

FÉDÉRATION FRANÇAISE DE SPÉLÉOLOGIE

SPELEOLOGIE ET SECURITE

**XVIIIème CONGRÈS NATIONAL DE SPÉLÉOLOGIE
CARPENTRAS (2-4 JUIN 1990)**

Actes du symposium Spéléologie et Sécurité

Une réalisation fédérale au service de tous

Spelunca Mémoire n° 18

— 1992 —

LES ACCIDENTS SPÉLÉOLOGIQUES DUS AUX GAZ EN FRANCE

Jean-Michel OSTERMANN¹

MOTS-CLÉS : France, caverne, gaz, accident, typologie, prévention.

KEY WORDS : France, cave, gas, accident, classification, prévention.

RÉSUMÉ : En se basant sur des statistiques, une typologie des gaz rencontrés dans les cavernes est effectuée, ainsi que celle des accidents. Les accidents liés aux gaz représentent 3 % des accidents en spéléologie, mais la mortalité est voisine de 30 %. Des règles de prévention sont indiquées.

ABSTRACT : Based on statistics, a classification of gases encountered in caves is given, as well as a classification of the accidents related to them. Accidents due to gases represent 3 % of all cave accidents, but 30 % of them cause death. Prevention rules are given.

Même s'ils ne représentent que 3 % environ des accidents spéléologiques, les accidents dus aux gaz des cavernes méritent d'être étudiés dans un but évident de prévention. Le propos de cette note est d'établir un catalogue des cas répertoriés, en particulier par le Spéleo-secours-français (S.S.F., Commission de secours de la Fédération française de spéléologie), et d'en tirer quelques enseignements pour l'avenir.

OBJET DE L'ÉTUDE

Cette étude, qui analyse les accidents spéléologiques causés par des gaz en France, a été réalisée à partir des dossiers du S.S.F. (FRACHON, 1989), ainsi que de quelques cas d'intoxication qui nous ont été rapportés, étant pris en compte seulement ceux qui ont nécessité une médicalisation (consultation ou hospitalisation). Il faut savoir que les incidents (non cités ici) sont par contre beaucoup plus nombreux.

Ce tableau n'a bien sûr pas la prétention d'être exhaustif, et les cas non publiés ou non rapportés sont peut-être nombreux. D'autre part, il faut tenir compte dans le nombre des victimes des "suraccidentés", sauveteurs intoxiqués, qui sont parfois nombreux (cas n° 13 par exemple).

Les mesures qualitatives ou quantitatives des gaz concernés sont très rares. Une orientation est parfois donnée par les circonstances de l'accident : par exemple, l'utilisation d'explosifs dans la cavité fait tout de suite penser à l'oxyde de carbone et aux vapeurs nitreuses. Dans certaines cavités ou régions, la présence de gaz naturels est connue (cas du CO₂ de la **grotte de La Madeleine** dans l'Hérault par exemple : accident n° 7).

