

**Zeitschrift:** Macolin : revue mensuelle de l'École fédérale de sport de Macolin et Jeunesse + Sport  
**Herausgeber:** École fédérale de sport de Macolin  
**Band:** 46 (1989)  
**Heft:** 7

**Artikel:** La spéléologie : une science et un sport!  
**Autor:** Bianchi-Demicheli, Francesco / Liguori, Vincenzo  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-998673>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 07.02.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**



## La spéléologie: une science et un sport!

Dr Francesco Bianchi-Demicheli et Dr Vincenzo Liguori  
Traduction: par les soins des auteurs

*Le mot «spéléologie» vient du grec «spēlaion» (grotte, caverne) et «logos» (étude, science). La spéléologie est donc une discipline qui s'occupe de la recherche, de l'exploration et de l'étude des grottes ou cavités du sous-sol. Elle est caractérisée par un aspect scientifique et un aspect sportif.*

*L'aspect scientifique est concerné par plusieurs domaines: la géographie, l'hydrogéologie, la géologie, la biologie, l'archéologie, la paléontologie, la médecine, la mythographie et d'autres encore. L'aspect sportif est très marqué et il s'apparente à d'autres spécialités telles que l'alpinisme et la plongée sous-marine par exemple. Pour mieux comprendre cette orientation, il est indispensable de savoir d'abord en quoi consiste plus précisément l'activité souterraine et quelles sont les caractéristiques de l'ambiance dans laquelle elle évolue.*

*Deux médecins se sont attachés à nous en apprendre plus sur ce sujet: le Dr Liguori, expert en médecine du sport et bien connu des lecteurs de MACOLIN (édition en langue italienne) puisqu'il collabore depuis de longues années à cette revue, et le Dr Bianchi-Demicheli, président de la Société tessinoise de spéléologie.*

### Ambiance souterraine et activités spéléologiques

Les grottes se caractérisent par une obscurité totale et par un taux d'humidité proche de 100 pour cent.

La température peut fortement varier d'une grotte à l'autre, mais elle est généralement assez constante dans la grotte elle-même. Ce paramètre physique dépend du lieu où elle se trouve et de l'altitude de cet endroit. On peut dire

que la température de la cavité correspond assez précisément à la température annuelle moyenne de la région.

Il existe donc des grottes plutôt chaudes et d'autres très froides, même si l'on n'y rencontre jamais les valeurs extrêmes présentées par l'alpinisme par exemple. Toutefois, les températures basses et le taux d'humidité élevé déterminent un microclimat très spécifique et hostile. La conjonction du froid et de l'humidité exerce un effet synergique.

Les problèmes auxquels peuvent être confrontés ceux qui pénètrent à l'intérieur d'une cavité résultent de sa longueur, de sa profondeur et de sa structure. La longueur de l'ensemble des couloirs, lorsqu'il y en a plusieurs, détermine partiellement le temps nécessaire à l'exploration, même si celle-ci n'est souvent que partielle. Certains systèmes souterrains sont véritable-

ment gigantesques. L'énumération des cinq plus importants du monde suffit à le démontrer.

### Les cinq plus longues cavernes du monde (Courbon, 1986)

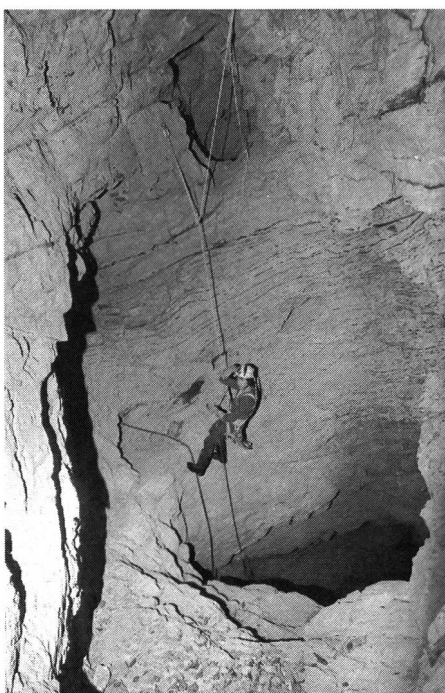
Mammoth Cave System (Kentucky – USA)	500 km 506
Optimisticheskaya (Ukraine – URSS)	157 km 000
Hölloch (Suisse)	146 km 000
Ozernaja (Ukraine – URSS)	105 km 300

La profondeur est une autre caractéristique essentielle de la grotte. En règle générale, on peut dire que plus elle est marquée, plus l'exploration sera «difficile», même si l'on sait qu'il existe également des cavités peu profondes et malgré tout «difficiles», et d'autres, profondes, et malgré tout «moins difficiles». Dans ce dernier cas, on ne pourra toutefois jamais dire qu'elles sont «faciles».

