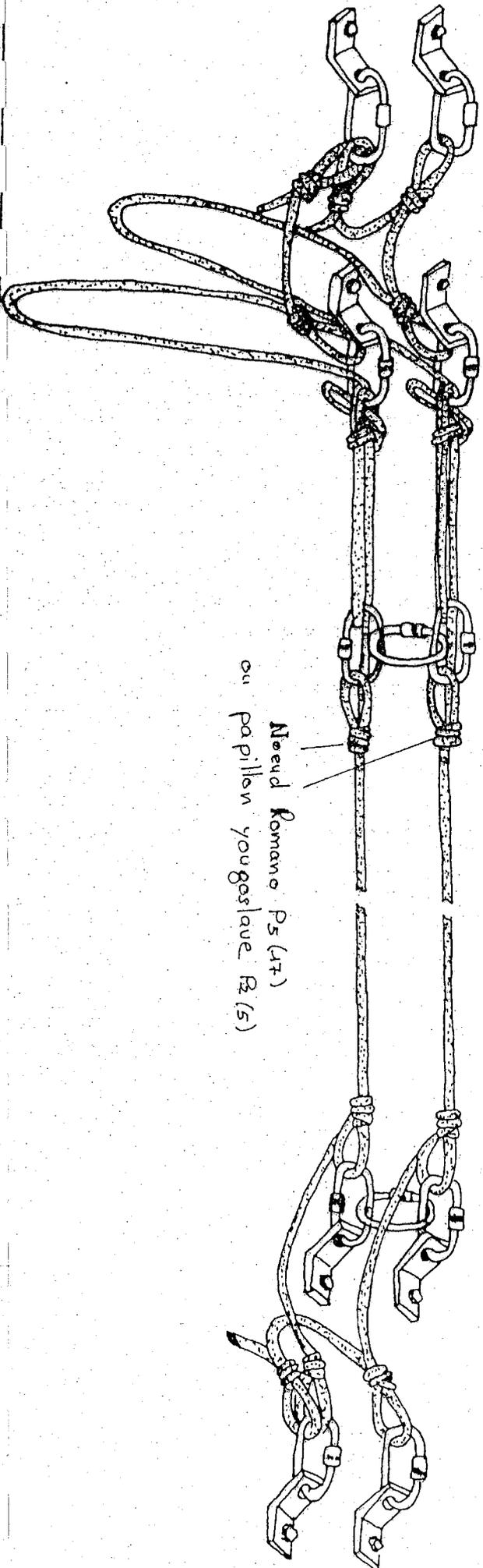
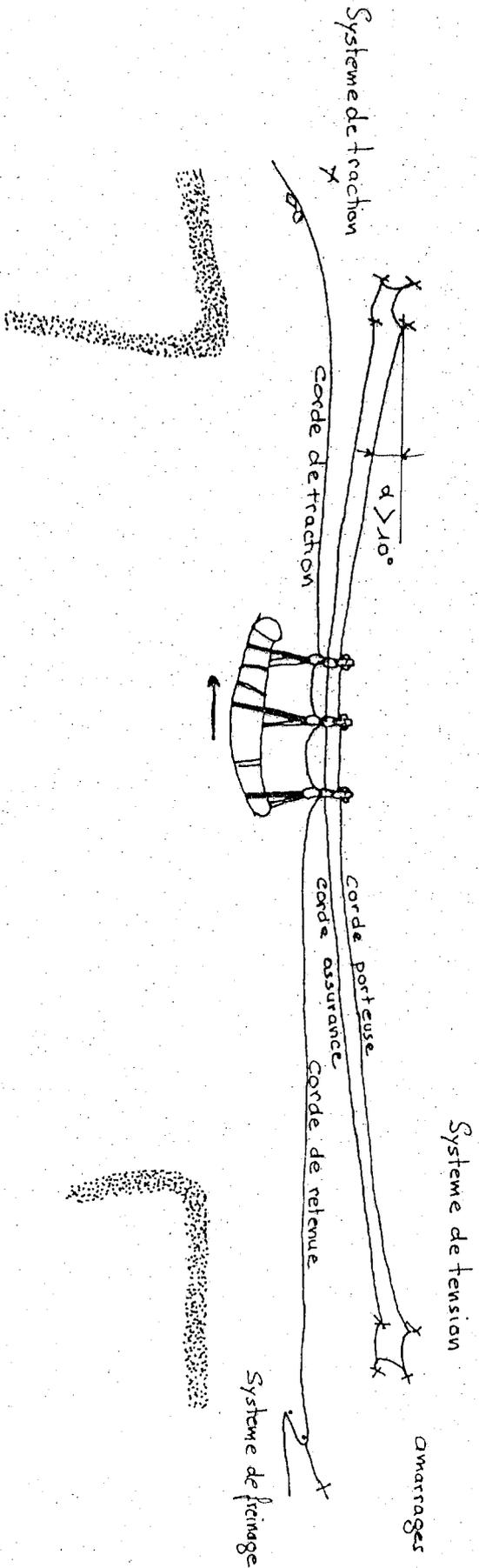
le système de tension doit se trouver du côté opposé à la sortie du brancard afin de faciliter les manoeuvres.

dans le système de tension prévoir un mou important afin de ne pas être gêné dans les manoeuvres de largage.

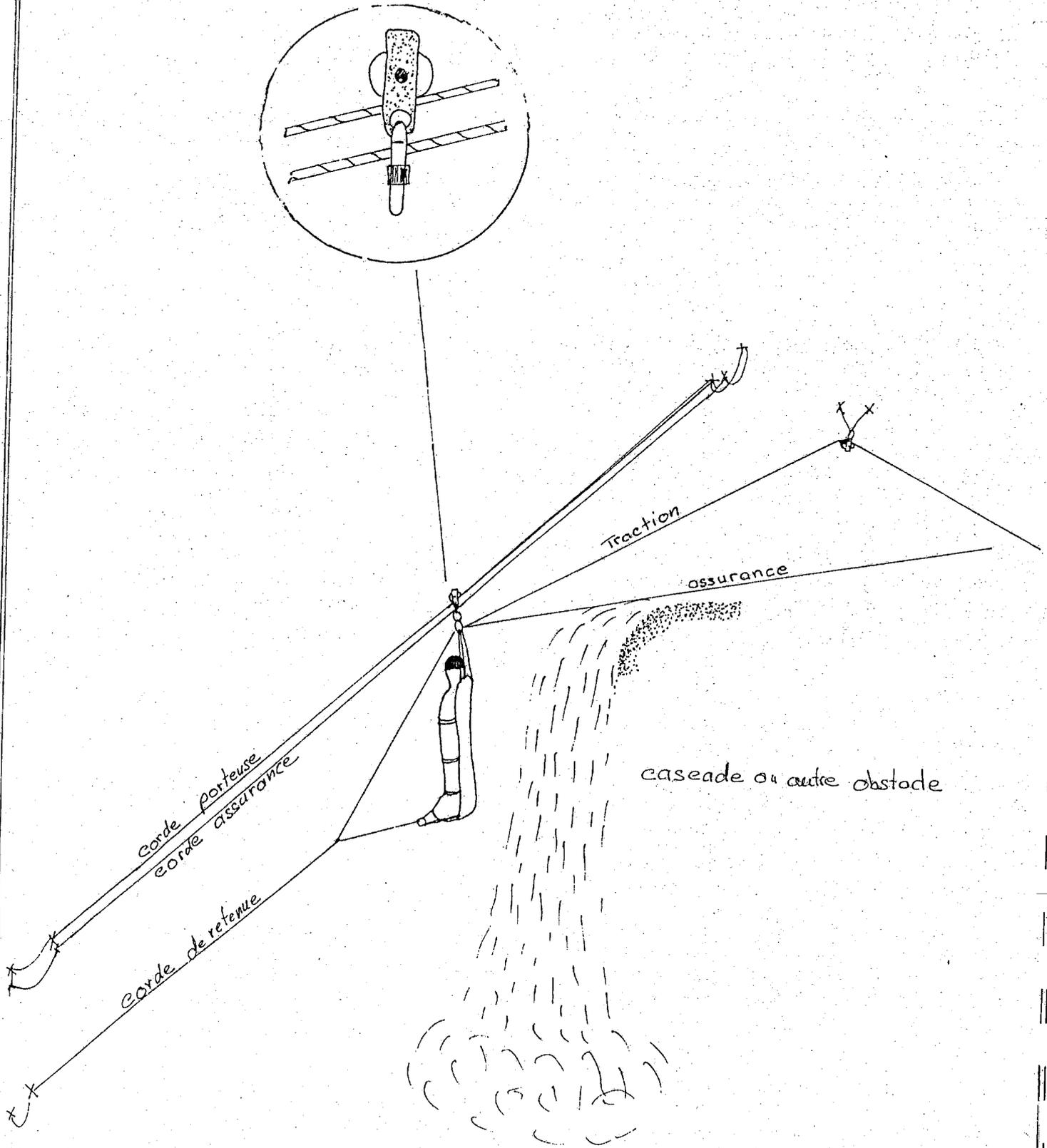
Ne pas tirer violemment sur la traction afin d'éviter les oscillations.

