

## **RANDONNER PAR TEMPS FROID**

Voici venir les temps hivernaux. Pour certains, ce sera l'époque de faire une pause dans leurs activités de randonneur ; pour d'autres de les poursuivre dans la région, en profitant de la relative clémence de notre climat. Mais pour d'autres, enfin, ce pourra être l'occasion de se confronter à de nouveaux défis, en allant randonner en montagne ou même dans des régions rigoureuses.

Il peut être utile de rappeler en cette période quelques règles de conduite pour que l'exposition au froid reste une expérience sportive et ne tourne pas au cauchemar. Une exposition mal gérée peut, en effet, se solder par un risque mortel.

### **Quelques faits têtus, qui résistent aux envies de performances :**

L'Homme est un animal à sang chaud, dit-on couramment. Remémorez vos vieux cours de SVT, cela veut dire que son organisme est homéotherme, c'est à dire qu'il a besoin impérativement de maintenir en tous temps et en tous lieux, une température stable au niveau des zones centrales du corps, et cette température oscille peu autour de 37°C. Cette stabilité est indispensable au maintien permanent d'une capacité de fonctionnement métabolique et énergétique de ses organes principaux (cerveau ; cœur ; foie ; reins ; tube digestif). Contrairement à certains animaux, qui peuvent laisser baisser fortement leur température interne, mettre ainsi au ralenti le fonctionnement de leurs organes (hibernation), puis réactiver leur métabolisme le moment venu, l'Homme ne peut se permettre de prendre ce risque car en-dessous d'une certaine baisse de température centrale, ses organes ne seront plus capables de redémarrer, malgré tous les efforts prodigués et la mort sera inéluctable.

L'Homme assure la stabilité de sa température interne par des mécanismes de thermo-régulation : il produit de la chaleur interne par son activité métabolique de transformation des aliments ingérés en énergie utilisable par les muscles. Cette transformation a un mauvais rendement et se traduit par une forte production de chaleur, qui sert donc à réchauffer le corps. Mais si ce processus n'était pas régulé, la température interne du corps ne cesserait pas de monter et on sait qu'on est incapable de survivre à une température interne de plus de 42°C. Il faut donc en permanence évacuer de la chaleur, ce qui va se faire grâce aux échanges entre le corps et son environnement extérieur, à travers la peau, notamment grâce à la transpiration et à l'évaporation plus ou moins intense d'eau à la surface de la peau et par le réchauffement de l'air expiré. Un équilibre dynamique permanent sera entretenu par la comparaison entre la température corporelle interne et la température du milieu ambiant dans lequel le corps se trouve plongé.

Voyons maintenant ce qui se passe quand l'organisme se trouve plongé dans un environnement ambiant froid.

Si vous randonnez dans ces conditions, les efforts musculaires à fournir vont avoir pour effet d'augmenter votre activité métabolique, notamment du fait d'une stimulation de la glande thyroïde. Une première conséquence : avoir un apport suffisant de nutriments pour produire cette énergie et fait plutôt de nutriments à fort pouvoir énergétique. Comme déjà signalé plus haut, cette transformation énergétique se fait au prix d'une forte production de chaleur, qu'il va falloir évacuer.

Mais la présence du froid dans l'environnement extérieur va induire tout un ensemble de perturbations qui risquent d'emballer ce mécanisme d'évacuation de chaleur et d'aboutir à un refroidissement excessif du corps.

En premier lieu, les phénomènes de convection thermique à la surface de la peau, qui sont déterminés par un différentiel de température entre le corps et l'air ambiant vont être augmentés s'il y a du vent en plus du froid. En effet, le vent va donner un abaissement ressenti de la température de l'air par rapport à la température réelle, qui va tromper l'organisme.

