



Chapitre 2

LES MALADIES DE MONTAGNE

Les maladies liées à l'altitude

- [Mal aigu des montagnes \(MAM\)](#)
- [Œdème pulmonaire de haute altitude \(OPHA\)](#)
- [Œdème cérébral de haute altitude \(OCHA\)](#)
- [Œdème périphérique de haute altitude \(OLHA\)](#)
- [Hémorragie rétinienne de haute altitude \(HRHA\)](#)
- [Bronchite irritative d'altitude \(BIHA\)](#)
- [Trouble neurologique de haute altitude \(TNDHA\)](#)
- [Trouble du sommeil](#)

Les maladies dues au froid

- [Hypothermie](#)
- [Gelure](#)
- [Allergie au froid](#)
- [Engelure et acrocyanose](#)
- [Syndrome de Raynaud](#)
- [Gelure de cornée](#)

Les maladies causées par le soleil et la chaleur

- [Déshydratation](#)
- [Hyperthermie](#)
- [Épuisement](#)
- [Ophtalmie des neiges](#)
- [Dégénérescence maculaire liée à l'âge \(DMLA\) et cataracte](#)
- [Brûlure solaire](#)

Les lésions provoquées par la foudre

- [Brûlure](#)
- [Arrêt cardiaque](#)
- [Effet *blast*](#)

Les lésions engendrées par les avalanches

- [Lésions et mécanismes](#)
- [Conduite à tenir](#)

Les maladies liées à l'altitude

Mal aigu des montagnes (MAM)

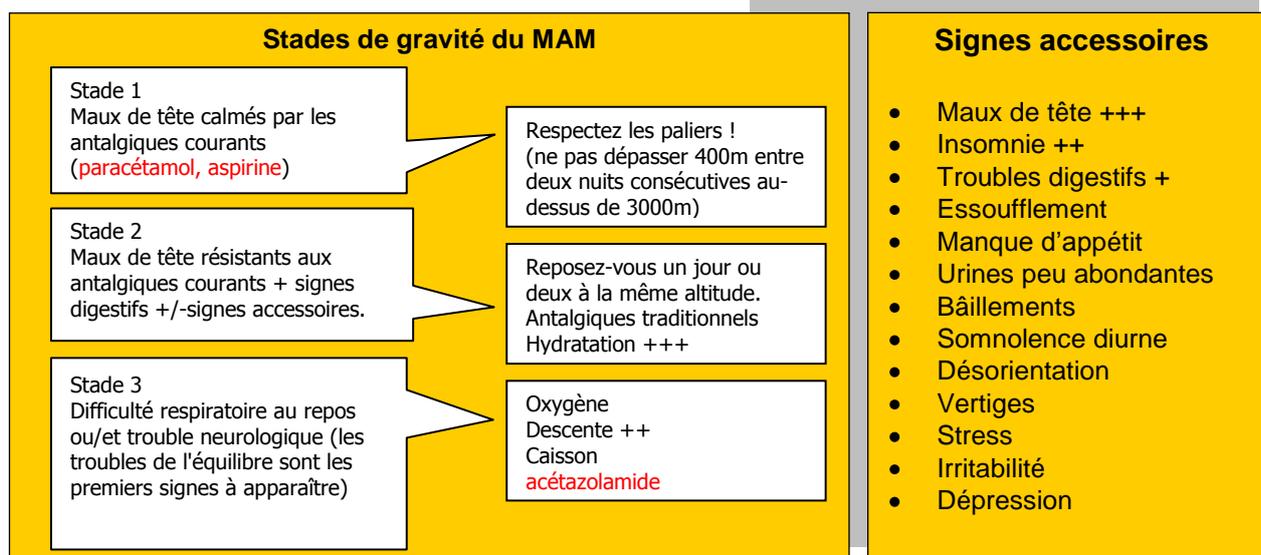
Pour comprendre ce phénomène, il faut rappeler les deux paramètres essentiels qui caractérisent l'altitude : la pression diminue et l'oxygène se raréfie. L'organisme n'apprécie pas ces contraintes, et bien qu'il soit capable de s'y adapter en augmentant sa ventilation et en multipliant le nombre de ses globules rouges, il a besoin d'un délai pour réagir.

Si l'on monte trop vite sans respecter de paliers, un ensemble de signes désagréables apparaît. Les plus fréquents sont les maux de tête (qui peuvent être importants), les vomissements, l'essoufflement et une fatigue anormale ; l'insomnie perturbe les nuits. Parfois surviennent même des troubles neurologiques, d'abord sans gravité comme des vertiges ou de l'agressivité ou, au contraire, sous forme de léthargie, puis plus sérieux, voire mortels.

Cet ensemble de symptômes constitue ce que l'on appelle le mal aigu des montagnes (MAM)

Si les signes restent modérés, le MAM est considéré comme bénin et la conduite à tenir est simple : se reposer, ralentir la courbe d'ascension en prenant un jour de détente sans couvrir de dénivelé, prendre éventuellement de l'aspirine ou du paracétamol et bien s'hydrater. Même en prenant toutes les précautions nécessaires, on peut considérer que le MAM est le prix à payer pour une acclimatation progressive. Il atteint sept personnes sur dix qui tentent l'ascension du mont Blanc et une personne sur deux en Himalaya : c'est dire comme ce syndrome est banal en altitude.

Mais les symptômes peuvent s'intensifier au point de rendre toute activité physique impossible. Du stade de gravité 1, on passe au stade 2, puis au 3. Attention ! n'attendez pas ce dernier pour agir : la décompensation en œdème pulmonaire de haute altitude (OPHA) ou en œdème cérébral de haute altitude (OCHA) peut être rapidement mortelle.



En altitude, l'élimination urinaire importante est un signe de bonne acclimatation !

Conduite à tenir devant un MAM

- Du **repos** à la même altitude suffit le plus souvent à apaiser les troubles et permet de reprendre l'ascension le lendemain.
- La **redescente** agit de façon miraculeuse : une perte de dénivelé de 500 mètres seulement peut améliorer rapidement l'état du malade et éviter que son état n'évolue vers un œdème pulmonaire ou cérébral.
- Le **caisson hyperbare** est la solution la meilleure quand la descente est impossible. Il équipe désormais de nombreuses expéditions ou trekking. Portable, il se plie comme une tente et ne pèse pas plus lourd. On le gonfle avec une pompe mécanique qui permet de comprimer artificiellement l'air qui se trouve dedans. Une à deux heures à l'intérieur du sarcophage améliorent les symptômes du malade et lui permettent même parfois de redescendre par ses propres moyens. Ce caisson portable a sauvé de nombreuses vies [\[voir vidéo du caisson de recompression portable\]](#)

Traitement médical du MAM

Trois médicaments notoirement efficaces doivent faire partie de la trousse médicale d'expédition, surtout quand on ne dispose pas d'un caisson hyperbare.

- L'**acétazolamide** (DIAMOX) est le plus efficace, surtout en traitement préventif débuté deux jours avant l'ascension.
 - Posologie : 1 comprimé de 250 mg le matin et le midi. Diviser les doses par deux pour les personnes de moins de 60 kg ou si les effets secondaires sont mal supportés.
 - Effets secondaires : fourmillements dans les mains, les pieds ou sur le visage ; émission d'urine augmentée ; donne un goût salé aux boissons gazeuses ; parfois troubles digestifs (nausées, vomissements) ; tendance à l'hypokaliémie (baisse de potassium dans le sang).
 - Contre-indication absolue : allergie connue aux sulfamides.
 - Contre-indication relative : personnes sujettes aux coliques néphrétiques.
 - Conseils : prendre des pastilles de potassium pour prévenir de l'hypokaliémie (KALEORID : 2 comprimés par jour le temps du traitement) Prolonger le traitement par acétazolamide 4 à 5 jours après l'ascension si l'on reste en altitude (camp de base)
- Le **sildénafil** (VIAGRA) est un médicament récent conçu pour les troubles de l'érection et le traitement de l'impuissance. Son action bénéfique sur le mal aigu des montagnes et surtout sur l'œdème pulmonaire vient d'être validé. Il intervient sur l'hypertension artérielle pulmonaire connue pour être en partie responsable de l'œdème pulmonaire de haute altitude. Son intérêt dans la mal aigu des montagnes n'est pas encore démontré.
- La **bétamétasone** (CELESTENE) : 8 mg injectable d'emblée (intra veineuses ou intra musculaire), à renouveler toutes les 6 heures jusqu'à amendement des signes. Le bétamétasone peut être utilisé pour les MAM récalcitrants.

Ces traitements ne peuvent être prescrits que par un médecin du fait des contre-indications et des effets secondaires. Dans la pratique, les experts admettent que ces traitements soient appliqués à distance par un soignant non médecin bien averti ou à distance par un médecin (télé médecine)

Utilisation du caisson de recompression hyperbare [\[voir vidéo\]](#)

Indications :

Mal aigu des montagnes sévère (MAM stade 3)
Œdème pulmonaire de haute Altitude (OPHA)
Œdème cérébral de haute altitude (OCHA)

Étape 1

Allonger l'alpiniste malade à l'intérieur du caisson ouvert sur un matelas en mousse en lui expliquant ce qui va suivre pour le rassurer.

Surélever sa tête avec des vêtements ou un coussin.

Placer un saturomètre¹ (si disponible) à son doigt.

Mettre à sa disposition un urinal ou une bouteille pour uriner.

Pour qu'il ne souffre pas des oreilles, lui donner un bonbon à sucer ou un chewing-gum à mâcher.

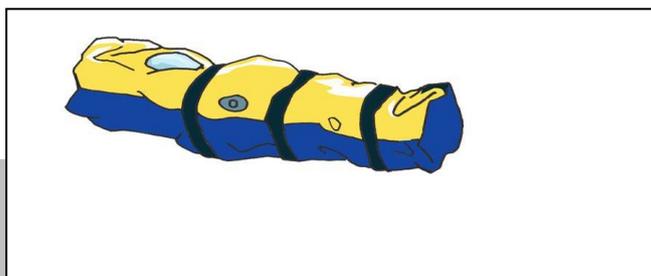


Étape 2

Fermer la fermeture éclair et attacher les sangles.

Arrimer le caisson s'il est dans une pente glissante.

Placer la tête du caisson vers le haut si le terrain est pentu.



Étape 3

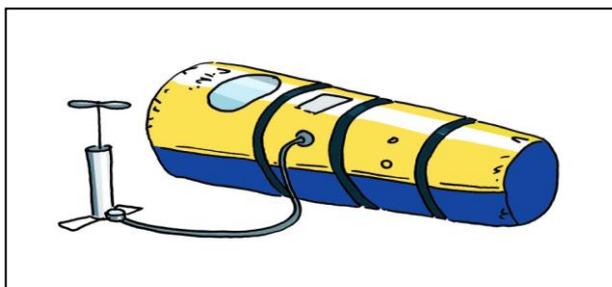
Brancher la pompe manuelle sur l'un des robinets en prenant soin de fermer l'autre robinet (évacuation)

Gonfler le caisson progressivement jusqu'à son maximum (manomètre calé à 220 mbar) en prenant soin de laisser au malade le temps de déglutir pour équilibrer la pression dans ses oreilles.

Une fois la pression de 220 mbar atteinte, 5 coups de pompe doivent être administrés toutes les minutes pendant toute l'opération afin de renouveler le taux d'oxygène et d'évacuer le gaz carbonique dans le caisson (se faire relayer par d'autres membres de l'expédition)

Le traitement doit durer au moins une heure, deux heures en cas d'atteinte sérieuse. Si l'état du malade ne s'améliore pas, il peut être renouvelé autant de fois que nécessaire en attendant l'évacuation.

Le dégonflage doit s'étaler sur quelques minutes, par paliers, pour respecter la décompression des oreilles du malade.



¹

Outil de mesure de pression en oxygène du sang artériel que l'on place sur le bout du doigt.

L'**acétazolamide (DIAMOX)** est un inhibiteur de l'anhydrase carbonique qui limite l'alcalinisation du sang, ce qui a pour effet de stimuler la ventilation. Il aurait un effet bénéfique également en diminuant la pression intra crânienne. Il lui faut 12 à 24 heures pour agir. On doit donc le prendre de façon préventive un à deux jours avant de monter en altitude.

On le préconise chez les personnes présentant des difficultés d'acclimatation ou pour celles qui n'ont pas le temps de s'acclimater pour des raisons professionnelles ou logistiques (arrivée en avion directement à plus de 4000 m, comme à La Paz (Bolivie) ou Lhassa (Tibet))

Le **DIAMOX** n'est que faiblement diurétique, mais il est conseillé de s'hydrater largement pendant la phase d'acclimatation.

Il peut être responsable de fuite de potassium (hypokaliémie), qu'il est donc recommandé de prendre un complément (comprimés)

Il a été démontré que le **DIAMOX** améliorerait la ventilation pendant le sommeil en altitude, ce qui peut être intéressant pour les personnes souffrant d'insomnie et d'apnées du sommeil.

