

TECHNIQUES RECENTES DE DESOBSTRUCTION EN SPELEO-SECOURS

Alain LAFARGUETTE, Jean-Michel OSTERMANN
et Thierry PELISSIE

La désobstruction en spéléo-secours, qui fait presque toujours appel à l'utilisation d'explosifs, doit obéir à trois impératifs: être rapide, efficace, et ne pas être toxique. Sa réalisation nécessite donc un matériel et une technique spécifiques.

L'évacuation d'un blessé en spéléologie fait très souvent appel à l'utilisation d'explosifs afin de permettre le passage d'une civière. Cette désobstruction, qui est une affaire de spécialistes, n'est cependant pas dénuée de dangers, tant pour la victime que pour les sauveteurs, surtout en raison des gaz résiduels qui peuvent être mortels (plusieurs accidents, parfois avec décès, sont à déplorer) (NDLR: aucun de ces accidents n'est survenu lors d'opération de sauvetage). Aussi la commission médicale de la Fédération française de spéléologie entreprenait-elle, il y a quelques années, une étude de cette toxicité dans le cadre de secours souterrains (Guillaume et al., 1989). Cet article présente un résumé de la suite des travaux menés à la demande de la commission médicale et du Spéléo-secours français (S.S.F.).

Il nous a paru en effet nécessaire de faire le point du matériel et des techniques à exploiter en désobstruction secours pour un maximum d'efficacité et en toute sécurité.

Les perforateurs

Actuellement, plusieurs modèles de perforateurs existent sur le marché: certains ne fonctionnent qu'à l'aide d'un groupe électrogène, mais ils sont rarement utilisables dans le contexte évoqué car le groupe doit être placé à l'extérieur (dégagement d'oxyde de carbone) et la mise en place du fil peut poser des problèmes (cavité profonde, aquatique...). Ensuite, l'apparition, récente sur le marché, de perforateurs à essence deux temps a conduit certains à les utiliser en spéléologie. Bien que leur autonomie soit séduisante, ils ont

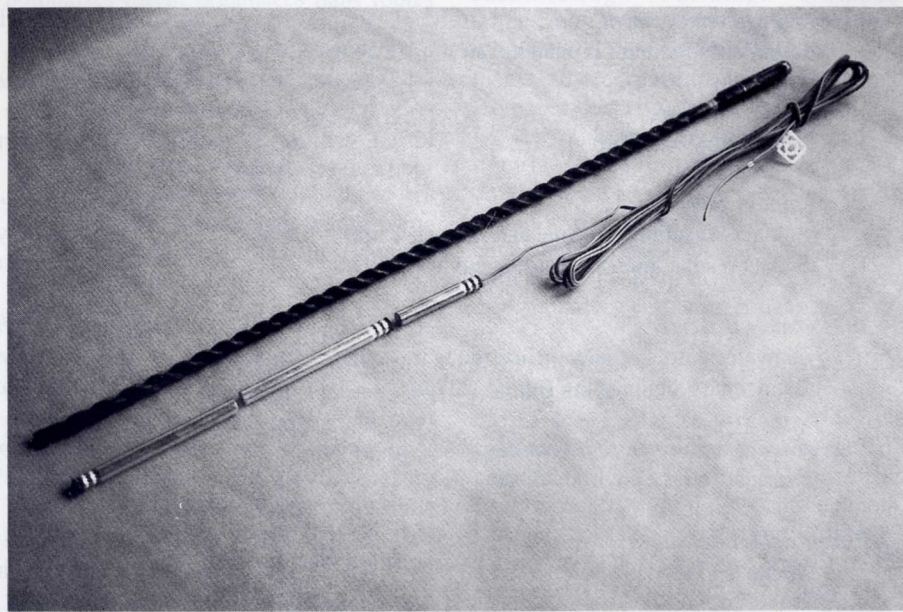
cependant le gros inconvénient de dégager d'importantes quantités de monoxyde de carbone (CO) et doivent être réservés aux cavités très ventilées (à proscrire en secours en tout cas).