Tyrolienne horizontale

TYROLIENNE*

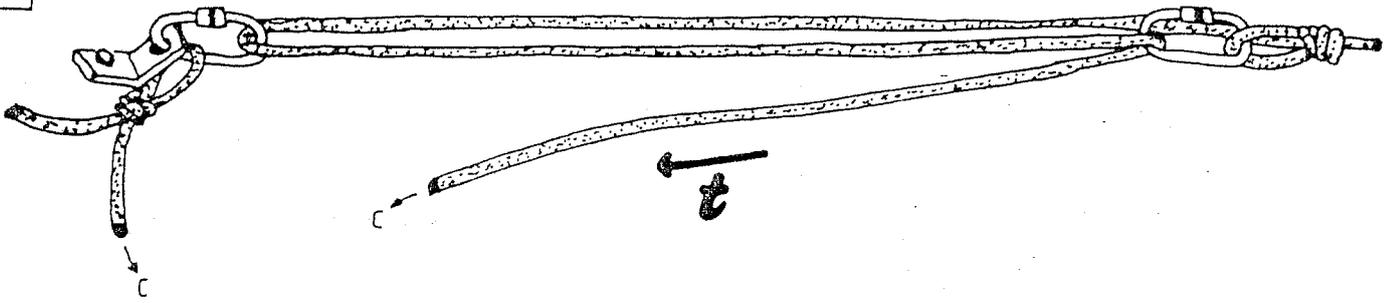


tyrolienne oblique

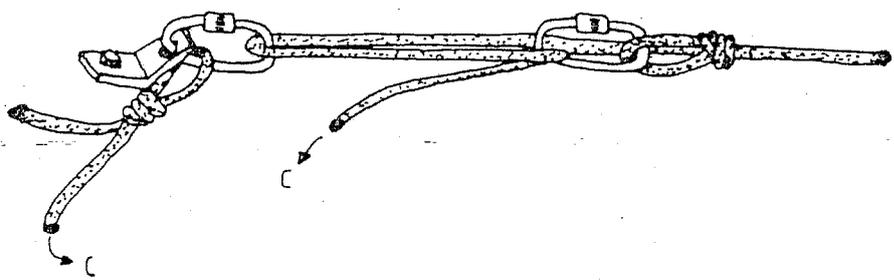


tension de tyrolienne

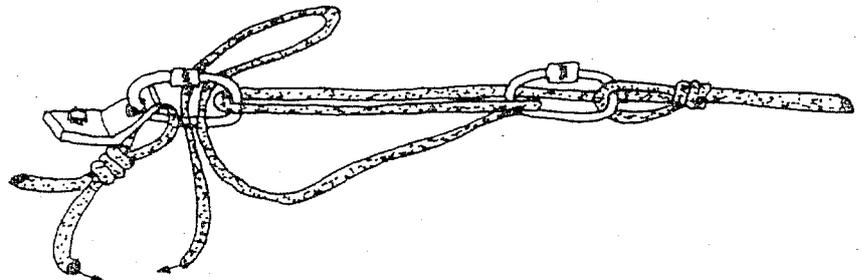
1



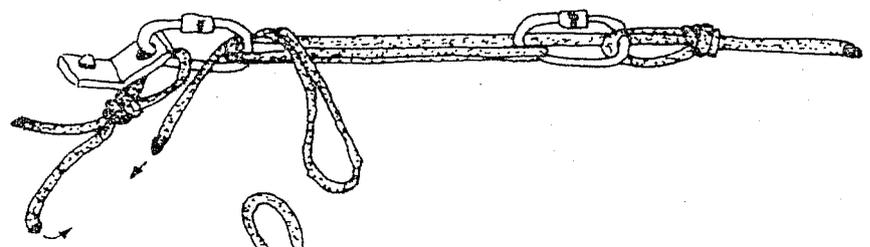
2



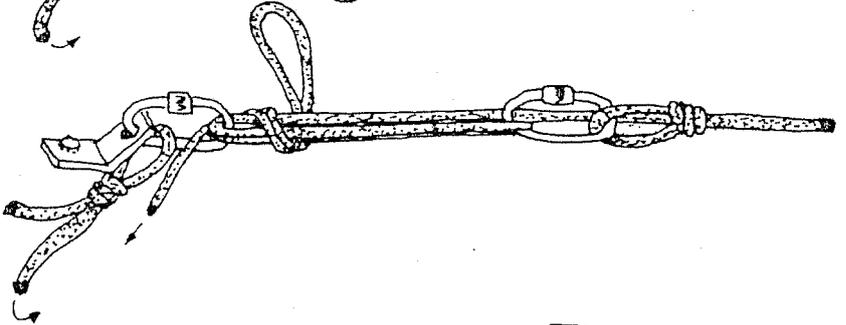
3



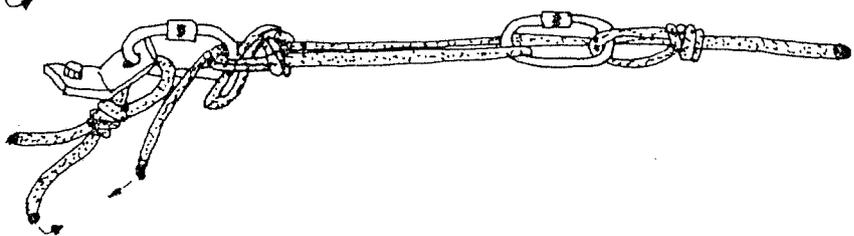
4



5



6



LE RED DE TONEYO

MONOGRAPHIE

Le Red de Toneyo, la plus longue cavité explorée à ce jour dans les Picos de Europa (Espagne) avec près de dix-neuf kilomètres de développement, est l'aboutissement du coup de foudre d'une poignée de spéléologues audois pour la Sierra de Beza, petit massif situé à la périphérie de cette chaîne mythique.

Comment décrire leur fascination pour la pyramide parfaite du Canto Cabronero aux lignes épurées et de son lapiaz perché. Ce gigantesque monolithe, d'un intérêt spéléologique trompeur, masque la cuvette glaciaire de Toneyo dans laquelle s'ouvrent les trois accès à ce réseau magique.

SITUATION

La Sierra de Beza se situe dans la province des Asturies à l'extrémité sud-ouest des Picos de Europa, sur la bordure occidentale du massif de Cornion, entre les gorges des rios Sella à l'ouest et Dobra à l'est.

Elle possède plusieurs sommets bien individualisés dont les plus hauts culminent à presque 2000 mètres d'altitude. Ces sommets encerclent la vallée suspendue du rio Toneyo, affluent du Dobra. Dans la partie supérieure de la vallée, coincée entre le sommet de La Conia (1642 m) et le Porra Valdepino (1740 m), se niche la cuvette glaciaire renfermant les entrées du réseau au-dessus des cabanes de bergers abandonnées de Toneyo.

La majeure partie du réseau se développe dans la commune d'Amieva en territoire asturien. Seul l'extrême amont se trouve dans la province de León, commune de Soto de Sajambre.

L'accès se fait depuis ce village (alt. 925 m). Une piste raide de 3 km, praticable uniquement en véhicule tout-terrain, conduit au col de Los Collaos.

On suit alors le sentier menant à Amieva et passant par la Portillera — col frontière entre les deux provinces où est habituellement installé le camp — jusqu'aux bergeries de Toneyo situées 150 mètres plus bas.

Le **Pozo Toneyo** ou SB17 (X=333,600 Y=4783,905 Z=1387,50) entrée supérieure du réseau, s'ouvre à la base d'une petite falaise, deux cents mètres à l'ouest des cabanes et 50 mètres au-dessus.

Le **Sumidero de Toneyo**, composé de deux orifices distants de cinquante mètres (SB18 : X=333,690 Y=4784,290 Z=1311,50 et SB19 : X=333,710 Y=4784,250 Z=1311,50) se trouve 300 mètres au nord des cabanes près de la limite prairie-lapiaz.

La **Cueva Cubellon** ou SB20 (X=333,500 Y=4784,370 Z=1384) s'ouvre dans le lapiaz sur le bord droit de la combe herbeuse montant au collada de Pasa, à la hauteur d'un énorme bloc erratique, 80 mètres au-dessus des pâturages.



HISTORIQUE

Remarque préliminaire : seules les personnes ayant travaillé dans le réseau *stricto sensu* sont comptabilisées dans cette synthèse. Ainsi – un exemple parmi d'autres – le Spéléo Club de l'Arize, qui a fourni un travail de prospection remarquable en 89 et 91, n'apparaît pas dans le tableau des participants.

La découverte du Red de Toneyo est indissociable des recherches menées sur le Canto Cabronero.

Cette pyramide parfaite, qui exerce un véritable envoûtement sur les membres du Spéléo Club de l'Aude, est immédiatement repérée lors de leur première expérience dans les Picos de Europa en 1977, sur invitation du Spéléo Club de la Faculté des sciences d'Orsay qui travaille depuis longtemps sur le secteur d'Ozania.

Deux ans plus tard, alors que l'invitation initiale s'est transformée en collaboration, le sommet de la montagne, coiffé d'un magnifique lapiaz perché au-dessus des eaux cristallines du rio Dobra, est parcouru partiellement. La zone de Toneyo est à peine entrevue depuis le flanc dénudé du Cabronero.

La reconnaissance de l'amphithéâtre par sept membres du SCA débute véritablement en août 1983 sous un déluge d'eau. Les précipitations incessantes n'affectent en rien le moral des prospecteurs qui ont installé leur camp en contrebas de la Portillera. Les entrées du Pozo et du Sumidero sont repérées, ces dernières étant noyées sous un torrent impétueux.

Le pozo est descendu jusqu'à un pincement de méandre jugé impénétrable à -192.

Les travaux sont «gelés» pendant deux ans car la cuvette de Toneyo se trouve en dehors de la zone attribuée au SCA. En 1984, trois petits séjours SCA-SSP s'intéressent au lapiaz du Cabronero.

La situation se débloque en juillet 1985 lors d'une rencontre fortuite sur le terrain avec les spéléos asturiens qui donnent leur feu vert pour la reprise des explorations.

L'expédition 1985, servie par un ciel exempt de nuage, est celle des superlatifs : 26 spéléos de dix clubs en trois séjours, 4900 mètres de première.

En juillet, l'étroiture impénétrable de -192 du Pozo est franchie par un membre svelte qui s'arrête quelques mètres plus bas au sommet d'une belle verticale faute de matériel.

L'étroiture est agrandie en août et toutes les énergies disponibles se concentrent sur le Pozo. La rivière de la FERIA est découverte à la deuxième explo et la trémie de -485 est atteinte le 14 août lors de la quatrième sortie, aussi mémorable que les précédentes. Le développement du Pozo passe à deux mille neuf cent trente mètres.

Dans le Sumidero, le méandre Gna-Gna est franchi en août et la vaste galerie des Trois Présidents est trouvée le 18 août, dernier jour du camp. La cavité est poursuivie durant le troisième camp de septembre. Le siphon de l'actif de l'entrée est touché à -313 et la galerie des Trois Présidents est prolongée de quelques centaines de mètres. Le total des découvertes dans le Sumidero est estimé à deux mille cent mètres.

La Cueva Cubellon, connue par des générations de bergers, est visitée jusqu'à -51.

L'expédition 1986, de plus de quatre semaines, ressemble comme deux gouttes d'eau (asturienne !) à la précédente : 21 participants, six clubs, 6610 mètres de première, le tout sous un soleil resplendissant. La seule différence de taille est que les efforts sont presque tous regroupés sur la même période.

Les hypothèses les plus folles qui ont germés lentement dans les esprits durant la longue attente hivernale se concrétisent l'une après l'autre. La plus incroyable – la jonction des trois cavités – est réalisée simultanément le 8 août par deux équipes distinctes : une qui prolonge la Cueva Cubellon et rejoint le méandre Gna-Gna en son milieu; l'autre qui retrouve la rivière de la FERIA par le puits Old Ratoune situé dans l'amont de la galerie des Trois Présidents. **Le Red de Toneyo vient de naître.**

Dans le Pozo, l'affluent Polo est exploré et la galerie du Stakhanoviste – pendant de celle des Trois Présidents – est découverte le 12 août après des recherches acharnées. Trois jours plus tard, la rivière des Chufas est reconnue sur 800 mètres et la magnifique galerie des Cariocas est parcourue au pas de course par l'équipe suivante. Le 18 août, la galerie Craiños et l'aval de celle du Stakhanoviste sont explorés. Les deux méandres terminaux de l'amont la galerie des Cariocas sont visités et la veille du départ, l'affluent des Eventails est atteint côté aval.

Dans le Sumidero, les explorateurs ne sont pas en reste. Après la topo des conduits explorés en 85, ils terminent l'amont de la galerie des Trois Présidents avant d'en poursuivre le côté aval. En trois sorties, ils atteignent la vaste salle Cria Cuervos le 15 août après avoir réalisé au passage une nouvelle jonction avec la rivière de la FERIA par un puits de 89 m et franchi le Picou Cathare – mur terreux vertical – au moyen d'une piquette. Le grand décollement terminal de la galerie fossile et la Mina sont visités lors de l'ultime sortie au cours de laquelle un départ prometteur est repéré à l'entrée de la salle Cria Cuervos.

Dans la Cueva Cubellon, six cent mètres de méandres sont explorés.

Le développement du réseau bondit à 11910 m.

En surface, la remontée d'un affluent actif du rio Sella – l'arroyo de Redonda – permet de trouver la

résurgence présumée du réseau, le 9 août, à la base d'un éboulis impénétrable vers 500 m d'altitude.

L'expédition 1987, d'une durée de trois semaines, bénéficie également de conditions météo très favorables. Elle est la soeur cadette des deux exps précédentes tant par le nombre de participants deux fois moins élevé – 10 personnes représentant cinq clubs – que par la quantité de première réalisée. Pour la première fois, le campement est installé près des cabanes de Toneyo.

Les travaux sont axés sur l'aval du Sumidero. La galerie des Tongs, la galerie Antonio et celle des Ruminodontes sont explorées. La poursuite du départ intéressant entrevu en 86 permet de rejoindre le sommet de la trémie de -485 le 14 août. La réalité rejoint une fois encore le rêve – formulé deux ans plus tôt – de shunter l'obstacle. Deux jours plus tard, la rivière de la Feria est retrouvée à -505 et suivie sur huit cents mètres jusqu'à -600. L'impressionnant siphon terminal est atteint le 17 août à -614.

Le développement augmente de 2356 mètres tandis que l'extension passe à deux mille six cent quatre-vingt cinq mètres.

provoquant la chute dans un bief profond de la rivière à -600.

Le Pozo est cette fois l'objet de l'attention du groupe. Le passage de la Bouleversante Découverte – raccourci appréciable pour atteindre la galerie du Stakhanoviste – est découvert le 9 août.

La rivière de la Feria est équipée intégralement pour faire l'escalade d'une cheminée au-dessus du siphon terminal. La défection d'une équipe immobilisée par des blessures aussi bien que l'itinéraire d'accès qui s'avère mal approprié – car très long et très humide – empêchent son achèvement.

Des prolongements substantiels sont trouvés durant la topographie de la rivière des Chufas dont l'affluent du Blouz et l'affluent du Splin.

Plusieurs branches latérales sont explorées à l'extrémité aval de la galerie du Stakhanoviste : la galerie des Flolie's le 12 août; le conduit de jonction avec la galerie des Trois Présidents du Sumidero lors de la dernière pointe le 15 août. Cette dernière sortie apporte, une fois encore, une excellente surprise par la découverte de la galerie des Pravaïs reconnue sur sept cent mètres.