Comment prévenir le MAM ?

Consultation préventive

Ceux qui ne sont jamais allés en altitude peuvent avoir un aperçu de leur sensibilité au mal aigu des montagnes en pratiquant un « test à l'hypoxie » à l'occasion d'une consultation spécialisée (voir chapitre 6)

Cette consultation est également conseillée à toutes les personnes souffrant d'une pathologie chronique susceptible de décompenser en altitude.

Respecter les paliers d'ascension

Le corps est capable de s'acclimater pour peu qu'on lui en laisse le temps. En trekking, une fois l'altitude de 3 000 mètres atteinte, on conseille de ne jamais dépasser 400 mètres de dénivelé entre deux nuits consécutives. À ceux qui ne peuvent pas se permettre de monter progressivement pour des raisons logistiques alors que le sommet visé dépasse 4 000 mètres, on conseille de réaliser une ou deux ascensions à moindre altitude au cours de la semaine qui précède le séjour, en dormant une ou deux nuits à plus de 3 000 mètres. C'est pendant la nuit que l'organisme est le plus stimulé pour produire les globules rouges supplémentaires (polyglobulie)

Hydratation

Il faut s'affranchir de cette idée fausse qui accuse l'hyperhydratation d'être responsable des œdèmes d'altitude. C'est tout le contraire ! L'hydratation amorce et relance la fonction rénale, ce qui permet au rein de jouer son rôle de filtre. Les toxines liées à l'exercice et à la souffrance des cellules en manque d'oxygène sont mieux filtrées, permettant à l'équilibre hydroélectrique de s'instaurer de manière harmonieuse.

Acétazolamide (DIAMOX)

C'est l'alternative médicamenteuse la plus courante, à condition de le prendre au moins 24 heures avant l'ascension. Il est en effet beaucoup plus efficace en préventif, bien qu'il puisse être utilisé aussi de façon curative.

Aspirine

La prise préventive d'aspirine est également possible. L'aspirine prévient des maux de tête, des crampes et des courbatures en améliorant la circulation dans les petits vaisseaux.

Autres moyens

Bien que fort prisés, certains produits n'ont jamais véritablement fait la preuve de leur efficacité (produits à base de ginkgo biloba [**TANAKAN**] et homéopathie [coca])

- Ne jamais monter trop vite trop haut !
- Monter suffisamment haut pour s'acclimater !
- Ne pas rester trop haut trop longtemps !
- À partir de 3000 m d'altitude, ne jamais dépasser 400 m de dénivelé positif entre deux nuits consécutives.

Les conseils du Docteur Vertical

Le mal aigu des montagnes est un syndrome inévitable. Même si tout le monde n'y est pas aussi sensible, chacun doit savoir gérer la survenue des signes révélateurs et désagréables aussi bien sur soi-même que sur ses compagnons de cordée. L'ascension provoque sur le corps une double contrainte : mécanique, liée à la dépression (comme la bouteille en plastique qui gonfle en altitude) ; physiologique, par un déficit en oxygène qui limite les efforts (imaginez-vous avec un sac en plastique sur la tête !)

L'altitude appartient à ceux qui montent tranquillement. Celui qui brûle les étapes (c'est souvent le plus jeune, sportif et entraîné) risque de payer cher son impatience. Le temps qu'il espère gagner en brûlant les étapes d'acclimatation va lui être exigé plus haut. Le MAM fait toujours payer l'alpiniste prétentieux qui s'imagine au-dessus du lot.

- La **PEP** ou **pression expiratoire positive** est une technique qui intéresse les adeptes de la haute altitude en mal d'amélioration de performance. Elle repose sur le fait que si la pression diminue en altitude et limite la fixation de l'oxygène sur les globules rouges, il suffit d'augmenter cette pression de façon artificielle au niveau de l'alvéole pulmonaire pour améliorer les performances (souffler comme dans une trompette ou pour réanimer un feu ; mettre un obstacle devant la bouche comme un foulard épais ou un masque de néoprène) Appréciée par certains (un masque prototype a même été élaboré), elle est dénigrée par d'autres en raison de la gêne et de la fatigue qu'elle procure en plein effort.
- En cas de maux de têtes, certaines petites astuces peuvent être salutaires :
 - Séances d'hyperventilation au repos qui améliorent la saturation en oxygène dans le sang et diminuent ainsi la pression intracrânienne.
 - Éviter les somnifères en altitude quand on est encore mal acclimaté car ils peuvent entraîner des hypoventilations, voire des apnées pendant le sommeil.
 - Prendre un comprimé d'**acétazolamide (DIAMOX)** qui améliore la ventilation ou/et prendre 1 g d'aspirine.
 - Dormir en gardant le haut du corps redressé, appuyé sur un sac à dos.
 - Éviter les efforts violents pendant les phases d'acclimatation.
 - Penser à bien s'hydrater.
 - Éviter les bonnets, les casques ou les bandeaux trop serrés.
 - Se protéger du soleil.
 - Éviter l'excès d'alcool.
- Certains centres de consultation proposent un entraînement sur bicyclette ergométrique avec inhalation d'un mélange gazeux appauvri en oxygène selon un programme de séances quotidiennes ou biquotidiennes avant le départ en expédition. L'objectif est de déclencher la production de globules rouges avant le séjour proprement dit pour prendre de l'avance. Cette technique ne fait pas l'unanimité chez les experts.
- Bien que les fruits de l'acclimatation disparaissent trois semaines après le retour d'expédition, beaucoup de professionnels pensent qu'une certaine mémoire de l'acclimatation perdure au fur et à mesure des expéditions. Même si cela est vrai, l'himalayiste le plus aguerri ne sera jamais vacciné contre le MAM et ne peut faire l'économie d'une acclimatation à chaque expédition.

Les maladies liées à l'altitude

Œdème pulmonaire de haute altitude (OPHA)

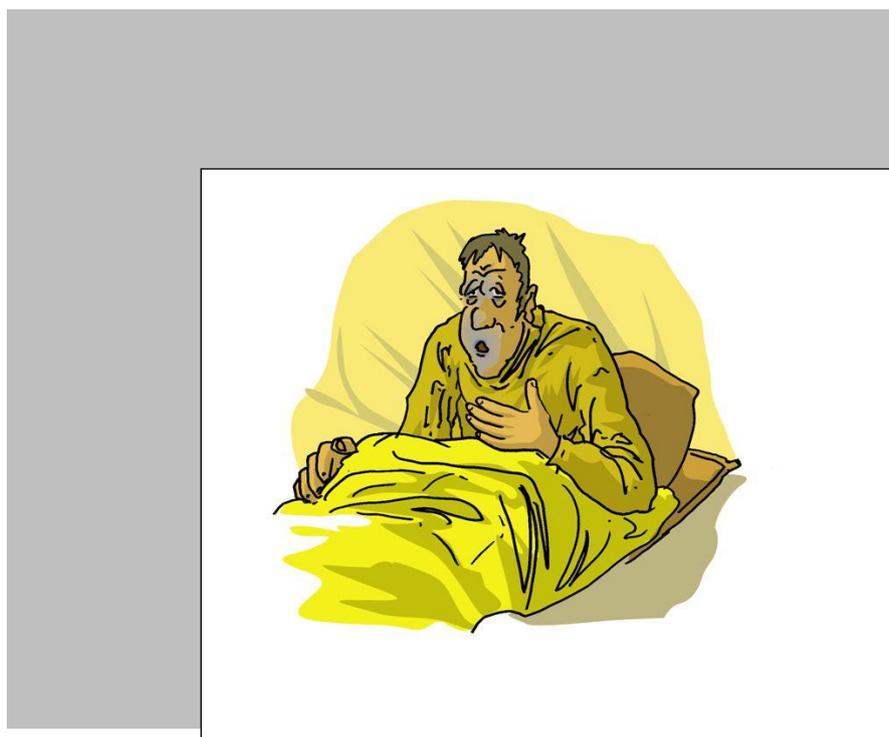
C'est l'une des principales complications du mal aigu des montagnes. Il survient généralement dans la première partie du séjour en altitude, pendant les phases d'acclimatation. Ceux qui ne respectent pas les paliers d'acclimatation sont les premiers menacés.

Les personnes qui ont déjà été atteintes d'un œdème aigu du poumon risquent fort de récidiver.

Attention, c'est la nuit que l'œdème se prépare, car la ventilation est moins bonne et c'est le matin, au chant du coq, qu'il achève sa victime. À partir de 4 000 mètres d'altitude, ne jamais dormir seul, surtout au début du séjour !

Certains signes annoncent l'œdème et permettent de le détecter avant qu'il ne soit trop tard :

- Les maux de tête ne cèdent pas malgré les doses importantes d'aspirine ou de paracétamol.
- La fatigue est à son comble et, alarme déterminante, le sujet n'arrive pas à reprendre son souffle, même à l'arrêt.
- Des troubles du comportement peuvent être associés, comme une somnolence exagérée, une apathie démesurée, voire, au contraire, une agitation avec délire.
- Si personne n'a détecté ces signes avant-coureurs, la personne commence bientôt à s'asphyxier et des grésillements laryngés venant du fond de sa gorge peuvent devenir audibles à l'oreille.
- Quand la toux et l'expectoration ramènent une sorte de mousse saumonée, l'urgence est extrême et le cas devient mortel.



Conduite à tenir devant un OPHA

- La descente urgente est le meilleur traitement (+++) C'est la solution la plus souvent adoptée dans les montagnes européennes grâce au secours hélicoptéré. En expédition, il faudra se débrouiller le plus souvent sur chaise à porteur ou yack.
- Oxygène (++) : efficace en secours en montagne, mais souvent indisponible en expédition.
- Caisson de recompression (+++) : arme indispensable en expédition ou en trekking quand il n'y a pas d'oxygène disponible.

Traitement médical de l'OPHA

- **Bétaméthasone (CELESTENE) 8mg injectable (IV-IM)**
C'est un corticoïde qu'il faut associer au traitement de recompression (oxygène, caisson ou redescente)
Le mieux est de l'administrer en injection intra veineuse de (8 mg IV)
En situation d'urgence, s'il n'y a pas de médecin sur place et que le délai d'évacuation dépasse une heure, un infirmier ou un correspondant averti et formé doit être en mesure de l'injecter. Faute de quoi, on pourra faire avaler le produit si le malade est coopérant.
- Ou/et **Nifédipine (ADALATE) 20 mg** d'emblée puis 1 gélule de 20mg LP toutes les 6 heures jusqu'à la disparition des signes. Contre-indication : hypotension
- Ou/et **Sildénafil (VIAGRA) 1 comprimé de 50mg** toutes les 6 heures jusqu'à disparition des signes. Contre-indications : insuffisance cardiaque et antécédent d'insuffisance coronarienne

Les maladies liées à l'altitude

Œdème cérébral de haute altitude (OCHA)

Comme l'œdème pulmonaire, cette redoutable complication du MAM survient généralement dans la première partie du séjour, pendant les phases d'acclimatation.

Les personnes ayant déjà été atteintes d'un œdème aigu du poumon d'altitude ou d'un œdème cérébral d'altitude sont plus à même d'en faire un autre.

Les personnes qui ne respectent pas les paliers d'acclimatation sont les premiers sur la liste. Attention, comme l'œdème pulmonaire, c'est la nuit que le mal survient et à l'aube qu'il tue. On ne répétera donc jamais assez qu'il ne faut pas dormir seul à partir de 4 000 mètres.

Attention, l'œdème cérébral peut être associé à un œdème pulmonaire ; les troubles du comportement qui accompagnent l'œdème pulmonaire peuvent être trompeurs.

Comme l'œdème pulmonaire, l'œdème cérébral est un mal aigu des montagnes mal soigné :

- Là encore, les maux de tête ne cèdent pas malgré les fortes doses d'aspirine ou de paracétamol.
- La fatigue est à son comble et, ce qui doit vous inquiéter, ce sont les troubles de l'équilibre (ataxie) et les troubles du comportement : le sujet n'est plus cohérent, il délire, souffre d'hallucinations, devient agressif ou beaucoup trop somnolent.
- L'œdème cérébral, un peu moins fréquent que l'œdème pulmonaire, est souvent plus difficile à soigner car le malade n'est pas toujours coopérant.
- L'OCHA est plus sournois que l'OPHA car il survient parfois sans prodromes évidents.
- Sans soin, le malade sombre le coma. L'urgence est alors extrême et le cas mortel.

On meurt ou on guérit sans séquelle d'un œdème cérébral de haute altitude. Le cerveau souffre à la fois du manque d'oxygène et d'une augmentation de pression dans la boîte crânienne qui comprime le cerveau.

