

## IFREMMONT

Institut de Formation et de Recherche  
en Médecine de Montagne

## SIÈGE SOCIAL

Hôpital de Chamonix  
74400 Chamonix Mont Blanc - France

## CONTACTS

contact@ifremmont.com  
<https://www.ifremmont.com>

La haute altitude impose des contraintes physiologiques qu'il ne faut négliger sous peine de déclencher des pathologies parfois mortelles. Cette brochure souhaite faire le point sur votre préparation.

# Je prépare mon voyage en altitude

# Voyage en haute altitude

LA HAUTE ALTITUDE DÉBUTE  
À PARTIR DE 2000 M, LA TRÈS  
HAUTE ALTITUDE AU DELÀ DE  
5500M

**Nous connaissons tous cette notion largement diffusée : en altitude il y a moins d'oxygène. Mais l'altitude, c'est surtout une baisse de pression atmosphérique qui a de nombreuses conséquences sur notre physiologie.**

Lorsque l'on envisage un voyage en altitude, que ce dernier soit une simple sortie à la journée, un trek ou même une expédition, il faut préparer son aventure en tenant compte de ses spécificités environnementales. Bien évidemment, on le reverra, plus on va haut et vite, plus cette adaptation sera complexe. Même si les complications sévères restent rares, elles sont une réalité qu'il ne faut pas négliger. Les voyageurs francophones décèdent encore trop souvent d'une pathologie d'altitude durant les saisons de trek au Népal.



Dr E.Cauchy - projet cervO2

## Manu Cauchy

## Jérôme Moracchioli

Nous ne pouvions pas éditer cette brochure sans évoquer la mémoire de nos amis : **Manu Cauchy**, le piolet dans une main, le stéthoscope dans l'autre il est à l'origine de la création de l'IFREMMONT. En rêvant d'un pôle d'excellence en médecine de Montagne au pied du Mont Blanc, il a créé un lieu unique de partage de notre passion commune qu'est la médecine en altitude, ici et ailleurs. Il est malheureusement parti explorer d'autres contrées. On ne peut pas évoquer SOSMAM sans penser à **Jérôme Moracchioli** également médecin et guide qui nous a également quitté.



## /2000m

La haute altitude commence à 2000m comme par exemple ici au Plan de l'Aiguille au dessus de Chamonix.

## /5500m

Le Kalapatar (5600m) est en très haute altitude, il est fréquenté par un grand nombre de trekkers au cours de la saison de trek.

## Contenu

Notre corps et l'altitude .....	2
Préparation physique, quelques repères.....	6
La consultation de médecine de Montagne	8
Le voyage en altitude .....	10
Où consulter .....	12



Utilisation du caisson en urgence - Lobuche 4900m Népal

# Notre corps en altitude

**Notre corps peut s'adapter en partie aux conditions de l'altitude. Pendant cette période il est soumis à d'importantes contraintes environnementales**

## Pourquoi notre corps manque d'oxygène en altitude

La pression diminue avec l'altitude et le poids qui s'exerce sur la colonne d'air diminue. Ainsi même si la quantité absolue d'oxygène reste la même, les molécules d'oxygène vont s'éloigner les unes des autres. Plus on monte, moins on prend d'oxygène à chaque inspiration. Il y a donc moins d'oxygène dans le sang, on parle d'hypoxie. Tout notre corps va donc en souffrir. Si cette baisse est trop

importante nous allons développer un mal aigu des montagnes (MAM) qui pourra être grave conduisant à l'installation d'un oedème cérébral et/ou d'un oedème pulmonaire. Ces deux complications peuvent conduire au décès. On comprend aisément que cette exposition à l'hypoxie va devoir être progressive et prudente.

L'ACCLIMATION EST INDISPENSABLE. ELLE MET EN PLACE DES ADAPTATIONS QUI VONT LUI PERMETTRE À NOTRE CORPS DE MOINS SOUFFRIR DU MANQUE D'OXYGÈNE. CES ADAPTATIONS DEMANDENT AU MINIMUM 10 JOURS POUR ÊTRE EFFICACES. VOTRE PROGRAMME DOIT TENIR COMPTE DE CETTE TEMPORALITÉ