CLUB	83	85	86	87	88	89	91	95	TOT
CAF Perpignan (66)				1					1
CAF Toulouse (31)					1				1
ESR - Entente Spéléologique du Roussillon (66)		3	4						7
FFS - Individuels			2	1	2			2	7
GEG - Grupo Espeleologico Gorfoli (Asturies-Espagne)						3			3
GEP - Grup Espeleologic Pedraforca (Catalogne-Espagne)		1			5	3			9
GERSAM - Groupe d'Etude et de Recherche Spéléo et Archéo de Montpellier (34)								4	4
GERSOP - Groupe d'Etudes et de Recherches Spéléologiques de l'Ouest Parisien		1							1
GSBM - Groupe Spéléologique de Bagnols-Marcoule (30)								1	1
GSF - Groupe Spéléologique de Foix (09)			1						1
GSO - Groupe Spéléologique d'Orsay (91)								1	1
MJC Narbonne (11)		1		1	1				3
SCA - Spéléo Club de l'Aude (11)	7	4	7	5	3	5	5	1	37
SCC - Spéléo Club des Causses (12)		4	1						5
SCM - Spéléo Corbières Minervois (11)		2	2	1	1	2	1		9
SCSP - Société Cévenole de Spéléologie et de Préhistoire (30)		1							1
SCT - Spéléo Club de Toulouse (31)							1		1
SSAPO - Société Spéléologique de l'Ariège et du Pays d'Olmes (09)		1		1	2	3	1		8
SSP - Société Spéléologique du Plantaurel (11)		8	4		2	4			18
TOTAL PARTICIPANTS PAR ANNEE	7	26	21	10	17	20	8	9	118
CLUBS PARTICIPANTS (nombre de membres)									

Les découvertes de 87 relancent l'engouement pour la zone. Dix-sept candidats – représentant sept clubs dont une équipe catalane espagnole – sont présents à l'expédition 1988, longue de quinze jours. Le camp est à nouveau installé dans la prairie de Toneyo. Son déroulement est contrarié par plusieurs incidents corporels qui paralysent temporairement cinq membres. Les bobos vont de la côte fêlée doublée d'une déchirure inter-costale à la brûlure au pied en passant par un hématome osseux au coude consécutif à la rupture d'un amarrage naturel

Avec 16568 mètres de développement, le Red de Toneyo devient la plus longue cavité des Picos de Europa et de la province des Asturies.

Vingt candidats – six clubs – se pressent pendant deux semaines lors de l'expédition 1989. Chassés *manu militari* de la prairie de Toneyo par le berger Antonio – affolé à l'idée de partager le minuscule filet d'eau coulant au seul abreuvoir disponible pour le bétail dont il a la charge durant cet été terriblement sec – ils trouvent refuge sous la Portillera. Jamais l'herbe n'a été aussi maigre et l'eau aussi rare

qu'en cette période où de multiples incendies ravagent les sierras côtières.

Le Pozo et le Sumidero sont équipés de concert. Dans ce dernier, un bivouac est installé dans les grandes galeries fossiles de -200, près de la Tienda-Bar. L'escalade de la cheminée au-dessus du siphon terminal est prolongée de dix mètres le 6 août. La conclusion en est très amère : absence de départ pouvant court-circuiter l'obstacle. Tous les espoirs de prolonger le réseau vers l'aval s'effondrent d'un seul coup. L'affluent du Poète, joli lot de consolation aperçu en 87, est entièrement exploré et apporte une nouvelle jonction – la deuxième – avec la trémie de -485 le 12 août. Cette journée est également marquée par la présence de la première équipe asturienne, forte de 3 spéléos du Grup Espeleologic Gorfoli, venue visiter la cavité jusqu'à la Tienda-Bar.

La chance sourit plus aux membres qui œuvrent dans le Pozo. La poursuite de la galerie des Pravaix livre huit cents mètres de galeries actives sous-jacentes composées du rio Feffé, découvert le 6 août, et de deux affluents. Dans la même zone, trois séries de puits colmatés sont aussi descendues.

Le développement du réseau augmente de mille cinq cent quarante huit mètres.

La reprise de la prospection de l'amphithéâtre de Toneyo, enfin accordée par les autorités spéléologiques locales, n'apporte pas la découverte de nouveaux accès.

Deux années sont nécessaires pour « digérer » ces deux revers et remobiliser suffisamment de candidats pour organiser une autre expé. Sur les seize participants à l'expédition 1991, seule la moitié – 8 pour quatre clubs – s'intéresse encore au réseau durant deux semaines.

Le Pozo subit les assauts de la poignée de volontaires qui revisite les extrêmes amonts de la galerie des Cariocas sans découverte notable. D'autres départs, situés au début de cette galerie, ne livrent pas les prolongements espérés malgré la jonction de l'affluent des Eventails avec la rivière des Chufas. Seule l'exploration de la galerie du Saguaro comble partiellement la soif de première les 18 et 22 août.

Le développement du Red de Toneyo s'établit à dix-huit mille sept cent dix mètres.

Sur le lapiaz, la Sima de Toneyo – explorée jusqu'à -140 en 84-85 par les asturiens – est revisitée. Le SB 55 est exploré jusqu'à -52 les 15, 16 et 19 août. Ces deux cavités, situées cent cinquante mètres environ au-dessus du Pozo, constituent des entrées supérieures potentielles au réseau.

Un raid éclair d'une personne pendant deux jours en juillet 1992 permet la découverte et l'exploration sur 85 mètres de la Fuente de Redonda – s'ouvrant dans un repli de falaise bien caché – deux cents mètres en amont de la sortie d'eau repérée en 86.

Une expédition plus conséquente d'une semaine est montée en 1993 pour en poursuivre l'exploration. Forte de dix membres représentant 2 clubs, elle bute rapidement le 8 août sur un siphon provoqué par un grand barrage de blocs effondrés de la voûte. Une escalade de vingt mètres permet d'explorer une galerie supérieure fossile de 250 mètres – la galerie de Guardia Civil – deux jours plus tard. La liaison avec la résurgence est prouvée de manière originale lors des travaux de déblaiement du barrage, sans outils appropriés, qui troublent l'eau et permettent d'abaisser le seuil du siphon de 70 centimètres.

Ce dernier, long de 75 mètres et peu profond, est franchi durant l'expédition 1995. Trois plongées (3, 5 et 7 août) dont deux effectuées en solitaire, permettent de remonter le ruisseau en direction du siphon terminal du Red de Toneyo sur plus de neuf cents mètres jusqu'au pied d'une cascade de 5-6 mètres.

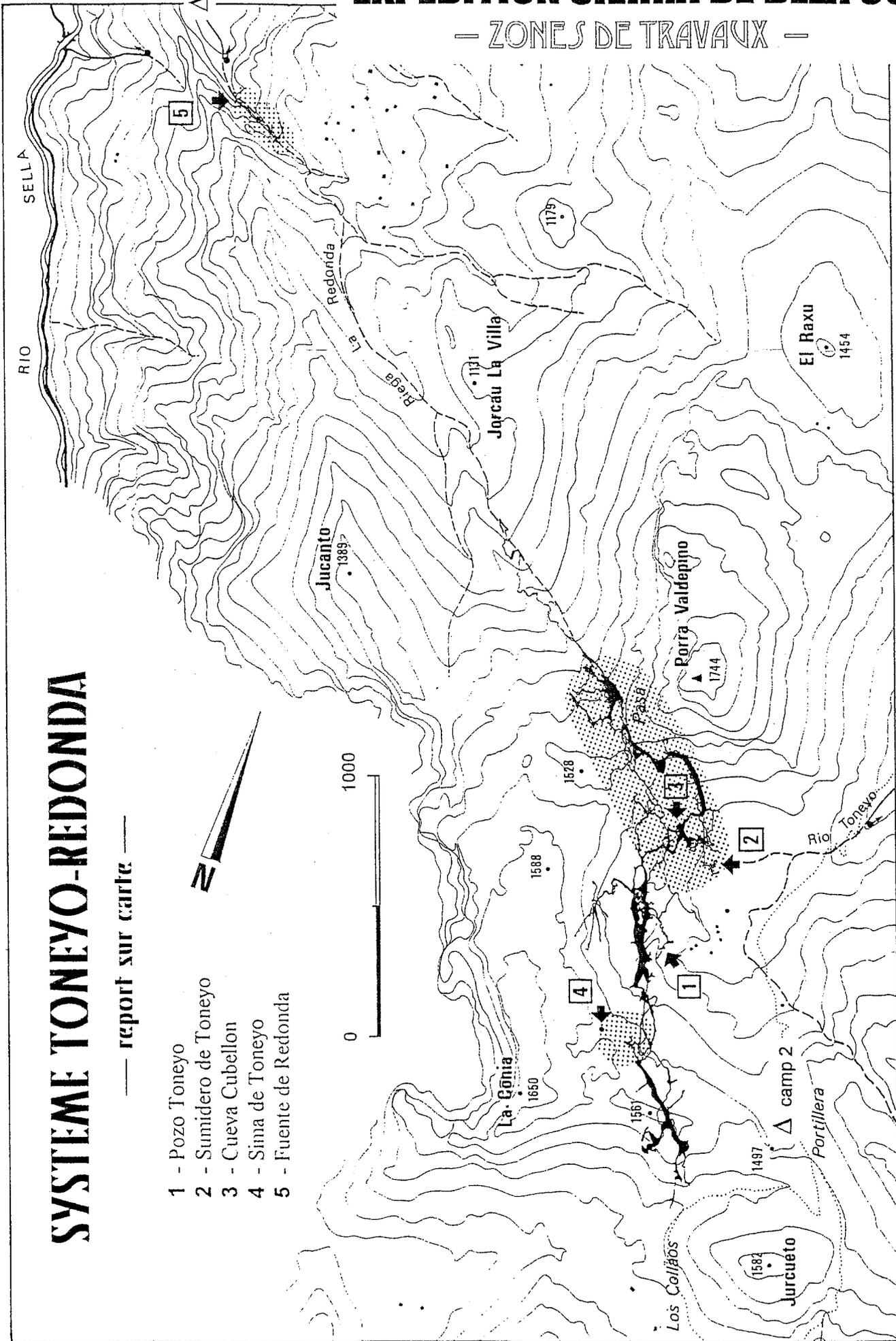
La première moitié du camp de quinze jours est consacrée à la Sima de Toneyo. Les médiocres conditions météo empêchent l'élargissement de l'étroite fissure terminale. La profondeur de l'aven est ramenée à -103.

Le Sumidero est équipé quelques jours seulement limitant ainsi le nombre d'explorations réalisables par les neuf volontaires représentant 4 clubs. Deux cent soixante mètres de nouveaux conduits sont explorés dans la Mina, la galerie Antonio et un petit affluent sous la galerie des Tongs. Ces deux derniers passages ne sont pas achevés faute de temps.

Le développement définitif du Red de Toneyo s'établit à dix huit mille neuf cent soixante dix mètres.

