

Photographie 1 : Tente en survies point chaud.



# Secours : traumatismes des membres

France ROCOURT,  
Johan BARTHE,  
Delphine RHEM,  
Peter TARABU LA,  
Emanuel BRIOTet  
Pierre GIRARDET



Photographie 2 : Brancardage.

## Introduction

De 1986 à 1997, le Spéléo secours français a recensé 452 opérations de secours au bénéfice de 855 personnes : 11 % sont malheureusement décédées, 29 % blessées, 60% indemnes.

L'aspect médical du secours spéléologique est abordé ici en ce qui concerne la gestion médicale des traumatismes des membres qui représentent 58 % des blessés

L'extraction d'un blessé de ce milieu hostile implique de grandes difficultés en raison de l'existence de passages étroits et de l'éloignement de la victime (voir photographie 2).

Parfois, plusieurs jours de travaux d'élargissement des galeries à l'aide d'explosifs sont nécessaires pour permettre le passage d'un brancard dans les cas où celui-ci s'avère indispensable.

Une médicalisation judicieuse doit permettre d'évaluer la gravité des blessures. Cette étape constitue l'une des réelles difficultés rencontrées sous terre par les médecins ; en effet seul

un examen clinique soigneux effectué dans des conditions précaires permet de suspecter un diagnostic (voir photographie 1).

Le diagnostic médical supposé va déterminer les conditions d'évacuation en imposant l'utilisation d'un brancard ou au contraire en restituant une certaine autonomie au blessé grâce à un traitement approprié aux conditions imposées par le milieu : par exemple la réduction d'une luxation, l'immobilisation de membres, associé ou non à une anesthésie loco-régionale.

## Les lésions des parties proximales des membres

### Le membre supérieur

#### *Les traumatismes de l'épaule*

Ils constituent 10% des lésions en spéléologie. Dans la plupart des cas, ils permettent au blessé de se déplacer seul, le bras étant maintenu coude au corps si la largeur de la grotte l'autorise (voir photographie 3).

Photographie 3 :  
Le bonhomme  
en position pour  
la réduction.





Photographie 4 : Technique  
a" immobilisation avec un  
jilkrst utilisant un jersey



Les luxations de l'épaule, très algiques, bénéficieront si possible d'une réduction sur place à l'aide de manœuvres douces associées ou non à une sédation.

Voici l'une des techniques de réduction en cas de luxation antéro-interne de l'épaule : si cette pathologie est isolée. À l'arrivée des secours, le blessé se trouve dans la position du traumatisé du membre supérieur, c'est-à-dire en position assise soutenant le membre lésé à l'aide de l'autre bras valide. Après confirmation du diagnostic, (impotence fonctionnelle totale, comblement du sillon delto-pectoral, coup de hache claviculaire, élimination d'une fracture de l'extrémité supérieure de l'humérus révélée par la présence en plus des signes sus-décrits d'un volumineux hématome du moignon de l'épaule...) et examen vasculo-nerveux : pouls radial, présence d'œdème du membre supérieur, évaluation de la sensibilité du moignon de l'épaule (nerf circonflexe), le blessé est placé en décubitus dorsal, une traction douce et d'intensité progressive, sans relâchement est effectuée sur la main de la victime, avec pour but, dans un premier temps d'aligner le membre, et, ensuite, de le rapprocher de l'axe du corps tout en ramenant la main en supination. Parallèlement, une contre-traction est effectuée par un aide au niveau du creux axillaire soit à l'aide des mains soit à l'aide d'un

linge passé sous le creux axillaire. L'ensemble de cette manœuvre associée ou non à une sédation conduit, le plus souvent, à une réduction de la luxation en 5 à 10 minutes. L'examen clinique vasculo-nerveux sera répété à l'issue de cette manœuvre en particulier la recherche de l'atteinte du nerf circonflexe. La suspicion d'une fracture associée contre-indique les manœuvres de réduction sans évaluation radiographique préalable (voir photographie 4).

En cas d'impossibilité de réduction, le brancardage s'impose, associé à une solide sédation. Dans ce cas, l'utilisation de morceaux de mousse à cellules fermées permet de parfaire l'installation sur le brancard.

### Les fractures de l'humérus

Elles imposent le brancardage, le bras étant immobilisé coude au corps ; des rembourrages à l'aide de pansements américains facilitent l'installation. L'analgésie s'effectuera par voie générale. L'examen vasculo-nerveux recherchera en particulier une paralysie radiale (impossibilité d'effectuer une élévation de la main).