Le système idéal semble être pour l'instant le perforateur à accumulateur, dont l'emploi se généralise depuis 1988. Les modèles les plus courants sont le Bosch, d'une puissance de 270 watts pour une tension de 24 volts (modèle GBH 24 VR par exemple) et le Hilti de 350 W et 36 volts (modèle TE 10 A). Le premier nous semble cependant plus adapté à l'équipement qu'à la désobstruction (fragilité du système de frappe, autonomie faible). Le modèle Hilti, moyennant

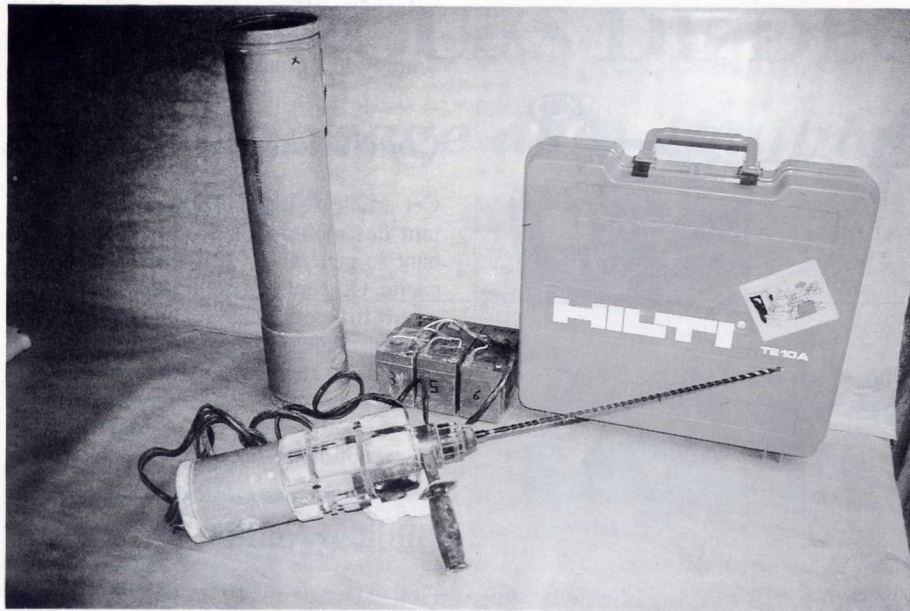
quelques aménagements dont la description suit, présente un bon rapport coût/efficacité.

Pour un encombrement minimum, il convient de couper la poignée et le support d'accumulateur. En fixant un manchon en P.V.C. de 100 mm de diamètre au fond de la perforatrice, on peut adapter l'interrupteur d'origine. Le tout peut être conditionné dans un tube P.V.C. de 125 mm de diamètre, avec les mèches.

L'autonomie sera multipliée par trois (pour un coût moins élevé) par rapport à l'accumulateur d'origine en employant trois accumulateurs 12 volts, 6 ampères/heure en série. L'utilisation de mèches de petit diamètre type Hilti 8 x 450 mm, à



Mèche à double rampe, renforteurs et détonateur.



Le perforateur Hilti modifié et son conditionnement. Photographie Alain Lafarguette.

rampe hélicoïdale et pas variable (réf. 52924) permet d'accroître également l'autonomie et l'efficacité.

Les explosifs

Plusieurs modèles d'explosifs sont utilisés dans la désobstruction spéléologique, y compris en secours, et ceci malgré des toxicités variables. L'étude de la commission médicale et du Spéléo-secours français a permis d'établir un rapport efficacité/toxicité pour les plus couramment employés. Ce travail s'est réalisé avec des diamètres de forage faibles (8 mm), condition indispensable lors de travaux en cavité mal ventilée ou de petit volume.

Le Sigmagel: il présente plusieurs inconvénients le rendant peu utilisable en désobstruction secours. En effet, son conditionnement en 8 mm est difficile, il dégage des gaz en quantité non négligeables (surtout oxyde de carbone et vapeurs nitreuses), et son efficacité n'est réelle qu'à partir d'une quantité non compatible avec les conditions de sécurité atmosphérique requises.

Le Titagel serait moins toxique, avec cependant dégagement de CO et NOx (vapeurs nitreuses) aussi, et plus facile à employer en 8 mm que le Sigmagel.

- Le cordeau détonnant est rapidement prêt à l'emploi, mais il produit plus de CO que la penthrite seule à cause de la gaine P.V.C. Nos mesures n'ont pas permis de détecter d'acide chlorhydrique (HCl).