EXPEDITION SIERRA DE BEZA 95

— ZONES DE TRAVAUX —



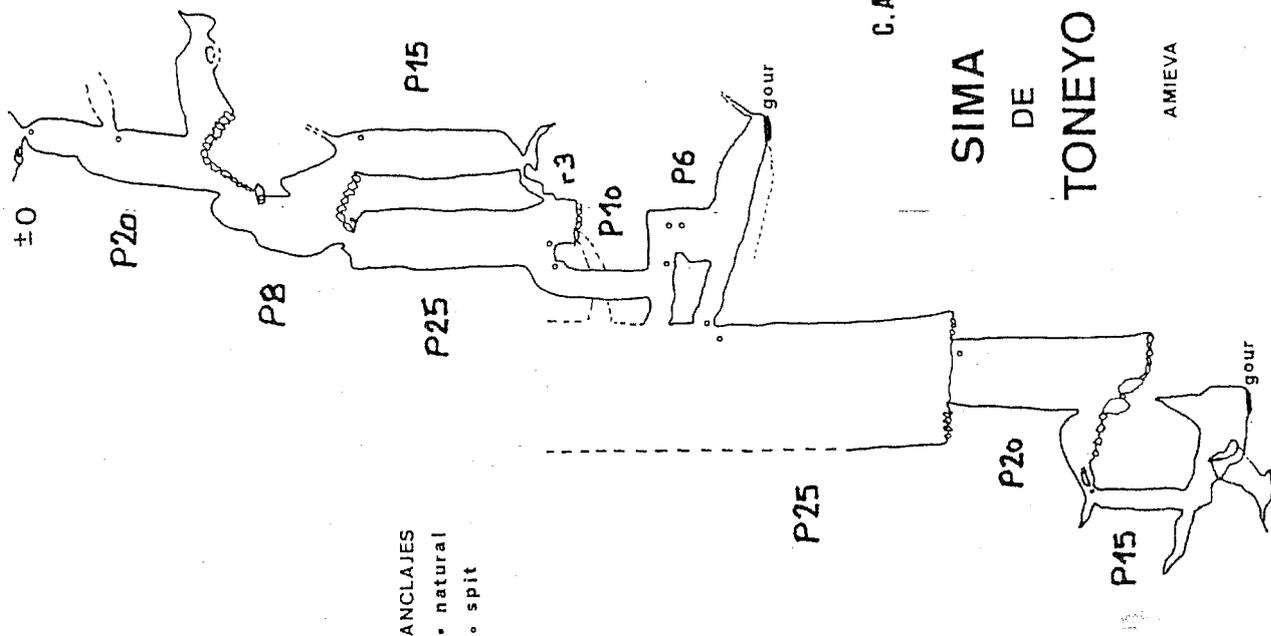
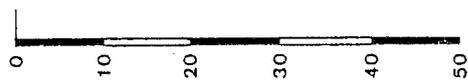
SYSTEME TONEYO-REDONDA

— report sur carte —

- 1 - Pozo Toneyo
- 2 - Sumidero de Toneyo
- 3 - Cueva Cubellon
- 4 - Sima de Toneyo
- 5 - Fuente de Redonda

EXPEDITION SIERRA DE BEZA 95

- PLAN CAVITES -



C.A.D.E. 1984 1985

SIERRA DE BEZA,
PICOS DE EUROPA,
ASTURIAS

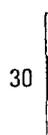
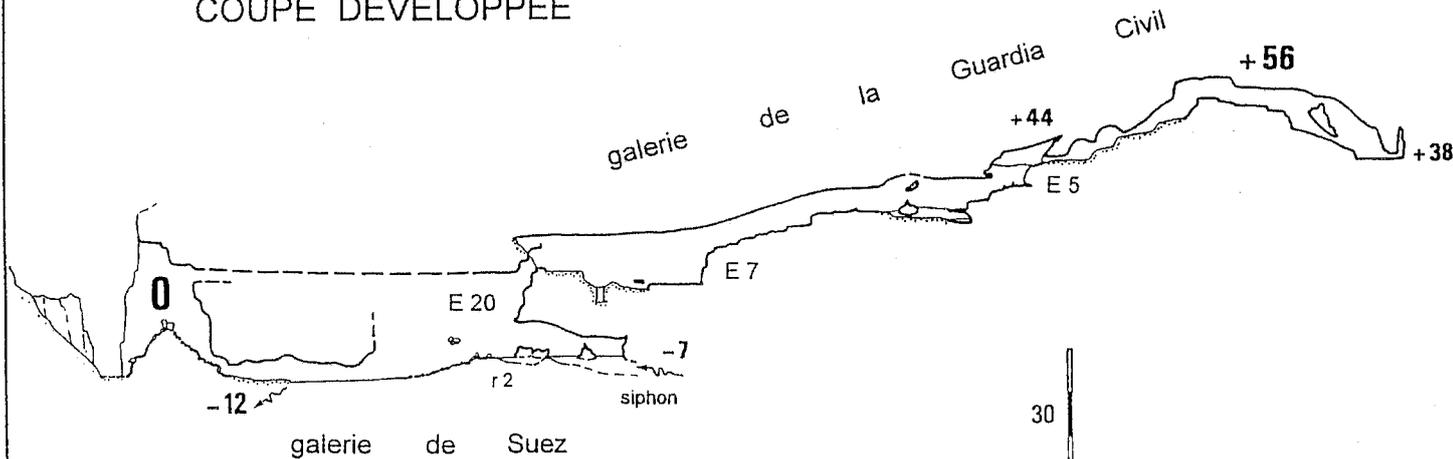
AMIEVA

Croquis: Javier Lusarreta

- 140

FUENTE DE REDONDA

COUPE DEVELOPEE



degré 4
GEA Patrick
SDB 93

DESCRIPTION

Le Red de Toneyo se décompose en trois sous-ensembles : la zone d'accès, le niveau fossile de -200 et les réseaux actifs.

ZONE D'ACCES

POZO TONEYO : une succession de puits et de salles spacieuses séparés par de courts méandres étroits accède à -220 au méandre Recto.

Quelques mètres plus loin débute sur le côté droit l'affluent Polo, remontant, qui renferme un petit actif disparaissant dans un siphon à -221.

Long d'un centaine de mètres, le méandre débouche à -225 dans un ensemble de galeries ébouleuses comportant de nombreux départs. Au fond d'un effondrement, un méandre étroit et boueux de 15 mètres atteint à -230 la galerie semi-active qui mène à la rivière de la Feria.

SUMIDERO DE TONEYO : situé 76 mètres sous le Pozo, il débute par deux orifices donnant dans un système labyrinthique de conduits qui se poursuit par le méandre Gna-Gna long de trois cents mètres jusqu'à -151. Une série de puits crève le plafond de la galerie des Trois Présidents à -225.

CUEVA CUBELLON : située 3,5 mètres sous le Pozo, la grotte débute par une majestueuse galerie déclinée large de 20 m. Un puits ébouleux donne dans un ensemble de méandres anastomosés se rejoignant dans une salle ébouleuse qui jonctionne à -114 avec le milieu du méandre Gna-Gna.

Galerie des Cariocas : de section triangulaire (25x30 m) parfaitement rectiligne et plane sur quatre cents mètres, la galerie est entièrement colmatée vers l'amont par une immense coulée concrétionnée constellée de gours formant un des sites les plus remarquables du réseau. Deux affluents la prolongent dont un — l'affluent des Massues — remonte à -29.

Dans sa partie médiane, la galerie est bouchée par un énorme dôme concrétionné de cent mètres en face duquel se trouvent de grandes salles ébouleuses remontantes.

A l'extrémité aval, une escalade de 25 mètres amène à l'affluent des Eventails qui rejoint la rivière des Chufas.

La galerie Peloché, longue de deux cent cinquante mètres et faiblement pentue, rejoint la galerie du Stakhanoviste après une traversée aérienne au plafond de la rivière des Chufas.

Près du début du méandre, une remontée de trente mètres accède à la galerie du Saguario qui se termine sur un puits à traverser non descendu.

Galerie du Stakhanoviste : longue de 550 mètres, la galerie large par endroit de plus de trente mètres est encombrée de blocs cyclopéens.

Quatre-vingt mètres après la traversée aérienne accédant à la galerie Peloché, un vaste conduit décliné rejoint la rivière des Chufas.

Le passage de la Bouleversante Découverte, formé de deux petits puits, débouche sur le côté gauche de la galerie en son milieu.

	83	85	86	87	88	89	91	95
POZO TONEYO	400	2950	7155	7155	9453	10530	11124	11124
SUMIDERO DE TONEYO		2100	3923	6279	6283	6754	6754	7014
CUEVA CUBELLON		250	832	832	832	832	832	832
RED DE TONEYO			11910	14266	16562	18116	18710	18970
LONGUEUR DECOUVERTE	400	4900	6610	2356	2302	1548	2142	260
PROGRESSION DU DEVELOPPEMENT DU RED DE TONEYO								

NIVEAU FOSSILE DE -200

Composé de trois tronçons de très grandes galeries orientées SE-NW, d'une largeur moyenne de vingt-cinq mètres, ce niveau fossile constitue le fleuron du réseau.

De l'amont vers l'aval, on distingue la galerie des Cariocas, la galerie du Stakhanoviste séparée de la précédente par la galerie Peloché et après un conduit très accidenté, la galerie des Trois Présidents.

On accède aux deux premiers tronçons par le passage de la Bouleversante Découverte situé au bout du méandre Recto du Pozo et au troisième tronçon par le Sumidero.

Après un entonnoir au fond duquel un méandre jonctionne avec la galerie semi-active qui précède la rivière de la Feria, un immense puits barre la galerie. Une remontée le long de la paroi gauche atteint une vire instable qui permet de gagner laèvre opposée du puits, quarante mètres au-dessus du départ. Cette impressionnante traversée réserve à chaque passage d'intenses sensations.

La galerie Craiños débute sur la gauche au début de la traversée. Longue de trois cents mètres et large en moyenne de 20, la galerie se termine sur un vaste puits en cloche non descendu à l'aplomb de l'accès à la rivière des Chufas. Un mur d'éboulis très dangereux haut de 25 mètres en défend l'entrée.

Derrière la traversée, les dimensions s'amenuisent et la galerie du Stakhanoviste se pince

à -113. Trois branches importantes se trouvent dans cette dernière partie :

- sur la gauche et en hauteur, la galerie des Pravais constituée d'une belle galerie fossile légèrement remontante et très accidentée se termine au bout de six cents mètres à -119. A 140 m du fond, un petit conduit latéral descendant accède au rio Feffé.

- face à la galerie des Pravais se présente le passage de jonction très chaotique avec l'amont de la galerie des Trois Présidents du Sumidero.

- trente mètres avant le terminus de la galerie du Stakhanoviste, la galerie des Flolie's démarre sur la droite après une traversée au sommet d'une verticale de 60 m. Elle est formée d'une conduite forcée horizontale se divisant en deux branches qui s'achèvent sur une série de puits. La plus profonde descend à -213.

Galerie des Trois Présidents : c'est le tronçon le plus long — développement supérieur au kilomètre — et le plus accidenté des grandes galeries.

La partie amont ressemble à une immense nef large de vingt mètres et haute de soixante. Un système de galeries latérales amène au puits Old Ratoune, profond de 47 m, qui jonctionne avec la rivière de la Feria.

A la base du 7ème Fiel, éboulis non stabilisé en très forte pente sur quarante mètres de dénivélé, un passage rejoint l'actif amont du Sumidero tandis qu'une remontée conduit dans le puits d'arrivée du méandre Gna-Gna.

La suite de la galerie, majestueuse, est rectiligne sur deux cents mètres et renferme de nombreux effondrements qui communiquent avec l'actif du Sumidero sous-jacent. Après un puits, une montée raide de 50 mètres débouche dans la vaste salle des Surfeurs (60x45x60 m) qui se contourne par le côté nord.

Un éboulis incliné se jette dans deux puits successifs de 25 et 20 mètres. A -295, dans un grand coude, un méandre donne au sommet d'un puits qui tombe dans la rivière de la Feria 89 m plus bas. Le Picou Cathare, grande remontée argileuse de cinquante mètres quasi verticale à son extrémité, permet de rattraper l'altitude perdue dans les deux à-pics précédents. Cet ensemble puits-Picou Cathare s'évite par un large passage supérieur aboutissant vingt mètres au-dessus du P 25.

La galerie Antonio, inachevée, se trouve au sommet du passage supérieur, sur le côté opposé au puits de jonction.

La Mina, petite galerie ascendante très concrétionnée, débute sur le côté gauche trente mètres après le Picou Cathare. Elle recoupe un petit affluent qui rejoint la galerie principale à l'aplomb du Picou Cathare.

La dernière partie de galerie est plus horizontale et concrétionnée. Elle s'achève après la salle Cria Cuervos, la plus vaste du réseau (110x40x30 m), dans un grand décollement remontant à -192.

Sur le côté gauche du dernier coude avant la salle Cria Cuervos, un talus amène dans un affluent actif

descendu sur 90 mètres et à poursuivre. Au sommet de la rampe, une traversée accède à la galerie des Tongs, belle conduite forcée déclive de 6x10 m qui bute sur un énorme P40 colmaté à -297.

Enfin, une diaclase terreuse — située à -249 sur le bord gauche à l'entrée de la salle Cria Cuervos — constitue l'accès aux deux branches qui permettent d'atteindre la deuxième partie de la rivière de la Feria derrière la trémie de -485. Le carrefour des deux branches se trouve vingt cinq mètres plus bas dans une grande poche pentue :

- dans le bas de la poche commence le méandre de la Perle qui aboutit à une série de petits puits. L'Estoufadou, sévère étroiture horizontale à -384, précède une rafale de verticales arrosées menant au sommet de la trémie à -462.