### Membre inférieur : les fractures du fémur

Il s'agit d'une lésion qui impose le brancardage dans tous les cas. Ceci nécessite donc des travaux d'élargissement à l'explosif pouvant parfois demander plusieurs jours d'attente.

Pour la phase d'attente, une traction "rustique" est indispensable, soit collée (mais dont l'efficacité se limite à 3 kg.), soit à l'aide de sangles autour de la botte du blessé ; en effet ceci permet de réduire un peu la fracture et de diminuer la douleur. Si l'attente menace de durer, l'installation de la victime peut se faire sur une attelle de Thomas-Lardennois. En ce qui concerne l'installation sur le brancard, l'idéal serait de pouvoir maintenir la traction durant l'évacuation ce qui n'est malheureusement pas possible sur les brancards actuels (l'utilisation des attelles ajoute de la longueur au brancard ce qui gêne beaucoup les manœuvres). Une alternative consiste à fixer fermement les deux chevilles ensemble de façon à limiter le raccourcissement du membre fracturé. La sédation de ce type de blessé est indispensable, par voie générale ou mieux par un bloc du "3 en 1".

## Les fractures et entorses distales des membres : le plâtre d'emballage

Pour le membre supérieur, les atteintes du coude à la main, pour le membre inférieur, du genou au pied, l'utilisation des attelles à dépression ou d'autres modèles (métalliques ou gonflables) ne sont pour la plupart des cas pas adaptées à la spéléologie car trop encombrantes et/ou trop fragiles. Les attelles en résine de type Dynacast préluée sont rarement disponibles de même que les attelles du type Sam Splint. Le mieux consiste à réaliser un "plâtre d'emballage".

### Les buts recherchés

Ils sont multiples, citons les principaux :

- maintenir la fracture alignée de façon à diminuer la souffrance cutanée et à éviter les lésions secondaires, vasculaires, nerveuses, ainsi que l'ouverture secondaire,
- limiter l'œdème provoqué par la mobilisation du foyer de fracture,
- rechercher un effet antalgique toujours présent si l'immobilisation est correctement réalisée,
- permettre au blessé de retrouver une certaine autonomie pour éviter l'utilisation d'un brancard.

### Les principes de réalisation

**En cas de cavité étroite nécessitant des travaux d'élargissement pour évacuer la victime, la réalisation d'un plâtre n'est pas urgente sauf s'il s'agit d'une fracture instable avec menace d'ouverture** ; dans ce cas, il est préférable de se contenter d'une attelle postérieure qui permet un examen du membre si le secours s'annonce long, cet examen permet de préciser le diagnostic en suivant l'évolution de la lésion.

### Les bases techniques

Les règles de confection des plâtres sont les mêmes qu'à l'hôpital et dans les cabinets médicaux, nous les rappelons :

- importance d'un examen clinique minutieux préalable (neurologique, vasculaire),
- en cas de fracture diaphysaire : immobilisation des articulations sus et sous-jacentes,





- en cas de fracture articulaire : immobilisation de l'articulation concernée et des diaphyses sus et sous-jacentes,  
- jamais de plâtre circulaire fermé car l'œdème sous-jacent risque de transformer le plâtre en garrot redoutable par les séquelles irréversibles encourues (syndrome de Volkmann).

### Le type d'immobilisation

Il sera réalisé une attelle postérieure simple surtout dans le cas où le brancardage est impératif en raison de la gravité des blessures associées. Une autre possibilité consiste à réaliser un plâtre circulaire fendu surtout si l'on recherche une certaine autonomie de déplacement du blessé.

### Le matériel nécessaire

- > Deux litres d'eau,
- > Le reste se loge dans un bidon étanche de cinq litres,
- > Un réchaud,
- > Une paire de gants,
- > Une toile plastique,
- > Une paire de ciseaux,
- > Un Opinel (bien affûté),
- > Un morceau de jersey (5, 7 ou 10 cm) : de 1,5 à 2 fois la longueur du membre à immobiliser,
- > Velband : 10 ou 15 cm (2,75 m),
- > Bandes de plâtre 10 ou 15 cm,
- > Bandes de résine 10 ou 15 cm,
- > Un sac poubelle.



Photographie 5 :  
Matériel utilisé.



Photographie 6 :  
Ouverture  
du plâtre.



Photographie 7 :  
La scie de  
modélisme  
en action.