L'œdème cérébral de haute altitude (OCHA) se traite en associant :

- Redescente (réelle) ou artificielle (oxygène ou caisson de recompression)
- Médicaments (**bétaméthasone (CELESTENE)**)

Conduite à tenir devant un OCHA

- **La descente urgente** est le meilleur traitement (+++) C'est la solution la plus souvent adoptée dans les montagnes européennes grâce au secours hélicoptéré. En expédition, il faudra se débrouiller le plus souvent sur chaise à porteur ou yack.
- **Oxygène (++)** : efficace en secours en montagne, mais souvent indisponible en expédition.
- **Caisson de recompression (+++)** : arme indispensable en expédition ou en trekking quand il n'y a pas d'oxygène disponible.

Traitement médical de l'OCHA

Bétaméthasone (CELESTENE)

C'est un corticoïde qu'il faut associer au traitement de recompression (oxygène, caisson ou redescente)

Le mieux est de l'administrer en injection intra-veineuse de (8 mg IV)

En situation d'urgence, s'il n'y a pas de médecin sur place et que le délai d'évacuation dépasse une heure, un infirmier ou un correspondant averti et formé doit être en mesure de l'injecter. Faute de quoi, on pourra faire avaler le produit si le malade est coopérant.

Les maladies liées à l'altitude

Œdèmes localisés de haute altitude (OLHA)

Du fait de la dépression et de l'hypoxie, l'altitude provoque des troubles dans les échanges entre les différents compartiments liquidiens de l'organisme.

Le rein, qui joue normalement un rôle majeur pour réguler ces échanges, n'est pas toujours à la hauteur. Il lui faudra parfois un peu de temps pour s'adapter. Dans certains cas, plus rares, il ne s'adaptera jamais.

Les premiers signes visibles sont les œdèmes périphériques que l'on repère très facilement :

- au niveau des jambes et surtout des chevilles par le « signe de la chaussette » (marque importante sur la peau),
- au niveau du poignet par les marques du bracelet de la montre,
- au niveau des yeux, plus gonflés que d'habitude le matin (poches sous les yeux)
- au niveau du visage qui est boursoufflé prenant un aspect « mongoloïde »,
- une prise de poids survient,
- l'émission d'urine diminue.

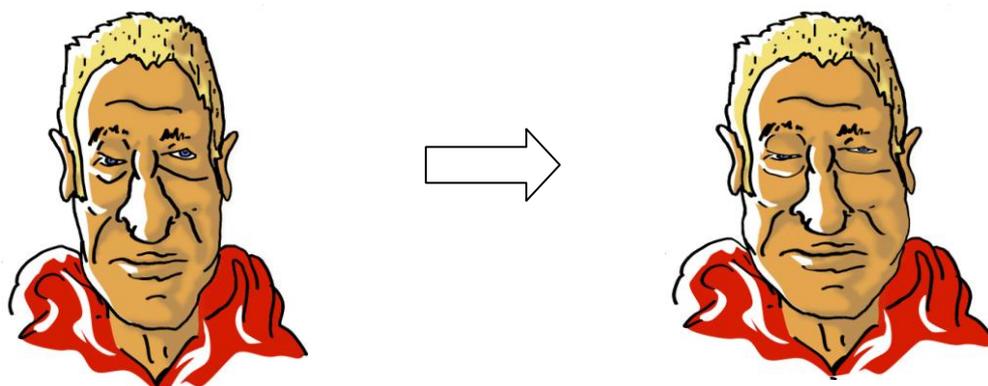
Ces signes sont un avertissement, lequel ne doit pas obligatoirement affoler mais au moins inciter à ralentir la courbe d'ascension. Une pose d'un jour ou deux à l'altitude où l'on se trouve est préconisée.

La personne atteinte d'OLHA n'a certainement pas assez bu, car contrairement à ce qu'on imagine trop souvent, c'est en augmentant ses apports hydriques que l'on relance la diurèse et que les œdèmes disparaissent.

L'adage « qui pisse bien boit bien et qui boit bien pisse bien ! » est particulièrement pertinent en altitude !

Si les œdèmes persistent, il faut tenter un traitement à

- l'**acétazolamide (DIAMOX)**,
- ou/et « décoincer » le système par une séance de caisson hyperbare qui pourra relancer la diurèse.



Les maladies liées à l'altitude

Hémorragie rétinienne de haute altitude (HRHA)

On l'appelle aussi « rétinopathie d'altitude »

La rétine est la fine membrane qui tapisse le fond de l'œil et qui permet de voir. Les petits vaisseaux sanguins qui la parcourent et la nourrissent sont fragiles, comme tous les vaisseaux qui circulent dans notre cerveau.

En altitude, la circulation est ralentie par la déshydratation et l'augmentation du nombre de globules rouges qui rend le sang plus épais.

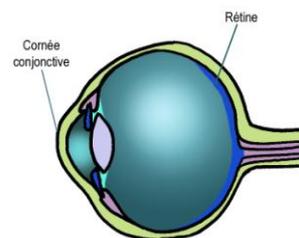
Des petits caillots de sang peuvent se former à cause du manque d'oxygène.

Sur la rétine, ces caillots bouchonnent et l'augmentation de pression provoquée par cette mauvaise circulation entraîne des ruptures et des micro-hémorragies du fond de l'œil qui peuvent se traduire par des troubles de la vision.

La plupart du temps, ces hémorragies sont tellement petites que la vision n'en est pas affectée.

Au-delà de 7 000 mètres, tous les himalayistes font des micro-hémorragies et presque toutes cicatrisent dans les deux mois qui suivent le retour.

Par contre, les hémorragies plus importantes peuvent être dangereuses.



- Les signes prémonitoires sont :
 - l'impression de voir des tâches ou un voile noir.
 - des sensations de flou visuel.
- Le signe véritablement alarmant est la perte brutale d'une partie plus ou moins importante du champ de vision.

Ce n'est pas douloureux mais inquiétant. Dans ce cas, la poursuite du séjour est fortement contre-indiquée au risque de perdre définitivement la vision de l'œil atteint.

Tester son œil !

Pour déterminer l'origine du problème, il suffit de masquer un œil puis l'autre. Si la sensation est similaire c'est que le problème vient d'en haut (le cerveau), si la vision est différente selon l'œil masqué, c'est que le problème se situe au niveau de l'œil.

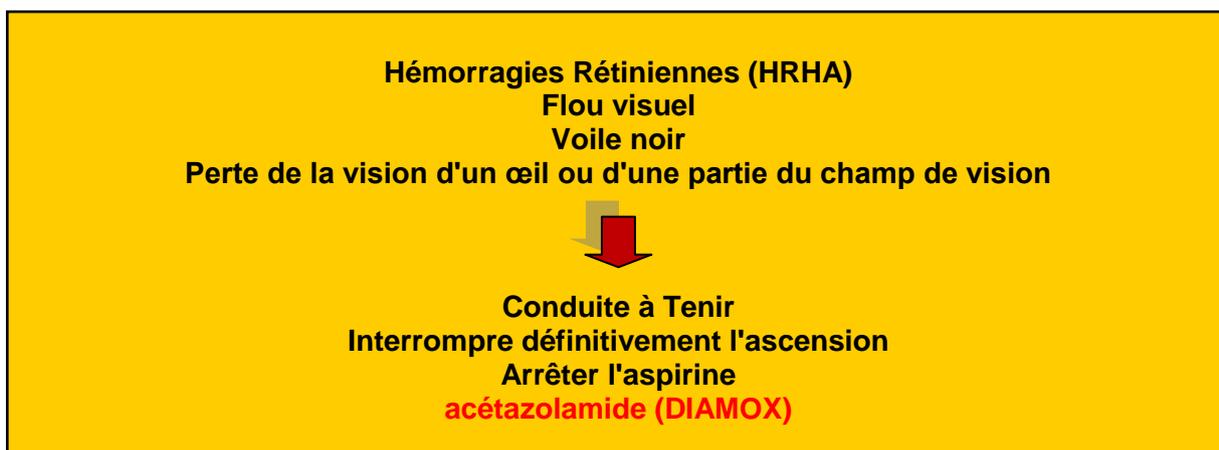
Conduite à tenir

Redescendre, arrêter l'aspirine si la personne atteinte en prend et démarrer un traitement à l'**acétazolamide (DIAMOX)** ; cela diminuera la pression intraoculaire.

Le port des lunettes de glacier de qualité ne semble pas jouer un rôle majeur dans la survenue de cette pathologie qui relève plus de l'altitude et de l'hypoxie que du rayonnement solaire.

Plus l'altitude est importante plus le risque est élevé.

Les personnes ayant déjà souffert de problèmes rétiniens doivent consulter leur ophtalmologue avant de partir.



Les maladies liées à l'altitude

Bronchite irritative de haute altitude (BIHA)

Pourquoi tousse-t-on autant en altitude ?

La bronchite irritative de haute altitude est une toux sèche et quinteuse volontiers déclenchée par l'inspiration forcée, ce qui est très ennuyeux puisqu'il s'agit précisément d'hyperventiler pour atteindre les plus hauts sommets.

Les mécanismes en cause ne sont pas clairement définis. Une inflammation locale au niveau de la muqueuse des bronches et bronchioles, liée à l'hyperventilation d'air sec et riche en microparticules de glace, serait en partie responsable. Mais certains chercheurs pensent que cette inflammation est plutôt le fait d'un œdème pulmonaire de haute altitude à minima.

Cette toux harcelante est particulièrement pénible la nuit en position allongée.

Pour s'en prémunir et éviter la survenue d'une bronchite irritative, tous les petits moyens sont bons :

- masque néoprène ou foulard devant la bouche,
- aérosol, humidificateur,
- inhalation au-dessus d'une gamelle d'eau qui boue.

En cas de toux rebelle, il est possible de recourir au spray de corticoïdes comme le **béclométasone (BECOTID)** par exemple, 3 à 6 bouffées de spray par jour) ou paracétamol codéiné.

Mais attention à ne pas abuser des médicaments à base de codéine qui calment la toux mais dépriment la respiration !



En haute altitude, mettre un masque sur la bouche pour respirer afin de prévenir la bronchite irritative d'altitude

Les maladies liées à l'altitude

Troubles du sommeil

Ils sont très fréquents et se traduisent par :

- une diminution de la durée du sommeil profond qui peut aller jusqu'à l'insomnie.
- une augmentation des phases de sommeil paradoxal où prédominent rêves et agitations.
- une augmentation du nombre de réveils nocturnes.
-

Ils résultent d'un mécanisme de défense de l'organisme assez classique ; par autorégulation, l'organisme limite les phases de sommeil favorables aux apnées respiratoires favorisant l'hypoxie et les complications qui peuvent en être la conséquence (œdème pulmonaire ou cérébral d'altitude)

Gérer ce problème en expédition n'est pas chose facile puisqu'il faut à la fois pouvoir dormir suffisamment afin de récupérer de la fatigue, sans, par ailleurs, favoriser les apnées du sommeil.

C'est la raison pour laquelle on a longtemps déconseillé l'utilisation de somnifères et de médicaments susceptibles de déprimer la ventilation en altitude.

Toutefois, il a été démontré récemment que certains d'entre eux ne déprimaient pas les centres respiratoires et pouvaient être utilisés sans crainte, au moins jusqu'à des altitudes voisines de 5 000 mètres. Il s'agit du **zolpidem (STILNOX)**, du **loprazolam (HAVLANE)**, du **zolpiclone (IMOVANE)**

Par ailleurs, certaines communications scientifiques ont montré que l'**acétazolamide (DIAMOX)** pouvait diminuer le risque d'apnée et d'hypoventilation nocturne.

Malheureusement, l'acétazolamide étant diurétique, il augmente le nombre de réveils pour vidange physiologique, ce qui participe à l'inconfort des nuits en d'altitude.

L'insomnie s'améliore avec l'acclimatation.

N'utiliser que des somnifères ne déprimant pas la respiration (**zolpiclone, zolpiderm, loprazolam**)

Éviter la codéine.

Essayez l'acétazolamide.

Les ronfleurs sont sujets aux apnées du sommeil.

Les maladies liées à l'altitude

Troubles neurologiques de haute altitude (TNDHA)

Quantité de symptômes curieux peuvent apparaître à des altitudes où ne subsiste que le minimum vital d'oxygène et où l'organisme est fragilisé alors qu'aucune déficience n'est autorisée.

Troubles de l'élocution, amnésies, troubles de la marche, délires, vertiges ou paralysies rendent perplexes, surtout s'ils apparaissent lors du franchissement d'une crevasse ou sur le fil d'une arête vertigineuse.

L'hypocapnie (baisse du taux de gaz carbonique dans le sang) serait responsable de spasmes au niveau des petits vaisseaux irriguant certains territoires du cerveau. L'hyperventilation, si elle a l'avantage d'augmenter l'apport d'oxygène dans l'organisme, présente l'inconvénient d'évacuer plus de gaz carbonique qu'il n'en faudrait, ce qui provoque cette hypocapnie.