- Dans le haut de la poche, la galerie des Ruminodontes, composée de diaclases très ébouleuses, recoupe l'affluent du Poète à -302. Après deux ensembles de puits séparés par un méandre de 80 mètres, l'affluent débouche à -455 au milieu du passage supérieur de la trémie.

RESEAUX ACTIFS

Le réseau possède un collecteur composé de l'ensemble rivière des Chufas-rivière de la Feria qui suit approximativement le tracé des grandes galeries fossiles. Ce collecteur reçoit plusieurs affluents pour la plupart accessibles depuis le niveau fossile de -200.

D'un développement supérieur à 3500 mètres, le collecteur est divisé en trois parties par des effondrements impénétrables. La partie amont ou rivière des Chufas et la première partie de la rivière de la Feria s'atteignent par le Pozo. Le dernier tronçon de rivière est accessible par le Sumidero.

Rivière des Chufas : elle naît de la confluence à -188 de l'affluent du Blouz et de l'affluent du Splin, longs chacun de 250 mètres, à la verticale de l'immense dôme concrétionné de la galerie des Cariocas.

Le ruisseau coule dans un méandre horizontal de six cents mètres souvent concrétionné, large de 50 cm au sol et plus spacieux quelques mètres au-dessus. La rivière disparaît à -224 sous les blocs du conduit latéral d'accès venant de la galerie du Stakhanoviste.

Rivière de la Feria : le dernier méandre du Pozo donne dans une galerie semi-active comportant plusieurs regards sur la rivière des Chufas dont l'amont se développe sur deux cents mètres sous la galerie du Stakhanoviste.

A l'opposé, la rivière de la Feria apparaît au bout de cinquante mètres à -240.

La première partie de rivière, longue de 1500 mètres, est composée d'une alternance de superbes méandres horizontaux d'un mètre de large aux parois noires striées de veines de calcite blanche et de puits de 12-13 m.

L'actif de l'affluent Polo arrive en rive droite à 150 mètres du début de la rivière.

A la base d'un toboggan de vingt-cinq mètres, un petit méandre amène au pied du puits Old Ratoune qui communique avec la galerie des Trois Présidents.

Le splendide puits des Caussenards, profond de 28 mètres, se présente à -300. Sa base est occupée par un bassin circulaire de dix mètres de diamètre possédant en son centre une marmite dans laquelle tombe la cascade.

Le ruisseau rencontré dans le Sumidero rejoint le collecteur deux cents mètres avant la trémie marquant la fin du premier tronçon de rivière. Cette dernière forme une barrière infranchissable haute de 20 mètres dans laquelle la rivière disparaît.

La deuxième partie de rivière s'atteint à -505 par un passage supérieur shuntant la trémie et accessible depuis la galerie des Trois Présidents.

Long de neuf cents mètres et large en moyenne de 1,5 m, le méandre poli par les particules arrachées à la trémie est d'un parcours très agréable.

Il est coupé par deux puits dont un profond de 29 m et par un éboulis.

A -614, la rivière se jette dans l'impressionnant siphon terminal de 8x15 m.

Actifs du Pozo : outre l'affluent Polo présenté avec la zone d'accès, le Pozo renferme un autre système actif secondaire long de six cents mètres composé du rio Feffé et ses deux affluents qui participent à l'alimentation de la rivière de la Feria.

Actifs du Sumidero : un ensemble de conduits plus ou moins actifs, long de 900 mètres, se développe sous la galerie des Trois Présidents.

Vers l'amont, un ruisseau coule entre deux siphons distants de quatre-vingt dix mètres.

Vers l'aval, un actif formé de plusieurs arrivées dont celle du méandre Gna-Gna emprunte des galeries souvent inconfortables jusqu'à un siphon suspendu à -313.

L'affluent du Poète, quant à lui, a été décrit avec les galeries fossiles de -200.

CONCRETIONNEMENT

Le Red de Toneyo possède un concrétionnement exceptionnel pour la région, localisé principalement dans l'étage fossile de -200.

Trois types de minéraux y ont été inventoriés :

Calcite (CaCO_3) carbonate de calcium : abondante dans l'ensemble des grandes galeries, elle est quelquefois colorées par des oxydes de fer et prend alors une teinte pourpre écarlate.

Outre les formes classiques – coulées, stalagmites et stalagmites, excentriques – on peut observer une forme originale de "choux fleurs" ayant l'apparence d'éventails dans l'affluent des Eventails (Pozo) et dans la galerie des Tongs (Sumidero). Ces éventails, formation rare, d'une hauteur de quinze centimètres environ et colorés en gris et noir par des oxydes de manganèse sont localisés dans des passages très ventilés.

Gypse ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) sulfate de calcium : les principaux gisements se trouvent dans la galerie des Trois Présidents et ses conduits latéraux.

Aux deux formes courantes – croûte sur les parois et crosses – s'ajoute une troisième forme très

rare : l'"herbe de gypse" située dans l'amont de l'actif de la galerie des Trois Présidents, à la base d'une conduite forcée sablonneuse. Les aiguilles sont souples et de couleur jaunâtre. Bien que de faible ampleur, cet ensemble constitue un des trois ou quatre gisements connus dans le monde. Par contre, c'est l'unique gisement découvert dans une cavité d'altitude.

Mirabilite ($\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$) sulfate de sodium hydraté : le gisement qui s'étend sur une cinquantaine de mètres est localisé dans le canyon supérieur de l'actif sous la partie médiane de la galerie des Trois Présidents, dans une zone "sèche" et sans courant d'air où le taux d'humidité doit être inférieur à 80 %.

Plusieurs formes sont observables : croûtes, neige, fils, crosses et excentriques dont certains spécimens mesurent 40 cm de long.

Ce minéral très rare dont la propriété la plus étonnante est d'être entièrement soluble dans l'eau se rencontre habituellement dans des cavités chaudes à très chaudes (température supérieure à 15°).

Il est déjà connu en Espagne dans Garma Ciega et dans l'aven Torca la Barea.

HYDROGEOLOGIE

La rivière de la Feria, collecteur du réseau résulte de la confluence à -240 de plusieurs petits actifs connus – rivière des Chufas et rio Feffé – ou supposés, drainant la partie haute de l'amphithéâtre vers la Conia. Jusqu'au siphon terminal, elle reçoit d'autres apports faibles : affluent Polo, actif du Sumidero, affluent du Poète.

Observé uniquement en période estivale de forte sécheresse, le débit est estimé à 5 l/s (3 l/s en 1989).

Le bassin d'alimentation de la rivière, d'une superficie de 1,5 km² environ, comprend la cuvette glaciaire de Toneyo et l'amont de la vallée aveugle située au sud de l'arête est de la Conia.

La résurgence de la rivière – la Fuente de Redonda – se trouve dans la vallée éponyme, affluente du rio Sella, à 590 m d'altitude. L'actif a été remonté sur une centaine de mètres jusqu'à un siphon situé à mille huit cents mètres du terminus

aval du réseau et 170 m plus bas. Franchi en 1995, ce siphon long de 75 m a livré neuf cents mètres de galeries horizontales non topographiées qui aboutissent à la base d'une cascade de 5-6 m à remonter.

Le réseau se développe dans des calcaires sombres, fétides, pauvres en fossiles avec des lits de cherts de la formation Barcaliente (Namurien).

Les grandes galeries fossiles de -200, perchées à 1200 m d'altitude – plusieurs centaines de mètres au-dessus du niveau de base actuel – sont les témoins d'une kartification très ancienne, certainement anté-quadernaire (mio-pliocène ?).

L'origine de la paléo-rivière qui a creusé ces vastes conduits reste inconnue. Elle dépasse certainement les limites du bassin versant actuel et est à rechercher du côté du flanc oriental du massif de Cornion où du côté du rio Sella.

CONCLUSION

Avant la satisfaction d'avoir révélé un réseau exceptionnel, c'est d'abord le plaisir d'avoir parcouru des paysages souterrains fascinants et horizontaux – dans ce massif réputé mondialement pour ses verticales – qui restera gravé à tout jamais dans la mémoire des explorateurs. Souvenir indélébile également pour les nombreux moments de liesse collective à chaque retour d'une équipe de pointe.

Mais l'aventure n'est pas terminée !

Plusieurs possibilités de première, à priori modestes, existent encore dans le réseau :

- galerie du Saguaro : puits terminal à traverser.
- galerie Craiños : longtemps considérée comme un conduit supérieur de la galerie du Stakanoviste, la galerie pourrait être un affluent drainant le flanc sud-ouest de la cuvette glaciaire de Toneyo.
- amont de la galerie des Trois Présidents : plusieurs départs à atteindre en hauteur.
- galerie Antonio : puits à descendre et terminus à revoir.
- galerie des Tongs : descente de l'affluent de départ à poursuivre.
- terminus de la galerie des Trois Présidents : étroiture ventilée à agrandir.

Parmi les cavités avec courant d'air connues dans les abords immédiats de l'amont du réseau, trois méritent une attention particulière :

- SB 50 : ou Sima de Toneyo, composée d'une succession de jolis puits jusqu'à -103 où le fort

courant d'air disparaît dans un méandre-fissure vertical très étroit (15 cm) sur 4-5 mètres qui nécessitera d'importants travaux d'élargissement.

- SB 55 : cet aven de 52 mètres de profondeur bien ventilé, proche de la Sima de Toneyo, se termine sur un court méandre pratiquement franchissable à ouvrir.

Situées pratiquement à l'aplomb de l'affluent des Eventails – entrée de la galerie des Cariocas – ces deux cavités constituent des entrées supérieures potentielles au réseau qui feraient progresser la profondeur totale d'environ 150 mètres.

- SB 56 : important trou soufleur au fond d'une doline colmatée par la terre et de nombreux blocs, désobstrué sur plusieurs mètres en 1995 et situé sur le flanc nord de Jurcueto à 300 m au NE du terminus du méandre des Massues.

C'est du côté de la Fuente de Redonda que les possibilités de continuation sont les plus importantes comme l'a montré l'expédition 1995. La poursuite de la remontée vers le siphon terminal du réseau pour se faire soit par des équipes de plongeurs aguerries à l'escalade artificielle soit par des équipes classiques après désobstruction (très importante) du barrage naturel et vidange du siphon.

La connexion de toutes ces cavités en un réseau unique qui dépasserait 20 km de développement pour une profondeur de neuf cent cinquante mètres est potentiellement envisageable dans l'avenir.