- La penthrite (explosif du cordeau détonnant) est beaucoup moins toxique que les précédents pour une bonne efficacité, mais son reconditionnement est dangereux et d'ailleurs interdit.

- Les renforçateurs ⁽¹⁾ constituent à notre avis la solution idéale pour l'instant: il s'agit d'une faible charge (3,3 g) de penthrite conditionnée dans un tube aluminium étanche de 7 mm de diamètre et 80 mm de long. C'est un matériel conçu pour les recherches sismiques des géophysiciens.

Ce matériel présente de nombreux avantages.

- Mise en œuvre très rapide: on le pousse avec un bourroir en fond de trou, puis on met en place le détonateur. Cela évite les bricolages, notamment à l'aide de chambre à air comme cela a été récemment proposé, et dont les dégagements toxiques restent à évaluer...

- Il est étanche (la penthrite craint l'humidité).

- Il est réglementaire et évite les reconditionnements.

- Pour une grotte bien ventilée ou de volume suffisant, plusieurs renforçateurs peuvent être placés dans le même trou.

- Il ne dégage que du CO. La surveillance d'un seul gaz facilite grandement la tâche en secours, sans compter le gain de temps.

- Il est très efficace.

Mise en œuvre des micro-tirs rapides (M.T.R.)

Nous avons vu l'intérêt d'utiliser les micro-tirs rapides en spéléologie. Ils ne sont cependant pas dénués de danger et leur emploi nécessite d'en connaître les limites.

Seul le CO est donc à surveiller mais cette surveillance doit être instrumentale (le nez n'est pas un instrument, et d'ailleurs le CO est inodore), avec par exemple une pompe Draeger ou Oldham (chaque

conseiller technique ou artificier secours doit pouvoir s'en procurer une rapidement avec tubes réactifs adaptés). En effet, un seul renforçateur explosant dans une cavité à air peu renouvelé peut rendre l'atmosphère dangereuse avec plus de 100 ppm de CO.

Mesures	1	2	3
Explosif	1 renf.	2 renf.	3 renf.
CO (ppm)	115	250	500
CO2 (%)	0,3	0,3	0,2

Dégagement gazeux en atmosphère peu renouvelée lors d'utilisation de renforçateur (grotte des Glayettes, Aveyron).

Précisons qu'avec les M.T.R., le bourrage au papier journal sec ou humide multiplie par dix la quantité de CO dégagée, sans augmenter l'efficacité du tir.

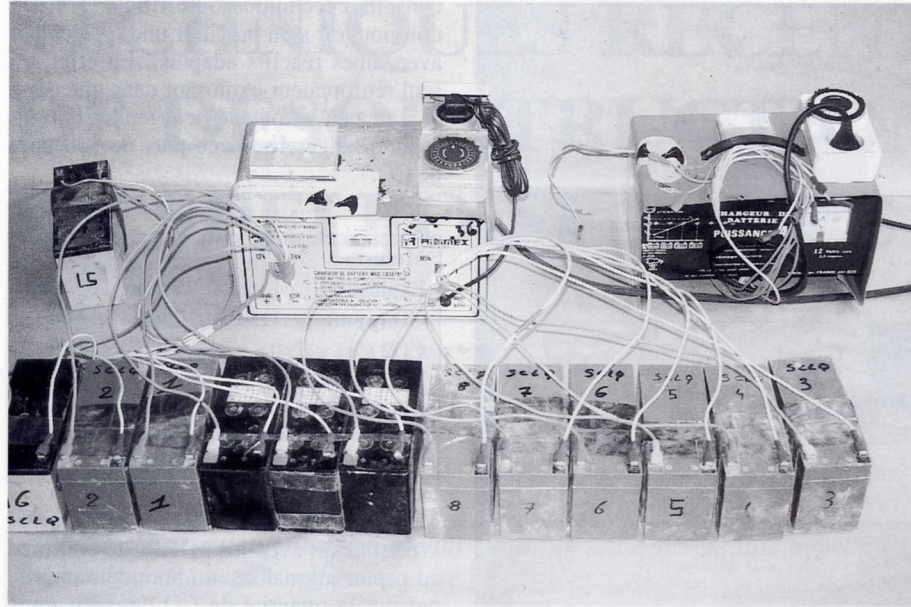
Une indication à la pompe détectrice d'une valeur proche ou supérieure à 100 ppm de CO (valeur limite) doit interdire une nouvelle désobstruction: refaire une mesure un quart d'heure plus tard, voire plus, jusqu'à l'obtention de valeurs négligeables.