Actuellement, dans le monde, on connaît 31 grottes dont la profondeur dépasse les mille mètres.

### Les cinq plus profondes cavernes du monde (Courbon, 1988)

Réseau Jean-Bernard (France)	1535 m
Shakta Panjukhin (URSS)	1465 m
BU 56 (Espagne)	1408 m
Sistema del Trave (Espagne)	1308 m
Sneznaya (URSS)	1370 m



Spéléologie «verticale»: descente du puits d'entrée. Buco della Sovaglia (Tessin).

En plus de la longueur et de la profondeur, c'est la structure de la grotte qui détermine le degré de difficulté de son exploration. Elle dépend des conditions géologiques et géographiques: altitude et latitude. Les cavités alpines par exemple, puisque situées en haute montagne, connaissent des températures très basses; en outre, elles sont truffées de puits profonds, de passages étroits et les crues y sont fréquentes. Elles nécessitent généralement des

marches d'approche harassantes parfois périlleuses. Il n'est alors pas faux d'associer la spéléologie à l'alpinisme.

Mais voyons, maintenant, quels sont les obstacles plus spécifiques de l'exploration souterraine: l'absence de lumière naturelle d'abord, l'éclairage artificiel ne permettant jamais, lui, d'obtenir une vision précise de l'environnement. L'explorateur doit ainsi souvent grimper ou effectuer de longues traversées en opposition, sur un sol friable ou contre une roche pourrie et recouverte d'une boue très glissante.

On rencontre aussi, le long d'un réseau souterrain, de véritables salles, très vastes parfois et qui se parent, dans le choc de la lumière et de l'obscurité, d'un halo impressionnant. N'oublions pas, enfin, les galeries labyrinthiques, où le risque de se perdre est permanent.

Enfin, il y a les étranglements, qu'on ne peut franchir qu'en rampant et en devant se faire si «mince», dans certains cas, qu'on en doit vider l'air de ses poumons.

Les grottes verticales (gouffres) contiennent des puits, de très grandes dimensions parfois. Le franchissement d'un tel obstacle requiert la connaissance et l'application de techniques spéciales, avec une seule corde le long de laquelle on peut descendre et remonter en utilisant, pour ce faire, un harnachement spécifique, de même qu'une technique très sophistiquée.

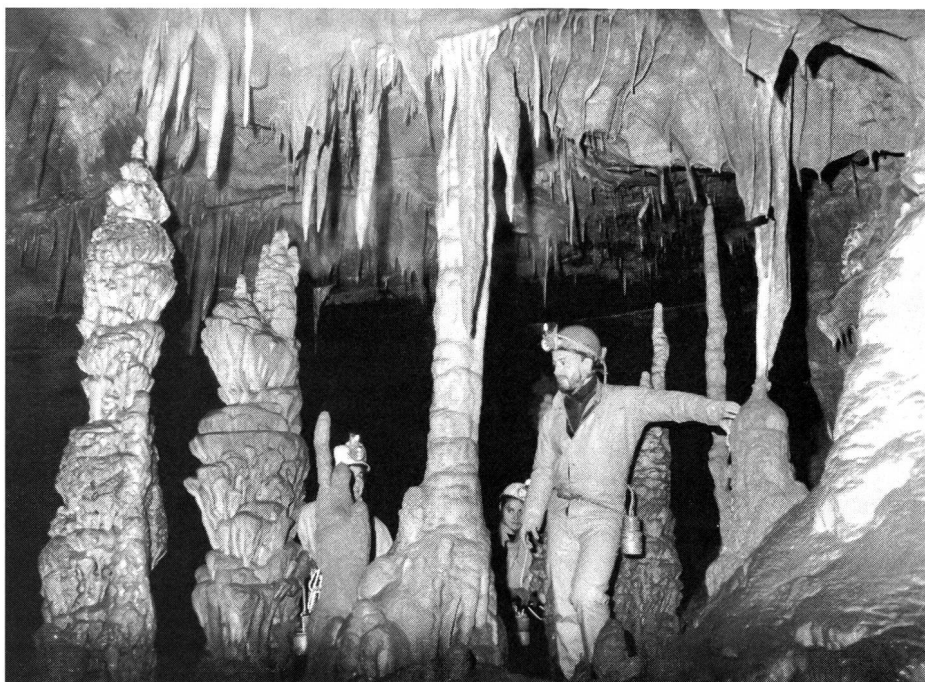
#### Les cinq puits les plus profonds du monde (Courbon, 1986)

Höllenhöhle (Autriche)	450 m
Minye (Papouasie)	417 m
Provatina (Grèce)	389 m
Pozo verde (Mexique)	380 m
El Sotano (Mexique)	364 m

Une fois encore, si l'on tient compte des marches d'approche, de la progression souterraine (varappe, rappel) et du franchissement des puits, on est en droit d'affirmer que la spéléologie est apparentée à l'alpinisme.

