

**S. C. U. C. L.**  
**Spéléo Club Université**  
**Catholique de Louvain**

**DOCUMENT**  
**S.C.U.C.L.**  
**SPÉLÉO-CLUB DE L'UNIVERSITÉ DE LOUVAIN**  
**S. C. U. C. L.**  
**Tervuursevest 101 - MEVIERLEE**

# Expériences et découvertes 62

---

**ANNALES 1961-62**

**S. C. UC. L.**  
**Spéléo Club Université**  
**Catholique de Louvain**

## **Expériences et découvertes 62**

---

**ANNALES 1961-62**

PREFACE .

---

Le comité du Spéléo-club de l'Université catholique de Louvain (S.C.U.C.L.) me demande de préfacer , à titre de président de l'a.s.b.l. ARDENNE et GAUME pour la protection de la nature , la monographie qu'il publie sur la découverte de la Lesse souterraine dans le massif de Furfooz .

C'est pour moi un véritable plaisir de répondre à ce voeu , ceci me permettant de réitérer largement et publiquement les éloges dus au courage , à l'endurance , à la persévérance des jeunes spéléologues que j'ai déjà eu l'occasion de féliciter dans notre revue PARCS NATIONAUX ( vol.XVIII 1963 , Fasc. 1 , p. 19). Je me fais également le porte-parole du Comité de Direction d'ARDENNE et GAUME qui apprécie à leur juste mérite les performances des explorateurs du sous-sol de notre Parc National .

La nuit du 3 au 4 octobre 1962 devra être retenue dans les annales de la géomorphologie nationale en même temps que le nom des auteurs de la découverte : MM. Michel Coen , Henry Maraite , José Robeyns , Jean-Pierre Descheemackere , et une jeune fille , Melle Maryta Rząd , qui se distingua par son intrépidité et connut la joie d'atteindre la première le lac hypogé que ses compagnons baptisèrent " Lac de la Folle Jeune Fille". A ces cinq pionniers vinrent aussitôt se joindre quelques spécialistes appartenant au groupe du S.C.U.C.L. parmi lesquels M. Jean Lecomte qui participa à l'expédition du Tibesti ; M. Serge Coûteaux , le talentueux photographe des galeries souterraines ; M. Vander Sleyen qui a pu dresser admirablement les plans du dedale mystérieux ; le professeur G. Thinès qui put recollecter quelques exemplaires zoologiques .

Il ne m'appartient pas de relater les péripéties de l'aventure ni la succession des exploits des spéléologues louvanistes au sein de l'inconnu . Ils s'en chargeront eux-mêmes avec toute la spontanéité de leur jeune enthousiasme . Mais je tiens ici à mettre en valeur le côté scientifique de leur découverte . Grâce à eux , la Lesse souterraine - dont on soupçonnait l'existence depuis le début du siècle - a livré le secret de sa course jusqu'alors demeurée cachée à plus de 80 m. de profondeur ; et nous pouvons à présent étudier le travail de sape du ruisselet issu du Chantoir des Nutons ,

creusant au fil des siècles , à travers le massif , un complexe de galeries , un lac profond , et certainement des dérivations encore inconnues s'anastomosant au coeur de ces terrains calcaires . En période de crue , tout le réseau largement alimenté par les eaux de surface engouffrées au Chantoir des Nutons sert au déversement torrentiel d'énormes masses liquides qui l'envahissent jusqu'à ne plus laisser la moindre possibilité d'accès . Ces eaux tiennent en suspension d'abondantes particules terreuses , lesquelles demeurent en partie fixées aux parois des galeries ; après quoi , la Lesse souterraineregagne son lit étroit de ruisselet obscur . Porteuse de matière organique , la roche se voit dès lors transformée en milieu fertile où faune et flore adaptées à une existence hypogée peuvent trouver les éléments nécessaires à leur développement .

Ce sont là des sujets d'étude qui retiennent l'attention . Pour ma part , je crois que les petites dérivations anastomosées doivent être particulièrement intéressantes à cet égard .

En somme , le cours souterrain de la Lesse offre cette particularité que ses eaux , chargées de substances organiques , viennent périodiquement restaurer un milieu susceptible d'assurer la survie aux êtres cavernicoles variés qui s'y sont fixés .

L'étude de ces organismes est confiée , sous la direction de spécialistes d'ARDENNE et GAUME , à l'Institut royal des Sciences Naturelles . Nous espérons qu'elle se poursuivra car elle peut apporter des données précieuses à la connaissance plus complète de la faune et de la flore des écoulements hypogés classiques de nos massifs calcaires .

Il me reste à souhaiter aux sympathiques membres du S.C.U.C.L. de persévérer dans leurs activités et de garder intact le même esprit de camaraderie et de respect scientifique dont ils ont fait preuve jusqu'à ce jour .

Raymond Mayné

Professeur émérite et Recteur honoraire de l'Institut Agronomique de l'Etat à Gembloux ,  
Président d'ARDENNE et GAUME .

LE S.C.U.C.L. A FURFOOZ

par Michel COEN

Vers 1865 déjà, Edouard Dupont pratiquait des fouilles archéologiques dans la région de la Basse-Lesse et, en particulier, à la grotte de Chaleux où il récolta plusieurs milliers de silex taillés. Il étudia également toute la région de Dinant au point de vue géologique.

Au début de ce siècle, Rahir et Vandembroeck prenaient la relève, avec l'aide du savant géologue français E.A. Martel. Archéologues eux-mêmes, ils s'attachèrent en outre au captivant problème hydrogéologique des massifs de Furfooz et de Chaleux. Ainsi, durant l'hiver 1902-1903, démontrèrent-ils, par deux expériences de coloration à la fluorescéine, l'existence d'un raccourci souterrain de la Lesse, passant sous le cours aérien de la rivière. Les ouvrages de ces savants sur ces problèmes conservent encore aujourd'hui toute leur valeur.

Pour l'étude du massif de Furfooz, Rahir et Vandembroeck s'assurèrent les services d'un villageois nommé Collard, qui fut pour eux un guide précieux et un collaborateur dévoué. Dans l'espoir de retrouver la Lesse souterraine, toutes les cavités et jusqu'aux moindres creux furent explorés systématiquement. Cette prospection reste, à l'heure actuelle, la plus complète, si pas la seule. Et c'est ainsi que Collard fut le premier explorateur du Trou-qui-fume, où il descendit à l'aide de cordes jusqu'à une profondeur de 20 m, à laquelle il fut derechef arrêté par l'étroitesse du boyau.

Après Collard, et surtout depuis l'érection, grâce à l'intervention de l'association "Ardenne et Gaume", du site de Furfooz en parc national, des générations de spéléologues se sont succédées au fond de la terrible cheminée, gagnant petit à petit en profondeur ... une quinzaine de mètres en soixante ans ! Mais, à la profondeur de 36 m environ, la faille, toujours plus étroite et presque entièrement comblée par des éboulis de pierrailles, arrêta définitivement les travailleurs. Ainsi, M. Franz Foulon, conservateur du parc, recevait-il en 1958 un dernier procès verbal d'abandon. Les mystérieuses cavités pressenties par Rahir au coeur du massif restaient inviolées et sem-

blaient devoir le rester longtemps encore ... Longtemps encore, les visiteurs se prendraient, devant le trou souffleur, à rêver d'un lac, de galeries et de salles aux contours de pénombre, variées à l'infini par l'imagination de chacun.

Eh bien, non ! Non, car là où tant d'autres ont échoué, qui paraissaient pourtant bien qualifiés, nous avons réussi !

Vers la mi-mars 1962, l'association "Ardenne et Gaume" nous autorisa à tenter notre chance et une petite équipe entreprit le déblayage dont nous parlerons plus loin. Et, le soir du 7 octobre consécration d'un vieux rêve auquel lui-même n'osait plus trop croire, M. Foulon connut enfin l'existence de ce lac souterrain, objet de tant d'espérances. Puisse le Lac de la Folle Jeune-Fille rester à jamais le témoin de notre reconnaissance pour la confiance qui nous fut accordée.

Depuis la découverte, une collaboration étroite s'est nouée entre "Ardenne et Gaume" et le S.C.J.C.L. M. Foulon prit immédiatement toutes les mesures pour rendre les cavités nouvelles inaccessibles, si ce n'est aux seuls chercheurs autorisés.

En effet, le Président d' "Ardenne et Gaume", M. Mayné, a été particulièrement impressionné par la présence, signalée par nous, de représentants de la flore et de la faune souterraines et il désire en faire entreprendre, sous l'égide de la société qu'il représente, l'étude approfondie par des spécialistes en la matière. Sans doute le comité de direction d' "Ardenne et Gaume" n'est-il nullement opposé à permettre au public de contempler le cours souterrain de la Lesse ... Mais, par contre, il s'opposerait avec force à toute altération des lieux. Il faut que le spectacle de ceux-ci demeure tel qu'il existe naturellement et tel que nous l'avons découvert, afin de conserver intact pour la science le magnifique monument, à la fois géologique et biologique, que constitue la percée hydrogéologique de Furfooz-Chaleux.

Tels sont à peu près les propres termes du Professeur Mayné et, convaincus de l'autorité d'un tel programme, nous sommes heureux de les faire nôtres.

Souhaitons, en terminant, que se développe cette association entre le S.C.U.C.L. et l'association "Ardenne et Gaume", entre explorateurs et hommes de science, dans un même souci de conservation de la nature. Puisse-t-elle grandir à Furfooz et s'étendre aux domaines souterrains d'autres parcs et réserves, pour la plus grande gloire de la science spéléologique.

APERÇU DE LA GÉOLOGIE ET DE L'HYDROGÉOLOGIE  
DE LA RÉGION DE FURFOOZ.

---

par José ROBEYNS et Henri MARAITE.

I. Géologie.

Le massif de Furfooz est formé de calcaire dinantien reposant sur des psammites famenniens. Ces deux formations ont subi l'action du plissement hercynien. Les plans de stratification sont presque redressés à la verticale et s'inclinent de quelques degrés à l'Est ou à l'Ouest. L'axe du synclinal suit la direction Nord-Sud.

La carte géologique nous montre la présence de formations du famennien (Fa), du tournaisien (T) et du Viséen (V), ainsi que des vestiges de dépôts tertiaires.

Etage viséen :  $V_2$  - assise de Visé.

$V_{2a}$  : calcaire gris pâle à points cristallins ou oolithiques, généralement à cassures obliques.

$V_1$  - assise de Dinant.

$V_{1by}$  : dolomie alternant parfois avec des bancs calcaires.

$V_{1ay}$  : dolomie correspondant au marbre noir de Dinant, alternant parfois avec des bancs calcaires foncés ou pâles sans cherts.

$V_{1a}$  : marbre noir de Dinant compact, très régulièrement stratifié sans cherts, sauf parfois tout à fait à la base.

Tournaisien : T<sub>2</sub> - assise de Celles.

T<sub>2w</sub> : faciès waulsortien divers.

T<sub>2py</sub> : même faciès que T<sub>2a</sub> mais dolomitisé.

T<sub>2p</sub> : calcaire stratifié riche en crinoïdes de teinte pâle, parfois très riche en cherts pâles crinoïdiques.

T<sub>2o</sub> : dolomie, gris de perle ou bigarrée, massive ou stratifiée.

T<sub>2n</sub> : calcaire blanchâtre, subgrenu ou subcompact, massif ou stratifié.

T<sub>2m</sub> : calcaire massif à veines bleues.

T<sub>2bl</sub> : calcaire gris et gris violacé, avec cherts, généralement pâle mais parfois noir à la partie supérieure; roches diverses appartenant à la zone de passage du marbre noir.

T<sub>2a</sub> : calcaire de teinte généralement foncée, à crinoïdes sporadiques et à cherts noirs (calcaire d'Yvoir).

T<sub>1</sub> - assise d'Hastière.

T<sub>1ch</sub> : calschistes et calcaires noirs argileux.

T<sub>1c</sub> : calcaire à crinoïdes, sans cherts de Landelies, régulièrement stratifié; bancs énormes de stratification confuse.

T<sub>1b</sub> : schistes souvent très fossilifères à Spiroferina peracuta; schistes à Octoplicatus alternant à leur base et à leur sommet avec des bancs de calcaire peu épais.

T<sub>1a</sub> : calcaires peu crinoïdiques alternant avec des schistes à la partie inférieure.

- Famennien : - F<sub>a2d</sub> : alternance de calcaires, de schistes, de psammites et de macigno.  
- F<sub>a2</sub> : famennien supérieur.

Il est intéressant de remarquer que le faciès waulsortien (T<sub>2w</sub>), qui est un faciès d'accumulation, peut se présenter sous forme de roches massives, dites "récifs waulsortiens", ou sous forme de roches stratifiées.

Les roches massives sont de grandes lentilles de forme plus ou moins irrégulière mais en général beaucoup plus étendues dans le sens des stratifications que dans le sens perpendiculaire à celles-ci.

La roche qui les constitue appartient à trois types principaux (T<sub>2m</sub> - T<sub>2n</sub> - T<sub>2o</sub>), qui peuvent entrer simultanément dans la constitution d'une même lentille et passent alors de l'une à l'autre de la façon la plus irrégulière.

Les récifs waulsortiens contiennent par endroits des amas d'articles de crinoïdes, généralement de grande taille, à tel point qu'on pourrait dire que certaines parties de ces récifs sont constituées par du calcaire pâle à crinoïdes, non stratifié.

Certaines parties sont pétries de fossiles, qui font généralement défaut ou sont du moins beaucoup plus rares dans le reste de la masse.

On remarque enfin des vestiges de lambeaux tertiaires de formation marine, composés de sables quartzeux, fins, pailletés, homogènes, peu visiblement stratifiés.

## II. Hydrogéologie.

Les sédiments calcaires, après avoir subi le plissement hercynien, ont été érodés en une pénéplaine qui s'est relevée avec l'Ardenne au début du tertiaire.

Un grand nombre de trous et de conduites forcées s'ouvrent sur la vallée de la Lesse. Leur formation peut être expliquée par l'eau d'infiltration qui a élargi par érosion mécanique et chimique les nombreuses fissures du calcaire en formant des cheminées et des grottes à développement horizontal.

### Le Trou du Grand-Duc (1).

Il s'ouvre à environ 50 m au-dessus de la Lesse sur le flanc de la falaise et communique avec la surface du plateau en une large conduite forcée, inclinée vers l'Est.

Le Trou Rosette (2).

moins visible, il s'ouvre au même niveau que le Trou du Grand-Duc.

Le Trou du Frontal (3).

Il est situé à environ 20 m au-dessus du niveau actuel de la Lesse. En examinant le porche d'entrée, on voit en haut deux conduites forcées, normales aux strates. Ailleurs, traces d'érosion caractéristiques à un plafond de grotte, formées par le travail d'eaux courantes. A l'entrée à droite, on voit les mêmes traces d'érosion.

Le Trou des Nutons (4).

Vaste salle qui se prolonge d'environ 50 m vers l'intérieur du massif. Sur le plancher, il y a une épaisse couche de limon rouge qui englobe des débris de stalactites. Les parois sont recouvertes d'une couche de calcite, épaisse, par endroits, de 3 à 4 cm.

Grotte de la Gatte d'Or (5).

Elle se trouve à environ 15 m au-dessus du niveau de la Lesse et a un aspect tout différent des autres trous. Elle se divise en plusieurs couloirs creusés par l'eau. Il s'agit sans doute d'une ancienne perte de la Lesse. Ces conduites descendent légèrement vers l'intérieur du massif.

Le Trou du Crâne (6).Le Trou du Renard (7).

Conduites forcées pouvant mener à un réseau souterrain. Déblayage intéressant !

Le Trou de la Mâchoire (8).

Le problème de la Lesse souterraine est en voie de résolution (cfr. article de M. COLIN).

Voici le résultat global des recherches en cours :

- Au Chantoir des Nutons, perte importante de la Lesse. On la remarque par un tourbillon aspirant (9). Dans un petit

effondrement (10), on voit passer la Lesse souterraine mais un siphon interdit d'aller plus loin. Des travaux y sont entrepris pour tenter de communiquer avec le nouveau réseau souterrain.

- C'est par le "Trou-qui-fume" (11) (cfr. M. COEN) que nous pouvons à présent rejoindre la Lesse souterraine pour la parcourir sur environ 200 m dans la direction du Puits des Vaux.
- Le Puits des Vaux (12) se présente comme une grande excavation creusée dans le faciès waulsortien. La nappe d'eau qui se trouve au fond varie avec la Lesse lors des crues et des eaux basses. Il y a donc une communication souterraine avec la Lesse. On y aurait plongé jadis jusqu'à 50 m de profondeur. Il y a certainement communication par siphon entre le lac des Vaux et celui de la Folle Jeune Fille.
- L'Abris de la Sépulture (13) se trouve à environ 300 m du chemin de fer. Sa profondeur est d'environ 2 m. Il est ensuite obstrué par des éboulis. Ce trou a l'air d'être un effondrement et on suppose que le cours souterrain en est la cause.
- Ensuite, la Lesse souterraine passe en-dessous de la Lesse actuelle. Dans une prairie sur la rive gauche de Lesse, s'est formé en 1961 un effondrement (14), qui se présente comme une faille longue d'environ 3 m et large de 30 cm. C'est probablement aussi une manifestation du cours souterrain.
- A 200 m en amont du pont de chemin de fer se trouve le Chantoir des Sources (15). La Lesse y coule dans la direction S.E.-N.O. Les blocs à l'entrée du chantoir montrent les cupules caractéristiques d'une érosion par l'eau courante. Sur la paroi, on observe des débris de paille qui indiquent qu'en période de crue, la Lesse monte d'environ 2,50 m (soit environ 1,20 m de plus qu'à l'entrée du chantoir) et emprunte en partie ce passage.
- La résurgence se trouve au Trou de la Loutre (16), qui se présente comme un porche large de 2 m mais presque complètement bouché par des alluvions boueuses. A environ 1 m de la Lesse, on voit dans ces alluvions deux petites résurgences partielles.

Trois problèmes ont toujours intéressé les fervents du "Trou-qui-fume" et de Furfooz. Tout d'abord, le parcours hypothétique de la Lesse souterraine; ensuite, la formation du Trou-qui-fume et, enfin, la présence éventuelle d'un lac souterrain ayant le Trou-qui-fume comme cheminée d'aération.

Grâce aux récentes découvertes, ces problèmes trouvent des réponses plus valables.

Il y a 60 ans, on déterminait, grâce à la fluorescéine, la relation entre le Chantoir des Nutons et le Trou de la Loutre (respectivement aux courbes de niveau de 107 et de 97 m). Il faut 70 h à l'eau pour franchir la distance d'un kilomètre qui sépare à vol d'oiseau le chantoir de la résurgence.

Que la Lesse passe en-dessous du Trou-qui-fume, c'est un fait à présent observé. Qu'elle passe par le Puits des Vaux, c'est devenu inévitable, par suite de l'orientation du ruisseau au-delà du Lac de la Folle Jeune Fille. Qu'elle passe par le Chantoir des Sources, c'est également un fait acquis (coloration). Il reste à montrer qu'elle doit passer en-dessous de la Lesse aérienne ou "grande Lesse", entre le Puits des Vaux et le Chantoir des Sources. En suivant ses méandres, la grande Lesse parcourt environ 3 km, tandis que la Lesse souterraine, qui fait pratiquement le trajet à vol d'oiseau, n'en parcourt qu'un. Sa pente serait donc trois fois plus forte et elle peut donc passer en-dessous de la plaine alluviale.

D'ailleurs, la grande/ dérivation croise la/Lesse aux trois cinquièmes de sa course souterraine, alors que la rivière aérienne n'est qu'à la moitié de son parcours. Théoriquement donc, son lit est inférieur. Enfin, on a constaté, dans le Trou-qui-fume, que sur les 250 m de son parcours connu, depuis le siphon à l'extrémité amont jusqu'au lac de la Folle Jeune Fille, il y a déjà une dénivellation de 3 m !

Le problème du lac souterrain sous le Trou-qui-fume n'en est plus un, car le Lac de la Folle Jeune Fille a donné raison à ceux qui, comme Rahir (qui l'indiquait déjà sur une carte en 1905), croyaient à son existence. Le temps très long mis par la fluorescéine pour parcourir le trajet souterrain faisait supposer un lac important. Aussi, le phénomène du courant d'air saturé en vapeur d'eau de température égale (9° C), même par temps de gel, faisait-il également penser à une nappe d'eau, régulatrice de la température.

La formation du Trou-qui-fume est un point intéressant de discussion.

La cheminée se présente elle-même comme une grande crevasse presque verticale. Les parois, fort rapprochées, ne montrent pas le passage d'une eau courante. Ce n'est donc pas un ancien chantoir ou une conduite forcée dans le genre du Trou du Grand-Duc.

Le trou serait d'origine tectonique et ensuite travaillé par l'eau.

La seule cause n'est ni le plissement hercynien, ni le soulèvement tertiaire car, dans ce cas, l'eau y aurait pénétré.

Nous ne pouvons non plus parler de séparation à la limite de deux faciès, car depuis le T<sub>1</sub> jusqu'au V nous sommes dans le même faciès, dans le même calcaire massif. L'absence de rejet certain exclut la présence d'une faille.

#### Essai d'explication :

Tout d'abord, durant le plissement hercynien, de nombreuses diaclases auraient vu le jour tout au long de la cheminée mais sans jonction mutuelle. C'est pourquoi le Trou-qui-fume ne devint pas un chantoir.

Ce n'est que peu à peu que l'eau d'infiltration et l'eau provenant de l'évaporation du lac souterrain ont travaillé le calcaire.

De plus, durant et après la dernière glaciation, la Lesse a fortement travaillé le pied de la falaise. L'eau s'engouffrant au Chantoir des Nutons s'est accumulée à l'intérieur du massif, attaquant le calcaire et provoquant l'immense chaos des salles souterraines.

