

N°29 • 2005

# Spelunca

## Mémoires

Spéléologie  
et société



ISSN 0249-0544

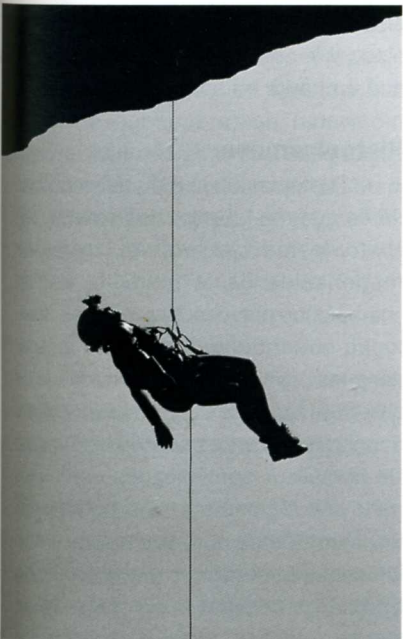
Fédération française de spéléologie



# Spéléologie et santé publique : des apports multiples

Par le Dr Jean-Michel OSTERMANN

Les travaux liant spéléologie et médecine sont essentiellement axés sur la prévention et la prise en charge des accidents et des maladies survenant aux spéléologues. Dans un certain nombre de cas, ils ont cependant largement dépassé le cadre de notre activité et ont des implications positives pour la société. Cet article présente une vue d'ensemble de la question.



Photographie 1 : Étude de la pathologie de la suspension en harnais. Cliché J.-M. Ostermann.

## Travaux de recherche

Divers travaux des médecins spéléologues, réalisés au départ pour la communauté spéléologique, ont eu une portée beaucoup plus large. Voici les principaux.

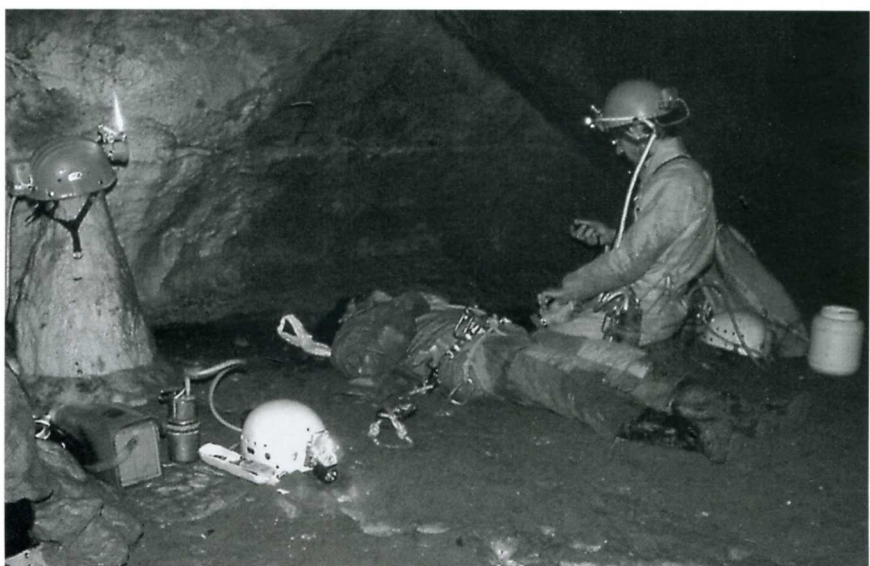
### Pathologie du harnais

La découverte de plusieurs cas de décès sur corde sans cause évidente, survenus en spéléologie, a amené la Commission médicale (CoMed) de la Fédération française de spéléologie (FFS) à étudier le risque que représente la suspension inerte dans un harnais [Bariod et Thery, 1994]. Plusieurs expériences furent conduites et aboutirent à des conclusions formelles : le décès survient rapidement dans ces conditions, en moins de trente minutes. Ces travaux furent menés avec les conseils de médecins du travail et de physiologistes, et les conclusions largement diffusées dans le milieu de la spéléologie. Rapidement, d'autres « corporations » s'intéressèrent à ces résultats : alpinistes, grimpeurs, sociétés de médecine du travail (travail acrobatique,

bâtiment...), protection civile, armée, etc. Il existe désormais des traductions de ces travaux dans plusieurs langues. L'impact a été important, et des aménagements notables ont été réalisés sur le matériel, par exemple sur les harnais de deltaplane.