#### L'eau créatrice

Par sa présence, l'eau complique l'exploration souterraine et accentue l'importance de tous les obstacles en «colorant» l'atmosphère ambiante et en lui donnant le relief et les accents d'un monde fantastique. Ici, elle dévale sans bruit le long des parois lisses et veloutées des galeries aux formes gracieuses; là, elle se précipite furieusement et avec fracas dans le ventre énorme des puits. En période normale, pourtant, tout est calme et seul le martèlement rythmé et amplifié d'un cha-



Stalactites et stalagmites dans la grotte de Krizna Jama (Yougoslavie).

pelet de gouttes d'eau qui, en tombant, dessinent les courbes d'une musique surréaliste, trouble le silence. Mais, peu à peu, la larme devient filet et le filet ruisseau; son murmure mélodieux témoigne d'une présence animée au cœur des cathédrales englouties. Au fil du temps, déposant inlassablement leurs trésors de calcite, les gouttes en façonnent les orgues. Devenue rivière, l'eau poursuit alors son chemin vers une mystérieuse destinée: tout est calme et équilibre.

Brusquement, dehors, le temps s'est gâté: l'orage a éclaté et la pluie s'est mise à tomber dru. Très vite, la terre a ouvert ses pores: tressaillant, brutalement la grotte est tirée de son assoupissement. L'eau a surgi, s'engouffrant avec rage: rien ne peut plus l'arrêter: salles et galeries sont inondées. La mélodie susurrée par les gouttes cristallines a été avalée par les rugissements du torrent. La montagne frémit! L'élément liquide a troqué sa baguette créatrice contre un gourdin destructeur.

Mais l'orage, déjà, s'est éloigné et, comme au début, avec un brin de retard, l'énorme gargouillement qui s'était mis à secouer en s'amplifiant les entrailles de la terre s'atténue: tout rentre progressivement dans l'ordre. Nerveusement d'abord, puis de plus en plus sereinement, la goutte d'eau reprend sa mélodie et se remet à «construire»! C'est le calme retrouvé: le calme après la tempête!

Les eaux souterraines contribuent à créer des obstacles, c'est indéniable, mais elles sont aussi génératrices de beauté. On trouve, sous terre, des rivières à régime hydraulique nerveux et très instable, des lacs, des cascades,

des siphons. Le siphon est une galerie totalement immergée. On ne peut donc la franchir qu'en plongée d'où, dans ce cas aussi, l'existence d'une relation entre ces deux activités spécifiques.

L'eau d'un siphon est très fréquemment trouble, à tel point que la visibilité peut parfois y devenir nulle. Mais il existe d'autres sources de dangers et de difficultés encore, issues de la plongée et de l'exploration souterraine.

#### Les trois siphons les plus longs du monde (Courbon, 1986)

Doux de Coly (France)	3125 m
Cocklebidy Cave (Australie)	2550 m
Emergenza sottomarina (Port Miou)	2210 m

En plongée spéléologique, on a atteint des profondeurs presque incroyables compte tenu des problèmes d'ordre physiopathologique (décompression, etc.).

#### Profondeur de deux siphons explorés avec matériel de plongée (Courbon, 1986)

Fontaine de Vaucluse (France)	200 m
Mystery Sink (USA)	115 m

Tous ces paramètres illustrent les caractéristiques du monde souterrain et les obstacles qui le parsèment et que l'explorateur devra franchir.

## La part de l'engagement physique

La spécificité du monde souterrain, la variété des obstacles rencontrés, les séjours prolongés en profondeur de même que, auparavant, les marches d'approche et de retour souvent longues font de la spéléologie une activité sportive très exigeante sur le plan de l'engagement physique.

En spéléologie, les tâches requises peuvent s'étaler sur une durée plus ou moins longue, allant de quelques heures à plusieurs jours selon que l'on a affaire à une petite caverne ou à une grotte plus importante et plus complexe. L'exploration moderne, lorsqu'elle dure 20 heures, 30 heures et plus, tend à une activité continue, rapide et légère, activité entrecoupée, seulement, par quelques pauses destinées à l'absorption de nourriture et de boissons. Lorsque le bivouac devient nécessaire, le séjour sous terre peut se prolonger et porter sur plusieurs jours.

Mais ce qui vient d'être dit ne concerne que l'activité souterraine. Reste l'effort nécessité par l'approche et le retour, comme nous l'avons déjà dit, en haute montagne surtout. Cela dit, la progression intérieure sollicite de toute façon davantage l'organisme que la progression extérieure, en raison du sol glissant et accidenté et, aussi, de l'éclairage superficiel. De nombreux passages, cela a également déjà été dit, doivent être franchis en appliquant la varappe ou l'opposition. S'ils sont verticaux, ils font appel à une technique spécifique extrêmement éprouvante. Le franchissement des resserrements ou autres étranglements demande, parfois, une grande dépense d'énergie, alors que la progression est très lente.