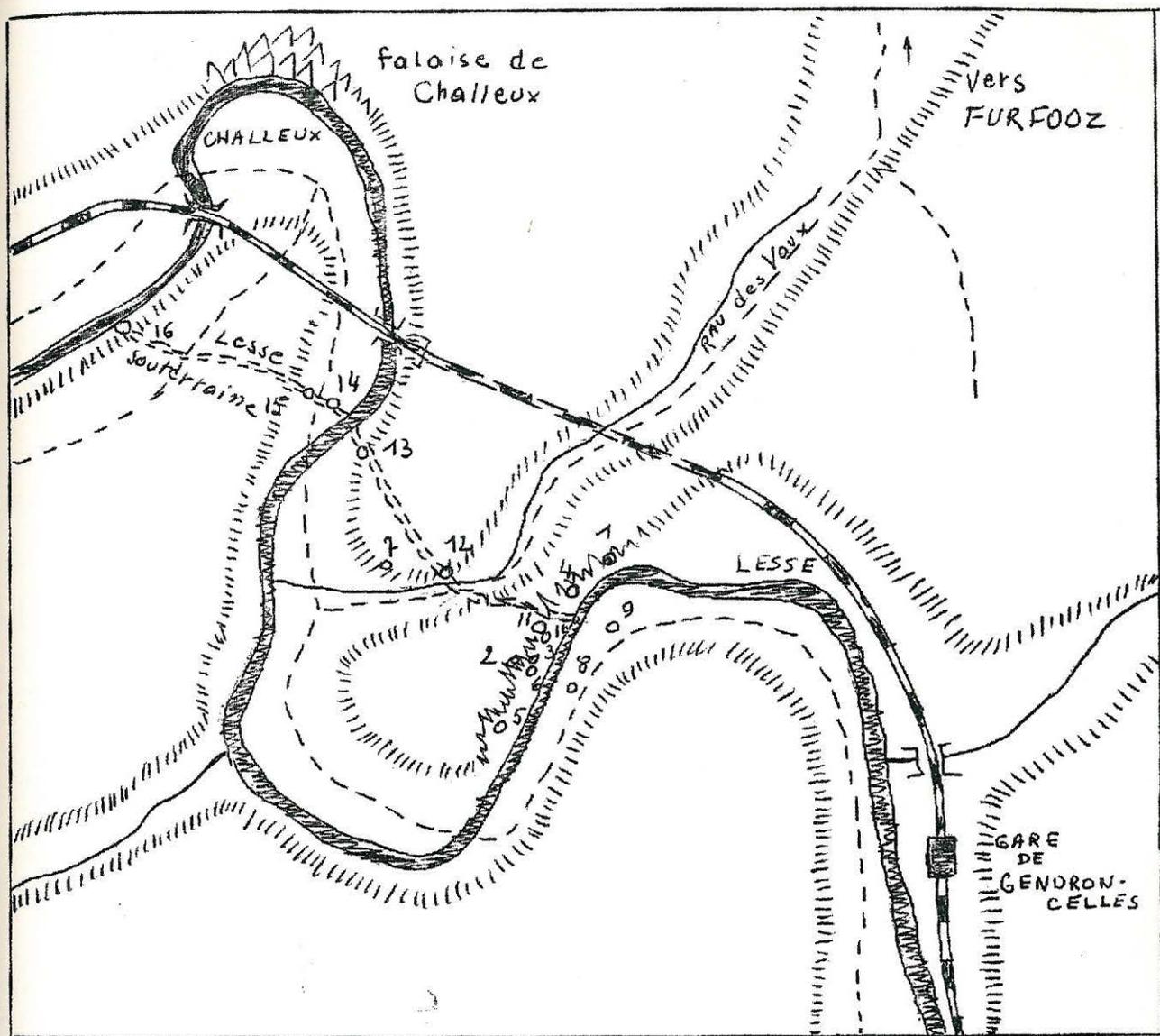
D'ailleurs, à la suite des dernières explorations dans le réseau de la Salle Polaire, il semble que les désagréments, les éboulements et les effondrements des salles se poursuivent activement et, à certains endroits, rares sont les blocs en équilibre stable !

A ce point de vue, le Trou-qui-fume est à comparer au Trou Picot.

Reste le problème de la formation du Lac de la Jeune Fille Folle.

Par sondage, on a trouvé que ce lac présente, par endroits, une profondeur de 30 m. Une telle profondeur s'explique-t-elle uniquement par un phénomène de dissolution du calcaire par l'eau chargée de CO<sub>2</sub> et d'acides ? Mais comment expliquer ensuite que le lac ne soit pas encore comblé d'argile ? Question d'autant plus épineuse que, en amont du lac, on voit, des deux côtés du ruisseau, des berges d'alluvions de plus d'un mètre d'épaisseur. Nous voici donc placés devant un nouveau problème à résoudre.





- |                             |                            |
|-----------------------------|----------------------------|
| 1. Trou du Grand-Duc.       | 9. Tourbillon aspirant.    |
| 2. Trou Rosette.            | 10. Effondrement.          |
| 3. Trou du Frontal.         | 11. Trou-qui-fume.         |
| 4. Trou des Nutons.         | 12. Puits des Vaux.        |
| 5. Grotte de la Gatte d'Or. | 13. Abris de la Sépulture. |
| 6. Trou du Crâne.           | 14. Effondrement.          |
| 7. Trou du Renard.          | 15. Chantoir des Sources.  |
| 8. Trou de la Mâchoire.     | 16. Trou de la Loutre.     |

CA FUME, DONC JE PASSE !

Découverte de la Lesse souterraine de Furfooz  
par le Trou-qui-fume.

par Michel COEN.

Le déblayage.

Rappelons une dernière fois l'aspect du fond de la célèbre cheminée au début de nos travaux : une faille quasi verticale, de plus en plus étroite, jusqu'à devenir impénétrable, et presque entièrement obstruée par des éboulis.

Et c'est précisément dans cette caillasse éboulée, coincée sur deux grosses écailles, que nous avons dégagé un providentiel élargissement de la fissure. Il eut été, en effet, sans espoir de vouloir s'attaquer aux parois de roche massive. Calés dans l'étroit laminoir, travaillant le plus souvent d'une seule main, nous avons arraché le bouchon pierre par pierre, remontant celles-ci au bout d'une corde dans un petit seau de toile, pour les rejeter latéralement en dehors du passage. Véritable clé de voûte du système, une écaille de près de 100 kg a été relevée à l'aide d'une série de poulies.

En-dessous de cette écaille, nous gagnions un cran de 2 m en profondeur, mais pour être arrêtés aussitôt par un second bouchon de pierrailles qui, cette fois, fermait complètement le conduit.

Sondant patiemment le nouvel obstacle, nous atteignons bientôt une toute petite niche, d'où l'on devine un large décollement horizontal. Cette perspective ranime considérablement l'enthousiasme quelque peu ébrêché par les pénibles conditions de travail (il nous fallait ici travailler la tête en bas, couchés sur une longue lame de pierre).

Enfin, après une interminable séance au marteau, les bords d'une étroiture latérale sont-ils suffisamment arrondis que pour laisser passer un spéléologue. Par derrière, celui-ci

pourra alors dégager un passage beaucoup plus large.

Ainsi, le 3 octobre 1962, après un total de 50 heures de travail réparties en sept descentes, les derniers débris du déblayage venaient-ils profaner le seuil de l'inconnu.

Visiteur, quand tu franchiras d'une traite la dernière verticale et quand tu passeras sous l'écaille toujours enchaînée, souviens-toi :

José ROBEYNS,  
 Henri MARAITE,  
 Michel COEN,  
 Maryta RZAD,  
 Jean-Pierre DESCEEMACKERE

ont ouvert la voie !

#### Les premières découvertes.

Suivant de près la chute du dernier bloc, les deux explorateurs de ce premier jour, José Robeyns et Michel Coen, font irruption au bas d'une salle basse et déclive, au plancher tout fissuré. Sur la droite, un réseau de diaclases retient quelques minutes leur attention, mais c'est par le coin opposé qu'ils poursuivront. En cet endroit, quelques concrétions couronnent la margelle d'un puits profond qui est momentanément négligé, tandis que nos deux amis pénètrent de plain-pied sur un balcon encombré de blocs, lèvre géante sur une salle profonde et haute, de forme triangulaire. Sur la gauche, une vire pourrie conduit à une faille richement ornée de puissantes draperies, où l'on peut descendre facilement pour revenir ensuite vers le fond tourmenté de la salle Polet. Ainsi fut-elle baptisée sur-le-champ, en hommage au garde du Parc National, qui nous avait toujours si bien accueillis.

La première salle reçut plus tard le nom de "salle Vaillant", en souvenir d'une incroyable aventure qui nous opposa au chien de la boulangerie du village voisin ! ...

Toute cette partie de la grotte, ainsi que celle qui sera découverte la nuit suivante, est extrêmement cahotique et, partant, compliquée et ramifiée à l'extrême. Nous nous faufileons dans un gigantesque éboulement : partout des pierres fracassées, des blocs énormes aux angles vifs, des failles, des cassures, le tout couvert de débris pulvérulents de pierres éclatées. Paysage titanesque et menaçant, à peine adouci par quelques jolies concrétions.

Après une soirée de repos, nous redescendons pour toute une nuit de découvertes exaltantes. Le grands puits est descendu à l'aide d'une corde et les explorateurs prennent pied, non sans émotion, sur un talus de limon à la base duquel coule silencieusement un petit ruisseau. Cette nuit-là, il sera remonté sur une cinquantaine de mètres, jusqu'au point où il sourd en chantonnant d'entre les blocs. Son trajet est doublé par un réseau supérieur, une dizaine de mètres plus haut, dont une salle au plafond plat qui reçut le nom de "salle Foulon". Plusieurs puits court-circuitent les deux réseaux. Encore une fois, il ne s'agit que d'interstices dans l'éboulement. Une paroi plus massive et surplombante dirige cependant ici le cours du ruisseau.

Les trois salles que nous venons de visiter constituent en quelque sorte la première phase de la découverte. Il est bien évident, et le plan relevé le jour même tendra à le prouver, que le ruisseau hypogé est bien la petite Lesse disparue au Chantoir des Nutons.

Dans l'espoir de la suivre au-delà du grands puits, Henri Maraite et Michel Coen exploreront encore en détails le contrebas de la salle Polet, mais sans succès.

C'est à Maryta Rzad que revient l'honneur d'avoir trouvé ce joint. Le dimanche 7 octobre, en effet, l'équipe des inventeurs se trouvait considérablement renforcée et, par une chatière du fond de la salle Polet, sous un cortège de draperies, Maryta, suivie de Serge Coûteaux et de Michel Coen, retrouvait le ruisseau pour le descendre cette fois, en courant presque, sur plus d'une centaine de mètres. Dans cette course aveugle, une seule impression : quelque chose de large, de haut ... une grande galerie ... qui continue. Ainsi, sautant d'une berge à l'autre, sommes-nous enfin arrêtés au bord d'un lac très sombre où le ruisseau cascade, par un petit seuil, avec un bruit triomphant. Nous distinguons mal les contours de la paroi opposée; nous ne saurons pas encore si la grotte s'achève là-bas.

Consécration d'un véritable mythe et couronnement d'une semaine glorieuse, la sombre nappe d'eau fut baptisée "lac de la folle jeune fille" - folle de joie, faut-il le dire.

#### Explorations suivantes.

Dès le samedi suivant, une forte équipe s'ébranle pour aller traverser le lac. La grande galerie, nommée depuis "Galerie d'Ardenne-et-Gaume", est parcourue plus calmement. Elle est presque droite, parfois très grande, mesurant jusqu'à 7 m de large et 15 m de haut, toujours spacieuse. Tantôt les murs sont nus, puissamment travaillés en larges cupules par l'érosion mécanique, tantôt infiniment sculptés

par de hautes coulées de calcite. Au fond, le petit ruisseau zigzague, rapide mais silencieux, entre ses molles berges d'alluvions, où l'on enfonce profondément. Quelle simplicité, quel contraste avec l'aspect torturé des salles d'éboulis !

Vivement encouragés par un premier sondage à 28 m de profondeur, Paul Lepot et Michel Coen s'élancent sur les flots. Le plan d'eau aperçu le week-end précédent se poursuit par une étroite ruelle inondée, véritable laminoir vertical, à ceci près qu'il s'élargit sous l'eau. Les audacieux navigateurs s'attardent longtemps en acrobaties diverses, pour enfin reprendre pied sur une grève abrupte, flot de glaise vomie par une petite chatière triangulaire. Encore quelques contorsions dans ce conduit, jusqu'à une petite salle ronde, très basse et très sale, fermée de toutes parts ... et c'est la fin. L'exploration vers l'aval a vraiment été poussée le plus loin possible. Dans cette direction, la parole est désormais aux plongeurs.

Heureusement, l'amont réserve encore bien des surprises aux timides rampants.

### Vers l'amont.

Dans un but d'étude systématique, nous avons commencé par explorer en détail la salle Foulon et l'étrange complexe de failles et de petites salles qui l'entoure. Ainsi, par quelques détours, devons-nous rapidement retrouver le ruisseau, en amont de son apparition, dans la galerie d'Ardenne-et-Gaume, que nous rejoindrons d'ailleurs directement dans la suite.

Paysage confiné et tortueux : blocs suspendus, entonnoirs, siphons habilement contournés ... la Lesse a simplement nettoyé un passage sous les éboulis. Paysage tout de glaise, uniforme quoique ramifié, d'où la difficulté d'y retrouver son chemin.

Après une dernière chatière, plus longue et plus étroite, qui reçut le nom de "chatière wadesda", l'unique voie qui s'offre à la poursuite de l'exploration est une voûte presque mouillante, sous laquelle il nous faut ramper dans l'eau. Ce siphon marque donc le terme de notre première reconnaissance.

Mais le 7 décembre, Jean-Pierre Descheemakere et Jean Lecomte affrontaient la baignade et découvraient tout d'abord, juste derrière la voûte mouillante, une nappe d'eau profonde et assez étendue, dont l'accès, d'ailleurs fort bas, est malheureusement rendu très dangereux par l'instabilité des éboulis environnants. Alors, se faufilant toujours plus avant dans l'incroyable dédale de blocs de toutes tailles, ils émergent enfin dans la plus grande salle du trou. Les murs et le plafond en sont tapissés d'un lait de lune si blanc, si immaculé,

qu'elle résonne depuis au nom mystérieux de "salle Polaire". Au-delà, un large vestibule, habitat d'une petite colonie de chauve-souris, conduit d'une part à un inquiétant puits carré, assez profond et, d'autre part, à une série de cassures formant gradins jusqu'à la base d'une diaclase colossale, haute d'une vingtaine de mètres, au sommet de laquelle sont coincés plusieurs grands blocs, laissant cependant deviner un prolongement ... toujours plus haut !

Tout cela fut à peine entrevu et, quelques jours plus tard, l'amorçage du Chantoir des Nutons, moyennant une très faible crue de la Lesse, provoquait à l'intérieur une montée d'eau de près de 2 m qui vint interdire l'accès du nouveau réseau. Cependant, les gelées persistantes eurent ceci de bon que la Lesse retrouva son régime d'été, nous permettant encore, fin janvier, de revoir la salle Polaire, d'ailleurs devenue réellement glaciale à cause de la proximité d'une aspiration d'air extérieur.

Lors de sa découverte, la dite salle Polaire s'érigait sur un plancher plat quoique crevassé, et on y entrait par un laminoir très dur ... Deux mois plus tard : plus de laminoir ni de plancher, mais une vaste dépression éboulée au centre de la salle ! Des éboulements de plus petite envergure se sont d'ailleurs encore produits lors de notre visite. Nous sommes ici sous le talus d'éboulis du pied de la falaise. Jamais une rivière n'est passée par là. Seule a agi une terrible puissance tectonique, ce qui confère à ces lieux un aspect d'une incroyable brutalité. Il y pèse une constante impression de menace, issue de l'image hallucinante et figée des pierres qui s'écrasent, et de la montagne entière qui se fend pour s'écrouler sur de téméraires explorateurs.

Quoiqu'il en soit, l'essentiel reste en place et un plan précis en a été dressé. Il en résulte que, au-delà du siphon, le réseau revient sur lui-même, à tel point que le puits carré descend exactement vers une des petites niches qui constituent l'arrière de la salle Foulon. Au moment où nous écrivons ces lignes, la jonction vient d'être réalisée, nous assurant désormais un accès facile et toujours praticable au réseau amont. D'autre part, à l'entrée du grand vestibule, se développe en profondeur un troisième complexe qui pourrait bien également rejoindre le ruisseau, qui coule 14 m plus bas.

On le voit, cette partie de la grotte, pourtant grossièrement reconnue, s'érige déjà en un remarquable labyrinthe, qui nous ménage sans doute encore bien des surprises et des émotions.

#### Retour aux sources.

En y regardant de plus près, les recoins des premières salles se sont révélés curieusement truqués ! Ainsi, au début

de février, Michel Coen retrouvait-il, sur le côté de la salle Vaillant, une petite salle déjà signalée par Jean-Pierre Descheemakere. Celle-ci est curieusement cupulée et se prolonge par un court réseau de chicanes.

De même, en plusieurs endroits du trou, à hauteur sensiblement constante, avons-nous retrouvé les vestiges d'une grotte plus ancienne : débris d'un épais plancher stalagmitique sous la salle Foulon, érosion typique des failles prolongeant la salle Polet, ainsi que la grande galerie.

En raison de sa position écartée, cette nouvelle salle a été baptisée "salle des Pas Perdus".

Enfin, par dessous le balcon de la salle Polet, Maryta Rząd et Serge Coûteaux ont encore accédé à un complexe remontant qu'ils ont exploré très à fond.

#### Au dehors.

Parallèlement à nos travaux topographiques en profondeur, Paul Vandersleyen a relevé en surface un plan de situation général de tous les phénomènes en rapport avec la percée. Nous avons ainsi constaté que :

- L'extrémité du lac de la Folle Jeune Fille n'est plus qu'à une trentaine de mètres du Puits des Vaux. Notons qu'à mi-hauteur de ce dernier effondrement, sur la droite, s'ouvre une galerie, très vite colmatée par des galets roulés dans l'argile. Un percement pourrait être envisagé. Par là, le public pourrait accéder à une sorte de plate-forme au-dessus du lac, d'où il aurait une très belle vue sur le lac lui-même et sur la galerie d'Ardenne-et-Gaume.
- Du côté du Chantoir des Nutons, nous sommes, bien sûr, encore plus près de la surface. Des travaux sont en cours de l'extérieur, afin de ménager par là une entrée plus confortable que la cheminée du Trou-qui-fume.
- La grande diaclase au-dessus de la salle Polaire, la diaclase du Papillon, est à mettre en rapport avec une fissure voisine du Trou-qui-fume. La verticale atteindrait au moins 40 m, mais le début en serait fort étroit.

Tels sont très exactement et très complètement, à l'heure présente, l'histoire et l'état actuel des découvertes au coeur du massif de la Fontaine. Souhaitons que ces lignes que nous achevons d'écrire soient rapidement rondues périmées par la suite de l'exploration. Lorsque nous connaîtrons bien et de bout en bout cette première partie de la percée, nous porterons nos efforts sur le massif de Hauterecemme pour pister la Lesse souterraine jusqu'à sa résurgence finale, au Trou de la Loutre, au-delà du massif de Chaleux.

---

POUR UN ENTRAÎNEMENT RATIONNEL A L'ECHELLE SOUPLE

GENERALITES.

Bien que l'emploi de l'échelle souple rende plus aisé le travail du spéléologue, il n'est cependant pas toujours indispensable dans les petites verticales de notre pays et, si on le préfère à l'usage de la corde lisse, c'est bien souvent par solution de facilité.

Il en va tout autrement dans les grands abîmes étrangers, que seules une technique et une préparation adéquates à l'échelle souple permettent de vaincre tout en gardant intactes les réserves d'énergie et de résistance que le descendeur se doit de consacrer à l'exploration proprement dite. Bien sûr, l'échelle ne constitue qu'un moyen parmi quantité d'autres dont dispose le spéléologue. Cependant, lors de l'entraînement spécifique à cet engin, on aura tout intérêt à en considérer l'utilisation sous l'angle exclusif de la performance.

Quels sont les buts à atteindre et comment solliciter au mieux nos moyens pour y parvenir ? De quelles circonstances faut-il tenir compte ?

Envisageons le cas fréquent de l'exploration d'un gouffre où se succèdent de nombreuses et importantes verticales séparées par des ressauts. Les moindres d'entre elles comportent encore plusieurs dizaines de mètres ! C'est ainsi qu'au terme d'un séjour souterrain plus ou moins prolongé, l'explorateur doit affronter un retour rendu souvent pénible par une configuration malaisée des puits. A ce moment, ses réserves d'énergie sont déjà largement entamées par le froid, le manque de repos, le portage, l'humidité, les assurances et, enfin, par une tension nerveuse continuelle. Bien des accidents n'ont eu d'autre cause que l'impossibilité du spéléologue à faire face, en dernier ressort, aux durs efforts exigés par ces remontées successives.

Comment s'entraîner et se préparer en vue de reculer sensiblement le moment d'apparition de la fatigue lors de l'usage intensif de l'échelle souple ?

Quelques notions de physiologie nous seront utiles pour mener à bien notre préparation. Un développement optimum de la musculature comporte quelques points essentiels qui devront requérir constamment notre attention. Ce sont :

- a) l'assouplissement qui vise à allonger, à étirer les fibres musculaires de façon à augmenter l'amplitude du mouvement et son espace utile. Celui-ci est déterminé

par les possibilités d'écartement des insertions du muscle.

travail = force x déplacement

- b) la tonification, ou augmentation de la force par accroissement du nombre de fibres musculaires. La tonification provoque un développement en largeur du muscle.

travail = force x déplacement

- c) le rythme du travail. Le caractère "explosif" ou lent d'une même contraction influe considérablement sur le développement du muscle.
- d) le nombre de contractions musculaires présente tout autant d'importance. Il peut constituer un critère utile pour l'appréciation du niveau atteint lors de l'entraînement.

Exemple : un degré de préparation "x" recule d'autant le seuil d'apparition de la fatigue.

- e) le travail contre résistance, qui augmente la force dans de grandes proportions.

Exemple : 50 mètres d'échelle avec un "lest" de 10, 15 ou 20 kg.

Remarque : - un grand nombre d'exécutions contre petite résistance augmente l'endurance (100 extensions et flexions des jambes avec 5 kg);

- un petit nombre d'exécutions contre très forte résistance augmente la puissance (10 extensions et flexions des jambes avec 50 kg).

Quels sont les grands groupes musculaires sollicités par l'emploi de l'échelle souple ?

- A. Les muscles des membres inférieurs : principalement le muscle quadriceps, extenseur de la cuisse sur la jambe.
- B. Les muscles abdominaux : fonctionnement en synergie lors de l'élévation de la jambe libre.
- C. Les muscles dorsaux supérieurs : ceux-ci interviennent dans les suspensions et élévations du tronc.
- D. Les muscles des membres supérieurs : muscles fléchisseurs du bras sur l'avant-bras; les muscles fléchisseurs des doigts, localisés dans l'avant-bras.

Remarque.:

L'entraînement comporte deux grandes parties :

- 1° Une "mise en condition". Préparation lointaine, mais indispensable, elle assure une base solide sur laquelle reposera l'entraînement proprement dit. Cette mise en condition comporte quelques exercices susceptibles d'améliorer considérablement les prestations exigées par l'utilisation intensive de l'échelle.
- 2° Le travail spécifique à l'échelle.