Certes pas aussi nombreuses qu'en plongée sous-marine, des microbulles d'azote conséquentes des variations de pression pourraient être responsables, dans un territoire cérébral rendu si fragile, de l'interruption transitoire de son irrigation. Plus de son, plus d'image !

Ces phénomènes étant mal connus, on ne peut en déduire que des mesures préventives.

- Ne pas abuser de l'hyperventilation.
- Éviter les variations de pression trop brutales (montée en hélicoptère)
- La haute altitude est à déconseiller aux personnes ayant déjà fait l'objet d'un problème cérébral.
- Mieux vaut éviter de grimper seul à très haute altitude au cas où ce type d'incident surviendrait.



Les maladies dues au froid

Hypothermie

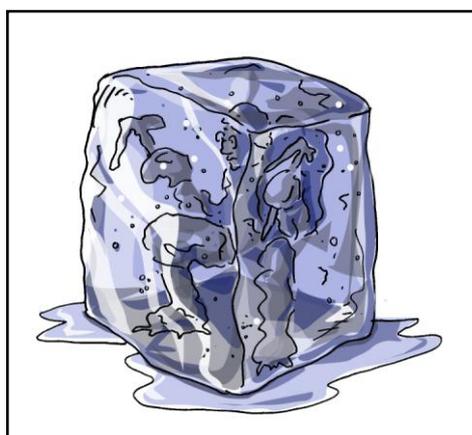
L'hypothermie guette quiconque fréquente la montagne où la température diminue de 1 °C tous les 150 mètres d'ascension et où le pouvoir refroidissant du vent est important (effet Windchill (cf.chapitre 1)

On parle d'hypothermie quand la température centrale du corps humain descend en dessous de 35 °C.

Tous les spécialistes ne sont pas tout à fait d'accord sur la façon de définir les niveaux de gravité de l'hypothermie. Certains préconisent une classification en fonction de la température, d'autre en fonction du risque potentiel, d'autres en fonction du mécanisme impliqué, etc.

La classification la plus classique est fonction de la température centrale, c'est-à-dire de la température du cœur mesurée au moyen d'une sonde rectale ou œsophagienne à l'hôpital ou d'un thermomètre épitympanique² spécifique quand on est sur le terrain.

- vent
- hypoxie
- humidité
- déshydratation
- épuisement
- dénutrition
- équipement inadapté
- inaction
- alcool



Les conseils du Docteur Vertical

- Le vent a un pouvoir de refroidissement important : s'en protéger rapidement est essentiel pour éviter l'hypothermie !
- La majorité des pertes thermiques se font par la tête, les mains et les pieds ; bonnet, gants et chaussettes sont primordiaux : ne pas s'en séparer !
- Les sous-vêtements mouillés par la transpiration ont un pouvoir refroidissant majeur lié à la conduction : changer rapidement de sous-vêtements quand ils sont humides, emporter des sous-vêtements de rechange dans le sac !
- L'hydratation est indispensable pour assurer les échanges thermiques dans les différentes parties du corps : boire ou se refroidir, il faut choisir !
- Les réserves énergétiques sont les seules capables d'activer les muscles et de dégager de la chaleur : se nourrir intelligemment et de façon équilibrée, et savoir gérer son effort dans le temps !
- L'activité physique permet de maintenir une température de survie : ne jamais rester inactif !
- L'alcool donne une sensation de réchauffement éphémère car il dilate les vaisseaux périphériques ce qui entraîne secondairement une hypothermie : ne boire de l'alcool qu'une fois le refuge atteint !

² Thermomètre mesurant la température de la colonne d'air située contre le tympan.

Comment évaluer un degré d'hypothermie ?

Évaluation de la température centrale de l'hypotherme		
37°C - 35°C	pas d'hypothermie	frissons intermittents/conscience conservée
35°C - 32°C	hypothermie modérée	frissons <u>permanents</u> /conscience conservée
32°C - 28°C	hypothermie sévère	arrêt des frissons/hallucinations, délire et perte de conscience progressive rigidité musculaire modérée
28°C - 25°C	hypothermie majeure ATTENTION, FRAGILE !	coma/cœur battant - pouls régulier mais lent rigidité musculaire importante
en dessous de 25 °C	hypothermie létale ATTENTION, FRAGILE !	coma/état de mort apparente arrêt cardiaque par fibrillation ventriculaire pas de pouls ressenti rigidité musculaire majeure

Les thermomètres utilisés traditionnellement pour mesurer la fièvre ne sont pas adaptés à l'hypothermie ; il faut un thermomètre épitympanique dont ne disposent généralement que les médecins spécialistes.

C'est ainsi qu'il vaut mieux apprendre à évaluer la température en fonction de l'aspect clinique

Attention ! Un hypotherme grave en état de mort apparente peut survivre. Le cas record de réanimation publié concerne une étudiante norvégienne en arrêt cardiaque à 13,7 °C. Elle a été massée près de deux heures avant d'être évacuée au centre hospitalier le plus proche où elle a pu bénéficier d'une circulation extracorporelle !

Comment réchauffer un hypotherme ?

Conscient avec frissons	Inconscient avec pouls	Inconscient sans pouls
Au-dessus de 32°C	Entre 32°C et 28°	En-dessous de 28°C
Protéger du froid et réchauffer énergiquement. Enlever les vêtements s'ils sont mouillés. Frotter la personne avec des linges secs et l'envelopper avec un duvet ou l'approcher d'une source de chaleur. Donner des boissons chaudes.	Protéger du froid mais ne pas chercher à réchauffer énergiquement car risque d'arrêt cardiaque. Alerte, demande de médicalisation et évacuation vers un hôpital. Surveiller le pouls et masser si le pouls s'arrête. En expédition, rapatrier sous une tente en douceur. Réchauffer avec bouillottes	Protéger du froid. Massage classique à un rythme de 80/min. Alerte, demande de médicalisation et évacuation vers un hôpital si la victime semble être en arrêt depuis peu de temps. En expédition, rapatrier sous une tente en douceur. Réchauffer avec bouillottes et duvet... et priez
Traiter les lésions graves et perfusions chaudes si nécessaires	Traiter les lésions graves. Mobiliser en douceur. Évacuer vers un centre muni d'une CEC. Éviter les gestes invasifs (ni intubation ni perfusion systématique)	Réanimer (3 chocs électriques et intubation conseillée) Évacuer vers un centre muni d'une CEC. Pas de drogue vaso-active (inefficace)

Deux grandes catégories circonstancielles d'hypothermie

- **Les hypothermies pures** (sans lésion traumatique associée) dont l'exemple typique est l'alpiniste perdu, qui creuse un trou en attendant les secours.
Le pronostic est meilleur. C'est le cas le plus proche de l'hibernation : le cœur, les fonctions vitales ralentissent progressivement. Tant que le cœur ne s'arrête pas, tous les espoirs sont permis. De hypothermes à 25°C ont été réchauffés avec succès. Mais si le cœur s'arrête, peu survivent !
- **Les hypothermies associées** (avec lésions traumatiques associées) dont l'exemple typique est celui de l'alpiniste qui se blesse en tombant au fond d'une crevasse, puis se refroidit.
Leur pronostic est moins bon. En dessous de 32°C, des troubles de coagulation importants surviennent et rendent le réchauffement très problématique.

Si vous n'avez pas de thermomètre épitympanique !

- Un hypotherme conscient a généralement une température centrale supérieure à 32°C.
Il peut être réchauffé sur place de façon énergique avec les moyens du bord et doit être traité et évacué s'il présente des blessures associées.
- Un hypotherme inconscient à cœur lent a généralement une température centrale inférieure à 32°C.
Ne pas masser ! Évacuer avec beaucoup de précautions. Perfusions (chaudes si possible) en cas de traumatismes associés. Maintenir au mieux les fonctions vitales (oxygène)
- Si un blessé inconscient en hypothermie, à cœur battant rapide, avec des lésions neurologiques ou/et traumatologiques importantes, est encore vivant, c'est que sa température centrale n'est pas au-dessous de 30°C.
Le remplissage actif par des perfusions chaudes et/ou le sérum hypertonique est la conduite à tenir conseillée.
Conditionnement et évacuation classique avec oxygénothérapie.
En expédition, masser en réchauffant avec bouillottes et duvet... et priez !
- Un hypotherme à cœur arrêté sans lésion létale apparente en asystolie ou en fibrillation ventriculaire est a priori à moins de 28°C.
Réanimation avec massage classique à un rythme de 80 par minute.
Intubation ou masque laryngé conseillés et évacuation vers un centre hospitalier muni d'une CEC si la victime semble en arrêt depuis peu de temps.
Arrêter la réanimation au-delà de 3 heures ou si lésion létale évidente.
En expédition, masser en réchauffant avec bouillottes et duvet... et priez !

Les maladies dues au froid

Gelure

La gelure est redoutée de l'alpiniste qui pratique la montagne surtout l'hiver, mais elle menace aussi le randonneur perdu ou le voyageur aimant fréquenter les régions froides. C'est un gel des tissus qui atteint d'abord les extrémités, pieds et mains surtout, mais aussi parfois le nez, les joues, les oreilles et même les fesses ou les genoux quand on reste immobilisé dans un trou de neige ou une grotte de glace.

Comment se rendre compte qu'on se gèle ?

La perte de sensibilité est le premier signe de gelure.

Si l'on regarde ses doigts, on peut s'apercevoir qu'ils deviennent blancs, livides et froids. On peut essayer de faire revenir le sang et la sensibilité en les agitant, les massant ou en les réchauffant sous les aisselles.

Si la sensibilité revient, c'est ce que l'on appelle une gelure de stade 1, déjà quasiment guérie.

Quand la sensibilité ne revient pas et que les doigts restent blancs, il faut s'inquiéter et trouver rapidement un abri.

Le meilleur moyen de les réchauffer est d'immerger les extrémités gelées (mains ou pieds) dans une bassine d'eau chaude (38 °C / 40 °C) pendant une bonne heure. Sans thermomètre, on peut évaluer la chaleur en trempant son coude dans la bassine comme pour le bain d'un nourrisson.

Il est conseillé, si possible, de boire chaud pour réactiver la circulation sanguine et de prendre un cachet d'aspirine pour améliorer la fluidité du sang dans les petits vaisseaux.

Comment évaluer la gravité des gelures ?

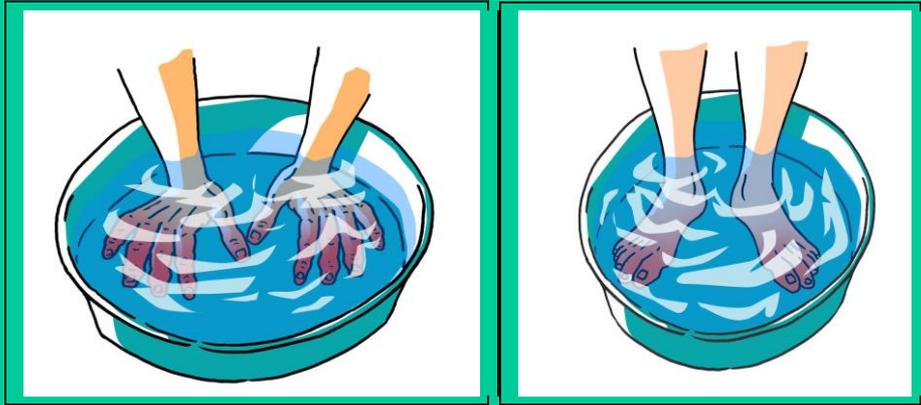
Évaluer la gravité des gelures est essentiel pour adapter le traitement et surtout savoir s'il est nécessaire, en montagne ou en expédition, d'évacuer ou non la victime vers un centre chirurgical adapté.

Un premier pronostic n'est possible qu'une fois le bain d'eau chaude terminé. En sortant les extrémités de l'eau, on remarque que la limite des lésions (bleues grises) est plus nette et qu'elle peut être mesurée. Tantôt elle disparaît complètement, tantôt elle recouvre seulement les pulpes, tantôt elle remonte beaucoup plus haut, prenant l'ensemble des doigts, voire la main ou l'avant-pied. En se référant à la classification qui va suivre, on peut alors déterminer un pronostic précoce suffisant pour prodiguer les premiers soins et prendre une décision sur l'orientation du blessé.

L'immersion des extrémités gelées dans une bassine d'eau chaude à 38°C/40°C pendant 1 heure est la première chose à faire pour limiter les dégâts !

Cette immersion dans un bassin d'eau chaude est aussi nécessaire pour évaluer la gravité des gelures !

Traitement de la gelure d'urgence sur le terrain



- Tremper les extrémités gelées dans un bain d'eau chaude à 38°C/40°C (vérifier la température de l'eau avec le coude comme pour le bain d'un bébé)
- Ajouter à l'eau un produit antiseptique (iode, BETADINE)
- Laisser à température constante pendant 1 heure en rajoutant régulièrement de l'eau chaude.
- Faire boire au patient des boissons chaudes et légèrement sucrées.
- Les pansements ne sont nécessaires que pour les gelures sévères et seulement à partir du deuxième jour, lorsque les phlyctènes (bulles ou ampoules) commencent à apparaître.
- Ces phlyctènes doivent être aspirées proprement puis recouvertes d'un pansement hydrocolloïde (**URGOTUL**, par exemple) que l'on recouvre de compresses et de bandes. Les refaire tous les 2 ou 3 jours.

