



Chronique "Vie Sauvage" Les systèmes de vêtements

Notre première ligne de défense contre les éléments, lorsqu'on s'aventure en dehors de nos petites boîtes immobilières, ce sont les vêtements. Or les vêtements sont souvent analysés et étudiés isolément. On vante en long, en large et en travers les mérites d'une veste d'alpinisme ou les qualités infinies d'une soft-shell ; alors qu'en réalité les vêtements sont conçus et utilisés pour fonctionner en couches, comme un tout. *Kilbith*, sur le forum davidmanise.com, a eu l'idée géniale de traiter les vêtements non plus comme des éléments isolés mais bien comme un *système*. L'approche est tout simplement géniale et change radicalement notre vision de la chose vestimentaire. Je pratiquais cela sans avoir mis le doigt dessus depuis longtemps, mais suite à cette prise de conscience, j'ai testé tout ça depuis deux ou trois mois

maintenant, et j'avoue être convaincu par cette approche. Je vous livre donc ici, avec son autorisation, le fond de sa pensée, appliquée à mes activités à moi. Vous adapterez le système à votre contexte sans trop de problème, vous verrez...

Petite note avant de commencer : je promets de vous épargner mes délirantes épistémologiques sur l'approche systémique, si vous prenez le temps de bien lire ceci : le mot « système » n'est pas anodin. Un système est un ensemble dynamique, organisé, dans lequel il y a des entrées (inputs) et des sorties (outputs) ; c'est un truc *presque* intelligent. Un peu comme moi ☺.

Texte : David Manise

Photos : Mathéo Manise, Carnets d'Aventures pour la photo d'intro (Vercors) et finale (Islande)
Photo médaillon : Sandrine Booth -- prises2vues.fr
www.davidmanise.com

Un poil de thermodynamique de base

La nature a 4 moyens fondamentaux de niveler les températures entre les objets : Radiation, Évaporation, Conduction, Convection. L'acronyme RECC permet de bien les « enregistrer »...

Radiation : tout corps dont la température est supérieure au zéro absolu émet et capte des rayons infrarouges, qui sont de la chaleur émise par rayonnement. Les vêtements captent une bonne partie de ce rayonnement en provenance de notre corps. Les vêtements foncés captent et émettent plus de rayons IR que les vêtements clairs. C'est particulièrement sensible près d'un feu où on aura parfois plus chaud avec un simple t-shirt noir qu'emmottoufflé dans une doudoune... Par temps froid, il faut retenir le plus possible les rayons IR, et en capter autant qu'on le peut (feu, soleil).

Évaporation : le changement de phase de l'eau, du liquide vers la vapeur, pompe de la chaleur à son support. Une coquille externe trempée, en séchant, nous pompera beaucoup de chaleur, paraîtra froide. Plus cette couche est déperlante, moins elle stockera d'eau dans son tissu, et moins on aura froid dedans. Les couches isolantes humides ou mouillées, en séchant, nous refroidissent aussi. En plus, l'humidité change les propriétés isolantes des matériaux isolants naturels comme le coton (le coton mouillé conduit 800 fois mieux la chaleur que le coton sec !), le duvet (le duvet assez mouillé pour ne plus gonfler ressemble à de la pâte à crêpes et n'isole plus rien du tout !), ou dans une moindre mesure de la laine (la laine trempée isole moins bien, mais elle peut stocker beaucoup d'eau avant que ça ne se produise, et elle retient la vapeur d'eau, donc sèche lentement, et donc ne nous pompe pas notre chaleur trop vite ce faisant). Par temps froid, il faut rester SEC, garder ses couches isolantes sèches, et donc éviter de transpirer (ou alors transpirer alors que la couche isolante est dans le sac à dos, pour qu'elle reste utilisable ensuite)... Les Inuits ont un proverbe simple pour résumer la situation : « si tu transpires, tu meurs ». Pour cette raison, je recommande à mes stagiaires, par temps froid, de toujours tenter d'être « confortablement froids ». D'avoir juste un tout petit peu froid tout le temps pour ne pas transpirer. Pas trop ! *Jamais grelotter, jamais transpirer*, c'est l'idéal.

Conduction : la conduction est un échange de chaleur par contact entre deux solides. Je m'assois sur un rocher froid, je perds de la chaleur par conduction. Plus un vêtement est compressible (comme une doudoune en duvet) moins il isole bien des pertes de chaleur par conduction. La laine, au contraire, est peu compressible, et donc isole bien même avec du poids dessus : avec des vêtements de laine on peut se coucher dans la neige sans sentir instantanément le froid, alors que vêtu de duvet, on sent tout de suite notre chaleur partir aux points de contact.