**En fonction de la vitesse croissante du vent, la température ressentie de l'air s'abaisse de plus en plus par rapport à la température réelle.**

**Sans vent, Température réelle de l'air**

Vent Km/h	Faible danger		Danger		Très grand danger		
72	-19	-28	-36	-44	-52	-59	-67
58	-18	-26	-34	-42	-49	-57	-65
47	-17	-24	-32	-40	-48	-56	-63
40	-16	-22	-31	-38	-46	-53	-60
32	-14	-19	-27	-35	-43	-50	-57
25	-11	-17	-24	-31	-38	-45	-52
14	-7	-12	-18	-25	-32	-38	-44
7	-2	-7	-12	-17	-23	-28	-34
Pas de vent	0	-5	-10	-15	-20	-25	-30

Le vent va donc contribuer à augmenter le différentiel ressenti entre le corps et l'air ambiant, donc à augmenter la convection thermique pour une même température réelle de l'air ambiant.

En deuxième lieu, on sait que le transfert de chaleur à travers la peau se fait en utilisant de l'eau comme vecteur de conduction, sous forme de la sueur de la transpiration. Si cette transpiration est la bienvenue par temps chaud, comme élément de rafraîchissement, par contre par temps froid elle va faciliter encore plus la déperdition de chaleur par la peau, en accentuant encore la baisse de température ambiante ressentie en cas de vent. De plus, la production de sueur est un processus qui dépense beaucoup d'énergie, qui nécessite aussi l'accélération de la circulation sanguine et donc un travail accru du cœur. On retombe donc par ce biais sur le problème des besoins énergétiques à couvrir.

### **Actions à entreprendre :**

Ces conditions physiologiques particulières vont donc toutes tendre à une déperdition accrue de chaleur par l'organisme, par rapport à ce qui serait dans l'absolu nécessaire. Il s'agit d'une situation inacceptable, car risquant de conduire à un accident corporel sévère. Il faut donc développer des stratégies d'action, qui vont relever de deux principes :

- isoler le corps contre l'air ambiant, pour réduire le plus possible le différentiel thermique et les déperditions de convection qui en découlent ;
- éliminer la sueur ; maintenir la peau au sec, pour réduire encore ces échanges thermiques au niveau de la peau et économiser de l'énergie métabolique et de circulation sanguine.

### **1°/ Isoler le corps du milieu ambiant**

Depuis la Préhistoire, l'Homme a eu l'opportunité de se rendre compte que sa peau était largement insuffisante à le protéger du froid, comme des traumatismes. Pour autant, il est assez difficile de nos jours de s'équiper de peaux de bête (non synthétiques) et en épaisseurs suffisantes !

Cela a été le point de départ de la mise au point de textiles progressivement de plus en plus élaborés et performants, à la fois pour isoler et pour véhiculer la transpiration à distance de la surface cutanée.

Une protection efficace passe d'abord par le recours à **la technique de superposition de couches de vêtements**. De la sorte, on va pouvoir bénéficier des effets spécifiques aux textiles employés pour chacune de ces couches :

- **la couche au contact direct de la peau, ou couche de base**, aura pour rôle de véhiculer le plus possible la sueur à distance de la surface cutanée, pour maintenir le mieux possible celle-ci au sec. Pour ce faire, il faudra que le vêtement soit choisi ni trop serré, car il ne permettrait pas de bien pomper l'humidité restant tout le temps en contact étroit avec la peau, ni non plus trop lâche, car on emprisonnerait alors un matelas d'air favorable par sa chaleur, mais défavorable par son effet d'em-

prisonnement de l'humidité. Si une randonnée doit se poursuivre sur plusieurs jours, il faudra changer ce linge quotidiennement pour le conserver le plus sec possible.

A contrario, cette couche de base doit avoir un pouvoir d'absorption de l'humidité aussi réduit que possible, pour limiter tout effet d'éponge. C'est pourquoi le coton doit être proscrit, car particulièrement absorbant et long à sécher. Il faudra donc privilégier les textiles synthétiques « techniques » ou dans des cas particuliers d'ambiances très froides, la laine de mérinos, plus difficile à gérer en pratique. Il ne faudra pas se contenter de protéger le torse mais couvrir aussi les membres inférieurs.