I. LA MISE EN CONDITION.A. Les membres inférieurs.

- 1) Départ en position accroupie, genoux joints, mains au sol devant et de part et d'autre de la pointe des pieds. Extensions et flexions successives des jambes en gardant les mains au sol.

Cf. Fig. 1 : A, B et C.

Exécution : - garder le rythme d'une seconde pour chaque aller-retour;  
 - l'extension totale des jambes est indispensable;  
 - la tête est continuellement portée vers l'arrière.

Progression : - débiter par 2 fois 50 exécutions chaque jour, ajouter 10 exécutions supplémentaires chaque semaine;  
 - essayer de réaliser une série de 100 à 120 exécutions.

But : - souplesse et endurance.

- 2) Départ en grande station écartée latérale; mains aux hanches, aux épaules ou sur la tête. Flexion alternative des jambes.

Cf. Fig. 2 : A, B et C.

Exécution : - le tronc reste absolument droit, la tête est portée en arrière;  
 - rythme lent.

Progression : - commencer par 5 exécutions de chaque côté chaque jour;  
 - ajouter 2 exécutions supplémentaires chaque semaine;  
 - atteindre 20 exécutions consécutives;  
 - reprendre les séries précédentes mais en lestant les épaules d'un poids de 5 à 10 kg.

But : - surtout la tonification du quadriceps.

- 3) Départ debout; une jambe tendue vers l'avant, à l'horizontale. Flexions et extensions successives de la jambe d'appui.

Cf. Fig. 3 : A, B et C.

Exécution : - l'équilibre est maintenu par une intervention minimale de la main sur un appui quelconque;  
- le tronc reste droit;  
- la jambe libre reste tendue en avant et à l'horizontale.

Progression : - commencer par 5 exécutions par jour et pour chaque jambe;  
- 2 exécutions supplémentaires chaque semaine;  
- essayer de réaliser une série de 20 exécutions consécutives pour chaque jambe.

But : - tonification des quadriceps;  
- rôle accessoire des abdominaux.

- 4) Marche avec sac à dos lesté (20 kg) et en terrain accidenté.

Course "ascensionnelle" : remonter des pentes (de 30 à 40°) par foulées petites mais rapides; également faire usage du lest (5 à 10 kg).

Exécution : - il est important de bien coordonner la respiration avec le travail des jambes (inspiration, par le nez, durant 3 à 4 foulées et expiration, par la bouche, durant 6 à 8 foulées).

Progression : - au moins une séance par semaine;  
- augmenter graduellement la durée de la course, la distance, l'angle de remontée, le lest.

But : - amélioration de la résistance et du souffle.

## B. Les muscles abdominaux.

- 1) Départ en position couchée dorsale; élévation alternative des jambes à 135° (pieds plus loin que la tête).

Cf. Fig. 4 : A, B et C.

Exécution : - garder le rythme d'une seconde pour l'exercice complet des deux jambes;  
- les jambes restent tendues;  
- les talons ne touchent pas le sol au retour des jambes;  
- conserver une respiration normale.

Progression : - une série de 50 exécutions consécutives chaque jour pendant une semaine;  
 - passer à 60 exécutions la 2ème semaine, à 70 la 3ème, etc.;  
 - travail pieds nus, en souliers, en godasses.

But : - endurance des abdominaux.

- 2) Départ en couché dorsal; pieds engagés (par ex. sous une table, une armoire, ...) et maintenus; élévations et abaissements successifs du tronc.

Cf. Fig. 5 : A, B et C.

Exécution : - jambes tendues;  
 - toujours revenir au sol avec le tronc droit et la tête dans le prolongement du tronc;  
 - ne pas bloquer la respiration.

Progression : - débiter avec une vingtaine d'exécutions par jour;  
 - en augmenter régulièrement le nombre;  
 - même exercice avec les mains successivement aux épaules et sur la tête (coudes en arrière); bras tendus dans le prolongement du tronc. Lest éventuel de 5 kg au niveau de la nuque.

But : - tonification abdominale.

### C et D. Muscles dorsaux supérieurs et muscles des membres supérieurs.

Remarque. Bien que la technique correcte du "grimper à l'échelle" consiste en une poussée des jambes et non en une traction des bras, un bon développement des groupes de muscles des membres supérieurs nous paraît cependant essentiel. En effet, lors des longues remontées, les bras travaillent continuellement en position élevée, ce qui, à la longue, provoque à leur niveau un appauvrissement en irrigation sanguine. De là une crispation musculaire inconsciente, génératrice d'un supplément de fatigue. De là aussi, cette crampe dite "du spéléologue", très dangereuse parce qu'elle paralyse tout fonctionnement des doigts.

Pour développer les muscles dorsaux supérieurs et les muscles des membres supérieurs, nous proposons les exercices de suspension suivants.

- 1) Tractions des bras à la barre fixe et à la poutre; mains en supination (paumes tournées vers le visage), puis en pronation (l'inverse).

A défaut des engins cités, utiliser :

- l'arête supérieure d'une porte (cf. Fig. 6);

- une arête de table (cf. Fig. 7 : A et B);
- une branche d'arbre;
- une échelle de bois, horizontale ou disposée obliquement contre une paroi (cf. Figs. 8 et 9).

2) Grimper à la corde lisse sans utiliser les jambes.

3) Exercice pour développer la résistance des doigts.

Suspension totale par une seule main à un barreau d'échelle, chronomètre déclenché. Ensuite, changer la prise. Au début, deux séances par jour et pour chaque main, de 15 à 20 secondes chacune. Augmenter régulièrement les temps de suspension afin d'être à même de franchir la minute pour chacune des deux mains.

## II. TRAVAIL SPÉCIFIQUE À L'ÉCHELLE.

Remarque. Il est indispensable, d'abord, d'acquies la technique correcte du "grimper" et, ensuite, de la fixer par des entraînements aussi nombreux que possible.

Supposons une verticale de 10 à 15 mètres, régulièrement accessible (cage d'escalier, poutre, arbre, pont, toiture surplombante; etc.) et où un agrès sera installé à demeure.

Les premiers parcours (aller-retour) se feront en surveillant attentivement les points suivants :

- une poussée quasi-exclusive des jambes;
- un écartement suffisant des genoux pour permettre au corps de se rapprocher au maximum de l'échelle;
- une traction minimale des bras;
- prise des échelons mains en supination;
- placer la main inférieure à la hauteur du visage et l'autre à la hauteur du barreau immédiatement supérieur;
- progression en coordination croisée (déplacement simultané d'une jambe et d'un bras opposés);
- respiration calme, profonde et synchronisée avec les déplacements des pieds et des mains;
- ne pas déplacer la main au moment même où le pied opposé se lève, mais bien une fraction de seconde plus tard, ce qui assure plus de régularité dans la remontée et diminue la fatigue des bras;
- contraction minimale des doigts.

Remarque : La dépense musculaire exigée par la descente (verticale libre) correspond approximativement au tiers de celle fournie à la montée. En effet, les muscles travaillent non plus en contraction concentrique, mais en contraction excentrique. Cependant, une fatigue supplémentaire reste à envisager dans les cas de descente contre une paroi tourmentée, d'échelle emmêlée, etc.

Progression:

- Effectuer 2 ou 3 parcours de 15 m (aller-retour), séparés par une pause de quelques minutes. Ces parcours seront consacrés uniquement à s'assimiler la technique correcte du "grimper".
- Reprendre cette séance deux à trois fois par semaine en augmentant régulièrement le nombre de parcours effectués sans interruption.

Exemple :

6 aller-retours/repos de 10 min./4 aller-retours/  
repos de 5 min./2 aller-retours.

- Arriver à effectuer 10 aller-retours sans plus mettre pied à terre.
- Faire le compte des progrès réalisés en tenant à jour une fiche mentionnant le nombre et la date des parcours effectués.
- Se familiariser avec l'échelle en réalisant les quelques prestations suivantes :
  - a) contourner plusieurs fois l'échelle, tant à la montée qu'à la descente;
  - b) s'étant assuré un échelon, se livrer sur l'échelle à diverses occupations, telles que réparation de photophore, prise de croquis, repliage et raccord d'échelles, etc. Exercice à réaliser également dans l'obscurité;
  - c) séjours de plus en plus prolongés sur l'échelle (ex. 30 minutes), éventuellement avec lest (5 à 10 kg).
- Lors d'entraînements plus conséquents (puits de mine, carrières, rochers de Freyr, etc.), peut survenir une fatigue "psychique" due à la longue et monotone succession des échelons. Pour rompre cette impression "d'interminable", il suffit bien souvent de compter mentalement les barreaux qui défilent devant soi et de prendre un bref repos à chaque centaine d'entre eux.

CONCLUSIONS.

Les quelques exercices qui précèdent sont séries d'après leur degré croissant de difficulté. Ils constituent autant de performances accessibles à tous, à condition que l'on y

consacre le temps et, surtout, le courage et l'énergie nécessaires.

Grâce à cette préparation, nous avons pu mener à bien la prospection systématique du Grand Plan de Canjuers (expédition S.C.U.C.L. - Verdon, 1959) et réaliser en huit jours l'exploration de 21 avens dont les verticales successives comptaient bien souvent plus de 60 ou 70 mètres.

Quand doit-on entreprendre cette préparation ? Cela dépend des antécédents et des possibilités actuelles du spéléologue. Un délai minimum de trois mois avant l'expédition semble cependant indispensable. Mais, dans tous les cas, l'entraînement sera régulier et progressif. L'on veillera aussi à ménager continuellement une alternance travail-repos. Si ces conditions sont observées, le spéléologue retirera d'amples bénéfices des efforts et des peines qu'il aura si vaillamment consentis.

---

Georges DESTREILLE,  
Licencié et agrégé  
en Education physique.

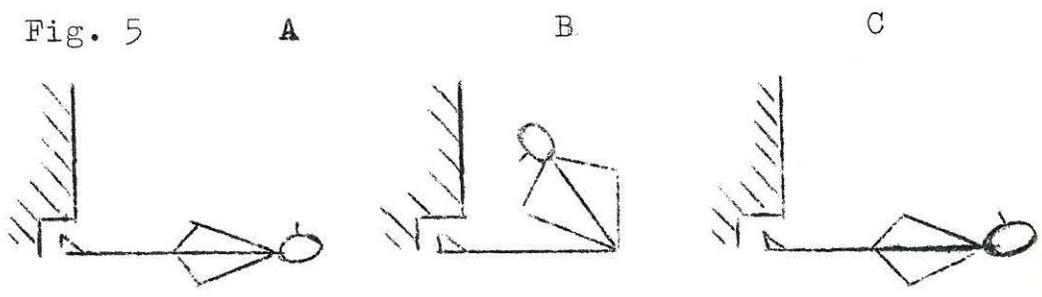
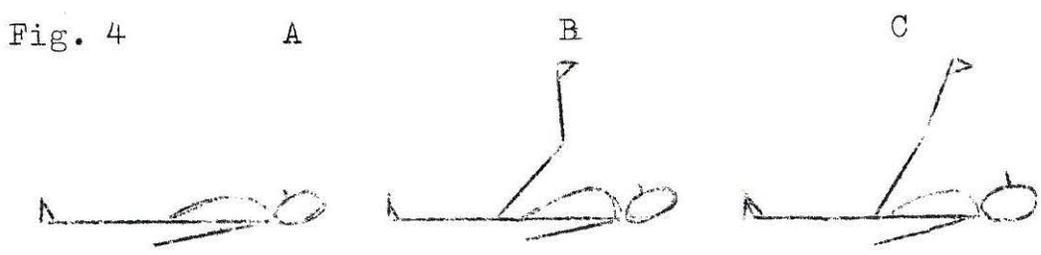
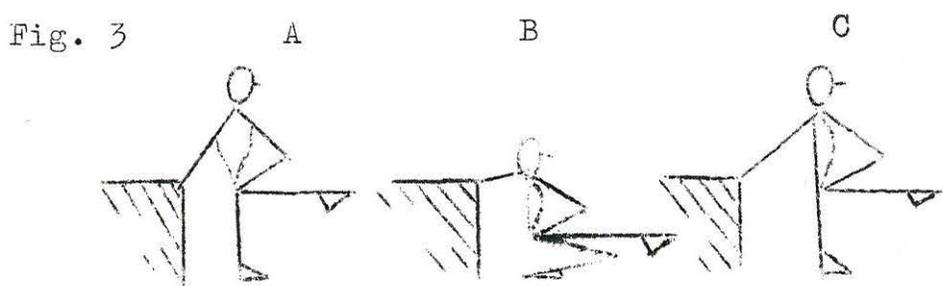
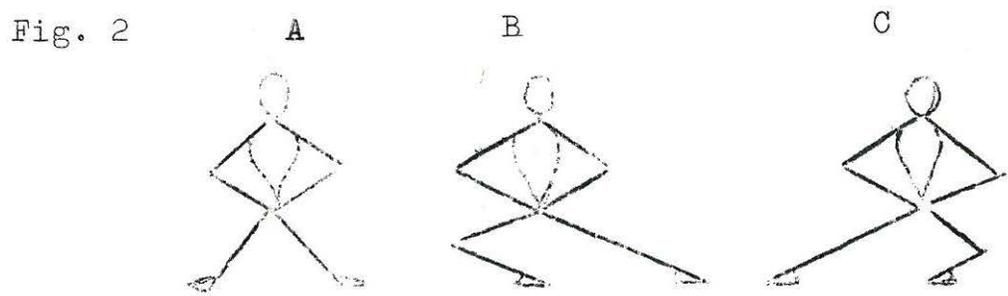
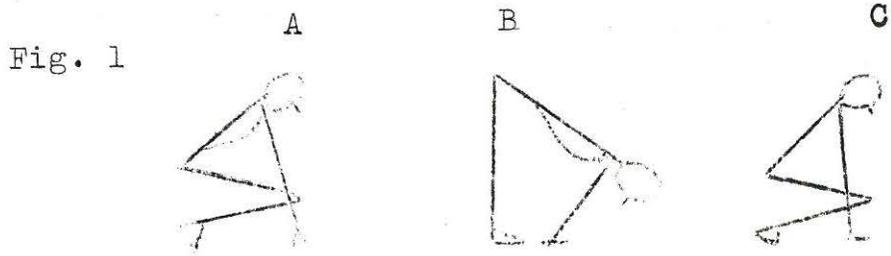


Fig. 6

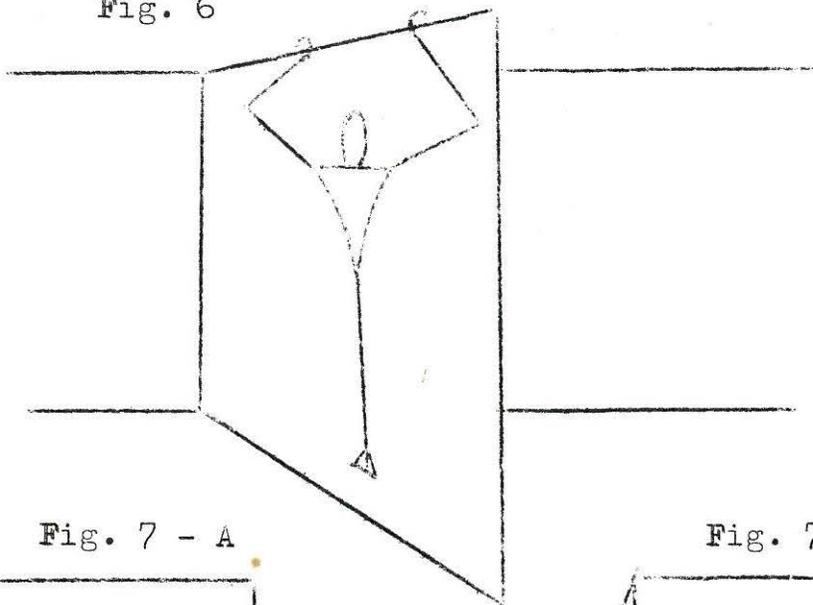


Fig. 7 - A



Fig. 7 - B



Fig. 8

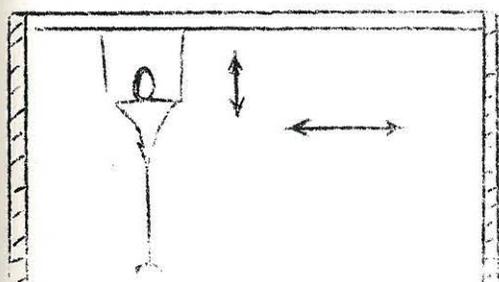
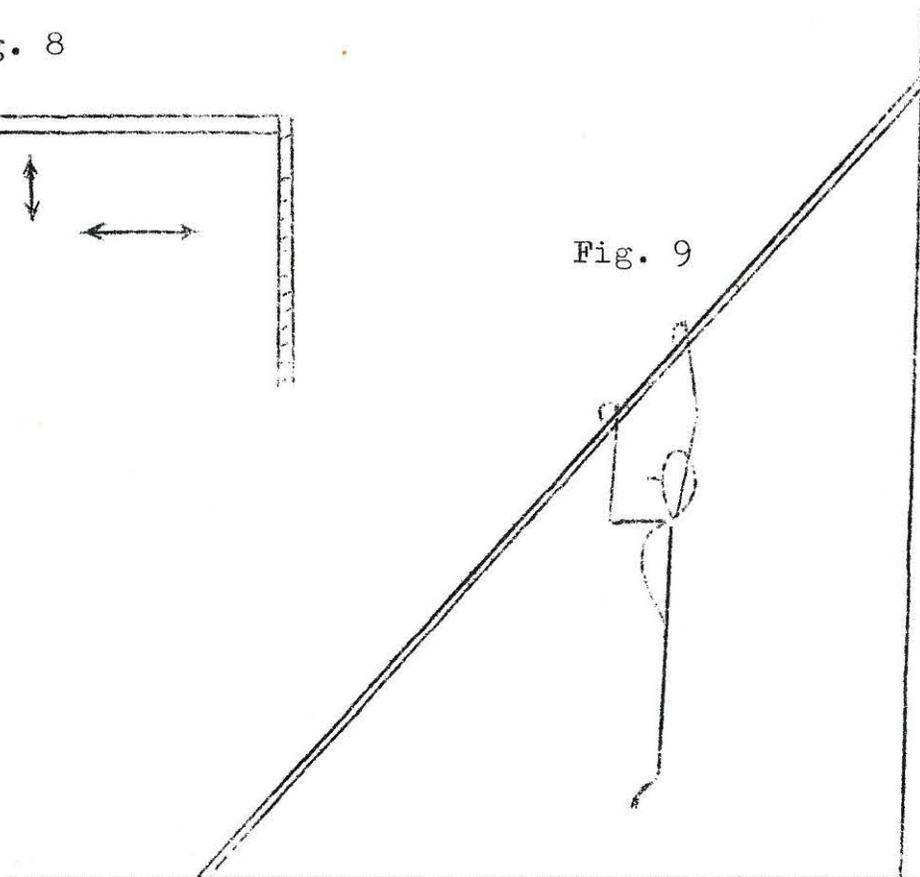


Fig. 9



COMMENT RECUPERER DES CALORIES SOUS TERRE ...

Voici un moyen efficace de rendre moins pénibles les nombreuses - et toujours trop longues - factions et attentes sous terre, notamment lors des relais.

Matériel.

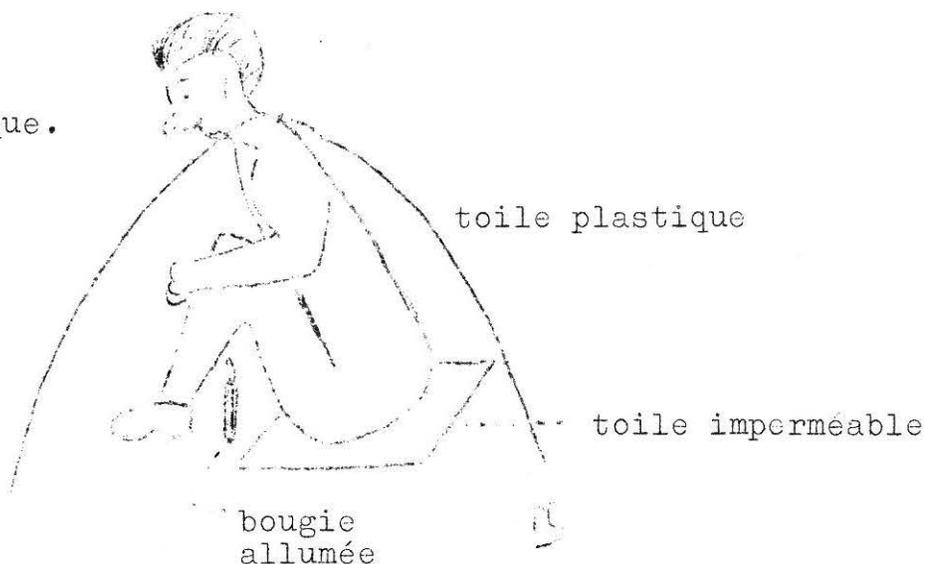
- Une ou plusieurs bougies, ou une lampe à carbure.
- Un morceau de toile imperméable, de la dimension d'un grand mouchoir de poche.
- Un carré de toile plastique résistante, d'environ 1,50 m de côté.

Technique (cf. figure).

S'asseoir sur le morceau de toile imperméable, placer la bougie allumée en-dessous des genoux fléchis et se recouvrir de la toile plastique en veillant à ce que la respiration puisse s'effectuer librement. Éventuellement, percer la toile plastique d'un trou central destiné à laisser passer la tête. Surveiller la flamme de temps à autre afin de ne pas alimenter soi-même ce dispositif de récupération calorifique ...

Georges DESTREILLE.

"SAUNA"  
grottesque.



## CONSIDERATIONS SUR LA PHOTOGRAPHIE

### EN SPELEOLOGIE.

De tout temps, la nature a toujours été la principale inspiratrice du photographe amateur et ce, sous toutes ses formes en passant du portrait aux photos de l'enfance ou de l'animal familier aux vertes collines. Ces éternels sujets cent fois refixés pour la postérité, il est tout à fait compréhensible avec l'avènement et l'engouement de plus en plus envahissant pour la spéléologie, que ce nouvel aspect de l'anatomie cachée de la nature ait conquis d'emblée les champions de la pellicule. Et de fait, le monde souterrain recèle tant d'inestimables trésors, tant de volumes ahurissant de grâce ou d'étrangeté, tant de couleurs inattendues, qu'on peut difficilement y rester insensible. Les descriptions les plus enthousiastes ne vaudront jamais alors de belles et tangibles photos qui, mieux que les paroles, permettent aux personnes moins favorisées d'y participer pleinement.