BIBLIOGRAPHIE

- BES Christophe, *Canto Cabronero*, Lo Bramavenc (revue du SCA) n° 8, 1984, pp. 103 à 108
- BES Christophe, *Sierra de Beza 86*, Lo Bramavenc n° 10, 1986, pp. 114 à 136 + 2 plans non foliotés
- CHABERT Claude & COURBON Paul, *Atlas des grandes cavités mondiales*, 1986, p. 141
- GEA Patrick, *Rivières sous la sierra*, Lo Bramavenc n° 9, 1985, pp. 62 à 86 + 2 plans non foliotés
- GEA Patrick, *Sierra de Beza 87*, rapport d'expédition, 1987, 18 p. + 2 plans non foliotés
- GEA Patrick, *Sierra de Beza 88*, rapport d'expédition, 1988, 27 p. + 2 plans non foliotés
- GEA Patrick, *Deux étés dans les Asturies*, Lo Bramavenc n° 11, 1989, pp. 56 à 85 + 2 plans non foliotés
- GEA Patrick, *Sierra de Beza 89*, rapport d'expédition, 1989, 34 p. + 2 plans non foliotés
- GEA Patrick, *Sierra de Beza 91*, rapport d'expédition, 1991, 23 p. + 2 plans non foliotés
- PUCH Carlos, *Atlas de las grandes cavidades espanoles*, 1988, pp. 92-93

GEA Patrick

ANNEXE 1

SPELEOMETRIE

TRONÇON	TOPO	ESTIME	TOTAL
POZO TONEYO SB 17	10601	523	11124
Entrée - fond méandre Recto	564	91	655
Affluent Polo	447		447
Galeries ébouleuses et galeries semi-actives	927	50	977
Rivière de la Feria jusqu'à -485	1609	38	1647
Galerie du Stakhanoviste et Bouleversante Découverte	912	66	978
Galerie Craiños	340		340
Galerie des Flolie's	696	110	806
Galerie des Pravais	762		762
Rio Feffé	832	10	842
Rivière des Chufas	755	24	779
Affluent du Splin et affluent du Blouz	528	33	561
Galerie Peloché	412	15	427
Galerie du Saguaro	344		344
Galerie des Cariocas	740	38	778
Affluent des Eventails	233	30	263
Méandre des Quenottes	198		198
Affluent des Massues	302	18	320
SUMIDERO DE TONEYO SB 18-19	6377	637	7014
Entrée - fond méandre Gna-Gna	750		750
Galerie des Trois Présidents	1400		1400
Méandre actif inférieur	812	100	912
Méandre de la Perle et puits des Pieds Confits	415	90	505
Galerie sup trémie et 2ème tronçon rivière de la Feria	1062	95	1157
Galerie des Ruminodontes et rivière du Poète	593	53	646
Jonction SB 17 par galerie supérieure	90		90
Jonction SB 17 par P40	255	10	265
Jonction SB 17 par P89	43	89	132
La Mina	277	30	307
Galerie du Gypse	60		60
Galerie Antonio	133	40	173
Galerie des Tongs	437	130	567
Diverticules	50		50
CUEVA CUBELLON SB 20	747	85	832
Toutes galeries	747	85	832
RED DE TONEYO	17725	1245	18970

ANNEXE 2

FICHE D'EQUIPEMENT POZO

CÔTE	OBSTACLE	CORDE	AMARRAGES	OBSERVATIONS
ENTREE - Débit RIVIERE DE LA FERIA				
- 2,5	P 13,5	20 m	AN (bloc coincé) + 2 S	
- 16,5	R 3	8 m	1 S, MC 2m, 1 S	
- 38	R 7	15 m	2 S (Y) en plafond	méandre des Ours
- 56	P 18 + P 4		2 S, MC 4m, 2 S à -1,5	
- 84,5	P 16,5		1 S, MC 5m, 2 S (Y), 1 S à -7	
- 101	P 4	120 m	1 S	
- 105	P 8		déviateur à -5	
- 115	P 19		AN, MC 2,5m, 2 S (Y)	
- 132	Remontée 6	en place	AN, MC 1,5m, 1 S, 1 S à -2,5	décrit depuis le haut
- 126	P 20	25 m	AN + 1 S, MC 2,5m, AN + 1 S	
- 150	P 43	60 m	2 AN, 1 S à -3, MC 2m remontante, 2 S à -2,5, 2 S à -13	
- 192	Remontée 6	10 m	2 S	décrit depuis le haut
- 191	P 5 + R 4	15 m	2 S (Y) + AN à -5	méandre SKA
- 201	P 19	25 m	AN, 1 S à -3, 1 S à -9	
- 223	Remontée 8	12 m	1 S	remontée déclive terreuse
- 219	P 4,5	8 m	2 S	
- 223	P 6	10 m	1 S, MC 1,5m, 1 S sur gros bloc	
- 230	P 8,5	11 m	AN (arche)	
RIVIERE DE LA FERIA jusqu'à la trémie de - 495				
- 240	P 13	20 m	AN, MC 3m, 1 S	
- 253,5	P 9 + R 6,5	25 m	AN, MC 3m, AN	
- 272	P 12	25 m	AN + 1 S, 1 S à -6	
- 300	P 6,5	20 m	AN, MC 5m, AN, MC 2m, AN	
- 307	Remontée 7	10 m	2 AN	
- 300	P 28	32 m	2 S	puits des Causseards
- 333,5	P 13	18 m	AN, MC, 1 S	équipement 85
- 349,5	P 10	15 m	1 S, MC, 1 S	équipement 85
- 361	P 10,5	15 m	AN, MC, 1 S	équipement 85
- 413,5	P 4	8 m	AN + 1 S	équipement 85
- 419	P 16,5	22 m	AN, AN à -5	équipement 85
- 435,5	P 5	10 m	1 S, MC, 1 S	équipement 85
- 456	P 7	12 m	AN + 1 S	équipement 85

ANNEXE 3

FICHE D'EQUIPEMENT SUMIDERO

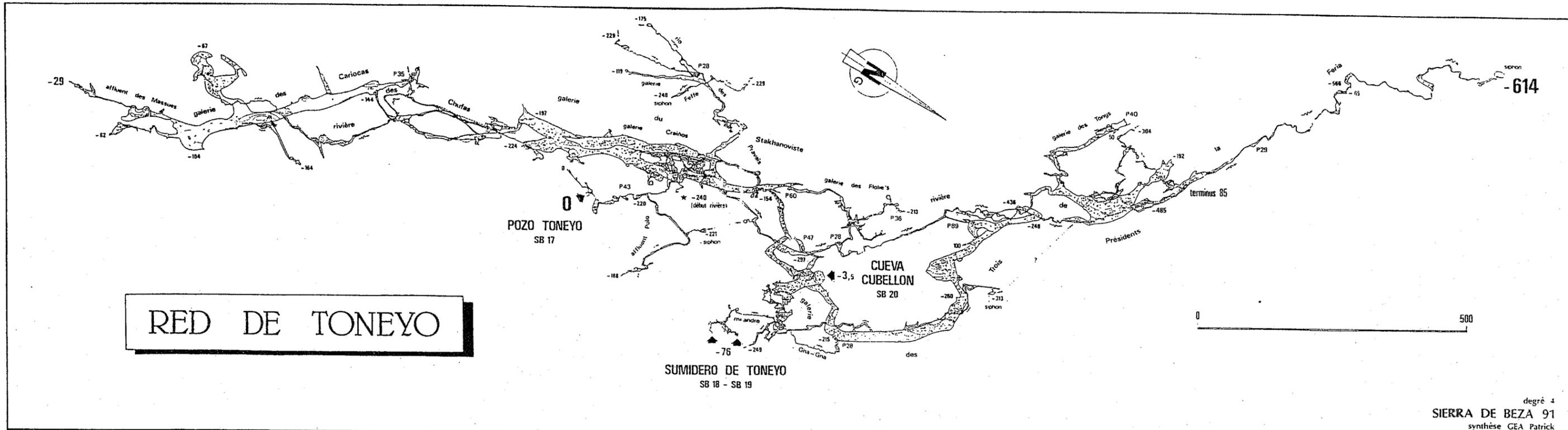
CÔTE	OBSTACLE	CORDE	AMARRAGES	OBSERVATIONS
ENTREE - TIENDA-BAR				
- 94	P 9	18 m	AN, MC 5m, 2 S (Y)	méandre Gna-Gna
- 108	R 2,5	5 m	2 S	méandre Gna-Gna
- 114	P 4	8 m	2 S	méandre Gna-Gna
- 119	R 5	12 m	AN, 1 S, MC 2m, AN	méandre Gna-Gna
- 130	R 5	8 m	2 S (Y)	méandre Gna-Gna
- 144	P 5	10 m	AN, MC 4m, 1 S	méandre Gna-Gna
- 146	P 8	45 m	AN, MC 8 m remontante, 1S + AN + 1 Sà +5	
- 157	P 21		AN + 1 S	
- 184	P 6	13 m	AN + 1 S, MC 3m, 1 S (déviateur) à -2,5	
- 186	P 28	35 m	1 S, MC 1,5m, 2 S	
- 213	Remontée 13	en place	2S, 1 S à -5, 1 S à -9	décrit depuis le haut
- 233	P 15	25 m	AN, MC 2m, 1 S, 1 S à -3, 1 S à -9	
- 253	Remontée 5	en place	AN, MC 4m, 1 S	décrit depuis le haut
- 248	Remontée 20	en place	AN 10 m, 1 S, 1 S à -5	puits de l'Obsidienne
TIENDA-BAR - SIPHON TERMINAL par puits des Pieds Couffits				
- 262	P 18	25 m	2 S (Y), AN (déviateur) à -11, 1 S à -14	
- 300	R 3	7 m	1 S + AN	
- 315	P 4	10 m	2 S, MC 2,5m, 1 S	
- 321,5	P 14,5		2 S, 1 S à -5, 1 S à -10	
- 336	P 8	50 m	1 S, MC 1,5m, 1 S	
- 344	P 8		1 S	
- 359	P 5	8 m	2 S	
- 364	P 20	25 m	AN + 1 S, AN à -6	
- 384	Estoufadou + P 17		1 S sur la paroi est, MC 6m, 2 S	
- 401	P 21	70 m	2 S	
- 423	P 20		1 S, AN à -8	
- 453	P 3	5 m	2 S	
- 464	Traversée 4	12 m	2 S, MC 4m, 1 S + AN	accès galerie sup trémie -485
- 466	Remontée 3	5 m	AN	décrit depuis le haut
- 464	Remontée 3	10 m	1 S + AN	décrit depuis le haut
- 462	Traversée 5	12 m	1 S, MC 3m, 1 S, MC 5m, 1 S	
- 487	P 6	8 m	AN	
- 496	P 9	15 m	2 S, 1 S à -3 (verticale rivière)	
- 516	R 2	40 m	1 S, MC 2,5m, AN	se traverse
- 518	P 29		2 S, 2 AN (déviateur) à -5 et -7, 1 S à -12	puits de la Burnite
- 594	Vasque	10 m	1 S à +5/eau	pendule
- 598	P 14	22 m	AN, AN à -3 (déviateur) à -7	

ANNEXE 4

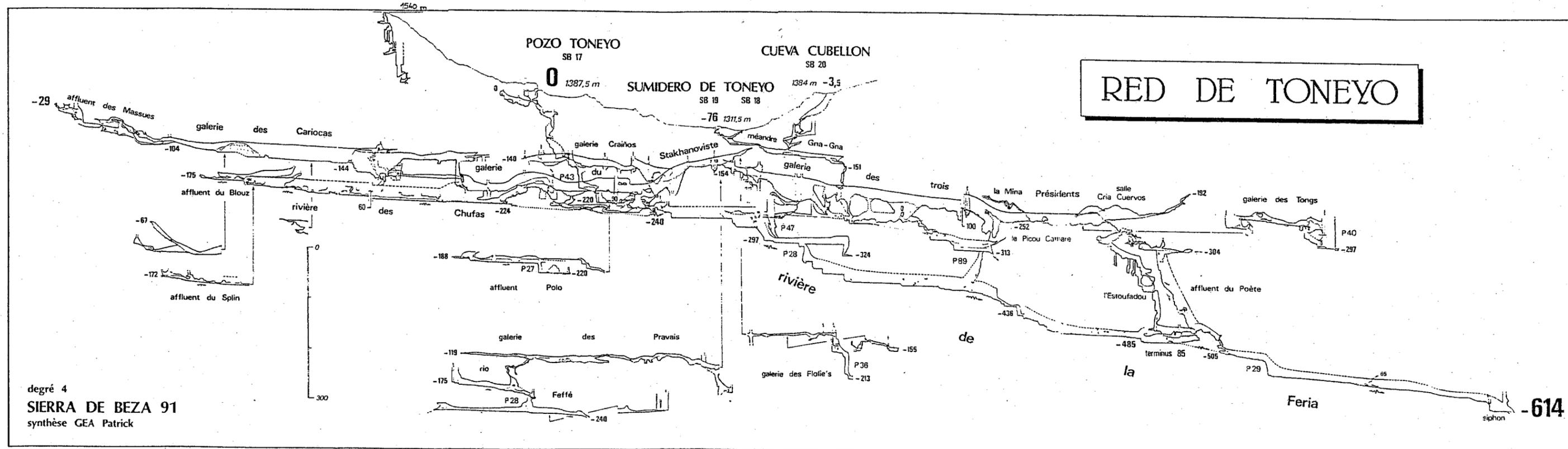
LISTE DES PARTICIPANTS

(S = séjour ; J = journée)