Escalade en technique d'opposition. Grotte de Krizna Jama (Yougoslavie).

Dans ce cas, l'activité peut s'étendre sur plusieurs heures sans permettre de repos effectif et exiger, du pratiquant, une qualité élevée des fonctions aérobie et anaérobie, résultat d'un déploiement irrégulier de la force dynamique et isométrique. L'endurance, la résistance et la force sont, en d'autres termes, des facteurs de succès primordiaux en spéléologie.

A tout cela vient s'ajouter, enfin, la tension et le «stress» dus à la présence sournoise du danger (chutes, éboulements, crues, etc.) et à l'ambiance des lieux. Par définition, l'exploration hypogée est celle de l'inconnu.

En conclusion de ce qui précède, on se rend parfaitement compte que la spéléologie requiert, de la part de ses adeptes, une condition physique sans faille, de même qu'un solide équilibre psychique. Ceci ne peut être le fruit que d'un entraînement régulier et assidu, comportant, entre autres, de nombreux exercices de contraction isométriques et dynamiques, des moments d'efforts irrégulièrement répartis en équilibre d'oxygène (steady state) et en dette d'oxygène (unsteady state) et faisant appel à des groupes musculaires généralement peu sollicités. Il convient donc de soigner sa forme et l'état de sa morphologie, tout en évaluant avec attention et conscience la relation qui existe entre sa condition physique du moment et le type de grottes que l'on projette d'explorer.

## Contre-indications

Pour pratiquer la spéléologie, il faut jouir d'une excellente santé. Les maladies qui limitent l'effort physique, et surtout celles qui peuvent, même momentanément, altérer l'état de conscience constituent une contre-indication absolue: maladies cardiaques, épilepsie, asthme mal contrôlé, diabète faisant appel à un apport d'insuline, instabilité psychique, claustrophobie, agoraphobie, psychose, dépendance prononcée de médicaments ou de drogues, alcoolisme, etc.

Mais il faut aussi savoir que la spéléologie est une discipline très vaste, et qui nécessite donc de nombreux travaux de surface. Les passionnés qui, momentanément ou définitivement, ne peuvent descendre sous terre sont parfaitement en mesure de s'en acquitter: topographie, établissement de plans, analyse de prises de vue aériennes, recherches bibliographiques, publications, études biologiques, etc. Prise dans son sens le plus large, la spéléologie peut rester, comme on le voit, un plein sujet d'occupation, pour la personne malade aussi. Stimulée psychologiquement et intellectuellement, cette dernière est même susceptible de guérir plus rapidement.

## Age et sexe

L'activité sportive spéléologique n'est pas limitée par l'âge. Il convient donc, en cas de doute, de procéder à une évaluation individuelle. Deux critères de base doivent cependant être d'emblée remplis: être sain physiquement, psychologiquement bien équilibré et conscient des dangers potentiels; en d'autres termes: faire preuve d'une maturité suffisante.

S'ils sont accompagnés par une personne qualifiée et compétente, les adolescents peuvent débiter très tôt, et sans danger; plus même, l'ambiance souterraine est alors capable de stimuler leur imagination et leur goût de l'aventure. Ils vont apprendre à maîtriser des situations inhabituelles et à s'en sortir, même si elles sont difficiles, et ceci tout en développant leur sens de l'observation et de la découverte, fondements de l'esprit scientifique. L'âge de l'adolescence (de 12 à 14 ans environ) nous semble convenir particulièrement bien à l'acquisition élémentaire de la pratique sportive souterraine, à condition, nous le répétons, de pouvoir compter sur la présence d'un encadrement de qualité.

Pour s'inscrire à la Société suisse de spéléologie, il faut être âgé de 14 ans révolus. Nous avons dit que la pratique de la spéléologie ne connaissait pas de limites d'âge? En fait, pour autant que l'on soit en bonne santé, on peut effectivement s'y adonner avec plaisir jusqu'à 70 ans et plus.

De nombreuses femmes sont fascinées par la spéléologie et il n'est pas rare d'en rencontrer dans des équipes de haut niveau. La menstruation ne constitue pas, pour elles, une contre-indication à cette activité. Par contre, il est bien évident qu'on ne saurait conseiller à une femme qui se trouve dans un état de grossesse avancé de se hasarder sous terre.

## Dangers réels

L'exploration des réseaux souterrains n'est pas, on l'imagine bien aisément, dépourvu de tout danger. Simplement, il ne faut pas les surestimer. Ceux qui sont considérés généralement comme étant les plus importants concernent les chutes, les éboulements, les crues, l'épuisement et l'hypothermie.