### **La première semaine en altitude notre corps n'a pas de protection efficace contre l'hypoxie**

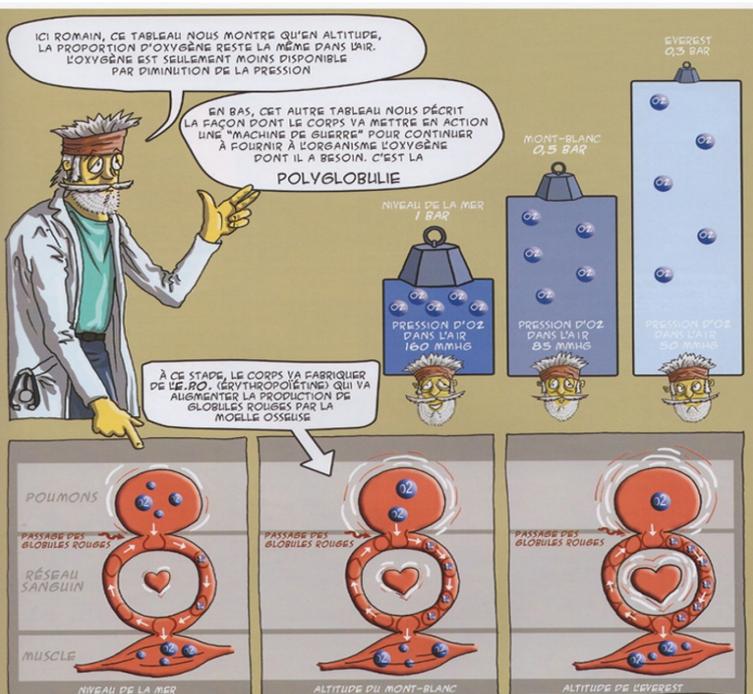
Notre cerveau mesure en permanence la quantité d'oxygène disponible dans le sang artériel. Lorsque cela diminue trop, le système nerveux autonome va accélérer la fréquence respiratoire et la fréquence cardiaque. Ce sont les seules adaptations possibles durant les premiers jours.

### **La première semaine tout activité trop intense augmente la souffrance de nos cellules et le risque de développer un MAM sévère**

Surtout cette première adaptation dépend du bon fonctionnement du système nerveux autonome. Malheureusement 5% de la population ne va pas détecter correctement la baisse de l'oxygène, les cellules vont souffrir plus rapidement et plus intensément. Avant de se lancer dans un projet long en altitude, il faut donc bien connaître notre réaction à cette baisse de la pression en O<sub>2</sub> : il faut s'exposer à l'altitude pendant

# Acclimation = 400 heures

Une acclimation complète va demander entre 300 et 400H d'exposition à une altitude d'au moins 3000m. Il faut en fait 21 jours à notre corps pour s'adapter.



Etapes	tps
Période blanche	3-6H
Premiers signes MAM	8H
Acclimatation	2 jours
Premiers globules	6 jours
Premières améliorations	10 jours
Fin Acclimatation	21 jours
Fenêtre de performance	22 jours
Dégradation physique	35 jours

au moins 24H ou réaliser un test à l'hypoxie (qui est médicalisé et sécurisé) afin de tester notre système nerveux. En effet dans ces deux cas, la récupération se fera dans une atmosphère où la pression est proche du niveau de la mer.

**Il y a encore trop de voyageurs en altitude qui découvrent leur réponse à cette hypoxie pendant leur séjour** où la récupération se déroulera dans une atmosphère avec des pressions basses.

**Heureusement au-delà de ces premières adaptations notre corps met en oeuvre des mécanismes épigénétiques** qui vont lui permettre de moins souffrir de cette hypoxie. Même si ces dernières sont déclenchées précocement, leur mise en place prend du temps. La plus connue est

la production de globules rouges supplémentaires qui va devenir significative à partir du 8ème jour d'exposition continue. Les autres sont très nombreuses et commencent à être actives à partir du 10ème jour. L'installation de toutes ces adaptations va en fait demander 21 jours d'exposition.

**La quasi-totalité des treks en altitudes n'ont pas cette durée de 21 jours et c'est lorsque l'on rentre à la maison que l'on est complètement acclimaté.**

Surtout au-delà de 5 semaines d'exposition les adaptations ne vont plus être efficaces. Leur coût physiologique est sans doute trop important.

**Après l'acclimatation il y a donc une fenêtre de 15 jours pour réaliser un projet de haute altitude.**

# Préparation à l'altitude



CETTE PRÉPARATION EST LONGUE ET NE S'IMPROVISE PAS AU DERNIER MOMENT. ELLE COMPREND TROIS GRANDS VOLETS : LA PRÉPARATION PHYSIQUE & SPORTIVE, LA PRÉPARATION MÉDICALE, LA PRÉPARATION MATÉRIELLE.