NOM	TOTAL		1983		1985		1986		1987		1988		1989		1991		1995				
	S	J	S	J	S	J	S	J	S	J	S	J	S	J	S	J	S	J			
CAF Perpignan	1	6							1	6											
1 SPRINGER Yvon	1	6							1	6											
CAF Toulouse	1	10									1	10									
1 ARNAUD Lisa	1	10									1	10									
ESR Entente Spéléologique du Roussillon	7	94			3	51	4	43													
1 DEIT Christian	1	7					1	7													
2 FILLOS Fabrice	1	17			1	17															
3 FONT Michel	1	7					1	7													
4 FORTAS Stéphane	1	17			1	17															
5 PELISSIER Patrice	2	39			1	17	1	22													
6 SALLES Gérard	1	7					1	7													
FPS Individuels	7	70					2	24	1	6	2	14						2	26		
1 AUZILLON Michel	1	12					1	12													
2 BURET Patrick	1	13																1	13		
3 CLAVEL Olivier	1	13																1	13		
4 COUDERT Gérard	1	12					1	12													
5 DEIT Christian	1	7									1	7									
6 FONT Michel	2	13							1	6	1	7									
GEG Grupo Espeleologico Gorfoli	3	12											3	12							
1 BAIDES Morentz Isidro	1	4											1	4							
2 JAVIER Del Busto Francisco	1	4											1	4							
3 MONTECA Fraile Jesus	1	4											1	4							
GEP Grup Espeleologic Pedraforca	9	78			1	1					5	52	3	25							
1 BELLAVISTA Ricardo	1	8											1	8							
2 KUNZEL Fritz	2	21									1	13	1	8							
3 MACIA Francesc	1	13									1	13									
4 MATA Diego	1	6									1	6									
5 PAUNÉ Jaume	1	1			1	1															
6 RELANZON Iñaki	1	7									1	7									
7 ROVIRA Bernat	2	22									1	13	1	9							
GERSAM Groupe d'Etude et de Recherche Spéleo et Archéo de Montpellier	4	41																	4	41	
1 CARBONNE Philippe	1	12																	1	12	
2 CASSAN Benoit	1	12																	1	12	
3 PIEDCOQ Philippe	1	13																	1	13	
4 SEGU Pierre	1	4																	1	4	
GERSOP Groupe d'Etude et de Recherche de l'Ouest Parisien	1	13			1	13															
1 GUILLOT Florence	1	13			1	13															
GSBM Groupe Spéleo Bagnols-Marcoule	1	13																		1	13
1 COCUAUD Emmanuel	1	13																		1	13
GSF Groupe Spéléologique de Foix	1	18					1	18													
1 PRAT Laurent	1	18					1	18													
GSO Groupe Spéléologique d'Orsay	1	13																		1	13
1 LAMBOURG Christophe	1	13																		1	13
MJC Narbonne	3	44			1	11			1	16	1	17									
1 VELUT François	3	44			1	11			1	16	1	17									



degré 4
SIERRA DE BEZA 91
synthèse GEA Patrick



degré 4
SIERRA DE BEZA 91
synthèse GEA Patrick

-614

NOM	TOTAL		1983		1985		1986		1987		1988		1989		1991		1995	
	S	J	S	J	S	J	S	J	S	J	S	J	S	J	S	J	S	J
SCA Spéleo Club de l'Aude	37	476	7	53	4	60	7	107	5	75	3	34	5	73	5	61	1	13
1 AUSSENAC Paul	3	25	1	7			1	6					1	14	1	12		
2 BATAILLE Christophe	1	14											1	14				
3 BES Christophe	4	52	1	7	1	13	1	21							1	11		
4 BONNEL Thierry	1	20							1	20								
5 CALVAYRAC Alain	2	31			1	17							1	14				
6 GEA Patrick	7	110			1	13	1	21	1	20	1	17	1	14	1	12	1	13
7 GRIFFE Olivier	1	7	1	7														
8 GUILHEM Henri	3	35	1	9					1	13					1	13		
9 LALLEMAND Jean-Michel	1	17											1	17				
10 LEVARAY David	1	11							1	11								
11 MARTY Alain	1	7					1	7										
12 MAS Daniel	2	26	1	7			1	19										
13 MAS Slone	1	19					1	19										
14 MORENO Philippe	1	9	1	9														
15 PEREZ Patrick	4	44							1	11	1	6	1	14	1	13		
16 RIBOT Eliane	3	32	1	7			1	14			1	11						
17 THONIER Dominique	1	17			1	17												
SCC Spéleo Club des Causses	5	56			4	44	1	12										
1 BOURGADE Luc	1	11			1	11												
2 LOIRETTE Maurice	1	11			1	11												
3 PELOUS Edith	1	11			1	11												
4 VIELLEDENT Alain	2	23			1	11	1	12										
SCM Spéleo Corbières Minervois	9	96			2	10	2	28	1	6	1	11	2	30	1	11		
1 AMIEL Christian	1	5			1	5												
2 GUERARD Marie	1	15											1	15				
3 PULIGA Lionel	1	14					1	14										
4 TOSATTO Serge	6	62			1	5	1	14	1	6	1	11	1	15	1	11		
SCSP Societe Cévenole de Spéléologie et de Préhistoire	1	11			1	11												
1 BRET Jean-Pierre	1	11			1	11												
SCT Spéleo Club de Toulouse	1	13															1	13
1 APERS Jean-Marc	1	13															1	13
SSAPO Societe Spéléologique de l'Ariège et du Pays d'Oïmes	8	97			1	12			1	13	2	29	3	30	1	13		
1 ADRAOS Sandra	1	13															1	13
2 APEL Laurent	3	43							1	13	1	16	1	14				
3 FERRIER Pascal	1	13									1	13						
4 MOUNIÉ Hubert	1	12			1	12												
5 SERRAZ Bruno	1	8												1	8			
6 VISCHI Valéry	1	8												1	8			
SSP Societe Spéléologique du Plantaurel	18	252			8	102	4	60			2	32	4	58				
1 CASTILLA Adolphe	1	13			1	13												
2 CLERET Gaetan	1	12			1	12												
3 FONQUERNIE Jeanne	2	31			1	13	1	18										
4 GERAUD Jean	3	44			2	26	1	18										
5 GERAUD Philippe	3	45			1	12					1	16	1	17				
6 GUTTIEREZ Félix	1	14											1	14				
7 JARLAN Philippe	1	13			1	13												
8 PIBOULEAU Chantal	1	18					1	18										
9 POUGET Florence	2	33									1	16	1	17				
10 RAMEL Jean-Paul	1	10											1	10				
11 ROUDIERE Jean-Jacques	1	13			1	13												
12 SEPCIK Franck	1	6					1	6										
TOTAL GENERAL	118	1413	7	53	26	315	21	315	10	122	17	199	20	228	8	98	9	106



Quel spéléo n'a pas un jour entendu parler de TOPOROBOT, le prestigieux logiciel informatique Suisse de topographie souterraine. Appelé Lime Light pour les initiés, ce logiciel existe désormais depuis une vingtaine d'années. Plus d'une centaine de versions ont été créées depuis sa conception et le logiciel est perpétuellement amélioré par son concepteur, Martin Heller (Internet: heller@gis.geogr.unizh.ch). Dans la mesure où ce travail de conception et d'archivage des topographies est considérable, un petit noyau de spéléos a créé le Groupe des Utilisateurs de Toporobot (TOPOROBOT USERS GROUP).

Ce logiciel est pour l'instant gratuit mais il convient d'adhérer à ce groupe moyennant une affiliation. D'autre part, les personnes appelées à s'en servir participent de manière indirecte à sa conception, en devenant ainsi par la suite des testeurs. Néanmoins, le logiciel est actuellement dans sa phase finale de développement afin d'être distribué à grande échelle.

1. TOPOROBOT, un grand pas pour la topographie:

En possédant un ordinateur compatible PC, j'ai souhaité opter pour l'utilisation de ce logiciel de topographie dont ces avantages sont multiples.

On peut ainsi mentionner plusieurs points importants:

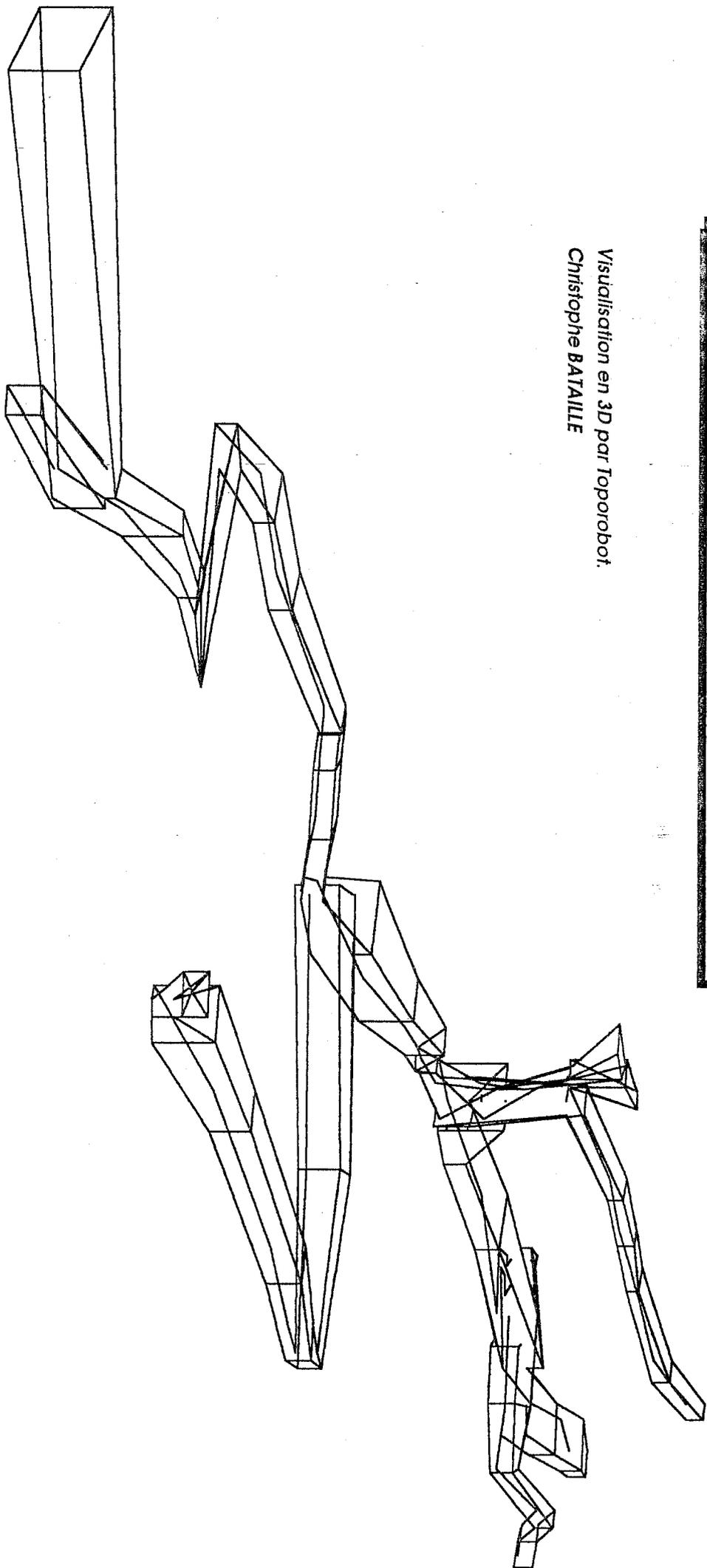
- un stockage des données (visées mais aussi commentaires personnels divers) toujours accessibles sans le risque d'une perte (archivage des données dans le disque dur de votre micro, disquettes, mais aussi auprès des responsables régionaux de Toporobot)
- possibilité de retravailler plusieurs fois après sur une topographie sans difficulté (jonctions de nouvelles galeries) et donc un gain de temps considérable.
- possibilité de voir rapidement des erreurs diverses et d'effectuer des corrections.
- au placard l'aiguise crayon, le rapporteur et la trigonométrie; une fois les visées sorties à l'imprimante, il ne reste plus qu'à dessiner à la main.
- un avantage unique à tous les autres logiciels de topographie, une visualisation en 3 dimensions (parfois intéressant pour une meilleure connaissance d'une jonction hypothétique entre 2 points).

2. Présentation du logiciel, petit mais costaud:

La taille du logiciel est inférieure à 1 méga octet (ridicule). Il existe aussi une version secondaire pour les micro-ordinateurs possédant un coprocesseur arithmétique (un gain de rapidité considérable en

Grotte de Montserrat - LV.5 - Conques - Aude

Visualisation en 3D par Toporobot.
Christophe BATAILLE



phase de calcul pour les très grands réseaux).