Ceci étant, la parfaite connaissance du milieu souterrain, une technique sûre et une bonne condition physique contribuent à réduire considérablement les risques et font, de la spéléologie, une activité réellement peu dangereuse. Si l'on se hasardait à faire, ici, une comparaison, on dirait qu'on court plus de risques pendant qu'on se rend à la grotte en voiture, que pendant son exploration.





Passage d'un goulet en apnée: la spéléologie est aussi un sport subaquatique. Buco della Sovaglia (Tessin).

### Préparation physique

Nous l'avons déjà dit, mais il est bon de le répéter, la pratique de la spéléologie requiert une grande maîtrise de l'équilibre psychique et une parfaite condition physique. Celle-ci s'obtient par un entraînement d'autant plus spécifique que le réseau à explorer est difficile et exigeant. Mais, dans tous les cas, c'est la pratique directe de l'exploration souterraine qui prépare le mieux à la... spéléologie, en passant du plus simple au plus compliqué, aussi bien en ce qui concerne le degré de l'effort, que le niveau technique et que la durée du séjour sous terre.

En complément, on pourra parfaire sa condition physique générale par de longues promenades ou par des courses de montagne, par la natation et par des séances de musculation.

Tout en favorisant le développement des facteurs de condition physique dont il a déjà été question, l'entraînement sera conçu de telle sorte à éviter une augmentation excessive de la masse musculaire, qui pourrait nuire à l'agilité, primordiale, elle!

### L'alimentation

La diététique est un élément fondamental dans la recherche d'un bon rendement en spéléologie. Elle mériterait qu'on lui consacre tout un chapitre.

Une alimentation correcte et une hydratation adéquate assurent une efficacité optimale. L'exploration souterraine peut exiger une dépense énergétique équivalant à 6000 calories par jour. Cette donnée suffit à faire comprendre que l'apport alimentaire doit être riche et constant, sous forme de produits concentrés, de préférence, tels qu'on les trouve sous emballages résistants,

légers et peu encombrants. En outre, même si le milieu hypogé se caractérise par un taux d'humidité proche de 100 pour cent, la déshydratation constitue une menace importante pour les pratiquants. Une exploration prolongée provoque toujours la perte de plusieurs litres de liquide et d'une grande quantité de sels minéraux.

Ceci étant, la fatigue fait son apparition, accompagnée de crampes et d'une baisse progressive du rendement pouvant aller jusqu'à l'épuisement. Cet état entraîne rapidement des erreurs de jugement dont les conséquences peuvent être très graves. C'est le syndrome classique, en spéléologie, de l'«épuisement-hypothermie».

### Boire en abondance!

«Boire en abondance»: c'est une règle simple, et pourtant bien trop souvent méconnue ou oubliée hélas! Remplacer le liquide perdu sous l'effet de l'activité sportive constitue le point central autour duquel il est possible d'élaborer un plan d'alimentation idéal. Faut-il rappeler, ici, que le corps humain est composé en majeure partie d'eau? Nous ne nous laisserons jamais de répéter que la soif est un signe d'alarme que le sportif ne devrait pas connaître. Lorsqu'une activité physique intense dure plusieurs heures, comme c'est généralement le cas en spéléologie, la perte liquidienne peut atteindre, voire dépasser 5 à 6 litres par 24 heures. Plus le degré d'intensité de l'effort est élevé, plus la ventilation et la fréquence respiratoire augmentent, ce qui favorise la déperdition d'eau dans une proportion presque aussi élevée que celle qui se produit par sudation. Une diminution du volume plasmati-

que de l'ordre de 10 pour cent, diminution entraînée par la déshydratation due à l'exercice musculaire, s'accompagne d'une réduction sensible de la puissance aérobie maximale, et d'une augmentation de la fréquence cardiaque. Le manque d'eau agit donc de façon négative sur la «résistance» de l'organisme entendue en tant que capacité du sujet à soutenir une charge pendant un temps déterminé.

La déshydratation altère, en outre, les mécanismes thermorégulateurs et de dispersion de la chaleur, ce qui a pour conséquence une augmentation de la température du corps, augmentation susceptible de prendre de telles proportions qu'elle met la vie du sujet en danger, et cela indépendamment des basses températures extérieures.

Le froid aurait la propriété d'accélérer la diurèse avec élimination accrue de sodium, de chlorure et de calcium. C'est pour ces motifs qu'il faut prévoir une hydratation adéquate, laquelle doit débuter quelques heures déjà avant l'exploration proprement dite et se poursuivre pendant toute la durée du séjour sous terre.

