

La Science au sommet du Mont Blanc : L'opération Mont Blanc Oxygène.

Mesures physiologiques en manque d'oxygène

Chaque année 20,000 personnes tentent l'ascension du Mont Blanc. Même si on ne dispose pas de statistiques précises on estime à 2/5 le taux de réussite sans guide, 3 sur 5 avec guide et 4/5 avec guide + un stage de préparation se terminant par l'ascension. On peut donc constater que la préparation technique est fondamentale mais également que mise en condition physique et la gestion de l'effort sont des éléments qui sont fondamentaux, ne serait ce que pour ne pas trop souffrir lors de l'ascension et pouvoir profiter du paysage.... Si les cartes sont extrêmement précises, en revanche la carte de notre corps, le topo physiologique de l'ascension reste à construire et On sait qu'il n'est pas donné à tous d'atteindre le sommet du mont Blanc, mais on ne sait pas précisément scientifiquement pourquoi.

Au sommet du Mont Blanc, la baisse de la pression en oxygène diminue d'un tiers nos capacités physique étant donné que l'on ne peut brûler aussi vite nos graisses et nos sucres pour produire l'énergie nécessaire à la marche. Depuis un siècle les scientifiques ont entrepris de mesurer les adaptations du corps humain face à ce manque d'oxygène qui peut survenir dans d'autres situations de la vie plus courante comme lorsque l'on pique un sprint pour rattraper un bus ou de façon plus dramatique dans les cas de pathologies comme l'insuffisance cardiaque ou pulmonaire. Des guerriers de l'altitude se sont essayés à des ascensions de très haute montagne, sans oxygène, comme Reinold Messner à l'Everest en 1978, mais la question reste entière : **comment fonctionne exactement l'hypoxie** (diminution et suppression de l'oxygène dans les tissus) liée à l'altitude, et comment la parer ?

[Véronique Billat](#), professeur des Universités à Evry, Grenobloise et passionnée de montagne et de sport est une scientifique qui a s'inscrit dans la tradition des grandes expéditions sur le terrain de l'action afin de décrire le corps en action face aux contraintes réelles de froid et d'altitude mais aussi de fatigue croissante tout au long de l'ascension. Elle a donc équipé des alpinistes d'appareils de mesure des adaptations physiologiques à l'altitude et a comparé des experts et des néophytes qui s'étaient entraînés à cramponner et qui avaient une condition physique similaires à celle des alpinistes. Les 24 et 25 juin 2006, et 1er et 2 juillet, elle a

observé avec son équipe du Laboratoire d'Etude Physiologique à l'Exercice, en continu pendant l'ascension du mont Blanc, les réactions cardiaques, respiratoires et énergétiques des sportifs.

Les résultats sont édifiants puisqu'ils montrent que les experts gèrent leur vitesse de marche de telle sorte qu'il reste toujours au même pourcentage de leur maximum (70%) du nid d'aigle (arrivée du petit train) au sommet du mont blanc en utilisant surtout leur graisse (lipide) puisqu'ils ont adopté un marche « lente ». En revanche, les non experts, qui étaient tous des joggers, avaient progressivement augmenter l'intensité de leur effort en valeur relative à leur maximum et donc avaient utilisé de plus en plus leur réserves de sucres. Ils étaient partis à une allure ressentie comme étant d'intensité « moyenne » pour finir à une intensité « difficile » au-delà de 4000m. Cela signifie que l'expert intègre la baisse exponentielle de la consommation maximale d'oxygène possible due à celle de la pression en oxygène (ainsi que nous l'avons évoqué plus haut), alors que le non expert a davantage conservé son rythme de pas en faisant fi de cette baisse inéluctable de la consommation d'oxygène. L'expert écoute son corps, le ressent, le perçoit alors que le néophyte cherche à reproduire les sensations ressenties lors d'efforts plus habituels de course à pied, donc plus intense.

Par conséquent nous pouvons donner les conseils pratiques suivants

1. Préparez votre condition physique par de la marche à plat, de la course selon votre profil qui déterminera un programme qui sera bientôt disponible sur le site du laboratoire www.billat.net et sur celui de saint Gervais partenaire de l'opération Mont Blanc Oxygène avec la compagnie du Mont Blanc
2. Finissez votre préparation par des marches de 3 heures et plus au-delà de 2000m afin de ressentir la nécessité des efforts perçus comme étant lents et faciles à moyen
3. Si vous n'avez pas confiance en vos sensations, utilisez comme repère votre fréquence cardiaque disponibles sur des cardiofréquences mètres que l'on peut se procurer à présent dans tous les magasins de sport et parfois d'optique et démarrez votre marche de 3h à une fréquence cardiaque égale à $210 - 0.65 * \text{age}$ (en année) par exemple si vous avez 50 ans cela donnera Fréquence cardiaque cible = $0.70 (210 - 0.65 * 50) = 177$ (votre max théorique) * 0.70 (70%) = 123 battements par minutes. Donnez-vous la fourchette de 120-115 (voir les conseils sur notre site internet)
4. Emportez des barres énergétiques et des biscuits puisque nous utilisons un mélange de glucides et de lipides à 70% glucide et 30% lipides pour le Mont Blanc cela représente 700 kilocalories par jour pour un marcheur de 70 kilo soit 100 grammes de petit lu + 30 grammes de chocolat (un tiers de tablette...seulement), en plus des repas qui vont

couvrir la ration habituelle (2000-2200 kilocalories/jour pour notre homme de 70 kilo et 1500-1800 pour une femme de 55 kilo)