Le mode de fonctionnement de Lime Light se présente sous la forme de fenêtres multiples correspondants à différentes rubriques (coordonnées d'entrée, appareils topographiques et estimations d'erreurs, déclinaison magnétique, séries et stations pour les visées, etc...). Une fenêtre d'information en fond d'écran permet de visualiser tous les calculs et les précisions importantes apportés par le logiciel en cours de travail. A tous moment de l'enregistrement des visées, il y a possibilité d'ajouter des commentaires pour mieux si retrouver et une fenêtre permet de prédéfinir 8 types d'obstacles spéléo avec différents types de possibilités de continuation.

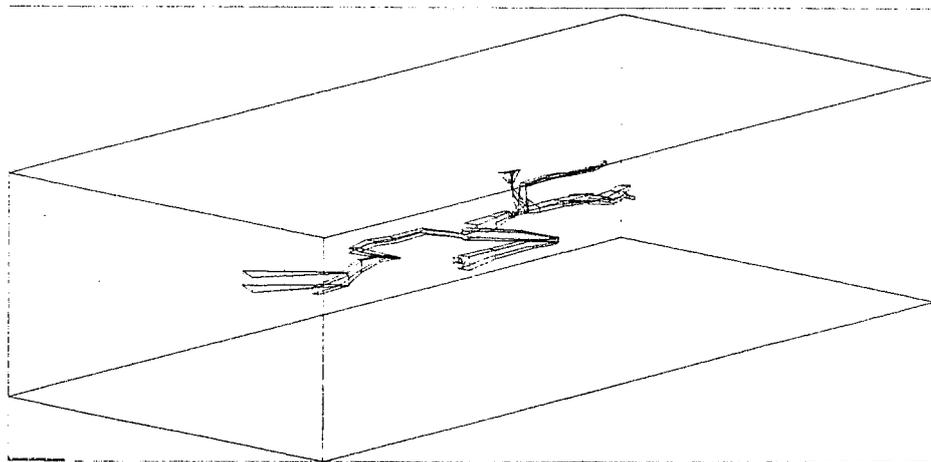
Son mode de fonctionnement est relativement simple et s'avère de plus en plus complexe dès que l'on commence à explorer des points spécifiques au programme. D'autre part, un guide de l'utilisateur d'une cinquantaine de pages (partiellement traduit de l'allemand) existe sous WORD (traitement de texte), des bulles d'aide peuvent nous assister sur l'aspect principal du logiciel et enfin une archive de cavité sert d'exemple pour une première utilisation. Différent degrés (débutant, normal, habitué et expert) pour l'utilisateur permettent d'approcher le programme en toute sérénité (sauf pour la fin... mais tu peux choisir, soit tu restes dans ton world, et c'est tout aussi bien et à ce moment là, ta disquette Lime Light te sert comme un excellent repose bière très intellectuel...)

3. Concrètement, les capacités de Lime Light:

Toporobot permet de sauvegarder toutes les visées, les calculs (sous forme de fichiers archives lisibles moyennant un autre logiciel de lecture/retouche MPW-shell- "*là ça devient plus sérieux*"), de réaliser des plans, des coupes et des représentations en trois dimensions.

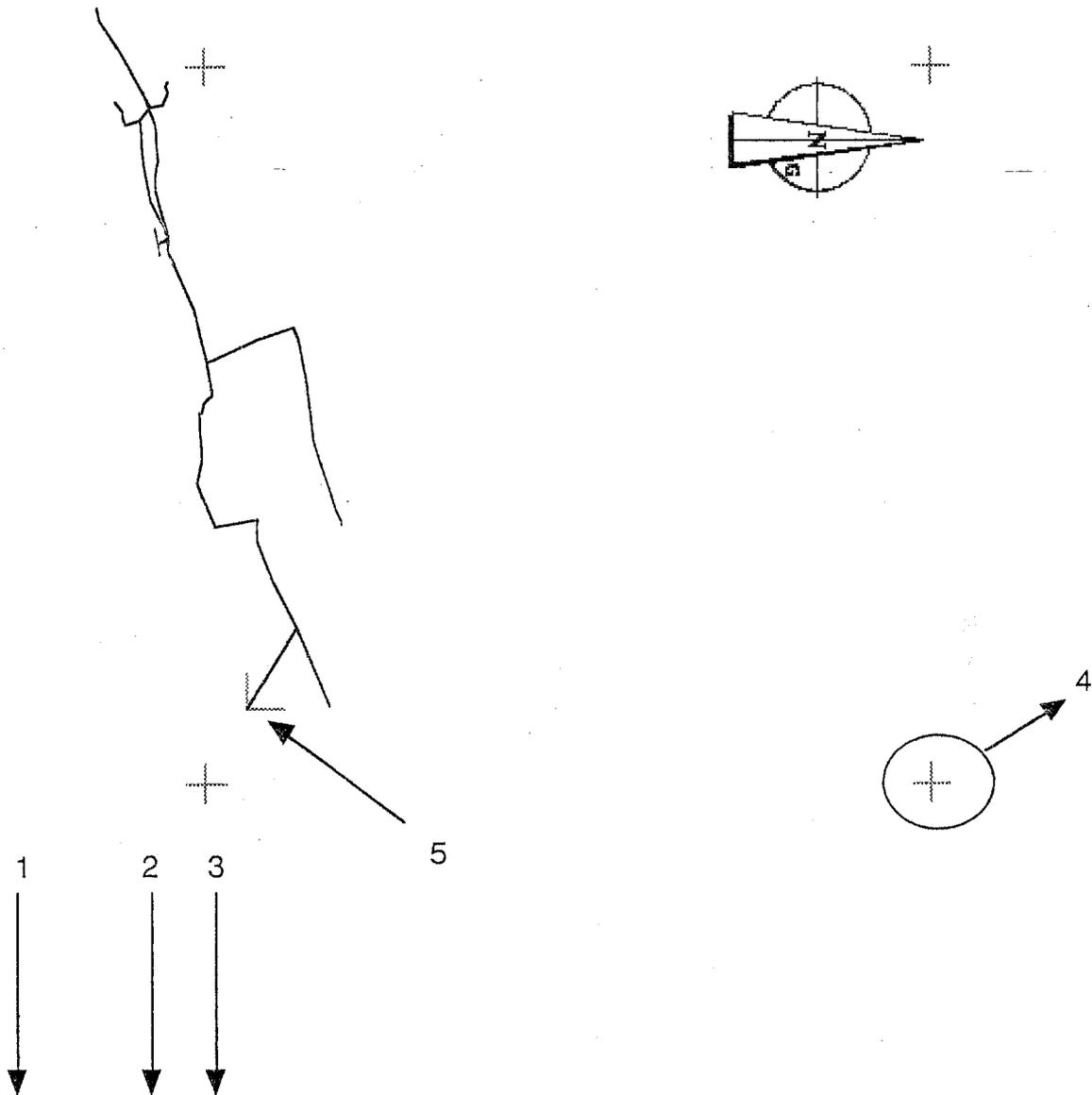
Plans, coupes et 3D (à l'échelle que l'on souhaite) sont visualisables et imprimables sous la forme:

- de visées simples, il suffit par la suite de faire le dessin à la main des galeries. (utilité première du logiciel)



-d'habillage schématique avec les parois (peu présentable simplement, mis à part un autre logiciel de travail d'image en 3D, ou de logiciels de dessin moins sophistiqués...)

J'ai mis ici une représentation 3D et en fin d'article un exemple direct de travail du logiciel Lime Light afin que vous puissiez juger. Oh, je sais, vous ne vous attendiez peut-être pas à cela (mais où sont passées les fabuleuses galeries en 3D dont-on a entendu parlé...), mais pour en arriver là, 20 ans de



G. Montsarrat LV5.1000(0/1) by toporobot

Indications:

1. nom de la cavité, du document Lime Light
2. échelle utilisée, ici 1/1000 (soit 1 cm, 10 mètres)
3. numéros de versions de l'archive (sans grande importance)
4. quadrillage indiquant les directions géographiques, l'échelle.
5. représentation de l'entrée avec juxtaposition du Nord et de l'échelle

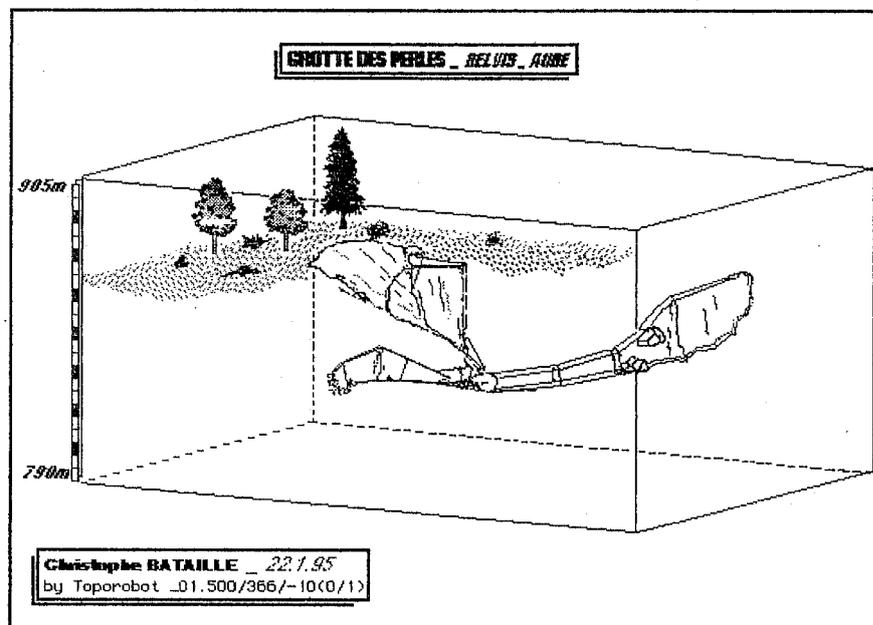
travail ont pourtant été nécessaires.

4. En conclusion:

Ce logiciel d'un coût zéro est une réponse supplémentaire aux différents modes de représentation topographique des cavités. Il mérite ainsi que l'on s'attarde vu ces capacités intéressantes dans l'archivage et le traitement des données topographiques.

Malgré cela, j'aime toujours autant sortir en spéléo les week-ends, je vous rassure; car méfiez vous quand même, alors que la spéléo est un moyen pour fuir la réalité, où peut vous mener alors Lime Light?...Enfin, si vous êtes intéressés par Lime Light, il m'est possible de vous le faire découvrir ou via directement par son concepteur, Martin Heller (Internet: heller@gis.geogr.unizh.ch). Ah oui, soit dit en passant, un écho du CDS 34 m'indique que le monde spéléo s'ouvre, s'internationalise de plus en plus. Le grand réseau Internet apporte avec lui un nombre impressionnant de contacts et serveurs en tout genre, dont notamment pour le milieu spéléo (clubs, dernières infos en matière de découvertes, de nombreux logiciels topographiques)... Mais ceci est pour un autre article... Tchaou et la bonne flamme...

Christophe BATAILLE.



IN MEMORIAM

HERVE ARNAUD

Cher ami Hervé tu nous a quitté. C'est un grand vide que tu laisses derrière toi.

Toujours prêt à participer à la vie du club avec ton humeur toujours joyeuse, ton esprit ouvert à toutes activités culturelles, tu savais mieux que quiconque mettre une bonne ambiance, ton humanisme naturel agissait et puis voilà. Les sorties collectives du club, prétextes à rassembler actifs sympathisants, anciens, etc etc... dans un pique nique semi sportif te voyaient toujours présent et ce n'est pas un hasard si souvent elles se déroulaient sur ton cher plateau de Lacamp proche de ton domicile ; elles laissent dans la mémoire du club le souvenir de bien agréables journées. Et nous tous avec ton souvenir continuerons cette tradition essentielle à la vie du club car nous savons l'importance que tu y attachais.

Bien sûr, depuis quelques années, les sorties d'exploration étaient derrière toi, mais nous savons que dans l'argile, au plus profond des galeries souterraines (entre autre nous pensons à Lombrives - Niaux, à la grotte de Trassanel, cavités majeures du début de l'histoire du club) l'empreinte de tes pas témoignent de l'amour de la découverte et de la spéléo qui ne t'avait jamais quitté.

Hélas une page s'est tournée mais nous sommes persuadés qu'elle restera pour tous toujours ouverte dans nos souvenirs.

Au revoir Hervé...

Capdeville André.