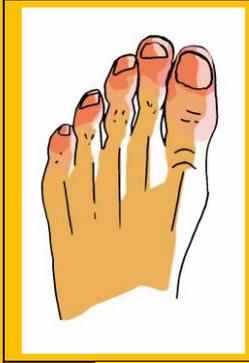
Traitement médical associé

- Aspirine, 1 g par jour.
- Buflomédil (FONZYLANE) matin et soir ou nifédipine (ADALATE), 1 gélule/jour ; ou encore 1 comprimé de pentoxifilline (TORENTAL) pour les Anglo-Saxons qui n'ont pas de buflomédil.
- Antalgiques si la douleur est importante, paracétamol, dextropropoxyphène (DIALGIREX) ou tramadol (TOPALGIC)
- Antibiotiques si les gelures sont sévères, amoxicilline (CLAMOXYL) ou pristinamycine (PYOSTACINE)

Les quatre stades

Stade 1

La sensibilité revient après réchauffement (massage ou bain d'eau chaude)
La couleur rose reprend le dessus
Il n'y a pas de danger et vous pouvez reprendre votre activité, mais soyez prudent.



- Pas de risque d'amputation.
- **Aspirine et buflomédil.**
- Guérison en 10 jours.
- Pas de rapatriement en urgence.



- Pas de risque d'amputation.
- **Aspirine et buflomédil.**
- Guérison en 1 mois.
- Pas de rapatriement en urgence mais arrêt de l'expédition.

Stade 2

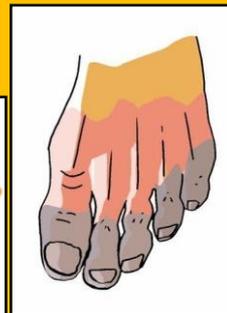
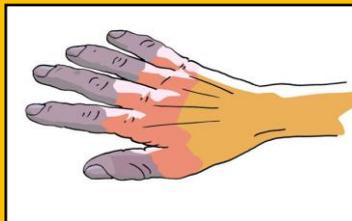
La perte de sensibilité persiste et les dernières phalanges des doigts ou des orteils restent bleues ou violacées, mais les signes restent localisés sur les phalanges distales.
Il faut arrêter l'activité au froid, réintégrer le plus vite possible un abri et faire chauffer de l'eau.
Des petites phlyctènes, qu'il faudra soigner comme des ampoules, guériront en quelques semaines.

Stade 3

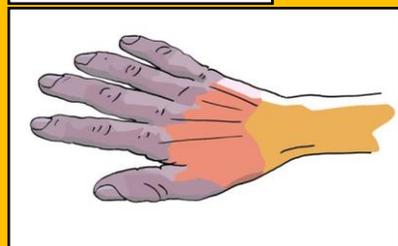
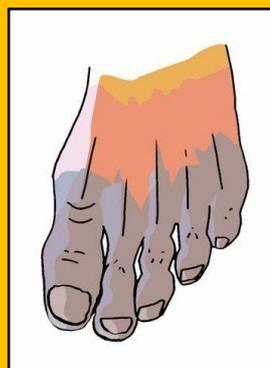
L'insensibilité et l'aspect bleuté remontent au-dessus des dernières phalanges distales mais ne remontent pas sur la main ou l'avant-pied.

Il faut les réchauffer très vite dans de l'eau chaude et faire évacuer en urgence vers un hôpital le risque d'amputation est important.

En expédition, un rapatriement rapide s'impose.



- Lésions remontant au-dessus des dernières phalanges
- Risque d'amputation à prévoir.
- **Aspirine et buflomédil.**
- Pansement stérile.
- **Antibiothérapie.**
- Rapatriement en urgence.



- Lésions remontant sur le carpe ou/et le tarse.
- **Aspirine et buflomédil.**
- Pansement stérile.
- **Antibiothérapie.**
- Risque d'amputation majeur.
- Rapatriement en urgence.

Stade 4

L'insensibilité et l'aspect bleuté remontent sur la main ou sur l'avant-pied.

Il faut très vite de les réchauffer dans l'eau chaude et faire évacuer en urgence vers un hôpital car le risque d'amputation est majeur.

Surtout, si la victime doit encore marcher, ne laisser pas ses pieds hors des chaussures car ils risquent de gonfler rapidement et l'empêcher de se rechauffer.

Les conseils du Docteur Vertical : la prévention !

- L'absorption quotidienne de 250 mg d'aspirine diminue le risque de gelure.
 - Éviter le contact direct des mains avec des objets métalliques froids.
 - Utiliser du matériel de bonne qualité (gants pas trop serrés, chaussettes, chaussures, bonnet prenant les oreilles)
 - Éviter les gants humides et les chaussettes mouillées. Bien faire sécher ses vêtements (dans le duvet ou dans un refuge pendant la nuit)
 - Pas de chaussures trop serrées, mieux vaut une bonne chaussette que deux l'une sur l'autre qui compriment les pieds et gênent la circulation sanguine.
 - Penser à bien s'hydrater et garder des boissons chaudes en réserve dans un thermos.
- L'apparition des gelures est souvent le signe d'une hypothermie qui débute.
- Changer de sous-vêtements à l'arrêt de l'exercice quand ils sont humides car cela provoque un choc thermique entre le noyau central du corps et la périphérie. C'est le meilleur moyen d'éviter l'onglée (ou « débattue » en suisse)
 - Ne pas attendre de ne plus sentir ses doigts pour réagir. Dès qu'une perte de sensibilité se précise, agiter les membres, les masser, laisser pendre les jambes quelques minutes et desserrer les sangles qui compriment la racine des membres (sangles du sac-à dos ou du baudrier)
 - Éviter de fumer et éviter l'alcool si l'on n'est pas à l'abri dans un refuge.
 - Ne pas abuser de la caféine.
 - Ne pas traumatiser pas les parties gelées (ne pas frotter avec de la neige car cela endommage les tissus atteints)
 - Si l'évacuation n'est pas possible, malgré des gelures sévères, ne pas laisser les pieds hors des chaussures plus d'une heure pour les réchauffer car ils vont gonfler et il ne sera plus possible de se rechausser pour redescendre.

Où se faire soigner ?

La gelure est une pathologie mal connue des hôpitaux de plaine.

Les cas graves relèvent d'un centre spécialisé comme l'hôpital de Chamonix ou, tout au moins, d'un avis spécialisé par téléphone ou par télé-médecine.

L'envoi d'une simple photo numérique à un expert peut suffire à l'établissement à distance d'un diagnostic, d'un pronostic ou d'une conduite à tenir.

La conduite à tenir dépend du lieu où la victime se trouve.

En expédition lointaine, une gelure jugée de stade 3 ou 4 selon la classification présentée ici nécessite un rapatriement d'urgence.

En France ou en Europe, l'hôpital de Chamonix où est installé l'IFREMMONT (Institut de Recherche et de Formation en Médecine de Montagne), particulièrement expérimenté en matière de gelures, pourra recevoir les victimes en urgence.

À défaut, consulter un centre d'urgence et se renseigner en consultant le site

www.ifremmont.com ou en appelant le numéro de renseignements montagne ([SOS MAM : 0 826 14 8000](tel:0826148000))

Les maladies dues au froid

Onglée ou « débattue »

L'onglée ou la « débattue » n'est pas une gelure. C'est le phénomène de revascularisation brutale des doigts (ou orteils) juste après un début de gelure de stade 1. Le spasme se lève et c'est très douloureux. Il faut savoir attendre de longues minutes avant de pouvoir reprendre l'activité, mais il n'y a pas de risque immédiat.

Ce phénomène se produit volontiers lors d'un changement brutal de la température corporelle entraînant un fort gradient de température entre le corps et les extrémités. Par exemple, en hiver, pour peu que l'on transpire à grosses gouttes pour atteindre le pied d'une cascade de glace ou d'une goulotte, l'effet refroidissant brutal provoqué par les sous-vêtements mouillés sur la peau entraîne une baisse brutale de température centrale quand l'effort s'arrête. Un spasme réactionnel se produit à la base des doigts et les prive de sang. La meilleure défense contre l'onglée est de changer rapidement de sous-vêtements avant de se refroidir.

En hiver, un skieur en pleine action qui s'arrête pour régler sa fixation métallique à mains nues, provoque le même type de mécanisme.

Evitez donc le contact direct des surfaces métalliques en hiver et les changements de température trop brutaux !

L'onglée ou débattue n'est pas une gelure, c'est un spasme réactionnel au froid !

Les maladies dues au froid

Engelure et acrocyanose

L'engelure n'est pas une gelure non plus. C'est une maladie chronique qui survient en milieu froid et humide et qui se traduit par l'apparition de papules rouges et des démangeaisons, le plus souvent au niveau des pieds que des mains.

L'acrocyanose provoque des lésions similaires avec brûlures et démangeaisons sauf qu'à la place des papules les rougeurs sont plus diffuses virant sur le bleu.

Le mécanisme de survenue de ces deux types de lésions est mal connu et probablement héréditaire. Les réactions vasomotrices locales sont certainement responsables de ces désagréments lesquels peuvent persister longtemps pendant les périodes froides et humides.

Le meilleur moyen de s'en préserver est de garder les pieds au sec et d'éviter les chaussures en plastique ou en caoutchouc.

Certaines personnes souffrent d'engelures sévères parfois très handicapante jusque dans leur travail (moniteurs de ski, pisteurs, maraîchers) Les traitements proposés sont généralement décevants mais doivent être tentés.

Prévention

- Éviter les bottes et les chaussettes synthétiques.
- Sécher les extrémités, talquer régulièrement les pieds.
- Bain de permanganate de potassium.
- Extrait de pépins de pamplemousse.

Traitement médical

Différents traitements peuvent être testés ensemble ou séparément :

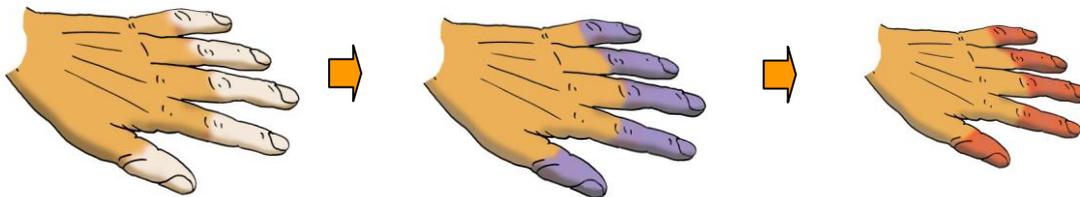
- Buflomédil (FONZYLANE), 150 mg deux fois par jour en période de crise.
- Nifédipine (ADALATE), 10 mg par jour en l'absence de contre-indication.
- Iloprost (ILOMEDINE) actuellement proposé en cure de 3 à 5 jours en milieu hospitalier. Ce traitement semble efficace sur une durée de 3 à 6 mois, mais reste à évaluer de façon plus formelle.

Les maladies dues au froid

Syndrome de Raynaud

C'est une atteinte des extrémités plutôt chronique qui concerne majoritairement les femmes (80 %) Survenant plutôt au cours de saisons froides, les crises peuvent durer plusieurs heures et présenter au niveau des doigts ou des orteils des anomalies cutanées curieuses. La peau des extrémités prend un aspect cartonné et rétracté dont la couleur passe successivement du blanc au bleu, puis au rouge. Le syndrome n'atteint jamais le pouce.

- **La phase blanche** s'accompagne d'une sensation de peau cartonnée et rétractée, généralement au niveau des deux dernières phalanges, comme si l'irrigation sanguine était interrompue.
- **La phase bleue** survient ensuite, plus inquiétante, raidissant les doigts comme des « baguettes de tambour »
- **La phase rouge** termine la crise en donnant aux doigts un aspect congestif mais non douloureux.



Traitement médical

- Nifédipine (ADALATE) ou diltiazem (LOXEN)
- Buflomédil (FONZYLANE)
- Aspirine.
- Iloprost (ILOMEDINE), sous forme de cure en milieu hospitalier pour les formes sévères.

Risques

Pas de risque particulier pour la survie des extrémités.

Sensation désagréable rendant l'utilisation des doigts contraignante.

Nécrose quand le nombre de crises est important (rare)

Favorise la survenue des gelures.

Conseils et prévention

- Masser les doigts avec patience.
- Éviter les boissons excitantes (café, thé).
- Éviter le tabac qui favorise le spasme.
- Éviter le contact direct avec les objets froids.
- Attention au manque de sommeil !