Par ailleurs, ne pas oublier que la présence de gaz carbonique, en augmentant considérablement la ventilation pulmonaire, rend l'atmosphère beaucoup plus toxique. Les valeurs autorisées sont donc caduques.

Le CO étant un gaz plus léger que l'air, il se dissipera en principe très rapidement s'il existe en faible quantité, surtout si la



Mesures de gaz au détecteur Draeger après un tir. Photographie Alain Lafarguette.



Mise en charge d'accumulateurs pour perforatrices à l'aide de chargeurs de batterie modifiés. Photographie Alain Lafarguette.

cavité est ventilée. On peut cependant être amené, notamment à proximité d'un blessé, à assurer une protection de celui-ci, d'une part contre le bruit, les projections et l'onde de choc, d'autre part contre les gaz.

- La protection du blessé peut se faire à l'aide de couvertures, kit-bags, cordes...
- La protection respiratoire est également nécessaire lors de tirs rapprochés: il faut alors faire une "tente" à l'aide d'une couverture de survie, notamment près du visage, et assurer un apport d'air local (bloc de plongée, air comprimé...). Il est

parfois possible d'utiliser un ventilateur placé à l'extérieur de la cavité si son développement est faible. L'emploi d'appareils respiratoires isolants (A.R.I.) est rarement réalisable tant pour la victime que les sauveteurs, car ils nécessitent une certaine habitude, de la place, et leur autonomie est limitée. A signaler la récente commercialisation par Draeger d'une cartouche pour masque filtrant CO et NOx (non testé en spéléologie).

- Dans certains cas (cavité ventilée par exemple), il sera possible d'utiliser des tirs rapprochés: la désobstruction peut



De gauche à droite, perforatrices Hilti, Hilti modifiée et Bosch. Photographie Alain Lafarguette.

alors être efficace avec un ou deux détonateurs seulement (chacun contient moins de 1 gramme de penthrite).

Conclusion

Cet article se voulait pratique en présentant des techniques qui doivent maintenant se généraliser en raison de leur efficacité. On peut en retenir que l'emploi des micro-tirs permet, avec une surveillance instrumentale de la qualité atmosphérique, de réaliser une désobstruction rapide et efficace. L'emploi de forages de diamètre élevé et des gels ne se justifie plus qu'exceptionnellement.

Bibliographie

GUILLAUME F., MIGUET T., OYHANCABAL A. (1989): A propos de la toxicité de la fumée de tir d'explosifs en spéléologie.- *Spelunca*, n°33, p.16-21.

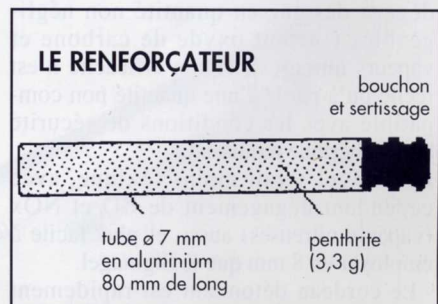
SPELEO-CLUB DE LIMOGNE EN QUERCY (1992): *Désobstruction à l'explosif*, mai 1992. Compte rendu à paraître dans *Spelunca*.

LAFARGUETTE A., OSTERMANN J.-M., PELISSIE T. (1992): Toxicité des gaz d'explosifs; application à la désobstruction en secours spéléologiques.- Rapport d'étude de la commission médicale et du Spéleo-secours français, à paraître.

Alain LAFARGUETTE,
Préposé au tir, Spéleo-secours français.

Jean-Michel OSTERMANN,
Médecin coordinateur national,
commission médicale de la
Fédération française de spéléologie.

Thierry PELISSIE, géologue.



Note :

(1) Les renforçateurs sont commercialisés par Nitro-Beckford (8 dépôts régionaux en France): 21, rue Vernet, 75008 Paris, tél. (1) 40 69 80 60. Prix: environ 15 F pièce T.T.C. par boîte de 72.