### Les techniques utilisables sous terre

- Les matériaux disponibles le plus souvent sont : la résine et les bandes plâtrées.
- Les bandes plâtrées seules présentent de nombreux inconvénients : le plâtre est lourd, il ne résiste pas à l'humidité, il est dur au bout de deux heures mais la solidité optimale est obtenue seulement vingt-quatre heures plus tard. Les avantages néanmoins sont : un confort certain associé à la possibilité de le retravailler à l'aide d'instruments rustiques (ciseaux, Opinel...).
- La résine seule, elle aussi, présente de nombreux inconvénients : la difficulté de l'utilisation surtout si le médecin en a peu l'habitude, toute intervention est impossible une fois la résine durcie. Les avantages en sont la légèreté, la solidité et la résistance à l'humidité mais la macération peut provoquer des irritations.
- **La technique préconisée pour les fractures en spéléologie constitue une alternative : il suffit de réaliser une immobilisation à l'aide d'un plâtre classique (un peu moins épais) sur lequel on ajoute une seule couche de résine. Avec cette méthode, on cumule les avantages des deux techniques en éliminant les inconvénients.**

### La réalisation

Elle demande 20 à 30 minutes tout compris : le bidon sert de récipient pour l'eau chaude dans laquelle on trempe les bandes plâtrées, il est inutile de mouiller la résine dans cette utilisation. Une fois le plâtre posé, il suffit de l'appliquer par-dessus. Dans le cas d'un plâtre circulaire, il est impératif de le fendre avant la prise, ceci se réalise sans difficulté à l'aide de la paire de ciseaux et de l'Opinel. En aucun cas, il ne sera laissé de pont de plâtre (voir photographie 6).

Pour terminer, le membre immobilisé sera protégé par le brancard ou par un sac de spéléologie.

### En cas de problème au cours de l'évacuation

Le type de plâtre réalisé permet de le rectifier au niveau d'appuis ou de frottements douloureux à l'aide de la paire de ciseaux ou de l'Opinel. En cas de modification importante, une scie de modélisme sur batterie associée à un réglet





de mécanicien constituent les outils les plus adaptés sous terre (voir photographie 7).

## La sédation pour le transport fera une large place à l'anesthésie loco-régionale

- Pour le membre supérieur ; bloc infra-claviculaire, axillaire ou au canal huméral, complété ou non par des infiltrations tronculaires au coude.
- Pour le membre inférieur ; bloc crural pour les diaphyses fémorales ou l'association bloc sciatique au genou-tibial antérieur permet une excellente analgésie pour les lésions en dessous du genou (voir photographie 8).

**Les principes de réalisation de cette analgésie sont les mêmes que dans un bloc opératoire :**

- posséder un abord veineux périphérique fiable ainsi que les médicaments standards de réanimation,
- disposer de matériel de réanimation respiratoire prêt (y compris l'aspiration),
- surveiller le patient si possible au moyen d'un scope et d'un saturimètre (il existe des modèles miniaturisés transportables),
- l'utilisation d'un neurostimulateur est indispensable (sauf pour le bloc 3 en 1),
- les drogues utilisées sont celles à longue durée d'action comme la ropivacaïne associée à de la clonidine,
- la mise en place d'un cathéter est proscrite étant donné les conditions de réalisation et de surveillance précaires.

## Les fractures ouvertes

Elles constituent théoriquement une urgence chirurgicale, malheureusement incompatible avec les délais d'évacuation. La solution sera de démarrer un traitement sur place qui permettra dans tous les cas d'améliorer le pronostic fonctionnel. Quel que soit le lieu de la fracture :

- la vaccination et la sérothérapie antitétanique seront réactualisées,
- le blessé sera perfusé, l'hypovolémie corrigée, mis sous antibiothérapie à visée thérapeutique : Amoxicilline, acide clavulanique (Augmentin) - 2 grammes au départ puis 1 g x 3 par 24 heures associé à de la Gentamicine (80 mg x 2 par 24 heures). En cas d'allergie, l'Augmentin sera remplacé par de la Clindamycine (Dalacine) à la dose de 600 mg par 6 heures diluée dans 100 ml de sérum physiologique à passer en 20 minutes.

Les gestes thérapeutiques effectués sur les plaies seront limités. Une sédation associée ou non à une anesthésie loco-régionale permettra



Photographie 8 : Réalisation  
a\* un bloc sciatique au genou.

de laver abondamment les plaies à l'aide de sérum physiologique bétadiné associé à de l'eau oxygénée. Le rinçage se fera avec du sérum physiologique. En aucun cas il ne sera réalisé de gestes agressifs tels que parage étendu. **La peau sera laissée ouverte.**

Une fois le nettoyage réalisé, des compresses bétadinées seront appliquées sur les plaies, sans bourrage, le tout recouvert de pansements américains maintenus par des bandes qui seront déroulées sans serrer le membre.