**La performance physique est directement liée à la quantité d'oxygène que notre corps peut utiliser (la fameuse VO2max)**

Vous l'avez compris cette quantité inhalée diminue avec l'altitude et vos performances aussi. Retenez que très schématiquement à 5000m vos capacités vont diminuer de 50%. Il faudra en tenir compte dans le choix du séjour. Surtout il faudra faire preuve de modération car toute activité trop intense entraînera des conséquences : destruction cellulaire plus importante avec moins d'oxygène la nuit pour réparer notre corps. Le risque est encore plus important pour les sujets entraînés dont le corps est habitué à une certaine intensité.

**Néanmoins tout projet de voyage en altitude doit s'accompagner d'une préparation qui visera à améliorer votre utilisation de l'oxygène.** Votre médecin, un éducateur d'activité physique adapté, **une** entraîneur diplômé d'état pourra vous aider. Ce programme devra être progressif, tenir compte de vos capacités (y compris sur le plan médical) et jamais délétère. Il doit débuter 6 mois avant la date du départ.

# Les repères

1

## J'analyse mon projet

Je dois donc connaître mes capacités physiques. Ces dernières doivent être compatibles avec le programme.

2

## Je fais le point avec mon médecin

Il vous aide à analyser vos capacités. Si besoin il vous oriente vers une consultation spécialisée.

3

## Je me prépare physiquement

J'améliore mes capacités de progression aérobies. Je commence 6 mois à l'avance afin que le programme soit doux et sans danger. Je répète une journée type du programme.

## Je me prépare également sur le plan de mon équipement et de ma trousse de pharmacie

La haute en altitude avec cette baisse de l'oxygène inhalé expose encore plus à une des autres conditions environnementales : le froid. Aussi il convient de bien respecter la liste du matériel obligatoire qui vous sera communiquée. Bien sûr vous tester largement cet équipement avant de partir. **La pharmacie est indispensable** et généralement pas fournie par les agences. Elle doit couvrir la plus grande partie des risques que vous pourrez rencontrer. Sans traitement adapté le voyage s'arrête et surtout en haute altitude vous mettez votre vie en danger : même une simple virose peut déséquilibrer une acclimatation. Son achat n'est pas pris en charge par la CPAM.

## Une préparation qui débute tôt

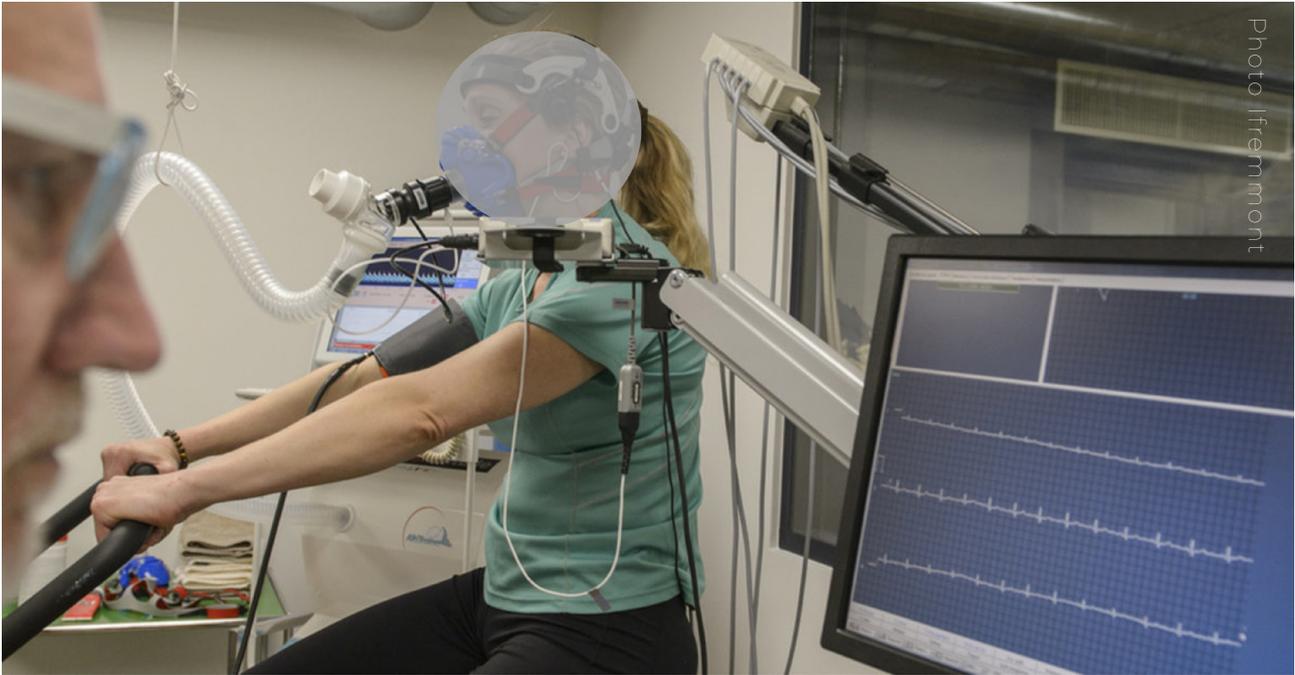
**Nous l'avons vu, votre préparation doit débuter au minimum 6 mois avant le début de votre projet.**