Et que dire des mille situations cocasses ou tragiques, des détails techniques ou pittoresques, en un mot, de la vie même de l'équipe qui, sans ce moyen pratique et si accessible, disparaîtrait rapidement de l'information ou s'effacerait du souvenir?

### LE CHOIX DE L'APPAREIL.

Hélas! Ceci établi, reste à déterminer le choix de l'appareil. Ce domaine restera sans doute longtemps l'objet d'innombrables controverses, chacun ayant son mot à dire et tous trouvant son appareil supérieur à bien d'autres. Et ma foi, tous ont fort probablement raison. Ce qui, en d'autres termes, revient à reconnaître que n'importe quel genre d'appareil peut convenir tout en répondant cependant à quelques critères à ne pas négliger.

Tout d'abord, la première qualité exigée dans ce domaine où toute surcharge sera bien souvent l'occasion de sérieux ennuis, est le minimum d'encombrement. J'entend déjà les murmures de certains, citant les noms héroïques des photographes de Lascaux ou d'Altamira dont les énormes chambres 18x24 ont permis la joie des collectionneurs d'éditions luxueuses. Il est facile de rétorquer à cela que le spéléologue trouvera rarement les conditions d'accessibilité ouvertes à ces artistes. Et qu'en plus, son appareil à lui, appelé à le suivre dans toutes ses explorations, ne devra jamais constituer une entrave à sa progression mais ne sera, en fait, qu'un

accessoire supplémentaire de son équipement de spéléologue. Bien entendu, l'encombrement réduit suggère immédiatement l'usage des appareils du type 24x36 et ici, une fois de plus, les discussions restent chaudes entre partisans de ce format ou champions de la formule 6x6.

Qu'en penser? Une fois encore, les deux formats restent valables et présentent chacun leurs avantages et leurs inconvénients. La première objection concernant l'appareil 6x6, c.à.d. son volume, peut cependant être vite réfutée : bien que disparaissant du marché on trouvera encore assez facilement des appareils à soufflets qui, une fois refermés, ne présentent pas plus d'encombrement qu'un appareil 24x36 et, possèdent en plus l'avantage d'un prix de revient assez bon marché.

Voyons rapidement les intérêts et inconvénients des deux types de format.

LE 24 X 36. D'un volume en général assez restreint, ce type d'appareil a en outre un gros avantage provenant du fait de sa possibilité de tirer un grand nombre de vues sans devoir être rechargé constamment. Ce qui, dans l'humidité et avec la fine poussière d'argile dont sont garnies les mains, ne va pas toujours sans difficulté. En outre, sa focale assez courte (en général de 45 à 50 mm. pour un objectif normal) permet des profondeurs de champs plus grandes que la focale de 75 ou 90 mm. du format 6x6. Cette qualité dans la profondeur de champs demandera par conséquent moins d'exactitude dans l'évaluation des distances pour la mise au point métrique en considérant l'impossibilité dans les conditions habituelles de la spéléo de faire normalement la mise-au-point par télémètre, sur dépoli ou stigmomètre. Nous reviendrons d'ailleurs sur ce point un peu plus tard, certaines possibilités s'offrant malgré tout au photographe désireux d'une très grande précision.

Autre avantage du format 24x36, la possibilité assez répandue pour de nombreux types d'appareils de changement d'objectif. Désireux d'isoler sur la pellicule un détail en d'autres conditions inaccessible, le photographe n'aura qu'à remplacer son objectif par un autre de focale plus longue (attention à la précision de la mise-au-point, la profondeur de champs étant alors raccourcie) pour rapprocher celui-ci comme nous le ferions avec une longue vue.

Enfin, dernier avantage, le prix de revient de la diapositive 24x36 reste nettement plus abordable que la plupart des autres formats.

Voyons à présent rapidement l'envers de la médaille. La première constatation qui s'impose est le prix de revient assez élevé des bons appareils du type Leica. Il ne faut pas perdre de vue en effet que les appareils employés fréquemment sous terre ne font pas, en général, de vieux os. L'argile qui se décompose en fine poussière impalpable s'insère dans les moindres ouvertures, grippant et dérèglant rapidement un mécanisme extrêmement complexe et délicat. En ajoutant à cela les dégâts normaux causés par l'humidité, la

durée de vie pour un appareil exposé fréquemment à ces conditions dépasse rarement un an et demi à deux ans. Une firme française a d'ailleurs récemment mis sur le marché un appareil 24x36 absolument étanche, sans boîtier supplémentaire extérieur et qui peut être rincé sous le robinet après chaque expédition. Cependant, conçu en ordre principal pour la plongée sous-marine, il est équipé d'un objectif grand'angulaire ce qui pose certains problèmes d'éclairage pour la prise de vue spéléologique de plans moyens ou éloignés.

Autre inconvénient du 24x36, la surface réduite de son format. Celui-ci demande par conséquent un choix d'émulsions relativement lentes afin de diminuer au maximum les inconvénients et la perte de piqué dus à l'apparition du grain lors de l'agrandissement. En plus, le même désavantage se retrouve lors de la projection de diapositives, la petitesse de la surface de l'image demandant un agrandissement beaucoup plus important que pour son frère le 6x6. Pour pouvoir supporter cette comparaison, la diapositive 24x36 demande donc à être exécutée à l'aide d'une optique beaucoup plus perfectionnée (et, par conséquent, plus coûteuse et plus fragile) afin que la définition soit dès le départ quatre fois plus poussée. En outre, la projection même de la diapositive 24x36 demande un projecteur de focale beaucoup plus longue pour couvrir une surface égale et entraîne par conséquent, une perte de luminosité proportionnelle à la différence des rapports existant entre les focales des deux projecteurs.

Il reste pourtant à noter, pour demeurer tout à fait impartial, que le prix de revient du projecteur 24x36 est de loin le plus abordable dans l'état actuel du marché photographique et qu'il offre en outre à l'amateur un choix beaucoup plus important de marques et de types, principalement dans les modèles automatiques ou à chargeurs.

LE 6 X 6. De ce qui précède, nous pouvons donc déterminer que le principal avantage du format 6x6 réside avant tout dans une surface beaucoup plus grande que le 24x36 (plus de 4x).

Lors de l'usage du film noir-et-blanc, la pellicule supporte beaucoup plus facilement l'agrandissement et permet même (si celui-ci ne doit pas être trop poussé) l'usage d'émulsions plus rapides (et par conséquent de fermeture de diaphragme plus franche, d'où agrandissement de la profondeur de champs) sans provoquer trop vite l'apparition du grain si funeste pour la définition de l'image.

Pour la diapositive, l'éloge de ce format n'est plus à faire. Projection plus lumineuse, exploitation maximum de la surface du champs d'éclairage lors de l'emploi de flash, perte minimum du piqué de l'image lors de très grandes projections et pour la même raison, pertes moins sensibles dans les mêmes conditions de la qualité primitive des couleurs, restent l'apanage principal de ce format.

Autre avantage déjà effleuré plus haut : la construction même du type d'appareil préconisé. Ceux-ci étant à obturateur central, le déclencheur se trouve en général fixé à l'extérieur de l'objectif lui-même et n'est relié au bouton de déclenchement que par un simple levier. Ce mécanisme très simple présente trois gros avantages

- 1°) Pas ou peu de pannes trop fréquentes provoquées par encrassement, comme dans le cas du montage extrêmement complexe du 24x36; à plus forte raison, dans le type d'appareil à obturateur à rideau. Et même en cas de panne, le déclenchement est toujours possible à l'objectif.
- 2°) Grâce à l'accessibilité du levier d'obturation dépassant de l'objectif, il reste toujours la possibilité de faire deux ou plusieurs poses sur la même pellicule, permettant ainsi l'éclairage successif de plusieurs plans éloignés lors du travail à matériel d'éclairage insuffisant ou en équipe réduite. Certains appareils 24x36 possèdent un débrayage permettant ce même principe mais ce perfectionnement n'est pas très généralisé et équipe en général les appareils de classe et par conséquent impropres à la photo sous terre à moins de coûteuses interventions cliniques!
- 3°) Enfin, le spéléologue classique n'étant en général pas descendant direct de la famille des Crésus et autres Rotschild, la simplicité même du mécanisme de ce type d'appareil permet de l'acquérir à des conditions très avantageuses pour une bourse en général assez plate. Et, s'il voit son engin rendre l'âme un jour, il en aura certainement moins de regrets et la possibilité de le remplacer assez rapidement. C'est d'ailleurs la raison pour laquelle on ne saurait trop conseiller l'usage d'un appareil destiné exclusivement à la photo sous terre, l'autre, le "bon" servant en surface en toute autre circonstance.

Côté désavantages du format 6x6, les points incriminés sont exactement à l'inverse du 24x36.

Focale plus longue (75 ou 90 mm) d'où : plus grande précision exigée lors de la mise au point puisque la profondeur de champs est proportionnellement plus courte. Pour la même raison, le réglage des distances de ce type d'appareil ne permet pas de close-up si prononcé. En général, il est possible de photographier à partir de 1,20 m., dans certain cas, 1,10 m., tandis que beaucoup d'appareils 24x36 permettent la prise de vue à partir de 0,50 m. Naturellement le nombre de photos se limite à 12. Et si l'on espère faire celles-ci de façon vraiment consciencieuse, ce nombre à première vue si petit, requiert, malgré tout, quelques bonnes heures de travail.

Une autre considération à ne pas négliger : le coût plus élevé du montage définitif des diapositives. Cependant, il est à constater qu'en définitive, le possesseur d'appareils 6x6 fait moins de frais que l'amateur du 24x36. Plus limité en quantité, il sera moins tenté de presser sur le bouton à tout bout de champs et étudiera plus son sujet avant la prise de vue.

Et enfin, dernier désavantage, possibilité très réduite d'user d'ap-

pareils 6x6 à optique interchangeable sinon en retombant dans la catégorie d'appareils coûteux, de mécanisme plus délicat et d'encombrement plus sensible.

De la confrontation de ces deux types d'appareils, il ressort donc que le format 24x36 reste le format le plus "facile" pour autant qu'on puisse parler de facilité dans la photo spéléologique, mais que par contre, le format 6x6 offre l'incontestable avantage d'images sensiblement meilleures à la projection ou plus faciles à agrandir. Libre à chacun de choisir suivant ses goûts et ses possibilités, les résultats restent de toute manière aussi probants dans les deux cas. Certains photographes ont adopté un moyen terme, ce qui nous amène à la troisième possibilité : le format 4x4.

Ce type d'appareil se présente souvent (sauf dans le cas de nombreuses "boîtes photographiques" actuelles) sous forme d'appareils 6x6 mais à focale plus courte et utilisant le film 120, c'est-à-dire le même que pour le 6x6 ou le 6x9. L'avantage de cette formule réside dans le fait que ce procédé permet l'exécution de 16 photos par film. Dans le cas de la diapositive, les épreuves se conservant dans des cadres de 5x5 cm., c.à.d. identiques aux mesures extérieures des cadres 24x36, la projection de celles-ci peut se faire sur la plupart des projecteurs de ce format. Nous disons bien "la plupart" car suivant soit la focale du projecteur, soit l'emplacement ou le diamètre du condensateur, il arrivera sur certaines marques que la projection ne "couvre" pas entièrement la surface de la diapositive, créant une zone d'ombre dans les coins de celle-ci.

À première vue, cette solution semble donc assez heureuse puisqu'elle emprunte les avantages des deux formats mis en cause. Cependant, il faudra se méfier de ce compromis qui équipe souvent des appareils aux objectifs trop simplifiés et ceci à des fins purement économiques.

Ceci nous amène à un point très important dans le choix de l'appareil : la sélection assez rigoureuse de l'objectif.

Le rendu très fidèle de l'image ne demande pas cependant des optiques de conception trop compliquée car celles-ci sont sujettes à des nombreuses maladies cavernicoles, telles que : décollement des lentilles, champignonage et parfois buée interne assez difficile à éliminer sous terre.

Le type idéal par sa simplicité, (trois éléments) et la précision de son piqué restera toujours l'assemblage de lentilles façon Tessar. Bien entendu, cela ne veut pas dire que tous les montages à trois éléments soient recommandés, la qualité du cristal employé et les corrections de redressement restant toujours déterminantes.

De même, l'obturateur central restera toujours de loin préférable pour l'évidente raison qu'il est entièrement protégé des apports extérieurs étant lui-même logé entre la lentille dorsale et le jeu de lentilles frontales.

Pour sa part, l'obturateur à rideau reste très exposé. Sa conception lors d'un usage normal ( nous nous excusons auprès des photographes spéléologues pour cet adjectif nullement péjoratif ! ) sera toujours

supérieur en précision dans le temps de l'obturation comparé à l'obturateur central. Cependant, la faible rainure dans laquelle il coulisse se changera en véritable frein lors de son encrassement, ne serait-ce que par le plus petit atome de poussière glaiseuse. On en arrivera alors à des temps de pose sensiblement plus longs (négligeables en spéléo puisque la photo se fera la plupart du temps en open-flash) catastrophique pour l'appareil lors de son usage en surface. En effet, on constatera alors très souvent des cas fréquents de sur-expositions où, l'effet de freinage ne se faisant qu'à fond de course, une bande surexposée rectangulaire viendra gâcher latéralement chaque photo suivant le côté de fermeture totale du volet.

En cas d'usage d'appareil 24x36 réflex, il est bon d'avoir un objectif à présélection automatique, les conditions photographiques dans la pénombre risquant fort de faire oublier au photographe de refermer son diaphragme après la visée.

Autre sujet de controverse : le viseur. A vrai dire, la précision de celui-ci n'est jamais d'une importance vraiment capitale, l'intérêt visuel de la vue spéléologique étant de fait assez vaste pour que le décor entourant le point de vue principal le mette toujours en valeur d'agréable ou pittoresque façon. Il est évident que, plus celui-ci sera grand et clair, plus facile sera la détection du sujet visé. Il ne faut pas non plus perdre de vue que, toute la puissance lumineuse étant en général dirigée vers le coin ou vers le sujet à photographier et l'appareil dans la pénombre, un viseur trop petit est parfois long à détecter. Autre inconvénient, la buée provoquée par la proximité de l'oeil le rendra vite absolument opaque. Ceci expliquera pourquoi les viseurs sportifs sans lentilles sont assez souvent préférés.

### L'ECLAIRAGE.

L'appareil étant choisi, reste ensuite le gros problème de l'éclairage. Ici encore les avis sont partagés : d'une part, pour le flash électronique, d'autre part pour la lampe au magnésium. Il faudrait cependant préciser tout de suite que cette controverse est d'autant plus vaine qu'aucun des deux procédés ne peut remplacer l'autre. Ils se complètent au contraire et permettent chacun des techniques assez différentes.

Le bon flash électronique a, bien entendu, conquis la grande masse des photographes souterrains par sa possibilité d'éclairs multiples et, très souvent à l'heure actuelle, par son encombrement relativement réduit. Il n'en reste pas moins vrai, cependant, qu'il est malheureusement fragile, le matériau employé n'ayant pas précisément été étudié en vue du passage des chaudières.

Sa puissance variant entre 40 et 120 joules en fait un appareillage peu lumineux puisque les nombres guides établis sur la base d'un film de 18/10<sup>e</sup> de din par exemple, plafonneraient approximativement entre 10 et 24. Il ne faut pas, en effet, perdre de vue que les indications accompagnant ces appareils ont été étudiés en vue de

prises de vues en conditions normales d'éclairage ambiant. La photo dans le noir absolu et en dehors des parois réfléchissantes habituelles (murs, surfaces vitrées, plafond) demande une ouverture de diaphragme doublée, c.à.d. d'un cran de diaphragme plus grand, tant pour le flash à lampes que pour le flash à décharges gazeuses. Le flash électronique donnant une lumière plus enveloppante, souvent encore adoucie par l'emploi de la lentille Fresnel protégeant le tube, conviendra donc parfaitement pour les gros-plans ou les vues assez rapprochées. Dans le cas de larges espaces telles les vues de grandes salles ou de larges galeries, il faudrait user d'un nombre d'éclairs trop élevé pour rendre aisé la tâche du photographe et de ses collaborateurs. De plus, dans ce cas, on "sent" trop la multitude des points lumineux et l'artifice de la prise de vue.

Lors de la phot en noir-et-blanc de sujets moyennement éloignés (6 à 7 m.) un flash électronique de 120 joules se conduira très honorablement. Prenons par exemple une prise de vue sur un film de 20/10<sup>e</sup> de din, à 8m. avec un nombre guide équivalent à 48. Le diaphragme à employer serait donc entre f5,6 et f8. Certains se recrieront que c'est là une bien trop grande ouverture, que la profondeur de champs s'en trouverait trop réduite etc... etc... C'est en partie vrai, mais pourtant l'ouverture en question reste dans le domaine de la position idéale.

Pour comprendre ce qui suivra, il faut bien connaître la règle élémentaire de la loi des éclairissements que nous pouvons énoncer comme ceci : " la quantité de lumière reçue par le sujet varie en sens inverse du carré de la distance séparant celui-ci de la source lumineuse". Ceci s'explique aisément du fait de la croissance géométrique du rayon lumineux au fur et à mesure de son éloignement.

Prenons l'exemple suivant : une surface carrée de 25 cm de côté ou 625 cm<sup>2</sup>, placée à un mètre de la source lumineuse, serait comprise intégralement dans le flux lumineux dont le diamètre s'arrêterait exactement aux quatre angles du carré. En doublant la distance, c.à.d. en mesurant le diamètre du flux lumineux à un mètre derrière notre carré primitif, nous constatons que nous pouvons y inscrire un nouveau carré non pas du double du précédent, mais d'une surface équivalant au carré de celui-ci, soit 2.500 cm<sup>2</sup>. La même source lumineuse aura donc une surface quatre fois supérieure à éclairer. Prenons donc le cas opposé à notre exemple cité plus haut : la photo étant prise avec un diaphragme relativement fermé, soit f16 ou f22. En exposant correctement pour le plan principal de la photo, nous obtiendrons un contraste anormalement exagéré. Juste pour le sujet, la petitesse du diaphragme acceptera beaucoup moins la perte de luminosité derrière le sujet.

Résultat : le sujet correctement exposé semblera surexposé par contraste avec le fond qui se perdra immédiatement dans le noir absolu. Dans un cas identique, mais en employant plusieurs éclairs, ceux-ci se détacheront isolément et feront plutôt penser à une vue nocturne de la rue Neuve en pleine féerie lumineuse qu'à une ambiance de grotte.

Dans le cas d'une photo prise avec diaphragme plus ouvert, l'écart entre la teinte du sujet principal et du fond sera d'autant plus réduit que la grandeur du diaphragme se rapproche plus du seuil de la pénombre. Le résultat n'en sera que plus doux et la profondeur visible allongée. Un seul écueil possible : les avant-plans qu'il faut éviter le plus possible car, avec de telles ouvertures, leur surexposition risquerait fort de gâcher tout l'ensemble de la photo.

Lors de la prise de vue de la diapositive en couleur, il a été constaté très souvent que le flash électronique dénature assez facilement les teintes lors d'un usage à diaphragme assez ouvert. Il se justifiera donc plutôt pour l'exécution de gros-plans, de plans moyens et surtout pour la macro-photographie.

Il existe bien entendu des modèles de puissance double ou triple que l'on peut encore augmenter par l'adjonction des condensateurs supplémentaires mais, outre leur poids assez élevé, le volume de leur coffre et surtout celui de leur torche rendrait toute progression assez pénible dans les circuits tourmentés des pérégrinations souterraines.

De l'autre côté de la barrière, les flashes à lampes se distinguent de leurs collègues gazeux par une possibilité de puissance beaucoup plus grande et un éclairage plus dur mais également plus profond. Ils existent sous différents aspects, passant de petits réflecteurs à condensateur pour lampe sans socquet de type PF I ou PF 5 ou encore permettant de recevoir les grosses lampes à socquet Edison de type PF 60 ou PF 100.

Lorsqu'on est possesseur d'un flash électronique, le petit flash à lampes de faible puissance cesse de se justifier. En effet, l'éclairage de gros-plans rendra, surtout pour la couleur, un contraste beaucoup trop dur. Par contre, les lampes du type PF 60 ou PF 100, blanches ou bleues, suivant que l'on emploie une émulsion noir-et-blanc ou diapositive-couleur, permettent de par leur puissance, de véritables miracles. A titre indicatif, la lampe PF 60 bleue employée avec un film diapositif de 18/10<sup>e</sup> de din permet un nombre guide de 50 à 55 ! Soit f5,6 à 10 mètres.

Hélas ! toute rose a ses épines ; le transport de ces ampoules relativement encombrantes et volumineuses s'accompagne souvent de casse et mobilise la bonne volonté d'assistants prudents et dévoués. Le prix de revient des dites ampoules constitue également un obstacle à leur usage plus généralisé.

Un autre avantage de ces sortes de lampes provient en grande partie de la qualité des réflecteurs qui ont été conçus pour leur usage. Très directionnel et au pouvoir réfléchissant assez prononcé, ils permettent un éclairage en profondeur vraiment remarquable. Dans le cas de photos prises dans une grande salle, deux éclairs - très souvent - suffiront à éclairer uniformément la vue, tant en largeur qu'en profondeur.

Lors de l'usage des flashes, tant magnésiques qu'électroniques, la question se pose de prime abord sur l'intérêt de la synchronisation. En effet, le désagrément le plus fréquent, la lampe "qui n'éclate pas" est monnaie courante dans ce cas.

La cause principale en est, comme de juste, l'éternelle glaise ou la boue d'alluvions. Celle-ci se glisse insidieusement, soit à la fiche du cable, soit à la borne de l'appareil, empêchant ainsi le contact de s'établir. Tout photographe de grotte sait combien il est alors difficile de l'en déloger. Il arrive également que les dites bornes, bien protégées, soient exemptes de toute saleté et que, malgré cela, le contact ne s'établisse pas. Il semble alors que seule l'humidité ambiante soit responsable du drame car, en général les appareils étant remontés en surface, se remettent à fonctionner normalement.