Rappelons ceci encore: le processus de déperdition d'eau entraîne une assez faible quantité de sels minéraux avec soi. La sueur contient proportionnellement moins de sels que le plasma. Ce serait donc une erreur que de ne boire que des boissons isotoniques. Or, presque toutes celles que l'on trouve sur le marché sont isotoniques ou hypertoniques. On conseille donc, dans tous les cas, de les diluer avec de l'eau

### Quelques adresses utiles

Francesco Bianchi-Demicheli  
Via Foletti 12  
6900 Lugano

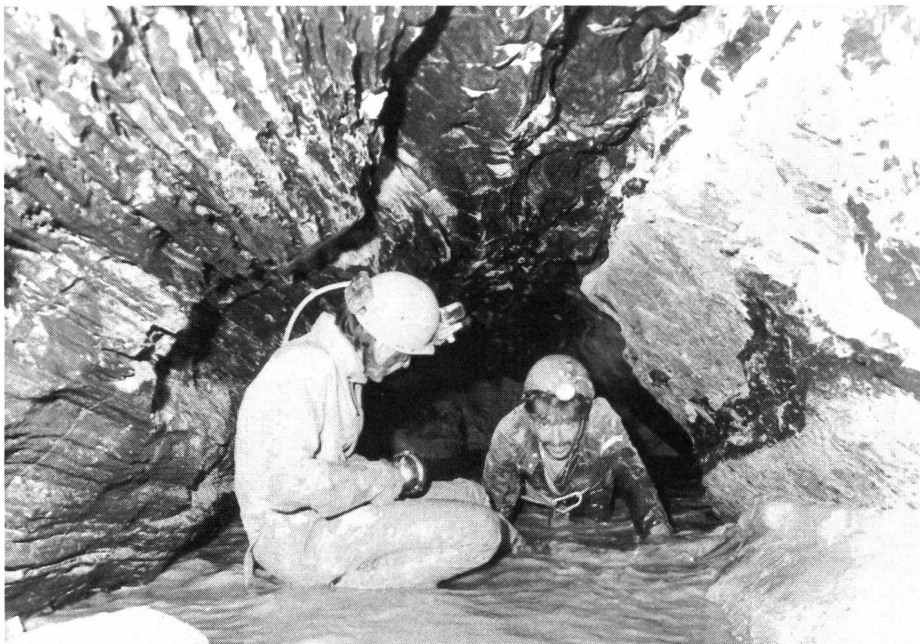
Vincenzo Liguori  
Sureggio  
6953 Lugaggia

Société suisse de spéléologie  
M. René Scherrer (président)  
Bruggwiesenstrasse 6  
8422 Hettlingen

Bibliothèque centrale de la SSS  
Case postale 77  
5300 Turgi

Bibliothèque de la SSS  
Centre de documentation UIS  
c/o Bibliothèque de la Ville  
2300 La Chaux-de-Fonds

Rédaction de STALACTITE  
Organe de la SSS  
M. Borreguero  
Grand-Rue 64  
2035 Corcelles



Progression dans une galerie partiellement inondée. Grotte de Cava Scerri (Tessin).

naturelle – elle ne manque pas dans les grottes – et ceci dans une proportion beaucoup plus élevée que celle généralement indiquée par les fabricants, dont la préoccupation majeure est de vendre.

Quoi qu'il en soit, nous le répétons, il est beaucoup plus important de remplacer l'eau perdue que les sels.

Les boissons peuvent par contre contenir avantageusement de petites quantités de sucres rapides (fructose par exemple). Ils vont contribuer à approvisionner l'organisme en énergie, énergie indispensable à l'activité musculaire.

En conclusion, on conseille de boire souvent et par petites quantités (100 à 150 ml) tout en prenant garde que la boisson ne contienne pas plus de 2 à 3 pour cent de sels minéraux (ce qui correspond à 2 ou 3 grammes de chlorure de sodium par litre de sueur perdue). La température idéale des boissons se situe aux alentours de 12 à 15 degrés, le liquide froid faisant disparaître plus rapidement la sensation de soif.

### Manger, mais peu!

Il est faux de croire que, pendant une exploration, il est indispensable d'absorber des aliments riches en calories. C'est une croyance héritée de certains alpinistes qui, tenant compte du fait que, en montagne, la dépense énergétique peut facilement dépasser les 6000 calories par 24 heures, en ont déduit qu'il fallait les remplacer aussitôt. C'est Reinhold Messner, roi des 8000 mètres et premier à avoir atteint le sommet de l'Everest sans apport artificiel d'oxygène, qui a contribué à engager la modification de cette notion. Les médecins et les chercheurs qui ont suivi ses équi-

pées, ont tiré de leurs observations la conclusion que l'on peut fournir un effort intense durant plusieurs heures, voire plusieurs jours, même avec une alimentation qui ne remplace pas plus de la moitié des calories dépensées. Dans ce cas, bien sûr, il est indispensable de connaître et d'observer quelques règles, parmi lesquelles, en tout premier, celle qui permet d'assurer l'équilibre glucidique et d'éviter les bonds dangereux en état d'hyperglycémie provoqué par l'absorption de grosses quantités de sucre ordinaire.