- **la couche intermédiaire** représente une somme importante d'enjeux : elle doit permettre de transférer vers la surface l'humidité récupérée depuis la couche de base et, en même temps, assurer le maintien au chaud du corps par un effet d'isolant. De plus, elle doit permettre de conserver la souplesse des mouvements, le confort, éviter de se sentir engoncé et d'être trop chargé en poids. Son effet isolant va être obtenu surtout par la création d'un matelas d'air, qui va se réchauffer peu à peu.

Deux types principaux de textiles se retrouvent dans la confection de cette couche intermédiaire : les textiles dits « polaires » et les vêtements incluant du duvet. Les polaires sont les plus employés car d'un coût plus réduit, capables de conserver leur rôle isolant même quand ils sont humides, capables de bien véhiculer l'humidité. A l'étape, ils sèchent vite. Les duvets pour leur part, ont un plus grand pouvoir isolant à poids égal avec les polaires, mais engoncent davantage et sont plus longs à sécher. En fonction des conditions météorologiques et de la fatigue accumulée en cours de journée, on pourra envisager de remplacer ce polaire le soir, à l'étape, par un duvet plus chaud.

- **la couche externe ou couche de protection** va constituer, comme son nom l'indique, votre « scaphandre », votre « combinaison de cosmonaute » face au milieu ambiant. Elle va vous protéger contre le froid, le vent, la pluie, et assurer aussi un rôle de bouclier contre les traumatismes locaux. Mais, en même temps, cette couche va devoir continuer à assurer l'élimination de la transpiration vers le milieu ambiant, sans quoi tout le travail fourni par les deux autres couches aurait été inutile. De ce fait, les membranes imperméables traditionnelles ne sont pas à conseiller, car si elles protègent bien de la pluie et du vent, elles vont retenir l'humidité corporelle et donc contribuer au final à refroidir le corps. Il vaut mieux se tourner vers une membrane technique du type « GORE-TEX » qui permettra mieux cette évacuation de la sueur, tout au moins pour des efforts de niveau moyen. La réalisation d'un effort soutenu et prolongé peut mettre à mal les capacités d'évacuation de la transpiration de ces membranes, malgré leur coût d'investissement. Dans une telle situation, il pourra s'avérer plus judicieux de supprimer carrément cette troisième couche pendant la durée de cet effort soutenu et, dans tous les cas, de veiller à maintenir des capacités accrues de ventilation au niveau des aisselles, de la taille et du cou. Si on ne veut pas investir dans ce textile technique, il faudra alors reporter toute son attention à la qualité et à la bonne gestion de la couche intermédiaire.

Cette superposition de couches de vêtements doit être modulée en fonction de la situation climatique attendue et de l'intensité des efforts à fournir.

Par temps très froid, il pourra donc être intéressant de multiplier les couches intermédiaires et seulement elles.

Par temps modérément froid, mais avec un fort vent, on peut envisager de coupler une couche de base et une couche de protection externe, pour maintenir l'évacuation de la transpiration et l'isolation contre le froid et le vent, tout en n'ayant pas une sensation de chaleur excessive. On peut aussi envisager d'employer seulement une couche de nature intermédiaire seule, mais à la condition qu'elle possède des propriétés coupe-vent.

Par temps froid, mais sans vent, on peut de la même façon envisager de renoncer à la couche externe, moins utile ici puisqu'il n'y a pas de vent, et employer l'association d'une couche de base et d'une ou plusieurs couches intermédiaires.

Les progrès actuels dans les textiles techniques permettent de simplifier éventuellement les stratégies à condition de bien connaître leurs indications respectives :