Ces inconvénients certains inciteront donc la plupart du temps le photographe à travailler en open-flash, c.à.d. avec le flash actionné manuellement par court-circuit pendant que l'appareil est ouvert en pose. Dans le cas de photos à plusieurs éclairs, ceux-ci devront de préférence être actionnés simultanément afin d'éviter de voir des fantômes transparents se déplacer sur la pellicule. En cas d'impossibilité, lorsqu'on ne possède qu'un seul flash, il faudra agir comme ceci : l'appareil occupera une position fixe sur pied et l'obturateur sera fermé après le départ du premier éclair. Le porteur du flash ayant gagné son deuxième point d'éclairage, l'opération se répétera identique sur la même pellicule. On aura toujours soin de bien fermer l'obturateur entre chaque éclair sous peine de voir la pellicule se garnir des traînées provoquées par le déplacement des lampes de tête ou par le halo des photophores. Et, dans le cas des diapositives couleurs, la température de couleur étant totalement différente de celle du film utilisé, de colorations oranges ou rouge vif.

Naturellement, le travail en open-flash suppose une équipe d'autant plus dévouée au photographe que le travail est fastidieux et monotone. Par contre, les possibilités qu'offre cette technique sont des plus multiples. Entr'autre, la facilité de travailler avec l'éclair loin de l'appareil permettant ainsi de stagner encore sur la profondeur de l'éclairage. Nul n'ignore en effet les problèmes de tricotage que ce genre de photo à éclairage distant pose au photographe qui désire travailler en synchronisation directe!

Une autre possibilité s'offre encore aux fervents du flash, quoique beaucoup plus délicate : la multiplicité synchrone d'éclairs par commande à cellule photo-électrique. Cette technique suppose un ou plusieurs flashes d'appoint, électroniques ou magnésiques, équipés d'une cellule photo-électrique. Cette dernière, dirigée de façon à recevoir une partie de l'éclairage du flash primaire (en général actionné en synchro ou en open-flash par l'opérateur lui-même) fera s'allumer les autres lampes dès l'éclatement de la première. Ce procédé assez sympathique à première vue, pose malgré tout de sérieux problèmes quand au réglage de la sensibilité de la cellule.

En effet, un réglage trop ouvert risquerait de déclencher prématurément les flashes par suite du passage d'une source lumineuse (photophore, torche, allumette etc...) étrangère à l'opération. Ce genre de photo pouvant difficilement se faire dans le noir absolu, il est assez compréhensible qu'il soit peu courant en spéléologie.

Le photographe spéléologue constatera souvent combien la détermination du nombre-guide est malaisée malgré les bases données en général par le fabricant des lampes utilisées. Comme nous le disions plus haut, la photo en milieu sombre demande tout d'abord une ouverture de diaphragme doublée. Cependant, malgré cette précaution, il arrive que le résultat soit nettement sous-exposé dans certains cas, et même parfois, tout-à-fait sur-exposé !

Avant toute chose, il faut se rappeler que l'éclairage par flash agit en grande partie par réflexion sur les surfaces environnantes. En ambiance normale, dans une pièce par exemple, les murs et plafonds très souvent de teinte claire, jouent l'office d'excellents réflecteurs qui, par le chassé-croisé de leur rayonnement, rabattent la source d'éclairage vers le sujet. Par contre, la même prise de vue effectuée dans une pièce aux murs absorbant la lumière (couleurs mates crépies, tons gris ou rougeâtres) est la plupart du temps cause de profonde désillusion.

En grotte, les conditions de réflexion du rayon lumineux sont rarement réunies et, très souvent, tout-à-fait absentes. En plus, les surfaces humides déjà absorbantes par elles-mêmes, étagées en multiples facettes, dévieront la lumière dans toutes les directions. On ne peut donc, logiquement, établir une base suivant la nature du trou visité : murailles argileuses, murailles claires ou blanches, murailles sombres ou sèches etc... comme on serait tenté de le faire. Seules en cas de gros-plans ou de plans-moyens arrêtés par un fond compris dans le calcul d'éclairage, ces indications peuvent être de quelque valeur, le pouvoir réfléchissant et la qualité du réflecteur employé étant alors seuls en cause.

Pour tous les autres cas, le hasard reste, hélas ! grand maître des cérémonies. Qui donc n'aura, devant la blancheur de quelques méduses, travaillé dans les conditions nocturnes normales ébloui par toute cette clarté, pour constater par la suite que le résultat est pitoyablement sombre ? Dans le cas opposé, les surfaces très mouillées de quelques concrétions agissent comme le ferait un miroir et donnent une impression de nette sur-exposition.

Comme on le voit, les écueils restent toujours innombrables et ne peuvent malheureusement être résolus par quelques règles rigides et immuables. Seul le "flair" du photographe bien inspiré saura tirer parti de bien des situations.

Une formule photographique très heureuse, le contre-jour, requiert par contre des règles plus établies. Il faut avant tout préciser ici que ce procédé, s'il permet des effets incroyables d'atmosphère,

donne en même temps une idée très surfaite de la réalité. Dans le cas de photos documentaires, il sera donc toujours préférable d'étudier son éclairage le plus plat possible et par conséquent assez frontal. Un léger décalage par rapport à l'axe optique permettra cependant de rendre aux concrétions tout le pittoresque de leur volume.

Le contre-jour lui, demandera toujours un minimum de deux sources lumineuses bien distinctes. La principale étant à l'arrière, dirigée obliquement de préférence à l'opérateur afin d'éviter les reflets sur l'objectif, tandis que la seconde partira de l'axe de l'appareil et sera réglée de façon à donner deux fois moins de luminosité. Cette deuxième lampe servira donc uniquement à adoucir la dureté des ombres causées par le réflecteur de contre-jour, restituant ainsi une certaine logique aux formes.

Par contre, dans le cas du contre-jour de gros-plans ou d'éclairage de quelques draperies ou concrétions transparentes, la deuxième lampe éliminerait l'effet recherché et doit donc être rejetée.

En dehors du flash, deux possibilités d'éclairage restent offertes au photographe cavernicole : l'éclairage électrique par lampes raccordées au réseau ou la pose à l'aide de sources d'éclairage existantes telles que la lampe à carbure par exemple.

Inutile de trop s'étendre sur l'éclairage électrique, les récentes expériences du S.C.U.C.L. ayant démontré à suffisance et ses avantages et ses inconvénients. Signalons toutefois l'importance dans ce cas, d'une bonne cellule très sensible aux faibles éclairages et, pour la couleur, celle d'un thermocolorimètre bien au point. Il ne faut pas négliger en effet les importantes différences de température de couleur qui se présentent dans ce cas. Nul n'ignore en effet que les deux émulsions photographiques existant sur le marché (film lumière-jour et lumière artificielle) sont équilibrées respectivement à  $\pm 5.900^\circ$  Kelvin et  $3.400^\circ$  Kelvin. Les lampes survoltées de courte durée sont elles-mêmes équilibrées pour  $3.400^\circ$  Kelvin mais voient leur énergie varier très facilement suivant les paliers hygrométriques ou les variations de voltage. Il faut compter, dans ce cas,  $10^\circ$  Kelvin pour un volt de différence.

Ces différents écarts passant d'une température plus bleue à une température plus orangée devront être par conséquent constamment surveillés et corrigés au moyen de filtres opposés d'un coefficient de prolongation variant suivant l'opacité employée. Dans le cas de grottes touristiques éclairées avec les lampes ordinaires à la température de couleur extrêmement basse, exagérée encore par un très long usage, le film de type A s'avèrera nettement insuffisant et même, corrigé à l'aide de filtres bleus, le résultat n'en sera que très approximatif, la couleur orangée dominant toujours.

Enfin, l'inséparable compagne des spéléos, la lampe à carbure, arrive en dernier ressort dans les sources d'éclairage du photographe de sous-sol. Sa haute brillance sera souvent d'un excellent secours lors de prises de vue en noir-et-blanc, principalement pour

l'exécution de gros-plan. Il faudra cependant veiller au dégrassement préalable de son bec (sans oublier de soulager le réflecteur de toute trace d'argile) car un bec fumant créerait une zone sombre dans le centre de la plage d'éclairage. Pour la diapositive, il faut se méfier de sa température de couleur extrêmement basse qui vaudra une dominante rouge très marquée, pratiquement impossible à corriger. Dans certains cas, cette particularité pourra pourtant être exploitée avec succès pour ajouter une petite note poétique contrastant sur la sévérité d'un ensemble très souvent un peu trop "scientifique".

## LES FILMS

Lors de la photo en noir-et-blanc, toutes les émulsions sont valables en spéléologie. Il reste cependant souhaitable pour la qualité du piqué de l'image, de se cantonner dans les émulsions de sensibilité moyenne,  $\pm 20/10^5$  de din par exemple (surtout dans l'usage du petit format).

La Société Kodak a cependant sorti une émulsion très rapide (1.600 ASA) au grain proportionnellement assez fin et qui dans des cas de faible éclairage permet nombre de prouesses photographiques. Ce film n'existe qu'en bobine 120, étant surtout conçu pour le profession<sup>nel</sup>. A titre d'expérience, nous avons révisé avec ce film le portrait d'un fumeur allumant sa cigarette dans le noir. L'éclairage principal étant donné par l'allumette et l'éclairage d'appoint par une lampe de 25 W placée à 1,50 m. du sujet, la photo a pu être réalisée à f5,6 avec une pose d' $\frac{1}{2}$  seconde !

Pour la couleur, il existe un grand nombre d'émulsions. Le choix restera toujours au photographe, les goûts pour celles-ci variant très fort d'un individu à l'autre. Notons cependant la très grande fidélité des films Agfa CT 18 dans le rendu des couleurs, principalement dans les tons neutres (les plus fréquents en spéléo) et son absence totale de la dominante bleue, signe distinctif des émulsions Kodak. Celle-ci étant pourtant moins prononcée dans le Kodachrome II. Le CT 18 du type lumière-jour s'équilibre parfaitement avec la température de couleur des lampes flashes bleues mais accuse une légère dominante verte en cas de sous-exposition, même peu marquée, avec usage du flash électronique. Un peu plus dur, le film Gevacolor accuse fortement les contrastes et se justifie plutôt dans le cas de murailles peu concrétionnées. Ses blancs sont très purs et d'une excellente définition. Kodak a également mis sur le marché un film du type F, c.à.d. équilibré pour la température de couleur correspondant aux lampes de flash blanches du type PF. Enfin, toujours de Kodak, signalons en passant le film ektachrome EH d'une sensibilité de 32° Scheiner, à la définition extrêmement fine en comparaison avec sa rapidité. Ce film existe dans les trois dimensions, 135,127 et 120.

De tous les films actuellement accessibles, le Kodachrome II reste le plus parfait au point de vue technique. Sa définition est tout

simplement extraordinaire et surpasse largement l'ancienne émulsion. Ses teintes moins "chromo" que précédemment, se rapprochent plus de la réalité tandis qu'une très grande latitude de pose (4 x) permet bien de faux pas. Il n'est malheureusement fabriqué qu'en film 135. De plus, tout comme les autres émulsions Kodak, il peut être employé longtemps après sa date de péremption sans changements notables. Il est, dans ce cas, assez prudent de le conserver à l'abri de la chaleur.

A titre indicatif, voyons ci-dessous la température de couleur des émulsions photographiques principales :

|               |   |                |          |         |
|---------------|---|----------------|----------|---------|
| KODACHROME    | : | Type jour ...: | 6.100°   | Kelvin  |
|               |   | Type A .....   | 3.400°   | Kelvin  |
| AGFACOLOR     | : | Type jour ...: | 5.500°   | Kelvin  |
|               |   | Type A .....   | 3.400°   | Kelvin  |
| GEVACOLOR     | : | Type jour ...: | 5.900°   | Kelvin  |
|               |   | Type A .....   | néant.   |         |
| FERRANIACOLOR | : | Type jour ...: | ± 5.500° | Kelvin  |
|               |   | Type A .....   | 3.200°   | Kelvin  |
| ANSCOCHROME   | : | Type jour ...: | 5.900°   | Kelvin  |
|               |   | Type A .....   | 3.400°   | Kelvin  |
| SUPER ANSCO   | : | Type jour ...: | 5.900°   | Kelvin  |
|               |   | Type A .....   | 3.200°   | Kelvin. |

Signalons en passant la grande sensibilité des films diapositifs aussi bien noir-et-blanc que couleur, à l'humidité. Lors des descentes spéléologiques, celle-ci ne faisant jamais défaut, il sera toujours préférable de ne pas conserver ceux-ci trop longtemps et de les envoyer assez rapidement au développement. Très fragiles également à cause de la superposition à très faible épaisseur des trois couches d'émulsions, il faudra toujours veiller à la propreté rigoureuse de l'intérieur du boîtier de l'appareil, le moindre grain d'argile durci risquant de griffer profondément la gélatine lors de l'avancement du film.

### LA MACRO-PHOTOGRAPHIE.

Les cavernes n'étant pas seulement ornées de gigantesques concrétions mais également de merveilleux petits détails, la macrophotographie constituera un autre aspect des activités du photographe spéléologue.

Ici, deux solutions s'offriront à lui suivant l'appareil dont il est équipé :

- d'une part, les jeux de bonnettes ou filtres de rapprochement s'adaptant directement sur l'objectif de l'appareil-photo et permettant à celui-ci de se rapprocher de très près (1M à 22cm.),
- et d'autre part, les tubes de rallonges ou les soufflets s'adaptant sur les appareils à optiques interchangeables entre le boîtier et l'objectif.

Les possesseurs d'appareils à objectif fixe emploieront donc les

bonnettes de la dioptrie correspondant à l'écartement qu'ils désireront donner à leur appareil par rapport à l'objet photographié. Ainsi, en règle générale, une lentille de la dioptrie I permet le rapprochement de  $\pm 1$  m. à  $\pm 50$  cm., la dioptrie II de  $\pm 50$  cm. à  $\pm 33$  cm, la dioptrie III de  $\pm 33$  cm à  $\pm 22$  cm.

Ces mesures diffèrent légèrement suivant la focale de l'objectif employé et le réglage métrique de l'appareil se fait d'après les instructions du constructeur accompagnant le filtre.

Dans le choix des bonnettes, il faut se montrer assez exigeant, certaines de celles-ci pouvant déformer la courbe dans les parties extrêmes de la surface de l'image.

Autre sujet de préoccupation : la parallaxe. En effet, dans ces prises de vue très rapprochées, le viseur étant placé plus haut que l'objectif, n'est plus d'aucun secours sinon pour le cadrage préalable du sujet. Il faudra par conséquent toujours bien veiller à ce que la concrétion photographiée ait son centre exactement dans l'alignement de l'axe optique de l'appareil. On peut vérifier approximativement cet axe à l'aide d'une règlette qu'on fera partir au niveau du centre de l'objectif vers le centre du sujet.

Dans le second cas, tubes ou soufflets s'adaptant sur les appareils à optiques interchangeables et surtout s'il s'agit d'un appareil réflex, ces difficultés se trouvent du même coup réduites à néant. Comme pour les bonnettes, un jeu de tubes de différentes longueurs permet la correspondance à différentes dioptries mais ici en allongeant la focale suivant le besoin. Les tubes peuvent s'employer seuls ou emboîtés conjointement offrant ainsi une multitude de possibilités allant en général jusqu'au rapport 1 : 1, en passant par tous les intermédiaires. La mise au point se fera sans difficultés sur le dépoli du viseur. Répondant au même principe, le soufflet ou le tube à allongement hélicoïdal, permettra l'allongement de la focale avec moins de manipulations et de tâtonnements que le système précédent.

Cependant, l'épaisseur de ses montures frontales et dorsales réduit ses possibilités de faible tirage, le soufflet complètement fermé présentant toujours une épaisseur d'au moins 4 cm. Cette focale imposée contraindra par là même, le possesseur d'un soufflet à ne pouvoir photographier que de très petits sujets (en général à partir de 7 ou 8 cm de haut). Soufflets et bagues se compléteront donc harmonieusement.

Pour éviter la trop grande durée de ce genre de photo, il sera assez pratique d'établir au préalable un petit tableau mentionnant les côtés des surfaces couvertes par chaque dioptrie. Il suffira alors de mesurer la concrétion à photographier pour savoir immédiatement quelle est la bague ou la focale (les soufflets étant en général gradués) à employer.

La façon de déterminer ces différentes mesures est assez facile.

Il suffira de tracer sur un bristol bien plane une succession de rectangles (pour le 24x36) ou de carrés (pour le 6x6) en proportion avec la surface du négatif employé et s'emboitant les uns dans les autres, leurs dimensions respectives étant chaque fois inscrites. Ceci fait et ce petit graphique étant dressé perpendiculairement à l'appareil, l'objectif lui-même placé au centre du graphique, il suffira de viser et de faire la mise au point avec chaque bague ou chaque combinaison de bagues et d'inscrire en regard du numéro de celles-ci les dimensions visibles dans le viseur. Même opérations pour le soufflet mais en répétant l'opération en partant de chaque crantage inscrit sur la règle graduée de sa crémaillère. Cette opération ne sera peut-être pas des plus drôles, mais elle permettra par la suite un énorme gain de temps et une grande économie de gestes.

Ceci étant exposé, il nous reste à aborder le problème de l'éclairage de la macro-photo. A vrai dire, cet aspect de la question sera résolu très rapidement et, une fois déterminé, restera toujours valable par la suite.

Il faut avant tout comprendre que le fait d'un allongement anormal de la focale provoque une forte perte de luminosité. Le savant calcul de nombre-guide que nous avons eu tant de peine à établir, perdra donc ici toute sa valeur. Pour notre macro, nous emploierons de préférence un flash électronique dont la lentille fresnel employée très près du sujet, enverra un éclairage à tel point enveloppant que même, en cas d'éclair assez latéral, les ombres portées seront pratiquement inexistantes. Ne perdons pas de vue que l'usage d'une très longue focale réduit au minimum les possibilités de profondeur de champs. Il faudra par conséquent employer toujours le plus petit diaphragme, soit f16 ou f22.

Reste maintenant à déterminer la position du flash d'après sa puissance, position qui restera toujours constante d'après l'emplacement de l'appareil-photo, quelle que soit la bague ou le cran de soufflet adopté. Dans ces conditions, aucun flash ne donnant des résultats semblables, il faudra procéder à des essais sur un bout de film sacrifié à cet usage, en maintenant d'abord votre réflecteur à hauteur de l'appareil et en reculant ensuite celui-ci de 5 en 5 cm. Notez bien la combinaison qui aura donné le résultat exact car, quel que soit l'allongement donné à votre focale, la position de votre flash par rapport à votre appareil sera toujours la même.

Voici un exemple personnel à titre purement indicatif. J'emploie un flash de 120 joules mais ayant largement dépassé les 20.000 éclairs ce qui doit ramener sa puissance aux environs de + 80 joules. En diaphragmant à f22 pour un film CT 18, mon réflecteur doit se trouver au niveau du plan frontal du boîtier de l'appareil. Dans le cas de sujet très blanc (calcite brillante par ex.), je suis contraint de reculer le réflecteur de 4 cm seulement afin de conserver au maximum le détail du modelé.

Il va sans dire que les essais ci-dessus doivent être faits séparément pour les émulsions diapositives-couleur et négatives noir-et-blanc, ces dernières admettant une plus grande quantité de lumière. Les résultats les plus fidèles resteront toujours du domaine de la diapositive, les écarts de brillance restant assez faibles dans les tirages sur papier (aussi bien pour le noir-et-blanc que pour la couleur négative). Ainsi, le contraste de brillance de la diapositive est de l'ordre de 1 à 1.000, tandis que l'écart pour les tirages négatifs s'établit entre 1 et 50. Et encore, uniquement pour les émulsions glacées, le papier semi-mat n'admettant qu'un écart de 1 à 40 !

A titre indicatif, l'écart de brillance tel que le perçoit l'oeil dans la réalité est environ, grandes ombres comprises, de l'ordre de 1 à 1.100, soit pratiquement équivalent au résultat diapositif.

Pour terminer, signalons un petit truc très facile à réaliser par un bricoleur aimant la précision et qui permettra de multiplier à l'infini la profondeur de champs en macro-photographie. Il suffit tout simplement de fixer frontalement à l'objectif un carton ou toute autre matière peint en noir mat à l'intérieur. Le centre exact de celui-ci sera percé d'un minuscule trou d'épingle remplaçant le diaphragme habituel. Le diaphragme de l'appareil sera, lui ouvert au maximum afin d'éviter le vignettage. Reste alors, comme dit plus haut, à déterminer le temps de pose en procédant par essais successifs et en tenant compte d'une très grande perte de luminosité de l'ordre de 7 à 9 fois.

Il va sans dire que ce procédé est plutôt conseillé à être employé en pose qu'avec un flash, celui-ci ayant rarement la puissance suffisante pour un si petit diaphragme. Si l'on ne peut vraiment travailler qu'avec celui-ci, il faudra éclairer à l'aide de plusieurs coups de flash. La ou "les" lampes à carbure constitueront dans la plupart des cas une excellente source lumineuse pour le noir-et-blanc. Pour les possesseurs d'une cellule photo-électrique indiquant la gradation f32, le résultat final correspondra plus ou moins à l'indication marquée pour ce diaphragme et multipliée par  $\pm 2,5$ .

#### PRECAUTIONS ET TRUCS COURANTS.

Avant d'entamer la dernière partie de ce programme, revoyons rapidement les précautions les plus courantes à prendre lors de la descente au fond des trous.

Le premier point évident consiste à envisager la protection et le transport du matériel. Comme nous le disions plus haut, il n'existe aucun trou dégarni d'argile, d'eau ou d'alluvions de toutes sortes. Il faudra donc éviter au maximum le contact des appareils avec ces trois éléments. D'un autre côté, le spéléologue étant constamment sollicité par une progression très souvent acrobatique, devra tou-

jours s'encombrer le moins possible afin de garder le maximum de liberté de mouvement. Les boîtes ou coffres étanches, trop encombrants, s'excluent donc d'eux-mêmes. Le procédé classique reste donc la musette souple (afin d'éviter les chocs), les appareils étant eux-mêmes glissés dans des petits sacs de plastique facile à se procurer.

Le photographe lui-même veillera à porter des gants les plus imperméables possible qu'il retirera avant de manipuler ses appareils, ainsi qu'un essui-mains qu'il peut garder roulé autour du cou.

Autre ennemi du photographe, la buée causée par le contraste de température, qui viendra se déposer sur l'objectif au début du séjour dans les profondeurs. Il ne faut surtout jamais l'essuyer, le résultat étant en général désastreux. Le petit truc classique consiste à approcher l'objectif à une trentaine de cm. du bec allumé d'une lampe à carbure. Au bout d'une ou deux minutes, toute trace de buée aura complètement disparu, pour ne plus réapparaître.

Pour les passages dans ou sous l'eau, il est possible de se procurer à peu de frais des sacs étanches caoutchoutés de l'armée, dans la plupart des stocks américains.