### Études sur les atmosphères karstiques confinées

Entreprises à partir de la fin des années 1980, ces recherches visaient à améliorer la connaissance de la physiologie liée à la présence de gaz carbonique ( $\text{CO}_2$ ) en teneur élevée. Ce cas est relativement fréquent sous terre (en fait un excès de  $\text{CO}_2$  est alors associé à un déficit proportionnel en oxygène  $-\text{O}_2$ ), mais ses effets sur le plan physiopathologique étaient mal connus. Les études ont porté essentiellement sur la tolérance cardiovasculaire et la gazométrie sanguine, mais également sur les variations des symptômes, la relation entre la dose reçue et l'effet, etc. [Ostermann, 1990].



Photographie 2 : Observations physiologiques en atmosphère confinée. Cliché CoMed.



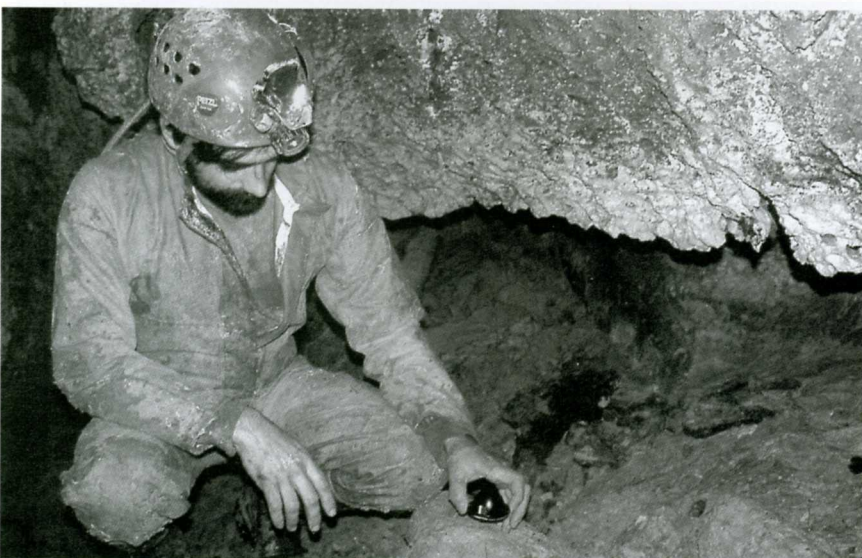
Photographie 3 : Étude électrocardiographique en atmosphère confinée. Cliché CoMed.

Photographie 4 : Mesure de CO<sub>2</sub> atmosphérique dans une cavité. Cliché J.-M. Ostermann.

Photographie 4 : Mesure de CO<sub>2</sub> atmosphérique dans une cavité. Cliché J.-M. Ostermann.



Photographie 5 : Étude électrocardiographique en atmosphère confinée. Cliché CoMed.



Les recherches concernant l'effet CO<sub>2</sub> pur ont intéressé les militaires (sous-marins nucléaires) et les spationautes (lors du vol spatial d'Apollo 13, une accumulation de CO<sub>2</sub> s'était formée de façon dangereuse dans la cabine, avant de pouvoir être traitée). Par contre, les effets de la combinaison « excès de CO<sub>2</sub> + déficit en O<sub>2</sub> » étaient beaucoup moins connus. Nos travaux ont donc été repris notamment en médecine du travail, en raison d'accidents non exceptionnels dans certains milieux : caves de vinification, mines de fer, puisatiers, etc. [Jobez, 1995].

Les effets des atmosphères karstiques confinées intéressent par ailleurs les personnes travaillant dans les grottes (guides et archéologues par exemple). Notre avis a ainsi été sollicité lors du projet d'extension de l'aménagement de la grotte d'Orgnac (Ardèche), les parties nouvelles étant sujettes à des teneurs parfois élevées. Nous avons également été consultés par les guides des grottes ornées de la région Aquitaine, soumis eux aussi à des teneurs semble-t-il de plus en plus élevées, qui provoquent des symptômes incommodants et d'origine mystérieuse au départ. Un exposé sur les risques atmosphériques du milieu souterrain a été réalisé à cette occasion, et le nombre de visites a été diminué en haute saison.