La première étape est d'évaluer votre expérience de la haute altitude : vous avez déjà fait des voyages en altitudes sans problème ou avez passé au moins une nuit au moins à 3000 m d'altitude sans symptômes, la consultation spécialisée n'est pas utile. Dans le cas contraire il faut prendre l'avis d'un mé-

decin spécialiste de l'altitude et ce très tôt car ces derniers ne sont pas nombreux.

Une fois que votre projet est validé médicalement (cf. plus bas) il va falloir vous préparer et cela demande du temps. Comme pour l'acclimatation, nos cellules avec une préparation adaptée vont améliorer progressivement leur capacité à mieux utiliser l'oxygène même en basse altitude.

# Consultation spécialisée



**EN L'ABSENCE D'EXPÉRIENCE DE LA HAUTE ALTITUDE OU SI VOUS AVEZ DES ANTÉCÉDENTS MÉDICAUX, IL CONVIENT DE CONSULTER SON MÉDECIN ET PARFOIS UN SPÉCIALISTE AFIN DE VÉRIFIER L'ABSENCE DE CONTRE-INDICATION**

**Evaluer votre réponse à l'hypoxie, rechercher des contre-indications relatives ou absolues à l'exposition à l'altitude.**

La consultation de médecine de montagne va d'abord évaluer votre réponse à l'hypoxie : est-ce que votre système nerveux détecte correctement la baisse de l'O<sub>2</sub> artériel ? Comme on l'a vu plus haut, 5% de la population générale détecte mal cette de l'O<sub>2</sub> artériel. La conséquence est immédiate : une plus grande souffrance de nos cellules et l'apparition d'un MAM plus ou moins sévère. C'est à cela que sert le fameux test à l'hypoxie : vérifier la bonne détection et la bonne réponse de votre corps à cette hypoxie. Si vous n'avez pas d'expérience de la haute altitude ou si vous avez déclaré un MAM lors d'un précédent voyage, ce test est indispensable. Si le test est normal et en l'absence de contre-indications vous pourrez vous exposer, dans le cas contraire il faudra modifier votre destination, voire renoncer. La consultation permet également d'évaluer le profil ascensionnel de votre voyage et en fonction du résultat du test, de suggérer parfois des modifications sur votre planning ou vos objectifs.

# Les contre-indications

1

## Pathologies cardio pulmonaires

Les pathologies cardiaques et pulmonaires doivent être évaluées et stabilisées avant un voyage en altitude.

2

## Epilepsie, problème psychiatrique

Les pathologies neuro psychiatriques sont souvent déséquilibrées par l'altitude, la marge de manœuvre est réduite.

3

## Antécédents de MAM

Si vous avez déjà fait un MAM, il est impératif d'en comprendre la genèse avant d'envisager une nouvelle exposition. Une pathologie infectieuse par exemple peut entraîner un MAM chez un patient bon répondeur.

## Les contres indications absolues ou relatives sont nombreuses, elles doivent être évaluées

avant tout projet de voyage en altitude, sous peine de déclarer un MAM sévère voire mortel. Surtout les pathologies qui seront potentiellement aggravées par le manque d'oxygène. Certaines même stabilisées contre indiquent formellement l'exposition à l'hypoxie.