La difficulté la plus fréquente en photographie spéléologique est très souvent l'estimation correcte des distances, la pénombre ayant tendance à nous faire exagérer celles-ci. Dans ce cas, l'usage du télémètre ou du dépoli reste assez problématique. Cependant, si l'on désire une assez grande précision, il est très loisible de déposer à l'emplacement que l'on désire mesurer, une lampe à carbure tournée vers l'appareil et de faire son mesurage sur la flamme de celle-ci. Ne pas oublier surtout de retirer la lampe avant de travailler en open-flash!

Une autre possibilité s'offre au bricoleur de réaliser facilement un télémètre électrique. Une torche à flèche lumineuse fonctionnant sur pile, qu'il aura préalablement graduée en mètres, conviendra largement. Il lui suffira de faire la mise au point de la flèche contre une paroi et de lire ensuite la distance sur sa gradation.

Un essai dans ce domaine a été réalisé à l'aide d'un appareil Rolleiflex amputé de son capuchon de visée. La mise au point se faisant par projection d'une petite lampe au filament droit, dirigée vers le miroir du reflex et projetée à travers l'objectif de visée. L'écartement de la lampe avait été réglé de façon à ce que la mise au point soit exacte lors de la projection nette du dessin du filament. Un boîtier extérieur de triplex imperméabilisé enfermait l'appareil et supportait en plus la pile plate nécessaire pour la lampe ainsi que l'interrupteur.

## LE MONTAGE ET LA PROJECTION DES DIAS.

Les diapositives réalisées dans les profondeurs étant d'un réel intérêt, il est presque du devoir du photographe d'en faire profiter le maximum de personnes possible. Nul ne mésestimera le succès rencontré en général lors des conférences spéléologiques mais encore faudrait-il que le montage et la projection soient réalisés de façon telle que l'intérêt du spectateur soit toujours en éveil.

En effet, il ne faut pas perdre de vue qu'un grand nombre de photos de même nature risque fort de devenir monotone à la longue pour le non-initié. Le truc le plus simple consiste à scinder la présentation en intercalant de temps à autre, soit des images à intérêt documentaire ou anecdotique (difficulté de la progression, usage du matériel de fond, casse-croûte pittoresque etc...), soit des images cocasses ou carrément humoristiques. De temps à autre, quelques vues de l'équipe de surface peuvent également convenir pour créer le repos nécessaire à la vision du spectateur.

Bien souvent des images semblent gâchées à cause de bulles, griffes teintées ou piquetage désagréable. Signalons ici qu'il est possible de les retoucher soi-même à l'aide de pinceaux très fins et d'un peu de couleur "Ecoline" de Talens que l'on se procurera dans toutes les Coopératives Artistiques. Cette couleur se délaie à l'eau et possède une grande gamme de teintes.

Maintenant, lors de l'achat du projecteur, quelle puissance et quelle focale choisir ? Ici, ce choix est fixé nécessairement par l'usage que l'on escompte du projecteur. Ne perdons pas de vue en effet, que les lampes de haut voltage (500 w et plus) ne s'avèrent nécessaires que pour les projections à grande distance. Il serait par conséquent tout à fait illogique de vouloir choisir un projecteur équipé de ce type de lampe si l'on pense se servir uniquement de celui-ci dans les conditions les plus fréquentes c.à.d. en appartement avec projection de grandeur courante. Pour une projection faite à 7 ou 8 m., la lampe de 150 W suffit largement et donne en général une très belle brillance.

Pour ce qui est de la focale, les considérations de choix sont basées sur les mêmes normes. Habituellement, les projecteurs 24x36 sont équipés d'une optique de 100 mm donnant à 4 mètres une projection d'un mètre quarante de base. Les projecteurs 6x6, eux, emploient la focale de 150 mm ce qui nous donne à la même distance une image de 1,44 m. de côté.

Bien entendu, employées dans des salles de grandes dimensions, ces mêmes focales nous vaudraient des images beaucoup trop grandes pour les dimensions habituelles des écrans. Il faudra alors se servir d'objectifs à tirage beaucoup plus long d'après les distances de projection.

Voici, à titre documentaire, quelques mesures de projection en regard des différentes focales :

|              | <u>FOCALES</u> | <u>3 M.</u> | <u>4 M.</u> | <u>6 M.</u> | <u>10 M.</u> | <u>16 M.</u> |
|--------------|----------------|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------|
| <u>24x36</u> | f80 mm         | 1,35 m      | 1,76 m      | 2,66 m      | 4,46 m       | 7,16 m       |
|              | f100 mm        | 1,08 m      | 1,40 m      | 2,12 m      | 3,56 m       | 5,72 m       |
|              | f150 mm        | 0,72 m      | 0,92 m      | 1,41 m      | 2,56 m       | 3,80 m       |
|              | f250 mm        | 0,43 m      | 0,56 m      | 0,84 m      | 1,42 m       | 2,25 m       |
| <u>6 x 6</u> | f150 mm        | 1,20 m      | 1,44 m      | 2,16 m      | 3,60 m       | 5,85 m       |

Choix de l'écran. De tous les écrans, l'écran perlé reste le plus lumineux mais uniquement pour la vision dans l'axe de la projection. Il reste par conséquent intéressant lors d'une projection devant un groupe restreint de spectateurs, ceux-ci pouvant être placés à niveau et dans un axe assez étroit par rapport au projecteur. Dans le cas contraire, c.à.d. lorsque le nombre de spectateurs est plus élevé et que les dimensions de la pièce où se fait la projection obligent une grande partie de ceux-ci à occuper des places très latérales, la préférence sera accordée à l'écran mat ou à l'écran métallisé. Les Japonais ont dernièrement mis sur le marché des écrans plastiques à texture type "nid d'abeilles" offrant des possibilités de vision très latérale et conservant une excellente luminosité quelle que soit la position occupée par le spectateur.

La synchronisation. Pour les possesseurs d'un enregistreur sur bandes, la synchronisation sur fond sonore de leurs projections lumineuses s'impose de prime abord. Il ne faut pas négliger en effet l'attraction supplémentaire offerte par un accompagnement musical doublé du commentaire approprié. Les propriétaires de projecteurs automatiques peuvent même s'adjoindre un petit appareil commandant automatiquement en synchronisation constante son et avancement des diapositives. Sous le nom de "Auto-dia", la Société Philips nous propose un de ces appareils à un prix des plus abordables. L'impulsion qui commandera par la suite l'avancement des diapositives est donnée en cours d'enregistrement sur la deuxième piste de l'enregistreur par simple pression d'un bouton. Cette impulsion commandant l'allumage d'une petite lampe, il est par conséquent également loisible aux possesseurs d'enregistreur non automatique ou à va-et-vient, d'utiliser l'appareil. Il leur suffira pour cela de changer eux-mêmes la diapositive au moment de l'allumage de la lampe.

Quelques mots à propos du commentaire et de l'accompagnement musical. Il faut surtout veiller à ce que ce dernier ne soit pas trop "envahissant" afin de ne pas trop détourner l'attention du spectateur du principal objet de la présentation c.à.d. les photos elles-mêmes. La qualité du fond musical ne doit pas être d'une perfection absolue. Le spectateur absorbé par l'intérêt du commentaire et de la projection, n'écoute pas l'accompagnement musical et ne fait que le subir d'assez loin.

De son côté, le commentaire demande à être court et précis. Il ne doit pas nécessairement accompagner chaque image, celles-ci étant censées pouvoir être suffisamment explicites en elles-mêmes. La diction ou la clarté de langage du speaker a naturellement une importance capitale et demande en général quelques répétitions fastidieuses. Mais songez à l'avantage de posséder quelques "conférences" ainsi montées, lorsque vous êtes sollicité à l'improvisiste. Finies les courses au conférencier introuvable, la perte de temps des minutages et des répétitions de dernières minutes ! Un coffret de diapositives, une bande magnétique et vous voilà paré ! Un conseil cependant : ne jamais oublier, avant chaque présentation de vérifier l'ordre et la bonne position des diapositives. Rien n'est plus vexant que de devoir essuyer le rire des spectateurs lorsqu'apparaît sur l'écran la pin-up de l'équipe (il s'en trouve !) escaladant une échelle la tête en bas ou navigant au plafond !

Pour terminer, je voudrais rendre ici un vibrant hommage aux obscurs mais si efficaces collaborateurs du photographe souterrain. Indispensables satellites de l'opérateur, ces héros qui s'ignorent, tour à tour équilibristes ou acrobates, ont pu rendre possible un genre de photographie qui, pratiqué en solitaire, deviendrait vite fastidieux et surtout très limité.

Leur légendaire et spontanée serviabilité, toujours souriante, a valu au S.C.U.C.L. ces dernières années, de nombreuses images qui, sans eux, auraient été impossibles.

En m'excusant auprès de ceux que je pourrais oublier, je citerai parmi ces figures les plus marquantes :

- Mademoiselle Arlette Lepot, spécialiste des échelles en "gros-plan",
- Monsieur Patrick Voisin, junior des expéditions photographiques,
- Mademoiselle Maryta Rząd, éclairagiste calme et douce,
- Monsieur Henry Maraïte, play-boy de l'équipe,
- Monsieur Alain Wouters, spécialiste du flash sous-marin,
- Monsieur Michel Coen, dynamique et omniprésent,
- Madame Coûteaux, spécialiste de la dominante bleue...épidermique,
- Monsieur José Robeyns, effacé et efficient,

sans oublier bien sûr Mademoiselle Anne Robeyns, soeur du précédent et qui sût si bien se rendre célèbre par son invisible présence.

A toutes et à tous, je dis un cordial "merci" en espérant que l'avenir nous permettra de continuer à travailler ensemble, les pieds dans la même boue, pour la plus grande gloire de la photographie souterraine.

Serge Coûteaux.

## RENOUVEAU AUX PERTES FOLLETTE .

Les vieux amis du SCUCL peuvent-ils encore distinguer dans leur mémoire le souvenir de l'origine du club et celui des premiers travaux ? Ne tendraient-ils pas volontiers à les identifier ?

C'était un samedi soir , il y a très longtemps. Trois scuclistes et une chienne nommée Follette ont avisé la plus aval des pertes fossiles . Ils ont creusé toute la nuit , dans la fièvre de la découverte imminente ... mais le bouchon s'est prolongé .

Le tunnel s'allongeant toujours , les déblais furent évacués dans des bacs tirés sur le sol . Plus tard , on installa un petit chemin de fer avec un waguonnet , également mû par des cordes . On hésita longuement au rond-point des Gondoliers (1) pour adopter finalement la galerie de droite , d'ailleurs dégagée sur quelques mètres . Et ce fut la belle époque de la traction par câble et treuil cycliste ; l'époque des analyses de terre , celle des audacieuses théories et des grands espoirs .

On pénètre de 20 m. dans la galerie Noël (1)... sans suite . On se souvint alors de l'ancienne bifurcation , pour y gratter un peu , mais après un temps on délaissa quand-même . Et les mois passèrent à butiner de trou souffleur en trou souffleur , si vite abandonnés qu'attaqués avec rage et passion .

Le Scucliste était-il essoufflé , épuisé au fond de sa carrière , tout au bout de sa folie ?

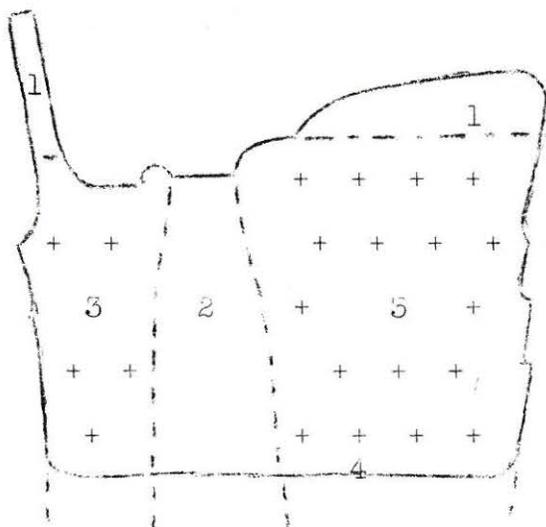
Pas du tout !

Camp de Toussaint 1962 , nouveau départ par la galerie du Boeuf . La voie est tout d'abord démontée dans la galerie Noël pour être aussitôt remplacée dans la nouvelle direction . Et le 3 novembre à 21 h. , après un arrêt de 8 mois , le premier chariot sort sous les ovations . Une bouteille d'eau de Lesse est brisée sur le bac tandis que la cadette embrasse le chef de travaux , et par la voix du président serment est prêté sur le tas de crasses pour nous et nos successeurs : que ce là dure deux , trois , ou quatre mille ans , la dernière traverse du SCUCL'rail ira baigner dans la Lesse souterraine .

Il est reparti le scucliste éternel , le scucliste des pertes Follette !

La galerie du Boeuf est sensiblement horizontale , bien orientée vers l'intérieur du massif (au début elle est même exactement dans le plan normal aux courbes de niveau). En fait on se trouve presque en présence de deux galeries , parallèles , étroites et hautes , séparées par des eperons rocheux (voir figure à la page suivante). Lorsqu'un côté est déblayé , ces lames de pierre sont démolies facilement . On arrive ainsi ,

(1) Appelation récente .



Coupe au m 6,5 .

1. Espace vide
2. Lane rocheuse
3. Remplissage de glaise (notons des débris de plancher stalagmitique)
4. Sol actuel

échelle 1:20e

à ces endroits , à une largeur moyenne de 1,1 m. Comme précédemment le remplissage n'est pas complet ; un étroit conduit reste ménagé au ras du plafond , de sorte que l'on devine toujours une prolongation de quelques mètres , horizon fuyant poursuivit avec conviction .

Au 12e mètre , après deux mois de travail enthousiaste , le toit s'abaisse et la galerie , qui tourne légèrement à gauche , est désormais complètement obstruée . Il s'agit d'une sorte de siphon puisqu'au bout de 3 m. le plafond se relève à nouveau devant un remplissage d'argile à blocs , éboulis sans doute issu d'une cheminée . On remarque d'ailleurs deux terres différentes , l'une étant beaucoup plus jaune (celle du dessus) .

Mais certain dimanche soir du début mars , un grand bloc est abattu du front de taille , dégagant l'orifice d'un étroit conduit vers la gauche . On retrouve l'aspect partiellement colmaté du début de la galerie . Mais ici résonne un écho très net et on devine un vide à quelques mètres . A l'issue d'un déblayage minimum , imposé tant par l'impatience que par la fatigue d'une fin de week-end , alberto Nadalini accède à un carrefour de cinq galeries , toutes plus ou moins comblées . Trois d'entre elles se dirigent vers la surface ; une seule pénètre droit dans la montagne , elle est complètement obstruée par une coulée de glaise venue d'une cheminée .

Le Scucliste a percé les pertes Follette ... le premier bouchon !

Sous un bombement calcaire , la dernière vague de glaise venait mourir peu après le coude César , à 40 m. de l'entrée , à 30 m. dans la montagne . Au delà , sauf accident , les galeries sont libres sur une hauteur de 1 m. environ . Le sol , toujours argileux , est entièrement d'un fort plancher stalagmitique . Nous sommes donc en présence d'un comblement assez ancien , le même sans doute qu'on retrouvait précédemment

sous les colluvions récents , parfois recouvert encore par les débris d'un plancher . La trémie , quoique d'origine très probablement différente , est elle-même calcifiée .

Elle fut d'ailleurs très vite déplacée et dès lors un courant d'air , déjà sensible depuis quelque temps , s'établit de façon nette ...un fort courant d'air vers l'extérieur , d'autant qu'il y fait plus froid . Il s'agit là d'un élément absolument nouveau et dont on mesure toute l'importance .

Au delà on se trouve devant trois galeries divergentes ; le courant d'air vient de gauche , par un conduit assez haut mais fort étroit qui semble lui-même être croisé par une galerie plus importante parallèle à la galerie du Boeuf , donc bien orientée vers l'intérieur du massif . Ne viendrait-elle pas en droite ligne des pertes Follichonne , 6 m. en amont des pertes Follette ? Nous sommes en effet en présence d'un vaste quadrillage de conduits qui se recoupent à angle droit (le trou du Stop-Cul se présente de la même façon ) . Jusqu'ici nous connaissons deux galeries , peut-être trois , qui plongent résolument au coeur du massif et un grand nombre de petites galeries perpendiculaires . En surface on remarque de même trois anciens points d'absorption très proches l'un de l'autre , et un quatrième 60 m. en amont , mais descendant celui-là . Embrassons-nous le premier complexe sur toute sa largeur ? C'est possible mais d'ailleurs peu important . Il nous faut une galerie praticable dans la série parallèle à la galerie du Boeuf . Malheureusement la ramification trop poussée a fait des conduits très étroits .

Le Scucliste a percé une seconde fois . Devant lui la voie est maintenant ouverte ... voie étroite et tortueuse dans un damier de chatières , mais voie de la Lesse dont on respire déjà les embruns !

Avant d'aller plus avant il faut élargir , évacuer encore beaucoup de terre et de pierres , et avancer encore le SCUCL'rail jusqu'au delà du carrefour du Marchand de Bretelles .

Alors , chevauchant toujours sa vieille idée folle et nouvellement inspire des succès furfooziens , le Scucliste enfoncera une fois de plus son marteau-piqueur , vers la galerie Follichonne , vers l'origine du courant d'air , vers le grand réseau fossile magnifiquement concrétionné et les vastes salles où coule la Lesse souterraine !

Vive le Scucliste ! Vive les pertes Follette !

---

Alberto Nadalini  
Michel Coen

Note technique .

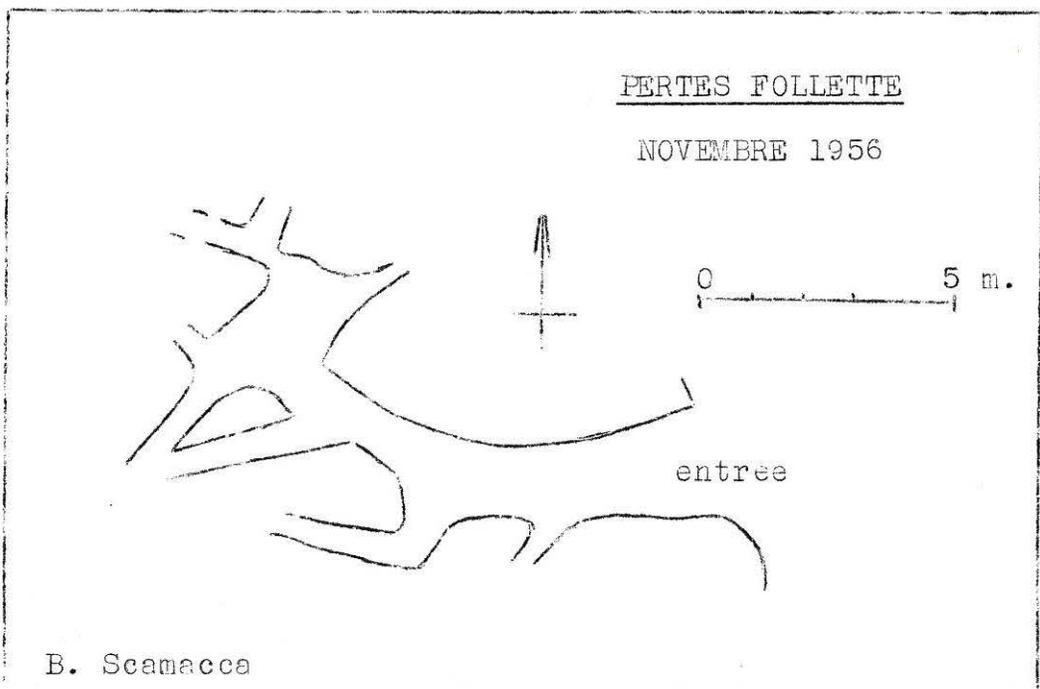
Le SCUCL'rail atteint de nouveau près de 40 M. et on doit envisager d'ores et déjà un allongement prochain d'une dizaine de mètres . En outre il lui sera alors imposé cinq tournants dont deux presque à angle droit . Dès lors il sera pratiquement impossible de tirer encore le chariot à la cored . Actuellement c'est déjà très pénible et très lent .

C'est pourquoi nous allons replacer un câble semblable à celui imaginé et réalisé par Charles Danheux , avec toutefois certains perfectionnements . Pour assurer à la fois un meilleur guidage du chariot et un frottement moindre , le câble sera guidé entre les rails par des poulies fixées aux traverses . Un crochet spécial sera prévu sous le chariot . Le câble de retour passera par le plafond , comme avant . A l'extérieur une machine simple transmettra le mouvement d'une manivelle pour une vitesse bien étudiée du wagonnet . A la sortie du treuil un système de contrepoids assurera la bonne tension des câbles . Cet artifice est très important , même capital .

La voie elle-même devra subir quelques réparations mineures et ses abords être convenablement nettoyés . On doit aussi prévoir une réserve de câble , sous le véhicule , en vue d'une extension ultérieure du système . Enfin , en installant le support du treuil on aménagera rationnellement la terrasse extérieure .