5. Ventiler, respirer amplement afin de compenser la baisse de la qualité de l'air (pression en oxygène) par la quantité qui vous permettra de conserver une concentration d'oxygène dans le sang (saturation du sang artérielle en oxygène que l'on mesure par infra rouge avec des saturomètres au doigt ou à l'oreille).
6. Lors de la nuit en refuge, si vous souffrez d'apnée du sommeil, parlez à votre médecin de votre projet d'ascension au-delà de 3000m
7. Buvez tous les quarts d'heure l'équivalent d'un verre et demi (25 cl) d'eau ou de thé en grignotant un biscuit ou un carré de chocolat. En effet, à l'instar de la baisse de pression en oxygène on a une baisse de la pression en eau qui fait qu'à Saint Gervais vous partez à 25% de saturation par beau temps sec pour arriver à 8% au sommet du Mont Blanc dans les mêmes conditions météo. Là encore la régularité de la prise est essentielle plus que la quantité.
8. Ne chargez pas inutilement votre sac (15% du poids de corps au maximum soit 10 kilo pour un homme de 70 kilo et 8 kilo pour une femme de 55 kilo. Chaque kilo vous coûte une consommation d'oxygène supplémentaire au détriment et va vous gêner pour ventiler (compression des muscles ventilatoires comme le diaphragme).
9. Au delà de 3000m pensez à bien ventiler même si vous n'en ressentez pas l'automatisme (surtout les marathoniens et les spécialistes des sports d'endurance). Ne vous forcez pas à respirer par la bouche.

Enfin dernier conseil, partez avec des amis car la bonne humeur est l'ingrédient majeur de la réussite puisque vous vous serez bien préparés avant en suivant notre programme.

A quoi ça sert de comprendre ça ?

D'abord, d'augmenter la sécurité en montagne, en proposant une méthode de préparation à l'alpinisme adaptée au micro poil, et donc évitant certains accidents.

Rendre la "Montagne à l'état pur" : limiter la fréquentation au mont Blanc grâce à des outils techniques permettant à chacun de mieux se préparer, et se "tester" avant d'y aller.

Et ça ne s'arrête pas là : l'étude se poursuivra en avril 2007 et 2008 sur les pentes de l'Everest avec des femmes et des hommes qui vont tenter le sommet. Pour cela, Véronique Billat envisage déjà un "routeur médical" (comme les expéditions s'assurent les services d'un routeur météo), qui pourra conseiller les alpinistes sur la base des données récoltées par ces appareils

de mesure portés sur soi. Cette expéditions donnera également des recommandations pratiques permettant peut être à une cinquième femme d'atteindre l'Everest sans oxygène (la première française) et de contribuer à la baisse de la mortalité sur ce sommet qui fascine l'homme depuis les premières tentative en 1921 puisque les alpinistes étaient arrivé déjà 8500m avec les moyens de l'époque. A cette époque les scientifiques accompagnée systématiquement les expéditions montagnardes notamment pour mettre au point les fameuses bouteilles délivrant un apport d'oxygène supplémentaire dont nous ne savons pas encore précisément personnaliser le débit selon les caractéristiques physiques de chacun. Nous espérons apportez ces réponses dans un an.

En résumé l'Opération Everest Oxygène qui est la suite de Mont Blanc Oxygène permettra de :

Cette expédition permettra :

1. d'améliorer la gestion de l'effort et de l'acclimatation au cours de l'expédition

→ de mettre au point un test objectif de perception du corps à l'effort qui permettrait de juger de la capacité à monter plus haut sans se mettre en danger par un excès d'engagement physique qui hypothéquerait la descente dans laquelle la plupart des fatigues mortelles surviennent (12 morts d'épuisement en un mois à l'Everest au printemps 2006).

→ de proposer des rations alimentaires de course.

2. De proposer un entraînement avant l'expédition qui tienne compte de l'altitude seuil à laquelle il n'est plus possible de s'acclimater et donc qui nécessite une amélioration du métabolisme anaérobie c'est-à-dire le métabolisme d'appoint sans oxygène lorsque les contraintes physiques de l'ascension dépassent les capacités du métabolisme aérobie, avec oxygène.