A l'opposé votre niveau d'entraînement sportif peut être également source de problème en altitude. En effet les organismes bien entraînés sur un plan sportifs, tolèrent un certain niveau d'hypoxie. Cette dernière reste plus longtemps silencieuse mais pas pour nos cellules. Un sportif entraîné devra faire preuve de modération pendant la période d'acclimatation.

## Quand dois-je consulter un spécialiste

### **Vous n'avez pas d'expérience de la haute altitude, vous avez déjà fait un MAM**

Vous devez consulter au minimum votre médecin de famille et sans doute un spécialiste dans une consultation de médecine de montagne. Cette consultation doit être programmée longtemps à l'avance comme votre préparation physique. Au moins 6 mois avant le départ afin d'avoir le temps si cela est nécessaire de réaliser un éventuel bilan

complémentaire. Trop souvent nous voyons les patients trop tardivement en consultation juste avant le voyage... La contre-indication absolue reste rare, mais pour les autres il s'agit souvent d'aménager le planning d'exposition qui demandera souvent plus de temps. Vous trouverez la liste des consultations et télé consultations de médecine de montagne sur le site internet de l'Ifremmont <https://www.ifremmont.com>.

# Le voyage en altitude

---



**VOUS Y ÊTES ! LE RÊVE SE RÉALISE. C'EST LE MOMENT DE RESPIRER ET DE PRENDRE SON TEMPS SOUS PEINE DE REPARTIR RAPIDEMENT À LA MAISON.**

**Tout est joué à présent, quelle que soit votre préparation, il va falloir gérer votre acclimatation et votre isolement.**

Vous allez rapidement faire connaissance de votre guide qui sera plus ou moins formé, plus ou moins à l'écoute. Sur un plan purement médical assurez-vous de deux choses : sa trousse de secours est à jour et comprend les médicaments de l'altitude (cf. ci-après), le groupe est équipé d'un caisson hyperbare. Demandez d'ailleurs une démonstration de ce dernier afin d'en démystifier l'utilisation. Attention aux virages c'est le moment où il faut être vigilant afin de ne pas mettre en échec votre acclimatation. Lavez vous les mains. Ne mettez pas les mains à la bouche.

**En ce qui concerne la progression trek ou alpinisme modérez votre allure, ne soyez jamais essouffés. Mieux vaut s'arrêter et repartir au calme.** Toute activité déraisonnable vous fera entrer dans le monde du MAM, augmentera le nombre de pauses respiratoires nocturnes et, si votre programme n'est pas souple, vous fera rentrer à la maison plus vite que prévu. L'acclimation demande du temps.

# Les repères sur place

1

## Je respecte le peuple qui m'accueille

car il vit ici depuis très longtemps, son mode de vie est adapté aux conditions locales. Je suis les conseils du guide.

2

## J'ai conscience de l'isolement

Vous pouvez être à plusieurs jours d'un point médical et vous vous êtes donc préparés avant de partir.

3

## Je surveille mon acclimation

Je surveille les signes de MAM, je les communique au guide et au groupe afin de mettre personne dans la difficulté. Le MAM peut tuer, les montagnes seront toujours là.

## La qualité de mon acclimation est directement liée à l'intensité de mon activité physique.

Plus cette dernière est élevée, plus la récupération sera difficile. Le but est d'arriver à l'étape le moins hypoxique possible. Dans le cas contraire le sommeil ne sera pas réparateur et sera de très mauvaise qualité. En effet plus nous sommes hypoxiques le soir (si nous sommes bon répondeur<sup>s</sup>), plus nous ferons des pauses respiratoires nocturnes et ne récupérerons pas.

**Si je ne connais pas ma réponse à l'hypoxie (je n'ai pas d'expérience et je n'ai pas consulté) , je suis vigilant.** Trop souvent nos patients découvrent leur statut sur place et ne finissent pas le trek.

## Gestion du Mal Aigu des Montagnes

**Le MAM est le reflet direct de la souffrance de notre corps face à l'hypoxie. Il est directement lié à l'intensité de notre activité physique. Il comprend 3 niveaux.**

Vous avez mal à la tête, ce dernier disparaît avec du paracétamol ou du repos, vous êtes au stade 1. Ralentissez, soignez votre hydratation. Le mal de tête persiste malgré le repos et/ou le paracétamol. Ou même vos mains, vos pieds, votre visage gonfle, c'est le stade 2. Votre acclimatation est précaire. Prévenez

votre guide. Une baisse drastique de l'effort est incontournable. Rien n'y fait, même les antalgiques puissants, votre diurèse baisse, vous êtes nauséux ou même vomissez. Vous ressentez une fatigue intense. C'est le stade 3 juste avant les complications mortelles. Il faut redescendre et comprendre pourquoi vous en êtes là. Ne persistez pas votre vie est en jeu. Informez-vous avant le départ, l'Ifremont propose des formations, un manuel qui pourraient vous être utiles.