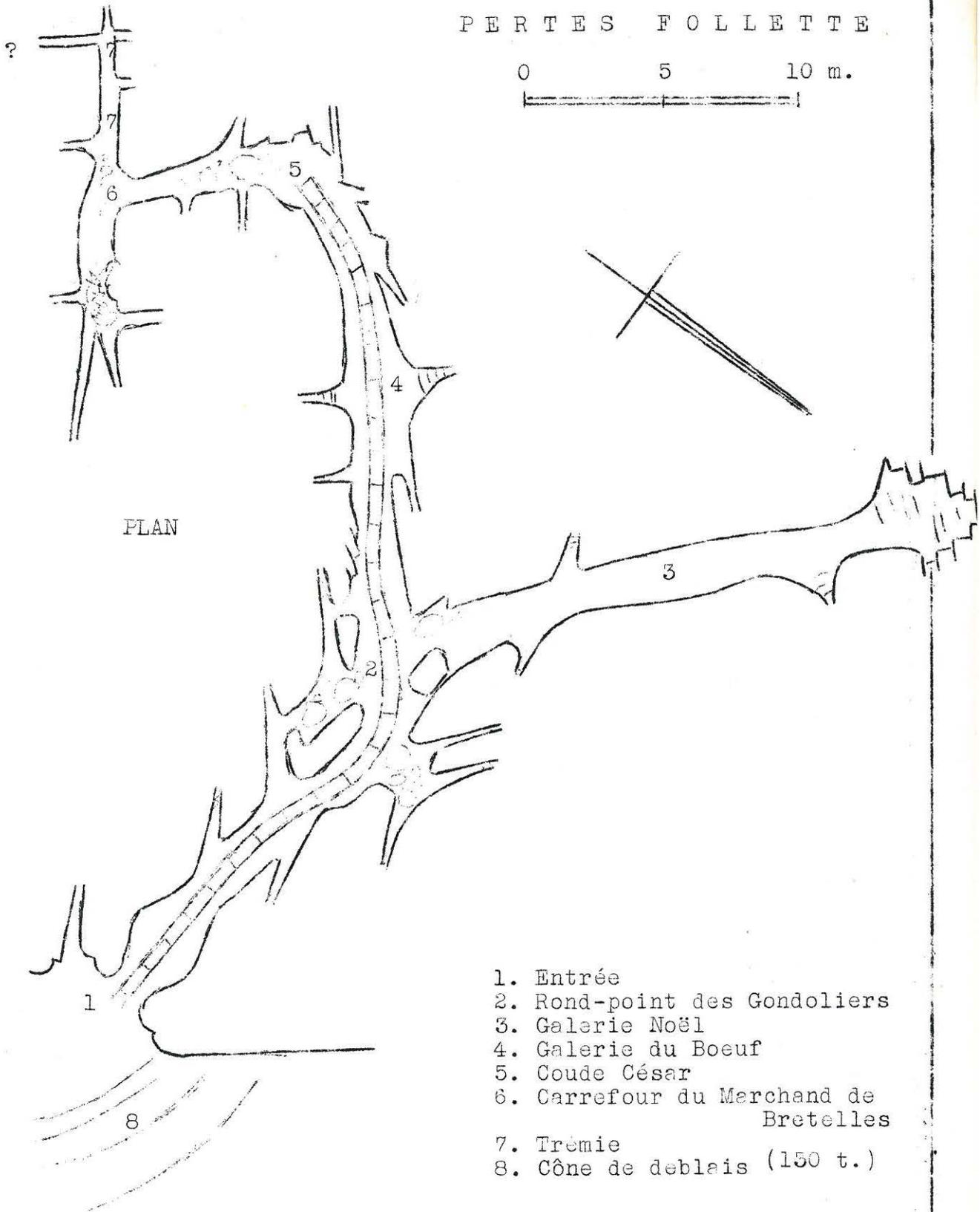
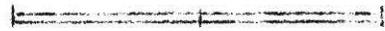
Ainsi l'évacuation des déblais se fera vite et sans peine , condition sine qua non d'un travail efficient et d'une progression rapide à front de taille .

Michel Coen .



## PERTES FOLLETTE

0 5 10 m.



Levé par Paul Vander Sleyen  
 Michel Coen

mai 1963

Sollicités par les dirigeants du Spéléo-Club de l'Université Catholique de Louvain, nous n'avons pu résister à la tentation d'exposer ici les résultats de longues années d'expérience et de travaux consacrés à l'étude, combien passionnante, de la psychologie minérale. Cette science si jeune a suscité la défiance de certains milieux non avertis. Bien à tort d'ailleurs, car elle offre à l'acharné chercheur des perspectives innombrables et l'entraîne à la découverte du monde souterrain, si mystérieux encore. Les psychologues des profondeurs, animés de cette foi qui soulève les montagnes, comprendront fort bien notre enthousiasme.

Cet article ne prétend pas être exhaustif, il se limitera à une courte initiation en la matière. Pour un exposé plus approfondi, nous renvoyons l'aimable lecteur à notre récent ouvrage : "Principes, méthodes et applications de la psychologie minérale. Complexe d'Oedipe, réflexes conditionnés et claustrophobie des minéraux instables" (Presses Universitaires de Syldavie, 1962).

L'exposé qui va suivre ne saurait se comprendre sans une classification rationnelle des minéraux. Cette classification est basée sur les caractères physio-caractériels des sujets observés et, en particulier, sur leurs réactions vis-à-vis des stimuli externes.

## Chapitre I : Classification.

### 1°) Les roches psychasthéniques.

Dans cette catégorie, nous rangeons les roches dont la personnalité naturellement fragile s'est dégradée sous la pression traumatisante des éléments ambiants. A cette espèce appartiennent l'humus vermicole, le gravier bottinophobe et l'argile visco-adhérente, cette dernière plus connue sous le nom de "gadoue".

2°) Les roches éthico-bourgeoises.

De personnalité faible, ces roches cherchent un point d'appui dans les cadres d'une société fortement structurée. Exemples : les maraines de glociers, les agglomérats de solitaires et les moutons de Panurge.

3°) Les roches têtues-titanesques.

Il s'agit de roches en place, féroce­ment autistiques, monolithiques, authentiques et immuables. Les basâtes noirs, les schistes jaunes et les granits rouges ont bravé les siècles et constituent les assises de toute civilisation qui se respecte.

Ces quelques considérations classificatoires vont nous permettre d'aborder l'étude psychologo-skuklo-scientifique du déblayage.

Chapitre II : Le déblayage.

"Une roche a toujours tort"

Vicomte Ch. de la Rochefoutlecamp.

L'opération du déblayage, c'est, tout simplement, la rééducation des roches par un traitement thérapeutique fonctionnel adapté aux caractéristiques individuelles des sujets abordés. Suivant le degré de résistance de ceux-ci, on usera de méthodes allant de la plus douce persuasion à l'emploi d'arguments hautement percutants et, souvent même, fort bruyants.

1°) Méthode dialectique de persuasion à l'usage des roches de faible résistance caractérielle.

En présence, par exemple, d'une roche du type délité-débonnaire (qui cache bien souvent, hélas ! un calcaire têtue-titanesque typiquement ardennais), le psycho-déblayeur aura soin d'adopter l'attitude pédagogique suivante :

- a) aborder la roche d'un air doux et lui caresser gentiment le dos dans le sens du poil à l'aide d'une pelle, éventuellement piochante;
- b) répéter l'opération autant de fois qu'il le faut;
- c) compiler les résultats dans un ancien pot de peinture;
- d) évacuer : - par voie normale;  
- par chemin de fer (cfr. "Note technique, page 56).

2°) Rééducation des roches éthico-bourgeoises.

Face-à-face avec les roches de ce type, le dialogue épousera le schéma suivant :

- a) prendre un air convaincu et convaincant;
- b) fixer la roche dans les yeux avec intensité (cfr. "Manuel du Parfait Petit Magnétiseur", Marabout-Flache n° 322);
- c) à l'aide d'un discours bien senti, anihiler toute velléité de résistance éventuelle, par la description en termes scatologiques des horreurs qui s'abattront sur les interlocuteurs non valables;
- d) généralement, ce discours ne porte pas tout le fruit qu'on serait en droit d'en espérer et l'usage d'arguments plus frappants (burins, marteaux et autres barres-à-mine) s'impose.

N.B. - Les éboulis traîtreusement hypocrites et d'ailleurs complexés jusqu'à la moëlle des os (d'où leur schizophrénie aiguë) constituent un cas à part très répandu dont le scuclicien devra tenir compte dans sa pratique quotidienne. Tout le secret de la méthode de défoulement thérapeutique consiste à les faire s'ébouler sans se faire embouler.

3°) Traitement de choc destiné aux roches désespérément réfractaires.

C'est à cette méthode de force que le skukeleer devra recourir le plus souvent, jouissant en cela d'une immunité spéciale accordée par autorisation expresse de la Haute Organisation des Nations Unies pour la Protection et l'Emancipation des Minéraux (H.O.N.U.P.E.M.)

La cure consiste à opposer un monologue fracassant au silence stupéfait du bloc adverse.

a) Rawplug's test.

Consiste à pénétrer le "moi" profond du sujet en perçant sa carapace d'indifférence à l'aide de stimuli percutants et tournants.

- b) La pharmacopée scuclanthropique présente un éventail de médications vasculodilatatoires dont voici quelques spécimens.

ler groupe: - fulminate mercurique  $\text{Hg}(\text{CNO})^2$   
 - trinitro 2.4.6. phényl N. méthyl-  
 nitramine  $(\text{C}_6\text{H}_2\text{N}(\text{NO}_2)\text{CH}_2(\text{NO}_2))_3$   
 - azotures de plomb  
 - etc. ...

2ème groupe: - trinitrophénol symétrique;  
- cyclotriméthylènetrinitramine.

Il conviendrait de dire d'une façon élégante et psychologique que les premiers amorcent les seconds.

c) Pansement.

Il s'agit de camoufler les opérations afin que la surprise de l'adversaire soit complète.

d) Electro-choc.

Les réactions imprévisibles de l'adversaire imposent une retraite prudente au praticien soucieux de son intégrité physique.

x x x

Avant de poursuivre plus avant la description analytique de notre méthode nouvelle de pédagogie érotico-intentionnelle à l'usage des minéraux en place, nous voudrions (1).

C. LEPOT (+)

&

M. B. RZAD (+)

Licenciée et agrégée  
en Sciences inédites  
de l'Université  
de Loch Ness.

Docteur es Sc. occultes,  
Docteur Honoris Causa à  
titre posthume de  
l'Université d'Overpelt,  
Prix Nobel de Logique 1961.

(1) N.d.l.R. - La rédaction a le regret de vous annoncer le décès brusque autant que prématuré de nos éminentes collaboratrices. Malgré une enquête approfondie, il nous a été impossible de déterminer si cette issue fatale est due à l'application trop enthousiaste des méthodes proposées dans cet article ... ou à l'élaboration de l'article lui-même. Néanmoins, nous avons tenu à livrer à l'esprit curieux de nos lecteurs ce document qui, bien qu'incomplet, nous a paru de la plus haute valeur informative. En compulsant les papiers épars laissés par les auteurs, nous avons miraculeusement retrouvé la bibliographie afférente à l'"Essai de Psychologie minérale" et nous nous empressons de vous la communiquer.

(cfr. Bibliographie page suivante).

BIBLIOGRAPHIE.-

"Les réflexes conditionnés du Baryum dans l'optique de la civilisation" - B. URIN, Professeur de psychologie fonctionnelle à l'Université de Viareggio; Ed. Sc., 1962, n° 113, page 413, 3 3.

"Vie sentimentale des Basaltes" - Ch. ARIOT, de l'Université de Chamonix; Natura, 1959, n° 34, page 11.181.

"D'Oedipe aux feldspaths. Essai sur la nature des refoulements" - B.U.L. DOZER, Master of Business de l'Université d'Upsala (Connecticut).

"Die Abstraktion in der Graben", durch B.HUM, Hochschule, Berlin; Der Spiegel, 3.10.62 (édition de nuit).

"Jak gotowac cielecine", P. FFF, Uniwerstytet u Diabla na Kuliczkach; Rok Panski 1962, Konska Wola.

"Rock and roll the blocks", by U.N. KNOWN, C.B.S., Mineral Behaviour, 1959, No. 7, p. 51.

"Bedenkingen over Mineralogie in Verband met Erotisme", door de Z.E.H. Piet ONS, Prismaboek, Aula nr. 5, 96de druk.

---

## EN ARPENTANT LES CAVERNES

=====

Paul Vandersley<sup>on</sup>.

Les spéléologues parcourent cette grotte qui leur est encore inconnue. Les faisceaux de leurs lampes ont accroché sur les parois des galeries et dans le fond des salles, des saillies qui cachent des trous d'ombre et des fissures prometteuses de prolongations; des éclats de lumière ont fait scintiller les coulées blanches issues de couloirs encore vierges de toutes traces de pas.

Où va cette grotte, comment se développe-t-elle? Pourra-t-on rejoindre cette résurgence qui se trouve de l'autre côté du bois? Les topographes des profondeurs s'efforceront de résoudre ces problèmes; ils dresseront le plan de la cavité qui, si les opérations ont été menées avec assez de soins, leur permettra de déterminer sur le terrain soit les points d'aboutissement des cheminées entrevues, soit l'emplacement des salles les plus remarquables.

Suivons les dans leur passionnante randonnée. Leur matériel est rassemblé à l'entrée de la grotte et minutieusement examiné. On y trouve des instruments pour mesurer les distances, des instruments qui permettront de connaître les orientations des visées et d'autres enfin, qui pourront apprécier la pente des galeries. Le travail d'arpentage consiste donc à mesurer des longueurs, mesurer des angles horizontaux et des angles verticaux.

Pour la mesure des longueurs, c'est le décimètre que l'on déroulera. Le ruban ordinaire toilé ou métallique, enfermé dans un boîtier, devra être écarté: la graduation en serait bien vite illisible et les particules argileuses qui y adhèrent rendront le rebobinage impossible. Il faudra construire un décimètre en fin câble métallique inoxydable, portant un noeud ou un repère solide à chaque mètre. Au 5<sup>e</sup> mètre, un anneau passé dans le noeud forme un repère très visible, le 10<sup>e</sup> mètre sera marqué par 2 anneaux etc.. Le premier mètre de câble peut être remplacé par un fragment de ruban gradué pour les mesures de détail. Le rebobinage se fera sur un tourniquet.

Pour la mesure des angles horizontaux, l'instrument le plus couramment employé est la boussole, qui indiquera l'angle formé par la direction de la visée avec la direction du nord magnétique. Comme toutes les visées se rapportent à une direction constante, le risque d'erreur est moins grand qu'avec un instrument goniométrique.

Dans une bonne boussole, le limbe est suspendu sur un pivot et freiné par un bain d'huile ou d'alcool pur contenu dans un boîtier étanche. Les graduations sont lues par rapport à un repère fixe. La précision de la boussole est proportionnelle au diamètre du limbe. Pour bien faire l'instrument doit être immobilisé (monté sur un trépied topographique) et on veillera à écarter de son voisinage tout objet en matériau magnétique. Un système de visée tel que: pinule à oeillette avec prisme, permettra de voir simultanément le point à viser et la lecture

à effectuer.

Le principal instrument goniométrique est le théodolite. Il se compose essentiellement d'un limbe horizontal mobile portant un étrier qui supporte une lunette. Celle-ci, pivotant autour d'un axe horizontal, peut se mouvoir dans un plan vertical. Elle est solidaire d'un limbe vertical permettant des lectures d'angles plongeant et ascendant. L'instrument est posé sur un trépied spécial, son axe doit être rigoureusement vertical, le réglage de la base se faisant au moyen d'une nivelle et de trois vis calantes.

L'opération de mise en station du théodolite qui doit, en spéléologie se répéter un grand nombre de fois, est cause d'une trop grande complexité et d'une énorme perte de temps lors du mesurage d'une grotte. Sans compter que la délicatesse de l'instrument rend son emploi problématique dans nombre de galeries chaotiques ou de format trop réduit. Par contre, grâce à sa lunette, la précision des lectures sera infiniment plus grande ( à 20' de degré près ) et la graduation du réticule permettra éventuellement des mesures stadimétriques (cfr 1) qui épargneront des chainages difficiles et parfois impossibles.

La mesure des angles verticaux sera faite au théodolite si on en utilise un. Sinon un simple clisimètre fera l'affaire. Il peut être construit au moyen d'un rapporteur de diamètre assez grand. Un fil à plomb sera fixé au centre. On disposera deux pinules de visée dans la ligne 0 - 180°. Les mesures seront aisées si le rapporteur est suffisamment grand et le fil assez mince.

Voici les instruments rassemblés. L'équipe topographique est donc prête à oeuvrer. Elle se compose d'un opérateur et de deux aides.

Au début du travail, l'opérateur prépare son carnet de mesurage. Sur une page figureront les croquis de cheminement et les annotations spéciales, l'autre page sera divisée en plusieurs colonnes. La première pour noter les stations au moyen de lettres ou de chiffres, la deuxième pour l'orientation (ou azimuts magnétiques) des visées si le mesurage se fait à la boussole, la troisième pour la notation du nord vrai, après déduction de la déclinaison magnétique (actuellement la valeur de cette déclinaison étant OUEST elle doit être déduite de l'azimut lu: Elle est variable dans le temps, on se renseignera donc sur sa valeur à l'époque du mesurage). La quatrième colonne indiquera la longueur L mesurée, la cinquième, la pente ou l'inclinaison des galeries, la sixième portera la valeur du cos. de l'angle d'inclinaison ce qui permettra de noter dans une septième colonne, la longueur de la projection horizontale du segment, qui seule doit être reportée au plan ( $L \times \cos a$ ). Pratiquement ces opérations de compléments se font après mesurage, à la table à dessin, au moment du report sur papier. En multipliant la longueur mesurée par le sin de l'angle d'inclinaison on trouve la différence de niveau entre deux stations à condition de ne pas oublier de noter par un signe + ou - si l'on monte ou si on descend.

Dans un mesurage au théodolite ou tout autre instrument goniomè-

trique, on notera séparément les coups avants et les coups arrières soit les visées faites sur la station précédente et celles faites sur la station suivante, l'instrument ne permettant de connaître que l'angle formé par deux segments et non plus l'angle fait par un segment et la direction constant du nord magnétique.

Un des aides du topographe s'enfonce dans la galerie, il tient une extrémité du décamètre et choisit un point de stationnement remarquable qu'il concrétise d'une fiche enfoncée dans le sol ou d'un repère précis. L'opérateur, avec la boussole, vise le point d'une lampe posée sur le repère. Il note la longueur et l'azimut. Si la galerie est en pente, il fait une mesure au clisimètre, mais en prenant grand soin de placer cet instrument à le même hauteur au dessus du sol que le point lumineux, ou de noter les différentes hauteurs. Il fait un croquis des lieux esquisse autant que possible des coupes en travers et se transporte enfin au point suivant matérialisé par le repère. La premier aide s'enfonce davantage dans la galerie et l'opération se répète. Le deuxième aide se tient près de l'opérateur pour éclairer ses instruments et participer au portage.

Si un troisième aide est disponible, l'opérateur pourra faire des visées arrières qui lui permettront de déceler immédiatement une erreur éventuelle. De toute manière ces coups arrières seront nécessaires lors de l'emploi d'un instrument goniométrique.

Pour un levé rapide, l'opérateur peut se déplacer de deux en deux stations, faisant alterner une visée arrière et une visée avant, mais le risque d'erreur est plus grand.

Dans une grande salle, la méthode de cheminement peut être remplacée par un rayonnement autour d'un point central, l'addition des angles mesurés successivement devra donner un total de  $360^\circ$ , ce qui constitue une vérification aisée. Si la salle est allongée, l'opérateur choisira deux centres de rayonnement et procédera par intersection des visées. Lors du report au plan, il appréciera immédiatement la fermeture plus ou moins parfaite des triangles ainsi obtenus.

De toutes les mesures possibles, ce sont les visées plongeantes qui sont les plus délicates à mener à bien. La lunette du théodolite bascule sur son axe horizontal, mais une partie de son champ est cachée par la base de l'appareil, à partir de  $55^\circ$ , toute lecture devient impossible. Quand à la boussole, elle doit demeurer parfaitement horizontale pour éviter le freinage du limbe et le système de visée à pinule ne permet pas de suivre le repère lumineux sur des pentes accentuées. Pour effectuer ces visées, on peut mener une verticale au moyen d'un fil à plomb que l'on maintient à bout de bras devant l'appareil (posé sur son pied) Le fil se trouvera dans un plan vertical passant par le point de visée et le point lumineux.

La dernière phase du mesurage, pour que celui-ci ait quelques utilités, est le report sur plan ou la mise sur papier des notes prises sur place.

Quelques calculs élémentaires permettront à l'opérateur devenu dessinateur de corriger les azimuts magnétiques en azimuts vrais, de connaître les longueurs des projections des segments en multipliant leur mesure réelle par le cos. de l'angle d'inclinaison et de connaître les différences d'altitude des stations en multipliant ces mêmes mesures par le sin. de l'angle d'inclinaison. Il s'agit en somme de compléter le tableau de mesurage que nous avons commencé sur place de la manière déjà indiquée plus haut.

Le matériel usuel du dessinateur est bien connu: planche, té, équerre, rapporteur, crayons, etc.. La feuille est épinglée sur la planche à dessin, elle est orientée, le nord vers le haut. Les mesures notées à la boussole, permettront grâce à un rapporteur et à une règle graduée de dessiner directement les orientations correctes. Le plan sera orienté, on y indiquera l'échelle.

Les grottes de moyenne importance seront reproduites au 1/200° (5 mm par m.), les grandes cavités devront se contenter de 1/500 ou même de 1/1000. Les petites seront dessinées au 1/100.

Et si le travail est réalisé sur papier calque, semi-transparent, de nombreuses copies sur papier sensibilisé peuvent être tirées pour servir au recherches et à la connaissance d'une nouvelle partie de notre sous-sol.

=====

On cherche : Assistant topographe  
 Boulot infernal dans des circonstances horribles  
 Salaire ; Néant  
 Se présenter à la direction du SCUCL qui transmettra  
 Représentant net pas sérieux s'abstenir  
 Situation de grand avenir

LA TECHNIQUE A L'AIDE DU SPELEOLOGUE.-

Paul LEPOT.

L'eau, la roche et les journalistes sont les ennemis jurés des spéléologues. Les journalistes passent; l'eau et la roche restent ... C'est ainsi que, depuis sa fondation, le S.C.U.C.L. se heurte à des siphons, à des galeries obstruées, tous obstacles à première vue infranchissables. Et pourtant, ça saute, ça pompe, ça disparaît pour nous donner : les Tassons, le Picot, les Crevés, le Trou-qui-fume, les Pertes Follettes ... et celà, à une époque où des milliers de spéléologues grattent encore le sol dans l'espoir de trouver un malheureux terrier oublié. Reconnaissons-le à la louange de notre club : PAS UN SEUL de nos chantiers ne nous a déçus; tous nous ont livré au moins une grotte importante. Chance, flair, travail ? le lecteur en jugera. Il faut qu'il sache cependant que, en 1962, nous avons déplacé environ 120 tonnes de terre et de roche et que ce chiffre est déjà dépassé pour 1963.

Le secret de nos découvertes réside, je pense, dans notre façon de travailler. Dans notre pays, il n'est plus possible, actuellement, de découvrir un trou en se promenant en surface : il faut réfléchir, creuser et, surtout, ne pas disperser les efforts. Ainsi, nous travaillons à Belvaux depuis 8 ans, à Furfooz depuis un an et demi.

Cette introduction vous convaincra peut-être qu'il est payant d'abandonner la pioche pour le compresseur et le seau de terre pour le chemin de fer. Remercions ici tout particulièrement Charles Danheux qui, en nous entraînant dans la voie de la mécanisation, a rendu possibles toutes nos découvertes.

En spéléo, tout le problème se ramène à posséder une source d'énergie facilement transportable. L'électricité semblerait, à première vue, mériter tous les suffrages.

Cependant, l'expérience nous a montré que les outils électriques sont souvent "faiblarde". Les moteurs à essence ne peuvent être introduits dans les grottes; l'idéal semble donc être l'emploi de l'air comprimé.

### L'électricité.

Les outils les plus employés en spéléo sont les pompes, les marteaux-piqueurs et les burins. Nous allons en étudier les caractéristiques.