Cette règle présente de nombreux avantages: celui d'éviter, tout d'abord, les fameux «passages à vide» dus à la chute en état d'hypoglycémie réactive, qui suit toujours un repas copieux et qui résulte de la libération de l'insuline; celui, ensuite, d'alléger la charge à porter à l'intérieur de la grotte diminuant ainsi, indirectement, la dépense énergétique; celui, enfin, d'éviter les problèmes digestifs liés à l'ingestion d'aliments lourds et riches en graisses.

### Adieu coup de rouge et salami!

Une alimentation hypocalorique est, nous le répétons, très bien supportée pendant le temps nécessaire à une exploration, l'organisme disposant d'importantes réserves énergétiques. Si l'on absorbe 2000 calories en moins du besoin quotidien, et cela pendant trois jours de suite, la perte de poids va être de quelque 260 grammes quotidiennement. Par contre, si l'on prend la précaution de constituer des réserves énergétiques avant l'exploration, elle sera quasiment nulle. Ceci, bien sûr, à la condition de pouvoir brûler les graisses disponibles dans l'organisme. L'ensemble de ce qui précède est lié étroitement à une alimentation riche en sucres facilement assimilables.

Par contre, le salami, le lard, le chocolat, les saucisses et l'alcool, qui constituaient le bagage alimentaire des spéléologues d'une certaine époque sont dès lors à proscrire. La ration alimentaire d'aujourd'hui ne dépasse pas, pour ainsi dire, 2000 à 2500 calories par

### Exemple d'une alimentation journalière pour spéléologues

#### Souper précédant l'exploration

Pâtes ou riz avec parmesan  
Bifteck ou poulet rôti  
Salades et légumes de saison  
Fromages divers  
Douceurs selon les goûts  
Boissons (jus, lait, eau): pas moins d'un litre

#### Petit déjeuner le jour de l'exploration (7 h 00)

Café ou thé  
Pain grillé avec miel ou marmelade  
Œuf à la coque (2'30'')  
Fromage frais  
Jus d'orange (400 ml) ou autres jus de fruits frais

#### Marche d'approche (de 8 h 30 à 10 h 30)

Fruits secs  
Thé additionné de miel (1 litre) ou autres boissons riches en fructose (par exemple: Enervit)

#### Début de la descente sous terre (10 h 30)

Après deux heures environ, puis toutes les heures jusqu'à 17 h 30: fruits secs (figues par exemple), fromage (grana par exemple) et boisson énergétique (400 ml)  
A 17 h 30: concentré de protéines et de fructose (Enerday par exemple)  
A 19 h 30: 1 litre d'eau  
A la sortie: boire régulièrement et croquer quelques biscuits énergétiques

#### Souper suivant l'exploration (22 h 30)

Comme celui du jour précédent



jour, ration à répartir en plusieurs petits repas. Elle sera composée de glucides simples (glucoses, fructoses, saccha-

roses) dans une proportion de 30 pour cent environ par rapport aux hydrates de carbone composés (pâtes et farineux).

Il faut, autant que possible, renoncer aux graisses et, lorsque l'on mange des aliments de ce type, le faire avec modération et davantage pour le plaisir du palais que pour un autre motif. On procédera en tenant le même raisonnement pour les fromages, choisissant les moins lourds et les plus riches en calories par rapport à leurs poids (par exemple: «grana padano», sbrinz, parmesan).

Les protéines doivent constituer le 15 pour cent de l'apport calorique total. On les trouve surtout dans la viande séchée et le jambon cru.

On n'a pas fini de croire, dans certains milieux, que l'alcool est bénéfique pour combattre le froid. C'est une erreur! Il faut y renoncer définitivement, car la première sensation de chaleur que l'on éprouve lorsqu'on en absorbe, sensation due à la vasodilatation périphérique, est inévitablement suivie d'une vasoconstriction réflexe, accompagnée d'une augmentation de la dispersion calorique avec abaissement fi-

nal de la température corporelle. Ce résultat est donc exactement à l'opposé de ce que l'on voulait obtenir.

Nous avons suffisamment dit ce que nous pensons des boissons salées et pourquoi elles sont à déconseiller. Par contre, nous recommandons le thé additionné de miel (riche en fructose), de même que les fruits secs (figues, dattes, pruneaux, noix et noisettes). Quant au café, mieux vaut ne pas trop en boire.