Un tel pansement ne s'ouvre pas pendant plusieurs jours ce qui permet dans la plupart des cas d'amener le blessé à l'hôpital.

La technique de non-fermeture empruntée à la méthode utilisée pour les blessures de guerre permet l'œdème tout en évitant une compression tissulaire et l'ischémie qui s'en suit. Elle permet aussi l'écoulement libre d'exsudats et évite la formation d'un environnement anaérobie.

## En conclusion

L'immobilisation des fractures constitue une part de la médicalisation des secours ; elle permet d'évacuer le blessé en évitant l'aggravation des lésions et en l'aidant dans certains cas à retrouver une certaine autonomie (avec ou sans l'adjonction d'une anesthésie loco-régionale), ce qui peut éviter des travaux de désobstruction conséquents. En cas d'attente prolongée, l'immobilisation doit permettre des examens cliniques itératifs de façon à suivre l'évolution de la lésion et éventuellement d'en réévaluer la gravité.

Les cas de fractures ouvertes nécessitant une évacuation longue, ou une attente dans le but de réaliser des travaux d'élargissement, bénéficieront d'un lavage simple associé à un pansement. Dans tous les cas où ces techniques sont possibles, l'utilisation de l'anesthésie loco-régionale permet de rendre au blessé une certaine autonomie, ce qui peut singulièrement changer la mise quant au déroulement du secours.

•+ Dr France Rocourt : anesthesiste au Centre hospitalier universitaire de Grenoble, conseiller technique adjoint du Préfet de l'Isère pour le secours en spéléologie, membre de la Commission médicale de la F.F.S.

-> M. Johan Barthe : interne en orthopédie-traumatologie, Diplôme universitaire de médecine et secours en montagne.

•\* Dr Delphine Rhem : anesthesiste au Centre hospitalier universitaire de Grenoble.

•• Dr Peter Tarabula : chirurgien, Diplôme universitaire de chirurgie en situation précaire, responsable de mission à Médecins du Monde.

-> Docteur E. Briot : anesthesiste en Centre hospitalier universitaire de Grenoble.

•\* Professeur Pierre Girardet : Chef de service, Département d'anesthésie-réanimation au Centre hospitalier universitaire de Grenoble.

## Bibliographie

- BRIFFON, Jean-Marie (1990) : *tes accidents de spéléologie en France de 1982 à 1997*.- Thèse Médecine (Toulouse).
- COUPLAND, Robin M. (1994) : Epidemiological approach to surgical management of the casualties of war.- *British Medical Journal*, vol. 308 ; 25 June 1994, p.1693-1697.
- DAVID, I. et ROWLEY, M.-D. (1996) : *tes blessures de guerre avec fractures : guide de prise en charge*.- F.R.C.S., Division santé, C.I.C.R., 1996.
- FAUST, Pascale (1983) : *tes accidents et incidents en spéléologie : leurs causes, les lésions provoquées et leur prévention (étude sur quatre années)*.- Thèse Médecine (Nancy).
- GRAY, Robin (1994) : *Blessures de guerre : principe de prise en charge chirurgicale*.- F.R.C.S. C.I.C.R., Division médicale, 1994.
- GUILLAUME, France et KERGOMARD, Olivier (1977) : *Spéléologie, modifications biologiques au cours de l'effort, médicalisation des secours*.- Thèse Médecine (Grenoble).
- JAILLET, Juliette (1999) : *tes accidents et secours en spéléologie en France de 1982 à 1987*.- Thèse Médecine (Grenoble).
- MALLARD, Michel (1985) : *Secours et prévention en spéléologie*.- Thèse Médecine (Lille).
- PASCAULT, Yann (1996) : *Assistance médicale prolongée en milieu souterrain*.- Thèse Médecine (Grenoble).
- PERRIN, Pierre : *Guerre et santé publique. Manuel pour l'aide aux prises de décisions*.- C.I.C.R., p. 232-244.
- REY, Sophie (2000) : *La médicalisation des secours en spéléologie : analyse des 58 interventions de l'Isère depuis 1975*.- Thèse Médecine (Grenoble).
- RITTER, Luc (1973) : *La médicalisation des secours en spéléologie. V expérience de l'A.S.S. 31 S.A.M.U.*- Thèse Médecine (Toulouse).
- Spéléo secours français : *tes accidents en milieu souterrain de 1986 à 1997*.