#### Pompes.

Les pompes centrifuges auto-amorçantes à eaux chargées sont les seules capables de fonctionner plus de cinq minutes sans pannes dans les conditions d'emploi que l'on rencontre en spéléo. Ces pompes sont des pompes centrifuges où la roue à aubes et la volute sont largement dimensionnées, afin de permettre le passage des impuretés. Elles sont capables d'aspirer à une hauteur de 7 à 8 m et de refouler jusqu'à 30-40 m.

Les problèmes qui se posent sont propres à chaque cas mais, néanmoins, on peut se tenir à quelques règles générales simples. Une pompe a son rendement optimum lorsqu'elle aspire à environ 3 m de hauteur (ce qui signifie qu'il faudra rapprocher le plus possible la pompe de la nappe d'eau à épuiser). De même, il faut chercher à avoir le plus grand diamètre possible pour les tuyauteries, de façon à diminuer les pertes de charge. En spéléo, le Socarex 2" est le diamètre le plus élevé qui soit encore plus ou moins transportable. Il faut fuir comme la peste les clapets de pied ou les crépines trop petites : ce sont des sources d'obstruction.

Côté moteur : dans le cas de l'entraînement par moteur électrique, on trouve des moteurs tournant à 2.800 t/m d'une puissance de 2 à 4 CV. Ne jamais oublier qu'une électrocution en 380 volts en terrain humide pardonne très rarement : donc, ne jamais installer les contacteurs de démarrage sous terre. Si possible, s'isoler du neutre par un transfo à bobinage séparé (pas un auto-transfo). Autant que faire se peut, travailler en 220 volts (connection en triangle). Le schéma ci-joint donne toutes les indications de raccordement. Ne pas oublier non plus d'installer une protection thermique entre moteur et raccordement; cette protection doit porter sur les trois phases.

Il ne sert à rien de mettre des plombs si l'on ne dispose pas d'une protection thermique bien calibrée; en effet, le moteur électrique consomme au démarrage un courant énorme qui a tôt fait de faire fondre les fusibles normaux. On est alors

obligé de les renforcer et ils ne protègent plus le moteur. Ils sont là uniquement pour parer à un court-circuit dans la ligne.

Il convient de charger UN responsable de l'installation et de l'entretien ... ne laisser personne d'autre tripoter aux fils !

En Belgique, on tolère le démarrage en direct des moteurs électriques jusqu'à une puissance de 2 CV; au-dessus, il est nécessaire de passer par un contacteur étoile-triangle. Il est bien souvent impossible de réaliser cette condition en spéléo; dans ce cas, essayer le démarrage en direct ... mais si le plomb de la cabine déclenche, il ne reste plus qu'à essayer d'amadouer le préposé furibond !

Passons sous silence le courant monophasé qui ne convient pas bien pour des moteurs de cette puissance.

Où prendre le courant ? Si c'est possible, sur le réseau, par l'intermédiaire d'un particulier bien intentionné. Sinon, recourir à un groupe électrogène d'une puissance supérieure d'au moins 10 % à celle du moteur. La puissance d'un groupe est souvent donnée en KVA (1 CV équivaut à 0,736 KVA). Si l'on travaille avec groupe, il faut surveiller la vitesse de rotation car, si l'on augmente en fréquence, le moteur tournera plus vite, consommera plus ... et quelque chose finira par sauter.

Si l'on décide de prendre un moteur électrique pour un emploi souterrain, il faut toujours choisir un moteur hermétique.

### Les outils électriques.

Pour percer un trou de mine avec un rawplug, il faut quatre heures de travail pénible pour obtenir un minable orifice de 15 mm de diamètre et profond de 100: un marteau électrique vous offre un trou de 30 mm et profond de 300 en une demi-heure. Un seul modèle s'est révélé suffisamment robuste pour cet usage : il s'agit du Kango. Il est intéressant aussi par le fait qu'il se contente de 600 watts en monophasé.

Les outils les moins chers sont les fleurets en croix, dont la face tranchante est garnie de pastilles de carbure de tungstène. Les outils en acier rapide s'émoussent trop rapidement dans le calcaire. Evidemment, l'idéal est la couronne, mais elle revient très cher.

Le Kango peut aussi être équipé d'un burin, qui désagrège aisément la roche, dès que celle-ci présente une amorce de cassure.

On pourrait croire que l'électricité constitue réellement le type d'énergie idéale en spéléo. Hélas, à l'usage, il faut déchanter. Tout d'abord, il y a le danger que l'on court à se promener dans des galeries suintantes d'eau, par-dessus un câble électrique qui ne demande qu'à vous envoyer aux enfers. Notons ensuite la faiblesse relative des outils électriques. Il est presque impossible d'employer des outils puissants car leur poids et leurs dimensions en rendent le transport plus qu'aléatoire. De plus, si on doit recourir au groupe électrogène, on se heurte très rapidement à une limitation de la puissance. En triphasé, un groupe de 2 KVA est déjà fort encombrant et extrêmement lourd.

Il faut aussi tenir compte de la question financière : nous en reparlerons plus loin.

N'oublions pas non plus que l'usage le plus courant de l'électricité est l'éclairage. On se souvient encore de ce chantier SCUCL où trois braves garçons, dont deux ingénieurs, abattaient la roche 50 m sous terre avec un énorme marteau électrique, doucement réchauffé par un radiateur électrique, à la lueur tremblotante de deux bougies : ils n'avaient oublié qu'un soquet pour y voir clair.

Pour vous permettre de faire un premier choix, vous trouverez ci-après une liste de matériel qui a fait ses preuves ... n'y voyez surtout pas une intention publicitaire!

#### A. Pompes.

- Stork type KG 40 ou KG 50. Livrable en toute exécution. Malheureusement, possède un clapet de retenue incorporé qui est une source perpétuelle d'obstruction. Vendue par les Usines Stork à Bruxelles.  
(Convient pour eaux chargées de boue et de petits corps, maximum 5-10).
- Loewe Pomona, type P1, P2, P3, livrable en toute exécution. Permet le pompage d'eaux très chargées. Vendue par les Ets. Van Gelder à Kortenberg.
- Moineau : permet le pompage d'eaux très chargées et même le pompage de boues. Très coûteuse. Livrable toujours avec moteur électrique. Vendue par les Ateliers Gardier à Verviers.

#### B. Groupes électrogènes.

- Dynaf, Samofa, et les groupes de l'armée si vous en trouvez encore ! Attention, ces derniers sont souvent à 60 p/s.

### C. Marteaux ou foreuses-batteuses.

Skill, Bosch ou Kango; seul ce dernier est suffisamment robuste.

N.B. Les foreuses-batteuses (Metabo) sont très fragiles; je les déconseille, même si elles sont beaucoup meilleur marché.

#### Ordre de grandeur des prix.

- Pompes : de 7 000 à 10 000 F.
- Groupes électrogènes, 2 KVA, triphasé : de 15 000 à 20.000F.
- Kango : 16 000 F; les outils : 2 000 F.

Ne pas se laisser impressionner par les prix ! En effet, ceux-ci concernent le matériel neuf. Comme l'usage à faire de ce matériel en spéléo est assez réduit (50 heures par an), il est plus intéressant de l'acheter en occasion, même en assez mauvais état, et de le retaper.

Il convient maintenant d'examiner la seconde forme d'énergie possible :

#### L'air comprimé.

Puissance, robustesse à toute épreuve et légèreté sont les avantages majeurs des outils à air comprimé. Les tuyauteries d'air comprimé sont à peine plus encombrantes que les câbles électriques et, de plus, elles sont sans danger !

#### A. Groupe moto-compresseur.

La puissance du groupe moto-compresseur doit être suffisante pour couvrir les besoins de l'outil le plus puissant que vous emploierez. On peut considérer qu'un groupe donnant 20 à 40 m<sup>3</sup> d'air à 6 atm par heure est largement suffisant pour l'usage en spéléo.

À l'heure actuelle, on vend des groupes moto-compresseurs de cette capacité, transportables en camionnette 2 CV. Si votre Club dispose de fonds suffisants, il s'agit là de la solution idéale.

Cependant, il existe un système pratique pour club désargenté :

- Récupérer un moteur d'environ 4 CV, 2 ou 4 temps, que l'on remet en ordre de marche.

- Se procurer de même un autre moteur, à 4 temps celui-là, d'environ 500 cc. Toute ruine vénérable peut faire l'affaire, à condition que puissent être récupérés les éléments suivants : vilebrequin, bielle, piston et cylindre. Si la compression est trop faible, faire procéder à un rechemisage, ce qui ne coûte généralement pas cher.
- Supprimer la bougie, le volant magnétique et tous les accessoires inutiles, pour ne garder que la partie mécanique proprement dite.
- Remplacer les segments par d'autres, plus élastiques.
- Arranger les soupapes :
  - 1°) la soupape d'aspiration doit s'ouvrir à la moindre dépression dans le cylindre;
  - 2°) la soupape de refoulement doit s'ouvrir dès que la pression atteint 6 kg/cm<sup>2</sup>.

Au bricoleur de service de voir quel est le système le plus facile à réaliser pour l'arrangement des soupapes.
- En lieu et place de la bougie, on peut placer une soupape de sécurité tarée à 6 kg.
- Ensuite, diminuer par tous les moyens possibles l'espace mort (rabotage de la culasse; remplissage de la chambre de combustion).
- A la tubulure d'aspiration, adapter un filtre à air (une simple boîte de conserve, remplie de treillis métallique non tassé et copieusement arrosé d'huile suffit) et, au refoulement, un tuyau métallique (tube renforcé) qui conduit l'air vers un réservoir d'une cinquantaine de litres). Ce réservoir doit être capable de supporter une pression de 10 kg/cm<sup>2</sup>.
- Sur ce réservoir, il faut prévoir :
  - 1°) une soupape de sécurité tarée à 6/7 atm (réglée un rien au-dessus de la soupape de sécurité du moteur si l'on en a prévu une);
  - 2°) une prise d'air comprimé munie d'un robinet;
  - 3°) au point le plus bas, un robinet de vidange.

Entre réservoir et moteur, un clapet de retenue sera le bienvenu mais surtout pas de vanne !
- Assurer la liaison du moteur au compresseur à l'aide de courroie(s) trapézoïdale(s), de façon à ce que le compresseur tourne à environ 2.500 t/m et ... le tour est joué. Ne pas oublier de prévoir un ventilateur pour le refroidissement du compresseur et de mettre de l'huile dans son carter.

Après quelques essais, l'on sera à même de juger des possibilités du compresseur ainsi réalisé. L'on disposera ainsi d'un engin infiniment précieux ... même si son aspect n'est pas sans rappeler quelque peu celui d'un monstre échappé de l'ère secondaire !

### B. Les outils.

Ici le spéléologue-technicien sera plus à l'aise : en effet, les outils pneumatiques se caractérisent par leur simplicité et, ce qui n'est pas à négliger, par leur prix particulièrement réduit. Il serait trop long de vous énumérer ici les possibilités qui s'offrent à vous. Rappelons cependant que l'on peut trouver des marteaux à 5 000 F qui effectuent le même travail que le Kango en un temps deux fois plus court. Il existe des moteurs à air comprimé pour toutes les puissances et toutes les vitesses dont on peut rêver. Ces petits engins de quelques kilogs tournent en miaulant à des vitesses vertigineuses et avec une sécurité totale.

### C. Les tuyaux.

En spéléo, seuls les tuyaux simples renforcés sont à utiliser. Il faut prévoir des raccords rapides et sûrs, de façon à obtenir un montage aisé. Des tuyaux d'une longueur standardisée d'environ 15 m semblent être l'idéal. Lors de l'achat, il faut toujours spécifier la pression d'utilisation.

### Marque à conseiller.

Groupe moto-compresseur : SPIT vient de mettre sur le marché un petit groupe idéal : le "Spit-Air".

Vendu par les Ets. SPIT à Bruxelles.

### Ordre de grandeur des prix.

- Groupe moto-compresseur : 30 000 F.
- Outils : 3 000 F.
- Tuyaux : 25 à 50 F le m.

Il me reste à vous signaler que le Comité belge de Spéléologie, qui groupe tous les grands clubs de Belgique, tient à votre disposition des spécialistes de toutes les disciplines, qui pourront vous aider et vous guider. N'hésitez donc pas à leur demander conseil. (Secrétariat du C.B.S. : M. Delvaux, 32, rue du Lac, Bruxelles 5).

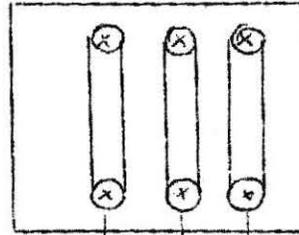
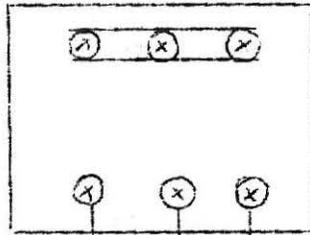
Nous sommes sûrs que, si vous consentez aux sacrifices nécessaires pour vous équiper de façon adéquate, des découvertes sensationnelles ne tarderont pas à vous récompenser.

---

Vous disposez d'un moteur 220/380 IIIphasé.

raccordement 380

raccordement 220

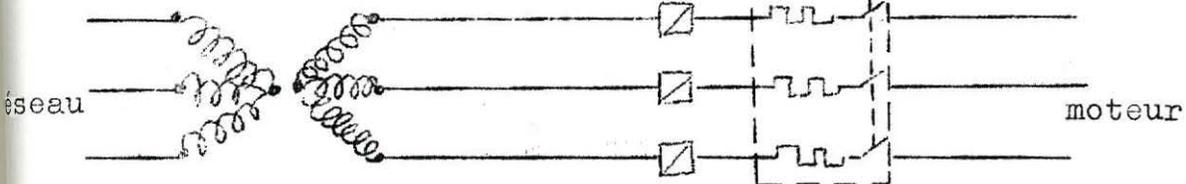


vers réseau.

racc étoile

racc. triangle

Schema de raccordement électrique idéal.



transfo à bobinages  
séparés.

Fusibles

Disjoncteur  
thermique

Type de groupe  
Moto-compresseur

FH: filtre à huile

M : moteur

C : compresseur

Ct: courroies trapézoïdales

Cl: clapet de retenue

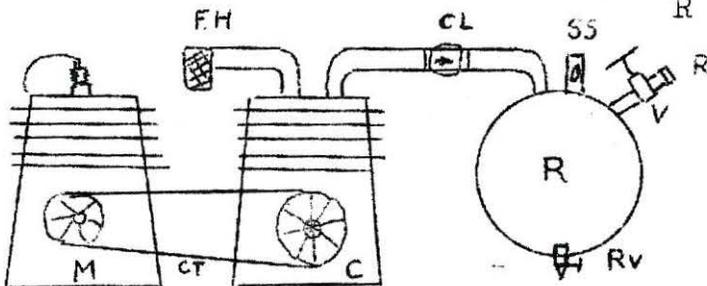
SS: soupapes de sûreté

V : vanne

R : réservoir

Rv: robinet de vidange

Ra: raccord



P.L.

## L'ABÎME DE WELLIN .

---

Prospectée en 1955 par Charles Danheux et Michel Coûteaux , la vallée du Ry d'Ave a déjà fait l'objet d'une étude descriptive détaillée et illustrée de plusieurs plans et croquis dans les annales SCUCL-SCS 1958-1959 (supplément p.8 à 15 ).

Rappelons brièvement que le Ry d'Ave se perd , complètement mais de façon généralement assez complexe , dès son entrée sur le calcaire givétien , au nord de Wellin , pour résurger à 1500 m. de là et 20 m. plus bas , au Sourd d'Ave , non loin du carrefour des routes de Dinant-Neufchâteau et Wellin-Rochefort .

Aucun autre phénomène ne paraissait devoir être en rapport avec cette percée . Cependant , en 1961 , dans un coin désaffecté d'une carrière , en bordure de la route de Wellin , nous repérions une petite ouverture , large comme la main ...Le déblayage commença aussitôt avec un bel enthousiasme . Vers 2 m. de profondeur on devinait l'élargissement tout proche , sous forme d'un puits profond . Le chantier en resta là .

Mais dès notre départ , le Spéléo-club de Wellin vint arrondir l'ultime étranglement et fit la première visite du petit abîme qui devait le conduire sur un bras du Ry d'Ave inconnu .

Nous ne discuterons pas de l'élégance du procédé , mais nous insistons sur l'importance de la découverte , dont le SCUCL s'attribue d'ailleurs l'entière paternité : l'abîme de Wellin constitue le premier et l'unique regard sur le Ry souterrain ; c'est assurément une entrée à exploiter . Nous espérons , dans l'intérêt seul de la connaissance de ce phénomène , que le SC Wellin en sera capable ...tout seul . Le SCUCL lui-même n'a présentement plus le temps de s'y consacrer .

Le comité du SCUCL .

Nous publions ci-après un plan de l'abîme et d'une partie du cours hypogé , levé par nos soins .

Nous ne pouvons terminer ces Annales sans exprimer ici nos remerciements à tous ceux qui nous ont aidés :

- à Monsieur le Professeur émérite Mayné, dont l'agissante sympathie ne cesse de nous encourager tout au long de nos travaux;
- à Messieurs les Professeurs de l'Université catholique de Louvain, dont nous sollicitons si souvent les conseils; qu'ils trouvent ici l'assurance que nous essaierons désormais de nous orienter vers cette rigueur scientifique que notre esprit estudiantin nous fait trop souvent oublier;
- aux auteurs des articles;
- à tous les autres, plus humbles mais non moins indispensables :  
Christiane Lepot, Maryta Rząd, Michel Coen qui ont dactylographié ces pages,  
René Meurisse qui les a imprimées;
- à Paul Vander Sleyen, dessinateur des encarts.

L'équipe du S.C.U.C.L. les remercie et espère pouvoir un jour les piloter dans son ténébreux domaine.

Eric de Royer, Bob Destreille,  
Serge Coûteaux, Paul Lepot, Maryta  
Rząd, Alberto Nadalini, Michel  
Coen, Anne et José Robeyns, Alain  
Wouters, Henry Maraite, Madeleine  
Gérard, Arlette Lepot, Jean-Pierre  
Descheemackere, Jean-Pierre Nicolai,  
Jean Lecomte, Jean-Claude Devroye,  
Gaspar Schulek, André Faehres.

## SOMMAIRE.-

|  |      |
|--|------|
| Préface - Prof. ém. R. Mayné . . . . .   | p. 3 |
| Le SCUCL à Furfooz - M. Coen . . . . .   | 5    |
| Aperçu sur la géologie et l'hydrogéologie du Massif<br>de Furfooz - J. Robeyns et H. Maraite . . . . . | 7    |
| Ca fume, donc je passe - M. Coen . . . . .   | 16   |
| Pour un entraînement rationnel à l'échelle souple -<br>G. Destreille . . . . .                         | 22   |
| Considérations sur la photographie en spéléologie -<br>S. Coûteaux . . . . .                           | 33   |
| Renouveau aux Pertes Follette - A. Nadalini & M. Coen.   | 53   |
| Essai de psychologie minérale - C. Lepot et M. Rzađ. .   | 58   |
| En arpentant les cavernes - P. Vandersleyen. . . . .   | 63   |
| La technique à l'aide du spéléologue - P. Lepot. . . . .   | 67   |
| L'abîme de Wellin - Comité SCUCL . . . . .   | 76   |
| Remerciements. . . . .   | 77   |

---

La SPELEO , l'ESCALADE , la MONTAGNE  
sont affaires de matériel adéquat !!

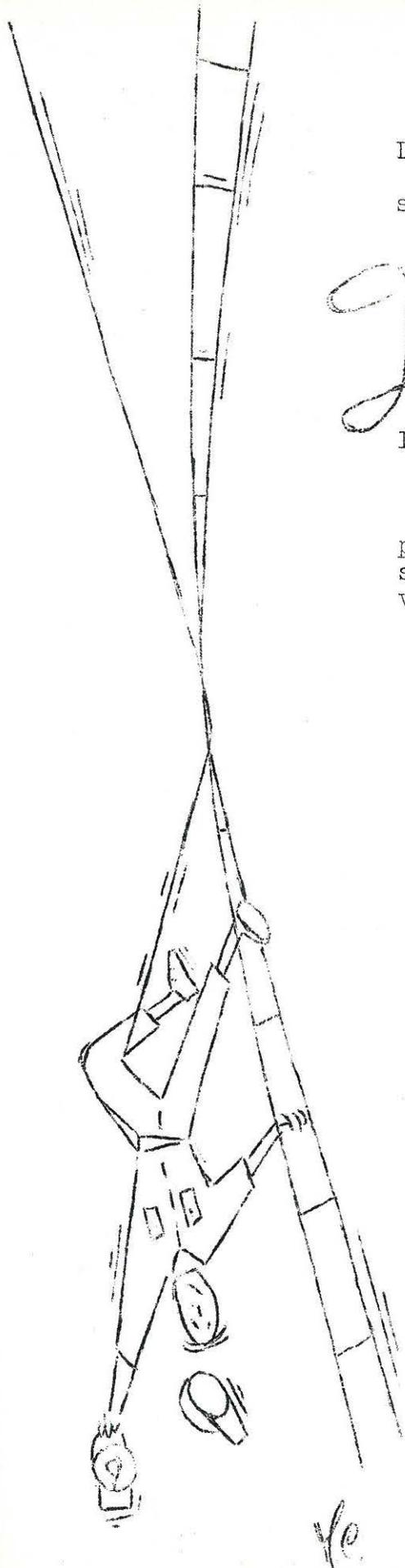
Jean Lecanto

108 , chée de Boisfort - Bruxelles 17  
Tél. 72.60.05

par son expérience ,  
ses conseils techniques ....  
vous aidera dans le choix et la qualité  
de vos équipements !

Lampes frontales et à carbure .  
Casques .  
Cordes nylon ts  $\varnothing$  pour speléos et  
alpinistes .  
Mousquetons : 8 mod. & à vis .  
Anneaux épissurés pr rappels .  
Descendeurs Allain .  
Pitons : 42 mod.  
Echelles perfectionnées .  
Chaussures de montagne .  
Sacs à dos spéciaux hte montagne .  
Vestes en duvet Lionnel Terray .  
Souliers d'escalade .  
Sacs de couchage (gde spécialité) .  
Anoraks ts prix .  
Pantalons en Boneval .  
Pulls ts genres .  
Bonnets .  
Cagoules survie .  
etc ... etc ... Tout ce qui  
concerne l'escalade , la spéléo.,  
la montagne , le camping .

Adressez-vous à un membre  
du S.C.U.C.L. !!



Ye