L'exemple d'une alimentation journalière proposé en encadré a été longuement et positivement expérimenté au cours de nombreuses explorations souterraines. Il est bien évident qu'il doit être adapté, dans les détails, en tenant compte des goûts personnels. ■

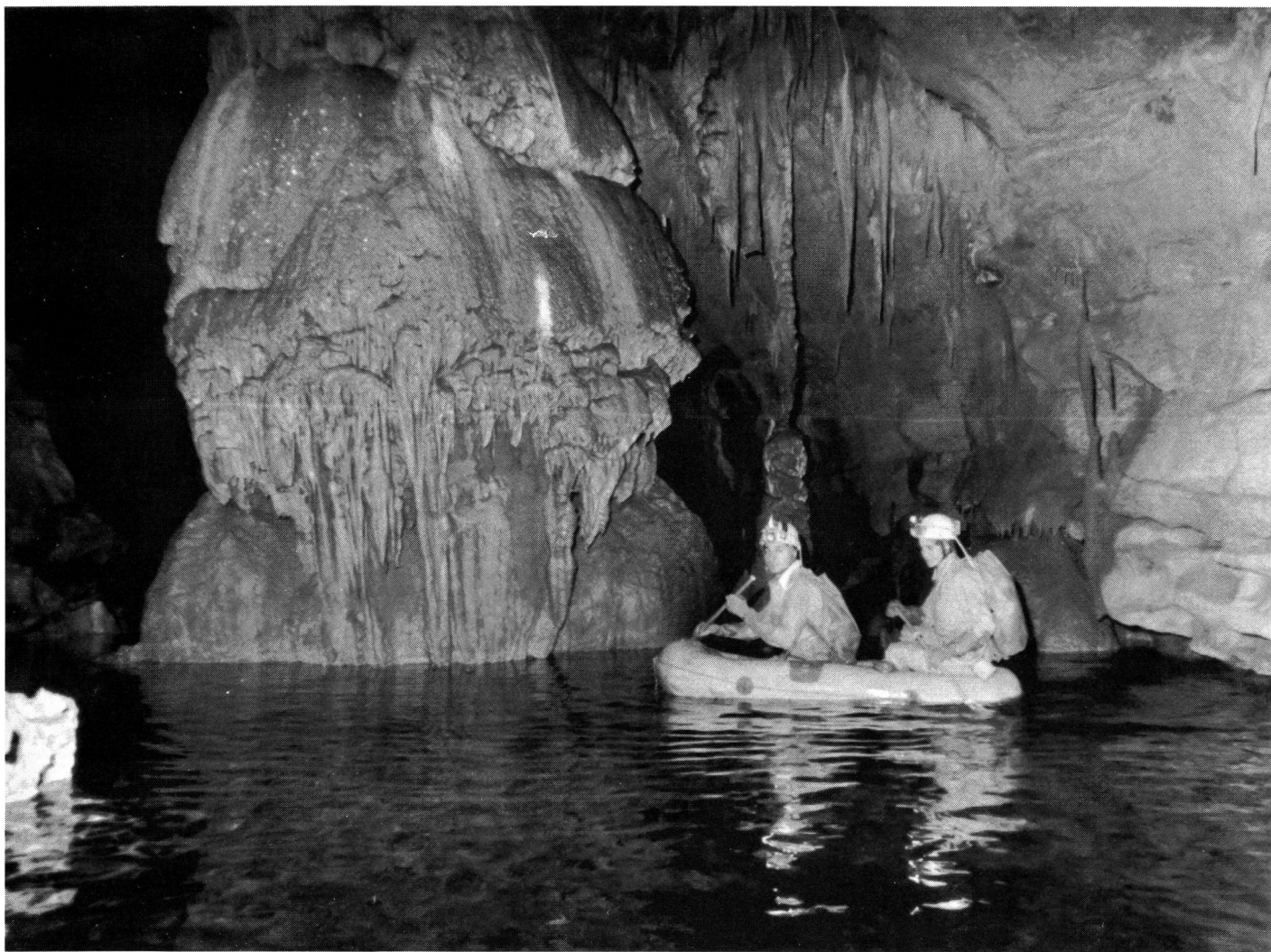
## La spéléologie et J+S

Walter Josi, chef de la branche Alpinisme: il est permis d'explorer des grottes dans le cadre des cours de branche sportive J+S, à condition toutefois de respecter les règles suivantes:

1. En principe, la technique est la même que celle appliquée en alpinisme (assurage lors du rappel; ni plongée, ni nage).
2. Chaque groupe doit être accompagné d'un guide recommandé par la section compétente de la Société suisse de spéléologie pour la grotte concernée. Il convient – cela va de soi – de suivre les instructions de cette personne.
3. L'exploration de grottes compte comme activité complémentaire ( $\frac{1}{3}$  du cours au maximum).

## Bibliographie

*Le No 1-2/1988 de STALACTITE, organe de la Société suisse de spéléologie (voir encadré: adresses utiles) contient une bibliographie spéléologique (suisse) très étendue.*



Traversée de lacs souterrains en canot, à 4 km de l'entrée. Grotte de Krizna Jama (Yougoslavie).