Origine du syndrome de Raynaud

Cause idiopathique : c'est une maladie de génétique

Causes secondaires : canal carpien avec compression tendineuse de la face antérieure du poignet (il faut alors se faire opérer), obstacle mécanique (cal osseux au niveau de la clavicule, compression sous la clavicule ou dans le cadre d'une autre maladie plus complexe (maladie du sang, sclérodermie))

Les maladies dues au froid

Allergie au froid

Il s'agit d'une réaction cutanée peu fréquente qui se caractérise par des apparitions de plaques rouges au niveau des parties exposées. Ces plaques finissent par démanger, si bien que l'on appelle aussi cette maladie « urticaire au froid ». Dans quelques cas rares, l'allergie peut avoir des conséquences plus diffuses et se manifester par un œdème généralisé, des malaises, des nausées, des douleurs abdominales, une augmentation du rythme cardiaque ; autant de symptômes qu'il convient de prendre très au sérieux.

L'affection survient sur des zones cutanées exposées au froid (mains et visage) par contact direct avec des substances froides, des courants d'air froid ou de l'eau froide. Elle se diagnostique grâce à un test simple : si le patient est atteint d'urticaire au froid, un glaçon appliqué pendant 1 à 4 minutes sur la partie interne de l'avant-bras lui provoque une démangeaison et un œdème apparaît.

Traitement par antihistaminiques H1. Les bloqueurs des récepteurs H2, tel que la **cimétidine** peuvent aussi être efficaces.

Traitement médical

- Limiter les contacts directs avec le froid.
- Antihistaminique H1, dexchlorphéniramine (POLARAMINE)
- Lévocétirizine (XUZALL)
- Cimétidine (TAGAMET)
- Cyproheptadine (PERIACTINE)
- Antihistaminique associé à un corticoïde (CELESTAMINE)
- Bétaméthasone (CELESTENE 8 mg) et adrénaline 1 mg (intra musculaire ou sous-cutanée) si œdème de Quincke.

Les maladies dues au froid

Gelure de cornée

Elle survient généralement par vent froid en altitude ou dans les régions polaires, quand les yeux ne sont pas protégés par un masque.

La sensation de vision floue est typique et peut amener à une perte de la vue complète empêchant toute évolution sur le terrain.

Malgré quelques cas isolés de nécrose de cornée, la gelure évolue le plus souvent favorablement en 24 à 72 heures.

Le syndrome du « *white out* » définit la gelure des paupières : larmoiement, perte de la perception du relief, crainte de la lumière. L'évolution spontanée favorable est habituelle.

- Protection par un masque ou par un pansement occlusif.
- Réchauffement passif (sachet de thé tiède)
- Avis spécialisé.

Traitement médical

- Pommade ophtalmique cicatrisante à la vitamine A (3 applications/jour)

Les maladies causées par le soleil et la chaleur

Déshydratation

Bien s'hydrater en montagne relève de l'ingéniosité et de l'expérience. Une bonne hydratation est pourtant l'une des clés majeures de la réussite d'une ascension, quand il ne s'agit pas tout bonnement de la survie.

En montagne, on se déshydrate très vite sans s'en rendre compte du fait de l'hygrométrie qui diminue à mesure que l'on monte. Moitié moindre qu'en plaine au sommet du mont Blanc, elle est proche de zéro en haut de l'Everest.

À faible altitude (randonnée, trekking), la sudation ne manque pas de mouiller le tee-shirt et le fait de s'hydrater paraît aller de soi. En revanche, en haute altitude, la transpiration qui perle sur le corps est évacuée instantanément sous forme de vapeur d'eau, ce qui donne l'impression de ne pas transpirer. L'effet du vent qui dessèche la peau s'ajoute à cette sensation et l'alpiniste ou l'himalayiste ne se rend pas compte qu'il se déshydrate.

Enfin, l'hyperventilation indispensable en altitude pour compenser l'hypoxie entraîne une déshydratation importante par les voies aériennes. Les volumineuses quantités d'air saturé en eau provenant des poumons sont expirées et asséchées par l'air ambiant glacial et sec (20 % des pertes d'eau se font par la ventilation)

Le montagnard a la fâcheuse tendance d'attendre d'avoir soif pour boire, d'autant qu'il a souvent les mains trop occupées pour prendre le temps de sortir sa gourde. Or l'organisme est extrêmement sensible aux variations hydriques. L'eau est à la fois nécessaire au muscle pour qu'il fonctionne et à l'équilibre thermique en permettant l'évacuation de la chaleur excédentaire par évaporation de l'eau transpirée.

Parce que l'assimilation de l'eau ingurgitée, sa diffusion et la réhydratation des organes sensibles ne s'effectuent pas sans un délai d'inertie, lorsque l'alpiniste a la soif, il est déjà trop tard !



Comment boire et quoi boire ?

À 25 °C lors d'une activité modérée, on perd un demi-litre d'eau par heure.

La règle d'or est de boire avant d'avoir soif. Quand on a soif, c'est trop tard : les cellules sont en déficit et elles ont déjà fabriqué les toxines qui donnent les crampes et toutes sortes d'effets pervers. Ne pas boire suffisamment pendant l'effort va provoquer des douleurs musculaires pendant les trois jours suivants.

Pour bien assimiler, il faut fractionner les apports toutes les demi-heures, jamais plus d'un demi-litre à la fois.

Idéalement, l'eau doit être tiède, bien dosée en sels minéraux et en sucres assimilables comme le saccharose ou le miel (50 g par litre d'eau environ). Plus il fait froid, moins on dilue.

Les signes de déshydratation à connaître !

- Sécheresse buccale.
- Fatigue.
- Diminution des émissions d'urine.
- Cernes oculaires.
- Augmentation du rythme du cœur.
- Baisse de pression artérielle.
- Hallucinations
- Vertiges
- Bourdonnement d'oreille.

En altitude, il faut boire avant d'avoir soif !

Les maladies causées par le soleil et la chaleur

Coup de chaleur – hyperthermie

Le coup de chaleur est une augmentation anormale de la température centrale.

Son risque principal est d'évoluer en hyperthermie maligne.

Fréquenter le froid et la haute montagne n'en protège pas. À force de prévention et de précautions, il arrive que l'on soit trop couvert avec des vêtements plus ou moins perspirants. En effet, des écarts de température importants que l'on rencontre parfois en altitude, au soleil, peuvent être à l'origine d'une situation paradoxale de surchauffe. En plein effort et en pleine chaleur, si l'on ne pense pas à se découvrir, l'organisme n'est pas à l'abri d'une hyperthermie. L'activité physique consomme de l'eau et produit beaucoup de chaleur. La transpiration est l'un des moyens d'élimination de cette chaleur excédentaire :

- Pas d'eau, pas de transpiration.
- Pas de transpiration pas de refroidissement.
- Pas de refroidissement = coup de chaleur.

La température centrale augmente et l'activité musculaire se dégrade assez rapidement.

L'absence de convection (vent) entre l'air et la peau aggrave le phénomène et interdit au corps de réguler sa température centrale. Le thermostat se dérègle et ne peut plus faire son travail.

Tant que persistent les facultés de jugement, tout peut rentrer dans l'ordre facilement. Se dévêtir, s'hydrater, se rafraîchir et stopper l'exercice sont les premières mesures à prendre.

Les facteurs favorisants

- Déshydratation.
- Suréquipement.
- Surpoids.
- Exercice exagéré.
- Diurétique, **acétazolamide (Diamox)**.
- Régime hyperprotéique.
- Antalgiques.

Si cette étape est dépassée, des signes neurologiques alarmants peuvent apparaître et réduire les chances de l'alpiniste de s'en sortir indemne.

Signes du coup de chaleur à bien connaître !

- Agitation, malaise.
- Peau brûlante.
- Hypersudation.
- Bourdonnement dans les oreilles.

Si l'on ne s'hydrate pas, la phase suivante est « l'hyperthermie maligne d'effort »
Les signes neurologiques sont prédominants, la victime ne peut plus transpirer !

Signes de gravité

- Hallucination, délire.
- Peau sèche et brûlante.
- Absence paradoxale de sudation +++
- Coma évoluant vers le décès.

Conduite à tenir

- Refroidir coûte que coûte la victime en lui ôtant ses vêtements, en la protégeant du soleil et en plaçant des bouillottes froides entre les jambes, sur le ventre, sous les aisselles et derrière la nuque (neige, linge humide, glace).
- Asperger d'eau fraîche tout en massant la peau pour limiter la vasoconstriction réflexe.
- Placer la victime en position latérale de sécurité (PLS) si elle est inconsciente et qu'elle respire encore et appeler les secours.

Traitement médical

- Perfusion de salé isotonique en grande quantité (1litre/heure)
- Benzodiazépine (VALIUM) en perfusion si convulsions.
- Réanimation si coma ou arrêt cardio-respiratoire.



Les maladies causées par le soleil et la chaleur

Épuisement

Ce terme général et peu qualitatif ne donne aucune indication sur l'origine physiologique du mal. On pourrait le traduire par « consommation totale du stock énergétique »

Il est souvent utilisé un peu hâtivement alors qu'avant de le prononcer, il convient de s'interroger sur les autres causes d'une incapacité soudaine à développer une activité physique.

Elles peuvent être diverses et multiples :

- **Hypoglycémie** : il suffit d'attendre 5 à 10 minutes et d'absorber une collation sucrée pour que la machine reparte.
- [Hypothermie](#)
- [Hyperthermie ou coup de chaleur](#)
- [Déshydratation](#)
- **Hyperhydratation** : typique chez les sportifs qui boivent en excès de l'eau dépourvue de sels minéraux (hyponatrémie³) Donner du sel.
- [Mal Aigu des montagnes](#)
- **Fièvre**

Le diagnostic d'épuisement par tarissement des réserves énergétiques ne peut être posé qu'après élimination de toutes ces causes.

³

Insuffisance de sels de sodium dans le sang

Les maladies causées par le soleil et la chaleur

Ophthalmie des neiges

Pathologie connue depuis des siècles, elle reste inévitable en l'absence de verres de protection efficaces. Le rayonnement UV particulièrement incisif en altitude vient brûler la conjonctive et la cornée qui se trouvent sur la face antérieure de l'œil. Les UVC et UVB sont les plus agressifs pour les yeux.

Ce rayonnement est augmenté par :

- L'**altitude** (l'absorption des UV par l'atmosphère diminue de plus d'1 % tous les 100 mètres)
- La **réverbération** sur la neige et la glace peut réfléchir jusqu'à 90 % des UV.
- La **diffusion par l'atmosphère** peut augmenter de 50 % la quantité reçue (on les reçoit même à l'ombre)

Le rayonnement est maximum entre 10 heures et 14 heures. Il est plus intense en été qu'en hiver et il est maximum en région tropicale où il est perpendiculaire à la surface de la terre. On estime que le rayonnement est augmenté de 65 % au niveau du mont Blanc et de 120 % au niveau de l'Everest.

La survenue de l'ophtalmie des neiges est insidieuse, car la douleur ne se fait sentir qu'au bout de quelques heures. Classiquement, elle apparaît le soir de l'exposition et augmente d'intensité pour atteindre son acmé dans la nuit.

Cette douleur se caractérise par une sensation de sable puis de verre pilé dans les yeux, et rien ne peut la soulager, que ce soit la fermeture des paupières ou l'occlusion à l'aide d'un bandeau.

En expédition, l'ophtalmie des neiges interdit toute activité pendant 24 à 48 heures ; plus si aucun traitement n'est disponible.

Conduite à tenir

- Apaiser les douleurs en déposant des sachets de thé infusés et tiédis sur les paupières, puis garder un bandeau pendant 24 heures.
- Aspirine.
- Prendre son mal en patience et se dire que l'ophtalmie guérit spontanément en 48 heures.
- Si la victime doit malgré tout se déplacer, découper dans du carton un masque de secours, à la manière des lunettes traditionnelles en os des Inuits.



Traitement médical

- **Oxybuprocaïne collyre**, 1 ou 2 gouttes dans œil suffisent pour pouvoir écarter les paupières et y déposer la cornée une bonne dose de pommade ophtalmique calmante et cicatrisante à la vitamine A.
Attention ! L'utilisation de l'oxybuprocaïne doit être ponctuelle (le temps d'ouvrir l'œil et d'y appliquer la pommade apaisante), car son utilisation répétée risque de retarder la cicatrisation et même de provoquer des ulcérations de la cornée.
- **Pommade ophtalmique cicatrisante à la vitamine A** (3 fois par jour dans chaque œil).
- **Aspirine.**
- **Pansement occlusif**
- Garder le malade à l'abri de la lumière pendant au moins 24 heures.



Prévention

Porter des lunettes labellisées capables de filtrer les UVB et UVC.

Emporter plusieurs paires de rechange dont au moins une de qualité maximale que l'on réserve à la haute altitude et aux glaciers.