n°	Dates	Lieux	Gaz	Origine gaz	Nbre victimes (décès)	Réf. biblio.
1	1938	St Antonin	CO + ?	Moteur pompage	(2)	FENIES, 1965
2	1948	Moulis - 09	CO + NO _x	Explosifs	2	
3	10/1949	Larroque des Albères - 66	CO ₂ + H ₂ S ?	Profonde ?	(1)	-
4	?	La Fulatière - 39	C ₂ H ₂	Générateur Acétylène	1	-
5	10/1950	Les Matelles - 34	CO ₂ '	Pédologique ?	(1)	FRACHON, 1989
6	9/1956	Sebazac Concoures - 12	CO + NO _x ?	Explosifs (charge creuse)^	1+(1)	-
7	1965"?	Villeneuve-les-Maguelonne - 34	CO ₂	Profonde	5	R.G.,1966
8	2/1969	Batsère - 65	CO + NO _x	Explosifs	1+(1)	FRACHON, 1989
9	10/1970	Cournonterral - 34	CO ₂	Profonde ?	1	JALLET, 1971
10	8/1971	Cadrieu - 46	H ₂ S	Oxydation lignite	1+(2)	FRACHON, 1989
11	10/1972	Cuves, Saurier 63	CO ₂	Profonde ?	(3)	RITTER, 1973
12	1974?	?-16	CO + CO ₂	Groupe électro.	2	OLIVET, Comm. pers.
13	4/1976	Morre - 25	CO	Travaux publics	8 + (1)	AUCANT, 1976
14	9/1978	Bois d'Amont - 39	CO = NO _x	Explosifs	1+(1)	FRACHON, 1989
15	10/1982	Sorrèze - 81	CO + NO _x	Moteur pompage	4	BOU, Comm. pers.
16	5/1984	Roquefort-les-Pins - 06	CO	Travaux publics	4	FRACHON, 1989
17	8/1984	Espagne	H ₂ S?		(1)	RIAS, 1984
18	8/1985	Pradelle - 26	CO + NO _x	Explosifs	(2)	BELLIN, 1985
19	10/1986	Louviers - 27	CO	Feu de bois	1+(1)	FRACHON, 1989
20	5/1988	Caniac - 46	CO + NO _x	Explosifs	4	TOURRON, Comm. pers.

Tableau 1 : Causes et localisation des accidents dus aux gaz survenus en France

Seuls sont pris en compte les accidents répertoriés par le Spéléo-secours-français de la F. F. S. et ceux ayant nécessité une médicalisation.

Enfin, nous n'avons pas exploité ici certains accidents post-siphons dont l'origine toxique fait partie de plusieurs autres hypothèses. Nous avons discuté ces cas par ailleurs (OSTERMANN, 1990b).

ANALYSE DES RÉSULTATS

Un tableau regroupant les accidents par cause permet de mieux saisir l'importance relative de chacune (tableau 2).

Tableau 2 : Origines des intoxications gazeuses en spéléologie

Causes	Nombre (dont	de victimes décès)	% victimes	(dont % décès)
Gaz naturels	15	(8)	28,8	(15,4)
Explosifs	13	(5)	25	(9,6)
Travaux publics	13	(1)	25	(1,9)
Moteurs à explosion	8	(2)	15,4	(3,8)
Divers	3	(1)	5,7	(1,9)
TOTAL	52	(17)	99,9	J32.6)

Tout d'abord, on remarque que les gaz dans les cavernes ont fait — en tenant compte des restrictions citées en préambule — 52 victimes, dont 17 décès, soit une mortalité voisine de 30 %, donc assez élevée.

Nous regroupons ensuite les cas en fonction des circonstances de l'accident, ce qui permet de mieux définir les moyens de prévention :

- Les gaz *d'origine naturelle*, qui sont censés ne pas être produits par les activités humaines, ont provoqué sept accidents (cas 3/5/7/9/10/11/17) faisant 15 victimes dont huit décès. Sur ces sept cas, trois concernent des cavités non karstiques (cas 3/10/11). Les gaz concernés sont CO₂, H₂S, et peut-être SO₂ pour l'exemple n° 3.

Les accidents provoqués par des gaz apportés par l'homme dans la caverne représentent donc environ 70 % des cas. On peut découper les circonstances de la manière suivante :

- Les *explosifs* : utilisés pour élargir certains passages dans la perspective d'explorations nouvelles, ils représentent un danger atmosphérique évident : on leur doit 13 victimes dont 5 décès (cas 2/6/8/14/18/20). Ces chiffres ne tiennent pas compte bien sûr des nombreux cas de malaises passagers, et parfois prolongés ressentis par les spéléologues impatients de voir le résultat de leur désobstruction. Les gaz responsables sont le monoxyde de carbone, les vapeurs nitreuses, et parfois l'acide chlorhydrique. On n'insistera jamais assez sur les consignes de sécurité à respecter lors de l'emploi d'explosifs sous terre (GUILLAUME et al, 1989)..
- Viennent ensuite les *travaux publics*, travaux de terrassement pour la construction de routes par exemple ; 13 victimes dont un décès (cas 13/16). Le nombre de victimes est cependant élevé en raison de l'intoxication de nombreux sauveteurs dans l'accident n° 13. Mais d'autres intoxications de ce type nous ont été signalées. La présence de gaz dans les cavernes à proximité de travaux de terrassement serait due là aussi à l'utilisation d'explosifs : on rejoint donc la rubrique précédente.