### Histoplasmosse

L'histoplasmosse est souvent considérée comme le « mal des cavernes ». *Histoplasma capsulatum*, le germe responsable de la maladie, est un champignon microscopique qui se développe essentiellement sur le guano, dans les pays tropicaux et en Afrique du sud (fig. 1). Il y est très présent dans une large partie des cavités karstiques. De nombreux spéléologues pratiquant dans ces régions ont eu à l'affronter : les symptômes s'apparentent à une infection pulmonaire, mais la gravité de l'infection dépend de la quantité de spores inhalées, et de la compétence immunitaire du sujet atteint.

Aux USA, l'histoplasmosse était naguère cantonnée à la vallée du Mississippi et aux grottes voisines et on en parlait peu. L'arrivée et l'expansion du SIDA dans les années 1980 ont

Photographie 6 : Placement d'un capteur pour l'étude dosimétrique du radon dans une cavité. Cliché J.-M. Ostermann.

fortement augmenté le nombre de cas, à cause d'une moindre résistance des individus malades. Tout déficit immunitaire entraîne une sensibilité particulière aux germes dits « opportunistes », parmi lesquels *H. capsulatum*. L'histoplasmosse allait ainsi devenir, outre-Atlantique, l'une des complications infectieuses à rechercher chez les sujets en déficit immunitaire.

Pour cette raison, les travaux réalisés sur ce germe, notamment par les spéléologues, eurent-ils un large regain d'intérêt auprès des infectiologues [Deléron, 1996; McKinsey et al., 1997].

## Zones d'endémie d'*Histoplasma capsulatum*



Figure 1 : Principales zones endémiques de *Histoplasma capsulatum*.

## Chronobiologie

Sur une initiative de Michel Siffre, en 1962, fut réalisée la première expérience d'isolation temporelle en cavité, dans le gouffre de Scarasson (massif du Marguareis, Alpes-Maritimes). De nombreuses autres expériences de ce type suivirent sous son contrôle, avec une sophistication croissante. D'autres auteurs effectuèrent aussi quelques travaux, de portée scientifique toutefois plus limitée.

Les conditions particulières du milieu souterrain, notamment l'isolement de tout repère chronologique, social ou cosmique, en font (dans ce domaine également) un laboratoire naturel tout désigné. Ces expériences ont donc fait partie intégrante de l'étude de la chronobiologie, ou étude des

rythmes biologiques naturels : cycles veille-sommeil, rythme des fonctions endocrine, cardiaque et cérébrale, etc. (fig. 2).

Les implications de ces travaux sont multiples :

- l'armée est tout d'abord intéressée, pour les séjours en abri antiatomique (au début des expériences de Michel Siffre, l'humanité était en

pleine Guerre froide), ou dans les sous-marins et véhicules spatiaux ;

- la médecine du travail ne tarde pas à suivre (étude des conséquences d'horaires décalés : horaires de travail « 3 x 8 » par exemple) ;

- ainsi que les pharmacologistes : on découvre par exemple que l'efficacité d'un grand nombre de médicaments dépend de leur heure d'administration.

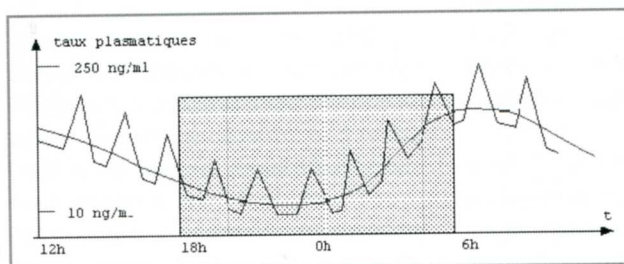


Figure 2 : Variations lentes et pulsations du cortisol sur 24 heures.

## Services publics

Il existe au moins deux domaines où les spéléologues servent le public : le spéléo-secours et l'hygiène publique.

### Spéléo-secours

Les activités du Spéléo-secours français (SSF), commission technique des secours de la Fédération française de spéléologie (FFS), visaient à l'origine à réaliser des actions de sauvetage des spéléologues en difficulté. Les statistiques d'intervention actuelles sont éloquents : près de la moitié des personnes secourues sous terre par le Spéléo-secours français ne sont pas des spéléologues : il s'agit de skieurs, randonneurs, bergers, candidats au suicide, etc. La haute technicité et la compétence maintes fois prouvées des

spéléologues concernant la prise en charge de tout secours en milieu souterrain les conduit à régulièrement intervenir pour des sauvetages « grand public » (SSF, 1998 et cet ouvrage).