Ces lunettes doivent posséder les caractéristiques suivantes :

- labellisées protection 4 (100% des UV)
- verres épais incassables (le polycarbonate semble le mieux adapté à la montagne, solide et léger)
- montures légères mais solides,
- verres foncés, (les verres bruns +++ pour la protection des UV et la restitution des contrastes, les verres verts +++ pour la protection des UV et la restitution des couleurs, verres jaunes pour le brouillard)
- verres miroités et réfléchissants +++ pour la haute montagne et les glaciers
- protections latérales,
- protégées par un étui résistant.

La bonne qualité des lunettes n'est pas suffisante, il faut surtout les porter le plus souvent possible !

Larmes artificielles

Un gel, sorte de liquide lacrymal artificiel, est vendu sous forme de dosettes et peut être utilisé, à titre préventif, pour les yeux particulièrement sensibles à la sécheresse oculaire

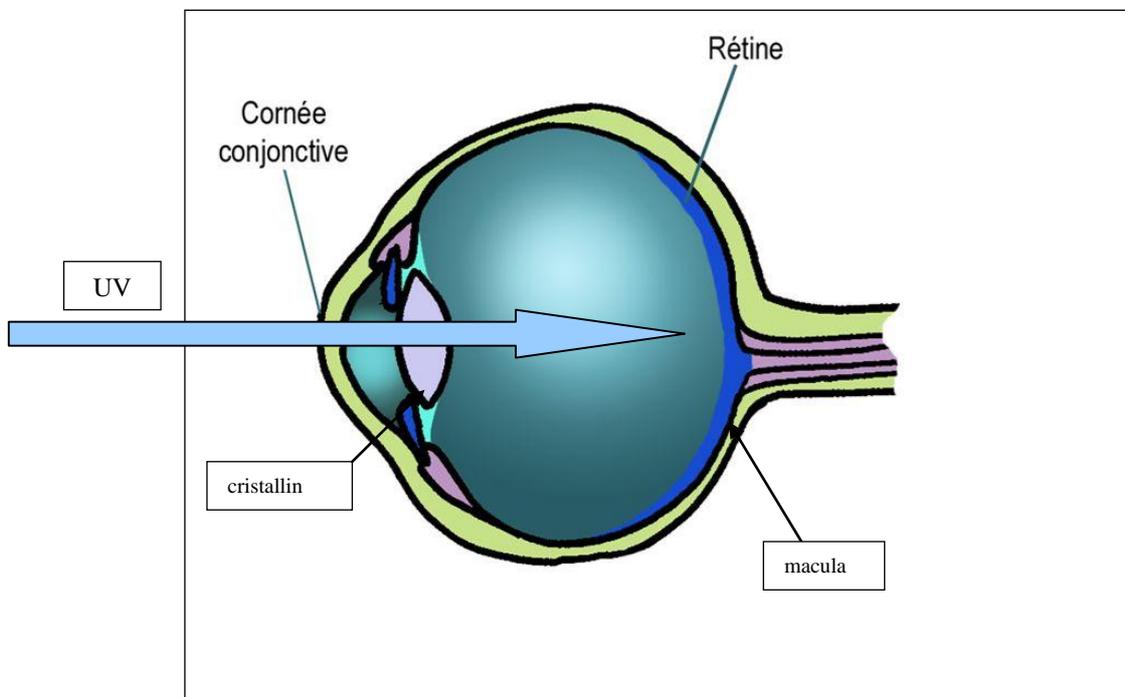
Ces larmes en gel sont également intéressantes pour ceux qui persistent à vouloir porter des lentilles en altitude (elles sont déconseillées du fait de la difficulté à les maintenir dans un état de propreté idéale et du fait des irritations liées à la sécheresse oculaire).

Les maladies causées par le soleil et la chaleur

Dégénérescence maculaire liée à l'âge (DMLA) et cataracte

La dégénérescence maculaire liée à l'âge (DMLA) et la cataracte méritent d'être mentionnées car ce sont des dégénérescences qui touchent un grand nombre de professionnels de la montagne et ceux qui ne se protègent jamais les yeux.

La macula est la partie centrale de la rétine qui reçoit le plus de rayons UV quand ceux-ci sont mal filtrés. Quand on ne porte pas de lunettes ou quand on porte de mauvaises lunettes, les seuls filtres qui empêchent les UV de passer sont la cornée et le cristallin (la cornée arrête les UVC, mais seulement 70% des UVB et 35% des UVA, le cristallin absorbe les UVB restant ce qui le rend opaque à la longue et laisse passer une petite quantité d'UVA restant qui dénature la macula) Ces UV doivent être arrêtés avant d'atteindre la cornée. Ces dégénérescences sont le fruit d'une longue accumulation irréversible qui est d'autant plus rapide que l'agression commence tôt dans la vie et que les yeux sont mal protégés. La cataracte est une opacification du cristallin qui peut être opérée.



Les maladies causées par le soleil et la chaleur

Coup de soleil

La protection cutanée contre l'agression solaire est capitale en montagne.

Comme il est expliqué dans le chapitre précédent, la capacité atmosphérique à pouvoir filtrer les rayons solaires diminue avec l'altitude. Le pouvoir réfléchissant de la neige accentue l'agression. Alors que les infrarouges n'apportent en fait qu'une sensation de chaleur, les rayons ultraviolets UVB et UVC sont les plus néfastes.

Le seul moyen pour la peau de se défendre est de sécréter un pigment appelé mélanine. Suivant le type de peau (blanche, hâlée, noire), son pouvoir de sécrétion est plus ou moins efficace. Les peaux blanches, nordiques, produisent moins facilement de la mélanine lors de l'exposition solaire que les peaux noires, ce qui leur confère une fragilité plus grande.

Les protections (casquette, foulard) ou les crèmes solaires sont donc indispensables pour éviter les brûlures cutanées.

Les crèmes solaires sont caractérisées par un indice de protection croissant (de 4 à 60), certaines affichant même l'indication « écran total » ! En fait, il n'existe pas d'écran total. Le chiffre n'indique que le temps de protection assuré par une crème suite à son application. Une crème d'indice 5 multiplie par cinq le temps d'exposition suffisant pour attraper un coup de soleil sans protection.

Pour un indice 20 il faudra remettre de la crème 5 à 10 fois par jour selon les conditions d'ensoleillement et les types de peau, pour un indice 50, il suffira de l'appliquer 4 à 5 fois dans la journée.

Les crèmes utilisant des produits à base d'acide para amino-benzoïque (PABA) sont les plus efficaces.

Prévention

- Plus l'indice de la crème est faible, plus il faudra renouveler l'application.
- Insister sur les parties proéminentes (nez, oreilles)
- S'équiper d'une casquette adaptée, type saharien, protégeant également la nuque.
- En montagne, pour les peaux très sensibles ou déjà légèrement brûlées, ne pas hésiter à utiliser des crèmes opaques à base de zinc comme l'Oxyplastine, particulièrement efficace.

Traitement médical

- Arrêt de l'exposition solaire.
- Pommade FLAMAZINE trois fois par jour.
- Antalgique (paracétamol, aspirine)
- Anti-inflammatoire, kétoprofène (PROFENID)
- Antihistaminique si démangeaison, dexchlorphéniramine (POLARAMINE)

Les maladies causées par le soleil et la chaleur

Herpes labial

Il est caractérisé par une éruption vésiculeuse gênante et douloureuse sur les lèvres. Il survient plus fréquemment avec la fatigue, le stress et le soleil. Cette atteinte est généralement connue du sujet atteint car c'est une pathologie chronique.

Outre les pommades contenant de l'**acyclovir (ZOVIRAX crème, par exemple)** que les sujets sensibles doivent prévoir d'emporter et doivent appliquer jour et nuit le plus tôt possible dès l'apparition des signes, il est souvent plus efficace de traiter par voie générale avec cinq comprimés par jour en une seule prise pendant cinq jours d'**acyclovir oral (ZOVIRAX)**

L'homéopathie peut donner de bon résultats également (*rustoxicum 5ch*, 5 granules 5fois par jour pendant 5 jours)

Les maladies causées par le soleil et la chaleur

Brûlures et gerçures des lèvres

C'est un réel problème pour les expéditions en haute altitude. Malgré l'application de crèmes filtrantes, les lèvres finissent toujours par gercer ce qui provoque d'intenses douleurs, nocturnes notamment.

Il est très important de se protéger de façon préventive avec une crème opaque de haute protection spécialement conçue à cet usage ou d'utiliser un foulard.

La pommade **SENOPHILE** est l'une des bonnes crèmes apaisantes en cas de plaies et gerçures aiguës. Ces gerçures sont très longues à cicatriser (8 à 15 jours).

Les lésions provoquées par la foudre

Généralités

La science de la foudre est aussi appelée kéraunologie.

Peu de gens se font occire par la foudre, contrairement à ce que l'on pourrait croire (10 par an en moyenne), pourtant, aucun alpiniste pendu dans son baudrier en pleine montagne ne fait le malin quand le tonnerre gronde.

En dehors des accidents secondaires, comme les chutes ou « l'effet *blast* », les pathologies directement causées par la foudre sont le fait du passage inopiné dans le corps d'un courant de brève durée et de faible intensité mais sous très haute tension.

Cette décharge est induite par la différence de potentiel que génère le nuage orageux (jouant le rôle de condensateur) par rapport au sol.

Le courant choisit de passer par le chemin de moindre résistance (pointe des rochers ou arbres isolés, câbles conducteurs)

Quand, par malheur, il décide d'utiliser le randonneur pour se décharger, il peut passer soit en surface, soit en profondeur.

On dit que la présence sur le corps d'éléments métalliques (mousquetons, pitons...) l'incite à privilégier la surface.

Quel que soit le trajet, le passage du courant dans le corps provoque avant tout des brûlures ou des arrêts cardiaques.

Les lésions provoquées par la foudre

Brûlures

Si le courant passe en surface, les brûlures sont bien visibles au niveau des objets métalliques. Elles peuvent être sérieuses mais l'essentiel des fonctions vitales est sauvegardé. Il arrive aussi qu'on découvre sur la peau des lésions arborescentes rouges appelées lésions de Lichtenberg, qui n'ont aucune valeur pronostique et disparaissent spontanément

Si le courant passe en profondeur, les lésions sont peu marquées mais souvent plus redoutables. On ne remarque que le point d'entrée et le point de sortie par la présence de brûlures ponctiformes de quelques centimètres.

Classiquement, le point d'entrée se trouve sur la tête ou sur une main et le point de sortie au niveau d'un pied ; des éléments qu'il faut savoir rechercher.

Les lésions peuvent être graves si le courant est passé au travers d'un organe noble (cerveau, cœur, rein, foie)

Le courant passant par le cœur peut causer des troubles cardiaques graves. Trouble du rythme cardiaque, infarctus ou arrêt cardio-respiratoire sont le plus souvent mortels. Si ce n'est pas le cas, en brûlant les cellules musculaires, le courant risque de provoquer une intoxication par excès de myoglobine (protéine spécifique contenue dans les muscles) déversée dans le sang, entraînant une insuffisance rénale.

La foudre perturbe également les fonctions nerveuses et des symptômes neurologiques peuvent apparaître :

- [perte de connaissance](#), [perte de mémoire régressive](#),
- [trouble de la conscience](#),
- [fourmillements](#),
- [trouble de la sensibilité](#) dans les membres,
- [paralysie](#) qui finit toujours par disparaître,
- [perte de la vue](#) ou épisode de [surdité brutale](#),
- [perturbation psychologique](#) de plus longue durée.

Les lésions provoquées par la foudre

Arrêt cardiaque

L'arrêt cardio-respiratoire est la cause directe principale du décès par foudroiement. Le passage du courant par le muscle cardiaque peut entraîner des troubles du rythme grave (arrêt brutal ou fibrillation) qui présentent la caractéristique d'avoir une chance d'être réversibles. Les chances de réanimation par massage cardiaque externe ou par défibrillation à l'aide d'un [défibrillateur cardiaque] sont plus importantes que dans les autres causes d'arrêt cardiaque.

Plus rarement la foudre entraîne des nécroses du muscle cardiaque de moins bon pronostic.

Arrêt cardiaque par foudroiement → Massage cardiaque immédiat ou DSA

Les lésions provoquées par la foudre

Effet blast

C'est l'effet produit par l'onde de choc liée au foudroiement.

C'est l'une des causes de chute des personnes qui sont proches de l'impact.

L'effet blast explique les nombreux [traumatismes crâniens](#), les [polytraumatismes](#), voire les [chutes mortelles](#) quand les personnes atteintes sont en paroi ou sur un terrain escarpé.

Il explique aussi la fréquence des [lésions du tympan](#) chez les foudroyés.

En attendant que l'orage passe, mieux vaut donc s'asseoir et s'attacher solidement.