Le regroupement des cas permet de mettre ici en évidence **le danger d'explorer une cavité ouverte récemment par ce type de travaux et le spéléologue doit maintenant avoir conscience de ce risque.**

- Les *moteurs* employés sous terre (pompage ou groupe électrogène) sont responsables de 8 victimes dont 2 décès (cas 1/12/15). Les gaz dégagés sont CO₂ et CO. Ce type d'accident est facile à éviter !
- D'autres causes non naturelles regroupent les deux cas restants (4/20). Il s'agit d'intoxication à l'acétylène pour un cas, et par un feu de bois pour l'autre. On déplore 3 victimes dont un décès.

Enfin, certaines activités humaines ont été responsables d'accidents à l'étranger : fuites de réservoirs d'hydrocarbures par exemple (MALLARD, 1985). D'autres sont susceptibles d'en provoquer en France (gaz des chasseurs, pollutions, etc.) et doivent être connues (RENAULT, 1992).

CONCLUSION

Cette étude démontre que les accidents dus aux gaz dans les cavernes ne sont pas si imprévisibles que l'on aurait pu le penser. En dehors du risque géologique (cavité mal ventilée, volcanique, etc), le risque "humain" reste important.

La prévention est basée sur la connaissance de la climatologie souterraine, du risque géologique et du risque lié aux activités humaines. Un regroupement des cas d'accident permettra d'améliorer cette prévention.

Jean-Michel OSTERMANN

Bibliographie

AUCANT (Y.) - 1976 - *Accident mortel à Morre. Doubs*, Spelunca Bull., 4ème série, n° 2, pp. 90-91

BELLIN (P.) - 1985 - *Hommages : Martial BAUDOIN, Jacques GIRARD*, Spelunca Bull, 5ème série, n° 20, p. XVI

FENIES (J.) - 1965 - *Spéléologie et médecine*, Paris, Masson éd., 158

p. FRACHON (J.-C) - 1989 - *Dossiers S.S.F. Accidents dus aux gaz*, comm. pers.

JALLET (M.-F.) - 1971 - *Contribution à l'étude des accidents observés chez les travailleurs exposés à des atmosphères viciées par accumulation de gaz carbonique*, Univ. Montpellier, Thèse Médecine, 96 p

GUILLAUME (F), MIGUET (Th.), OYHANCABAL (A.) - 1989 - *A propos de la toxicité de la fumée de tir d'explosifs en spéléologie*, Spelunca Bull., 5ème série, n° 33, pp. 16-21.

MALLARD (M.) - 1985 - *Secours et prévention en spéléologie*, Univ. Lille, Thèse Médecine, 650 p.

OSTERMANN (J.-M.) - 1990a - *Les atmosphères confinées karstiques et autres gaz des cavernes*, Univ. Limoges, Thèse Médecine, 160 p.

OSTERMANN (J.-M.) - 1990b - *Accidents dus aux gaz atmosphériques chez les plongeurs spéléologiques*, U.I.S., Cave Diving Magazine, Vol. 2, pp. 30-33.

R. G - 1966 - *Grotte de la Madeleine (Mireval. Hérault)*, Spelunca Bull., 4ème série, n° 4, p. 304.

RENAULT (P.) - 1992 - *Les risques atmosphériques souterrains*, F.F.S., Actes Symp. Spéléologie et Sécurité, Carpentras. juin1990, (ce volume).

RIAS (P.) - 1986 - *Un sauvetage exemplaire Pierre BOISSART*, Spelunca Bull., 5ème série, n° 22, pp. 23-27.

RITTER (L.) - 1973 - *La médicalisation des secours en spéléologie*, Univ. Toulouse, Thèse Médecine, 100 p.