# Où consulter ?

---

**Sans expérience ou après avoir eu des problèmes en haute altitude, vous devez consulter un spécialiste.**

## Comment savoir si je dois consulter un spécialiste ?

Nous l'avons vu plus haut, il y a de nombreuses contre-indications médicales à l'exposition à la haute altitude. Si vous répondez oui à l'une de ces quatre affirmations vous devez consulter avant de vous engager dans une aventure en haute altitude, sous peine de **ne** pas voir la fin du voyage et d'avoir à gérer les conséquences d'un MAM grave.

1 - Je n'ai aucune expérience de la haute altitude c'est à dire au moins 24H dont une nuit complète.

2 - Je prends des traitements au long cours

3 - J'ai des pathologies chroniques notamment cardio-vasculaires, pulmonaires, neurologiques, psychiatriques, hématologiques.

4 - J'ai déjà fait un MAM en altitude

**CONSULTER N'EST NI UNE PERTE DE TEMPS, NI UNE PERTE FINANCIÈRE. IL FAUT LA PROGRAMMER DÈS LE DÉBUT DE VOTRE PROJET.**

**Vous trouverez l'adresse de la consultation de médecine de montagne et d'altitude la plus proche de chez vous sur le site internet de l'Ifremmont : <https://www.ifremmont.com/consultation-2/>**

Prenez rendez-vous dès la genèse de votre projet afin d'évaluer votre aptitude à la haute altitude. Une pathologie au long cours devra être stabilisée, le médecin spécialiste pourra également vous conseiller sur le calendrier, le profil ascensionnel du projet.

**Il s'agira également de faire le point sur les risques sanitaires et souvent la consultation de médecine de montagne est accolée à une consultation de médecine du voyage.** Sur ce point consultez au minimum votre médecin de famille qui pourra vous aider à établir votre trousse à pharmacie. Les tours opérateurs proposent le plus souvent une liste type qu'il faudra faire valider par votre médecin. Celui de la consultation spécialisée pourra également aider sur ce point. Attention on rappelle que cette prescription n'est pas remboursable.

# SOS MAM IFREMMONT

Depuis près de 20 ans, les médecins de l'institut forment les guides, les pratiquants, ici et ailleurs.



PETIT GUIDE MEDICAL

Du mal de gorge  
à la blessure grave  
Blessures, maladies pendant le voyage

POUR LE VOYAGE

Randonnée  
Trekking  
Montagne  
Préparation au voyage



Docteur Vertical Emmanuel Cauchy

**Pour aller plus loin, vous pouvez vous former à la gestion des voyages en situation isolée et/ou en haute altitude.**

L'Ifremmont propose des stages théoriques, pratiques où vous apprenez à gérer un voyage en condition isolée ou en haute altitude. N'hésitez pas à consulter notre programme annuel disponible sur le site internet de l'institut. Ce d'autant que toutes ces formations sont labellisées "Qualiopi" et vous permettent de souscrire au service SOSMAM.

**Rejoignez notre communauté comme les 1000 guides français ou étrangers déjà formés.** Plus simplement n'hésitez pas acquérir notre "Petit guide médical pour le voyage" qui couvre la totalité des sujets abordés en formation.

**Ifremmont propose également un service de télé conseil, le fameux SOS MAM.**

Il est assuré **bénévolement** par les médecins de l'institut 24H 7J/7. Pour y souscrire vous devez être détenteur d'une formation ou d'une téléformation SOSMAM (ou équivalente) et être dans un pays qui ne possède pas de ligne d'aide médicale urgente. **SOSMAM n'est pas une assistance** mais vous permet d'avoir un conseil à distance lorsque vous êtes en conditions isolées et/ou en haute altitude. Vous devez donc en complément avoir une assistance afin de gérer un éventuel rapatriement. Nous en conseillons d'ailleurs certaines. Certains tours opérateurs dont nous avons formé les guides incluent ce service dans leurs voyages en altitude.