Ces interventions ont nécessité de développer des techniques particulières de médicalisation, adaptées aux contraintes du milieu.

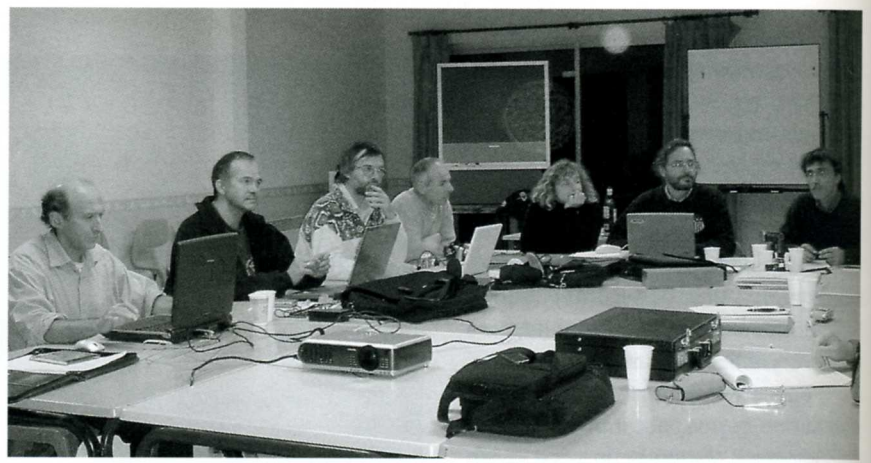
### Hygiène publique

Dans ce domaine comme dans beaucoup d'autres, le grand Édouard-Alfred Martel, célèbre pionnier et fondateur de la spéléologie moderne, ouvrit la voie : victime d'une intoxication après avoir bu une eau fortement polluée par une carcasse de veau jetée par des habitants dans un gouffre sus-jacent, il

s'attacha à faire promulguer une loi interdisant le dépôt d'animaux morts dans les cavités karstiques. Ainsi naquit, en 1902, la « loi Martel », toujours en vigueur, et encore trop souvent transgressée par le public.

On ne compte plus, depuis, le nombre des interventions de spéléologues pour dénoncer l'ensemble des pollutions souterraines, pour les endiguer, les décourager. Leurs « actions de dépollution » sont réalisées par dizaines chaque année en France, et même lors d'expéditions à l'étranger.

Sur le plan médical, les thèses les plus anciennes en spéléologie ont été soutenues sur le thème de la pollution souterraine [Maréchal, 1903; Théodou, 1933].



Photographie 8 : Réunion de travail annuelle (2004) de la Commission médicale de la FFS. Cliché CoMed.

Photographie 7 : Assistance à victime en spéléologie. Cliché SSF/CoMed.

## Spéléologie thérapeutique

### Spéléothérapie

La spéléothérapie consiste à faire séjourner en cavité essentiellement des personnes atteintes de pathologies respiratoires (insuffisance respiratoire chronique et asthme, notamment). Très pratiquée dans le centre et l'est de l'Europe (en particulier en Russie, en Hongrie, en Slovénie, en République Tchèque...), cette thérapeutique efficace n'est pas en vogue dans l'ouest du continent. Les médecins impliqués sont souvent eux-mêmes des spéléologues.

Les vertus thérapeutiques de la spéléothérapie sont attribuées à un ensemble de facteurs caractéristiques des cavités naturelles, voire artificielles (certaines mines de sel sont utilisées à cet effet). Calme et faible luminosité participent à l'apaisement des patients. La saturation en vapeur d'eau, la composition chimique de l'atmosphère souterraine avec une teneur plus élevée en CO<sub>2</sub>, l'ionisation négative de l'air, l'absence d'allergènes (tels que pollens et acariens) et de pollutions, la teneur élevée en calcium et magnésium de l'aérosol, etc. sont cependant les principales caractéristiques climatologiques des cavernes à être profitables [Horvath, 1989].

Les résultats sont clairement objectivables, avec notamment une diminution de la quantité de traitements administrés chez ces patients.