Les lésions provoquées par la foudre

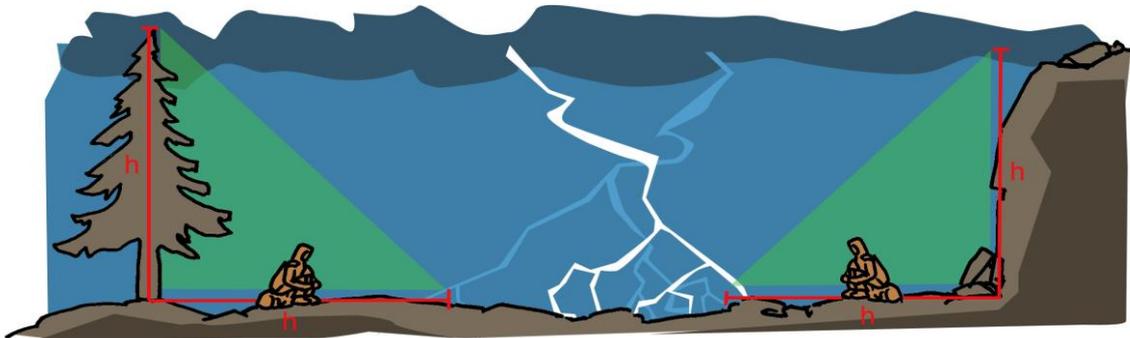
Protection contre la foudre

Comment se protéger de la foudre ?

- Éviter les points culminants.
- Éviter les objets pointus (bâtons métalliques, piolet...)
- Éviter de rester coincé dans une fissure.
- Éviter les petits surplombs ou les dévers humides.
- Enlever les objets métalliques que l'on porte sur soi et les déposer plus loin ou dans son sac à dos.
- S'asseoir sur sa corde.
- Ne pas s'asseoir dans l'eau.
- Ne pas s'abriter sous un arbre isolé au milieu d'une clairière.
- Éviter d'utiliser radio ou téléphone portable.

Ce qu'il faut essayer de faire :

- Se mettre un peu à l'écart (quelques mètres) d'un sommet culminant de plus de cinq fois votre hauteur (une dizaine de mètres)
- Se réfugier dans une caverne profonde ou une cabane.
- Si l'on est en paroi ou en terrain escarpé, s'asseoir et s'attacher.



Comment traiter les troubles secondaires ?

Les traitements sont peu convaincants. Voilà les éléments essentiels :

- Si l'on a la chance d'être encore en vie après avoir été foudroyé, consulter un médecin pour faire établir un bilan de santé, en particulier cardiaque et rénal.
- Les brûlures cutanées se traitent comme des brûlures classiques, mais certaines, plus profondes, devront faire l'objet d'une greffe de peau.
- L'arrêt cardiaque provoqué par un foudroiement est l'un des rares cas pour lesquels un massage cardiaque offre des chances de récupération : ne jamais hésiter à le tenter si l'on est en présence d'une victime de la foudre.

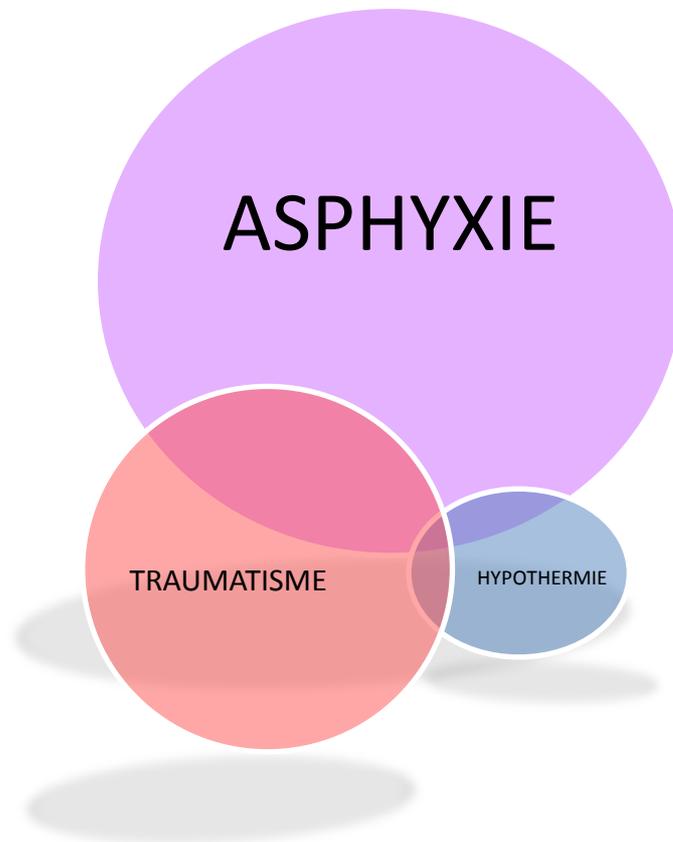
Les lésions engendrées par les avalanches

Mécanisme

La majorité des morts par avalanche succombent à l'asphyxie

Une partie moins importante décède d'un traumatisme (écrasement, choc contre un arbre ou un rocher, chute dans une crevasse)

Peu de victimes meurent d'hypothermie.



La commission européenne de médecine de montagne (IKAR-MEDCOM) a validé certains protocoles issus d'un travail réalisé par des professionnels suisses et autrichiens dans les dix dernières années.

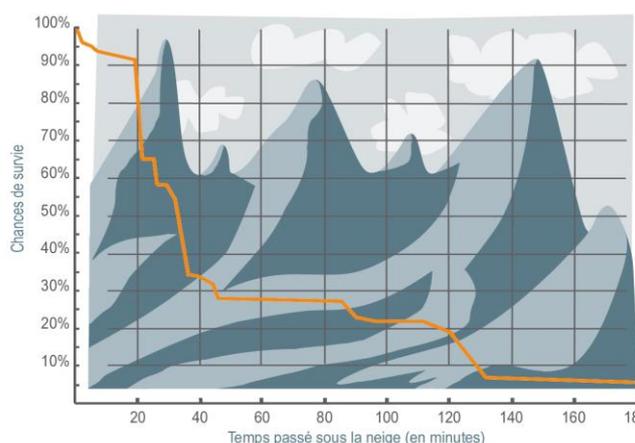
Les données recueillies par ces équipes spécialisées montrent que :

- Une victime dégagée en **moins de 20 minutes** a **90 % de chances** de rester en vie (ceci est dû à la présence d'oxygène dans la neige qui permet à la personne ensevelie de résister à l'asphyxie un peu plus longtemps que si elle se trouvait dans l'eau)
- Si la victime est dégagée dans un délai de **35 minutes**, ses chances de survie tombent à **35 %**. Seules celles qui bénéficient d'une poche d'air pour respirer résistent. Mais si cette poche d'air ne communique pas avec l'extérieur, la mort survient dans un délai de 90 à 120 minutes par auto-intoxication (Triple H Syndrome*)

- Les chances de survie d'une victime dégagée **après 120 minutes** ne sont plus que de **10 %** et ne concernent que les personnes ayant bénéficié d'air renouvelé parce que la poche communiquait avec l'extérieur (l'hypothermie est alors la cause du décès (le record est de 44 heures en Italie - 1972)

Chances de survie sous une avalanche

Cette courbe, élaborée suite à l'analyse de plus de 600 accidents, montre trois *marches d'escalier* qui ont permis de mieux comprendre les trois différentes étapes de survie en fonction du temps passé sous la neige



Triple H Syndrome

Hypoxie (manque d'oxygène) – Hypercapnie (excès de CO²) – Hypothermie

Conduite à tenir

- **L'urgence absolue est de dégager la personne ensevelie.** C'est une course contre la montre, on dispose de 20 minutes pour lui accorder de réelles chances de survie. Au cas où un téléphone ou une radio serait disponible et si plusieurs personnes sont valides, faire appeler les secours par un seul pendant que vous essayez de dégager la victime.
- Si l'on est seul, garder les premières précieuses minutes pour dégager la victime.
- Si la personne ensevelie n'a pas été retrouvée au bout de 20 minutes, alors seulement, prendre le temps d'appeler les secours (en Europe, la mise en œuvre d'une équipe de secours nécessite 90 minutes en moyenne,) puis continuer à chercher.

Conduite à tenir générale



Conduite à tenir

- Si la victime est **consciente** :
 - Vérifier qu'elle ne présente pas de signes de lésions traumatiques.
 - Lui enlever ses vêtements mouillés.
 - Lui mettre des vêtements secs, la frictionner, lui faire boire chaud.
 - Lui administrer de l'oxygène s'il y en a.
- Si la victime est **inconsciente mais respire**
 - La placer en **[PLS]** (position latérale de sécurité)
 - Évaluer et conditionner les lésions éventuelles.
 - La protéger du froid.
 - Appeler les secours pour évacuation douce médicalisée.
- Si la victime est **inconsciente et ne respire plus** :
 - Libérer les voies aériennes.
 - Pratiquer un massage cardiaque externe.
 - Protéger du froid.
 - Appeler les secours pour évacuation douce médicalisée.

Traitement médical

- Si la victime est **consciente** :
 - Vérifier qu'elle ne présente pas de lésions traumatiques.
 - Réchauffer (vêtement sec, couverture)
 - Oxygène au masque et soigner conditionner les lésions.
- Si la victime est **inconsciente mais respire** :
 - Pose d'un collier cervical (systématique)
 - Intubation ou pose d'un tube laryngé (non systématique)
 - Monitoring (scope)
 - Voie veineuse périphérique.
 - Prise de température centrale par thermomètre épitympanique.
 - Évaluation des lésions périphériques, traitement primaire.
 - Anamnèse établie en interrogeant les témoins pour connaître le temps d'ensevelissement et la présence ou non d'une poche d'air autour du visage.
 - Évacuation vers un hôpital équipé de déchoquage et de soins intensifs, si possible vers un service équipé de CEC (circulation extra corporelle)
- Si la victime est **inconsciente et ne respire plus** :
 - Intubation ou pose d'un tube laryngé (systématique)
 - Monitoring (scope)
 - Collier cervical.
 - Perfusion.
 - Réanimation avec défibrillation. Trois chocs peuvent être délivrés.
 - Prise de température centrale par thermomètre épitympanique
 - Évaluation des lésions périphériques, traitement primaire.
 - Anamnèse établie en interrogeant les témoins pour connaître le temps d'ensevelissement et la présence ou non d'une poche d'air autour du visage ou de neige tassée dans la bouche.

Quand interrompre la réanimation d'une victime en état de mort apparente ?

- Interrompre la réanimation au bout d'une heure si l'un des critères suivants est présent :
 - Température supérieure à 32 °C.
 - Lésions vitales évidentes.
 - Signes évidents d'asphyxie (présence de neige dans la bouche et le nez, pas de poche d'air à l'extraction)
- Continuer la réanimation et évacuer vers un centre muni d'une CEC si **tous** les critères suivants sont réunis :
 - Température inférieure à 32°C.
 - Temps d'ensevelissement supérieur à 35 minutes.
 - Existence d'une poche d'air à l'extraction et pas de neige dans la bouche.
 - Pas de lésion vitale évidente

Dans ce cas, la survie est envisageable car il peut s'agir d'un arrêt cardiaque par hypothermie sévère ou d'un asphyxié pouvant bénéficier d'un délai de survie cérébrale grâce à l'hypothermie. La décision de CEC sera prise à l'hôpital en fonction du taux de potassium sanguin (doit être inférieur à 12 mmole/litre)

Prévention

Apprendre à ne pas provoquer l'avalanche

- Se renseigner sur la qualité de la neige avant d'aller tracer dans les pentes vierges.
- Attendre 1 jour ou 2 avant de skier hors pistes après de grosses chutes de neige.
- Apprendre à reconnaître les plaques à vent (accumulation de neige due au vent formant une plaque instable) et à les éviter.
- Ne pas couper les pentes instables surtout quand on est en groupe.

Équipement pour évoluer en zone à risque (hors piste, héliski, ski de randonnée)

- Un appareil de détection en état de marche (ARVA, DVA)
- Une sonde à neige de bonne qualité.
- Une pelle solide.
- Un appareil de communication (téléphone cellulaire, radio)

Pour plus de sécurité (pisteur, free-rider, héliski)

- Un sac à dos équipé d'un Airbag Avalanche (réduit de 50% l'ensevelissement et de 35% la mortalité)
- Un système Avalung, intégré ou non à la veste, qui permet, en cas d'ensevelissement, de neutraliser l'excès de CO² dans la poche d'air – si poche d'air il y a. Ce système qui paraît intéressant doit encore faire totalement la preuve de son efficacité. Il demande une certaine dextérité pour garder l'embout à portée de la bouche et l'utiliser au moment opportun.
- Un système K² Avalanche Ball qui déclenche le lâcher d'un ballon permettant aux sauveteurs de retrouver plus vite la victime ensevelie. Son évaluation reste encore à apprécier sur la durée.

Prévention

Encore une fois, la prudence est le maître mot de la prévention !