- il existe des sous-vêtements (couche de base) en polaire, qui peuvent être employés par grand froid directement sur la peau et complétés par une ou plusieurs couches de vêtements intermédiaires ;
- il existe des polaires qui sont, à la fois, isolants pour la chaleur et coupe-vent. De ce fait, ils peuvent être utilisés comme couche intermédiaire, ou comme couche de protection externe s'il n'y a pas de pluie associée au vent ;
- les textiles softshells présentent plusieurs avantages : ils sont isolants et apportent donc de la chaleur ; ils sont coupe-vent ; ils sont respirants et, enfin, ils sont déperlants et donc susceptibles de supporter des intempéries modérées. De ce fait, ils pourront être employés avec les mêmes indications que les polaires coupe-vent de plus en cas de pluie modérée ;
- les coupe-vent respirants peuvent être conseillés à un pratiquant réalisant un effort physique de gros niveau, qui va donc produire une chaleur corporelle déjà suffisante à le réchauffer. Dans ce cas, porté directement sur la peau, il aura surtout pour mission de protéger du refroidissement provoqué par le vent ;
- il existe enfin des vêtements qui regroupent plusieurs couches d'emblée, avec des fonctions de couches complémentaires, c'est à dire une couche externe imperméable et respirante et une couche intermédiaire de type polaire.

On a envisagé essentiellement la protection du tronc et des membres inférieurs, mais il ne faut pas négliger pour autant les extrémités. Les mains, les pieds, les doigts et les orteils, le visage, présentent en effet une circulation sanguine dite « terminale ». Quand l'organisme est soumis à une exposition au froid, sans isolation, il va rétrécir le calibre de ces vaisseaux terminaux pour limiter la déperdition de chaleur par le flux sanguin au niveau de ces territoires qui ne sont pas considérés comme prioritaires et maintenir la circulation sanguine dans les organes considérés comme nobles. Ce mécanisme de régulation est à l'origine des processus de souffrance tissulaire que sont les engelures et les brûlures cutanées par le froid. On voit donc qu'il est très important de protéger au mieux

ces zones sensibles du froid ambiant pour y conserver une circulation sanguine suffisante. Là aussi, ce sera le principe d'une superposition de couches essentiellement isolantes pour les mains, isolantes et respirantes pour les pieds avec la difficulté de devoir tenir compte ici des mouvements à effectuer avec les mains (tenue de bâton de randonnée, de boîtier GPS ou téléphonique, manipulation des fermetures à glissière des vêtements) et de la place disponible dans les chaussures. Dans la mesure du possible, employer pour les mains l'association de gants fins en soie ou en matériau technique comme sous-couche et de moufles en surface, qui auront l'avantage d'augmenter le volume d'air réchauffé isolant. Au niveau des pieds, utiliser des chaussettes suffisamment larges pour ne pas risquer de garrotter la circulation sanguine.

## **2°/ Évacuer la transpiration cutanée**

On a vu plus haut que les diverses couches de vêtements superposées doivent assurer le transfert de l'humidité corporelle depuis la surface de la peau vers l'extérieur. Ce processus pour aussi efficace qu'il puisse être rendu, ne sera jamais totalement efficace. Il va donc falloir le compléter en remplaçant régulièrement la couche de base par un nouveau vêtement sec, bien assurer le séchage des couches intermédiaires à l'étape et améliorer la ventilation corporelle en cours de randonnée : laisser le col suffisamment libre pour que la ventilation puisse s'effectuer à partir de ce point notamment pour tout le dos ; laisser suffisamment de liberté à la région des aisselles et à la partie adjacente du tronc, pour établir un courant d'air capable d'entraîner l'humidité.

## **3°/ Fabriquer de la chaleur corporelle**

A côté de cette lutte contre le froid, par isolation corporelle et maintien au sec, le fait d'augmenter la production de chaleur par le corps va se montrer aussi un moyen efficace de lutte. Pour ce faire, on emploiera les moyens suivants :

- ingestion de boissons chaudes ;
- alimentation avec des aliments à fort pouvoir énergétique (mais pas l'alcool, qui refroidit finalement – malgré les Saint Bernards!) ;
- maintien d'une activité physique pendant les phases de repos et de récupération
- observer une hydratation régulière et suffisante, qui peut paraître paradoxale dans cette ambiance froide. Mais le remplacement de l'eau perdue par la respiration et par la sueur est aussi indispensable que par temps chaud, sous peine de développer de la fatigue physique difficile à récupérer. De plus, un état potentiel de déshydratation risque de favoriser la survenue d'engelures.