### Spéléologie et réinsertion sociale

Depuis plusieurs années, la spéléologie a été expérimentée avec

quelque succès pour la prise en charge et réinsertion de patients atteints de troubles divers :

- handicap physique (déficit moteur pur, non-voyants) ;
- pathologies psychiatriques (névroses, psychoses) ;
- inadaptation sociale, souvent à la limite entre psychiatrie et sociologie.

Les mêmes mécanismes permettent à ce public varié de tirer profit des sorties, avec tout d'abord la confrontation à un milieu perçu comme hostile, mais fantastique, qui permet le développement de l'imaginaire, avec de nombreuses valeurs symboliques. Intervient aussi le bénéfice d'une réelle dynamique de groupe, avec des valeurs partagées de solidarité, d'assistance, de forte cohésion.

Pour les patients atteints de maladies psychiatriques (appelées naguère névroses et psychoses), comme pour les inadaptés sociaux, la spéléologie participe à la lutte contre le morcellement (un comportement psychotique où l'individu se comporte de façon non coordonnée). Elle constitue alors un support identificatoire positif. Il existe en plus pour les inadaptés sociaux, comme pour les handicapés, une remise en cause du sentiment d'incompétence vécu dans la vie quotidienne. Un processus d'identification au héros permet de contrer le sentiment d'exclusion [Albe *et al.*, 1994 ; Decourt, 1994 ; Holvoet, 1994].

En thérapeutique, les projets ne doivent cependant être conduits qu'au sein d'une équipe pluridisciplinaire, et

avec un encadrement spéléologique de qualité. Il semble d'ailleurs que l'initiative de ce type d'activité soit souvent attribuable à des spéléologues éducateurs spécialisés. Plusieurs d'entre eux ont soutenu leur mémoire sur ce thème [Meyssonnier, 1994].

### Bibliographie

- ALBE, C., GAS, P. et MILLARD, J.-P. (1994) : Spéléologie et handicap psychiatrique. *Actes Congrès national de spéléologie, Education et thérapie*, Montpellier, 39-45.
- BARIOD, J. et THERY, B. (1994) : Le point sur la pathologie induite par le harnais. *Spelunca Bull.*, n°55, pp 39-42.
- DECOURT, P. (1994) : Spéléologie et thérapie. *Actes Congrès national de spéléologie, Education et thérapie*, Montpellier, pp 10-21.
- DELERON, A. (1996) : Histoplasmosse à *Histoplasma capsulatum* et spéléologie à travers le monde. *Thèse Méd. Bordeaux*, 428 p.
- HOLVOET, J.-P. (1994) : La spéléologie comme moyen d'intégration. *Actes Congrès national de spéléologie, Education et thérapie*, Montpellier, pp 59-62.
- HORVATH, T. (1989) : Évaluation of the role of speleoclimate in the Human therapy. *Difficulties, open questions. Actes du 10ème Cong. Internat. de Spéléologie, Budapest*, Vol. 2, pp 507-508.
- JOBEZ, P. (1995) : Intoxication par inhalation de gaz carbonique dans les caves de vinification. *Thèse Méd. Dijon*, 176 p.
- MARECHAL, Dr. (1903) : Les eaux d'alimentation dans le département du Doubs. *Thèse Méd. Nancy*, Ed. Jacquin, 93 p.
- McKINSEY, D. A., SPIEGEL, R., HUTWAGNER, L., *et al.* (1997) : Prospective study of Histoplasmosis in patients infected with Human Immunodeficiency Virus: incidence, risk factors, and pathophysiology. *Clinical Infectious Diseases*, n°24, pp 1195-1203.
- MEYSSONNIER, M. (1994) : Mémoires et comptes rendus d'expériences réalisées dans le cadre de l'enseignement, de l'animation et de l'éducation spécialisée. *Actes Congrès national de spéléologie, Education et thérapie*, Montpellier, pp 188-193.
- OSTERMANN, J.-M. (1990) : Les atmosphères confinées karstiques et autres gaz des cavernes. *Thèse Méd. Limoges*, 166 p.
- S.S.F. (1998) : Les accidents et incidents en milieu souterrain de 1986 à 1997. Ed. SSF, 145 p.
- THEODOLOU, M. (1933) : La spéléologie et l'hygiène publique. *Thèse méd. Paris*, 610, 38 p.
- TORCHET, R. (1994) : La spéléologie comme activité thérapeutique. *Actes Congrès national de spéléologie, Education et thérapie*, Montpellier, pp 26-38.