Convection : au moment où j'écris ces lignes, j'entends des rafales de vent du nord siffler dans mes fenêtres ajourées, je sens le courant d'air sur ma joue... j'ai un peu froid, à cause du contact avec ce fluide froid en mouvement. La convection est un échange de chaleur par contact avec un fluide, typiquement de l'eau ou de l'air. Contrairement aux solides, qui finissent par se réchauffer à notre contact, les fluides deviennent moins denses quand on les réchauffe, s'élèvent, et donc le travail est à recommencer sans arrêt, sauf si on les enferme. C'est en enfermant de l'air qu'on arrive à s'isoler (l'idéal étant d'emprisonner l'air près de soi tout en laissant passer la vapeur d'eau). Pour moduler les pertes de chaleur par convection dans nos systèmes de vêtements, on utilise la fameuse « coquille », qui est de fait un coupe-vent doté de fermetures en bas, autour du capuchon, au poignet, mais aussi d'ouvertures au niveau des aisselles pour pouvoir aérer un maximum au besoin. Soit on calfeutre tout pour avoir moins froid, soit on a un peu trop chaud et on ouvre tout en grand. Fait important à noter, si la coquille en question est trop serrée, à chaque mouvement elle comprimerait les couches isolantes et en chasserait l'air chaud, qui sera remplacé par de l'air froid, d'où une perte d'énergie importante.

Scandale mondial ! Le vêtement parfait n'existe pas !

Le vêtement parfait est une chose que tous les manufacturiers, et bien sûr tous les aventuriers cherchent depuis toujours. Mise à part la combinaison des Fremens, dans Dune, qui distille toute eau perdue par le corps, je n'ai encore jamais trouvé de vêtement parfait (et encore les fringues Fremens ont tendance à puer paraît-il ☺). Les vêtements chauds et légers sont toujours fragiles. Les vêtements inusables sont

toujours raides et lourds. Les vêtements vraiment imperméables sont souvent peu respirants, ou alors ils font du bruit et craignent le feu comme la fumée. Bref, plus un vêtement se spécialise pour tenter de répondre vraiment bien à un besoin précis, plus il devient mauvais dans tout le reste... et cher ! Mon but dans cet article est de montrer comment utiliser les propriétés diverses des vêtements en synergie, en les présentant non pas isolément, mais comme un système dynamique, interagissant avec deux autres systèmes : le corps et l'environnement. L'idée étant de démontrer qu'avec des vêtements simples utilisés intelligemment, on peut réellement gérer sa température corporelle.

Le coton

Le coton est l'une des fibres que l'humanité a apprises le plus tôt à tisser et à utiliser. Par temps chaud, il est idéal car il absorbe énormément d'eau, et la laisse s'évaporer en nous pompant de la chaleur. Le coton mouillé est un excellent conducteur de chaleur. Par temps froid, le coton est évidemment à proscrire : à la moindre transpiration ou à la moindre averse, ses qualités appréciables en été deviennent un risque majeur. Le coton mouillé pompe tellement de chaleur à notre organisme que les secouristes en montagne, aux États-Unis, le surnomment le « death cloth » (le tissu de la mort). Il est particulièrement dangereux par temps changeant ou aux intersaisons où il fait chaud la journée et froid la nuit : on transpire pendant la journée, le coton s'imbibe et nous refroidit dangereusement dès que la nuit tombe.

Malgré ces inconvénients, certains types de coton (comme le Ventile, dont je parlerai plus loin) ou le simple coton imperméabilisé permettent de profiter des avantages du coton (résistance mécanique, toucher agréable, absence de bruit, résistance au feu) en mitigeant les inconvénients.

Le polyester

Le polyester est une fibre synthétique dont la texture ressemble un peu à celle du coton. Souvent très agréable à porter, il est résistant à l'abrasion et plutôt léger. Contrairement au coton, le polyester est hydrophobe : il ne retient pas l'eau. Cela en fait un matériau de choix pour la randonnée par temps froid ou sous des températures changeantes. Seul hic, le polyester fond et brûle très bien. Cela en fait donc une fibre dangereuse à porter, surtout près des feux de camps ou des réchauds. On trouve le polyester dans beaucoup de sous-vêtements techniques, et il est le constituant principal de la fourrure polaire, qui est de ce fait parfaitement hydrophobe. Le polyester a la fâcheuse habitude de puer rapidement au contact du corps. Certaines marques de sous-vêtements ajoutent des ions d'argent aux fibres de polyester de leurs produits pour limiter le phénomène, ou alors prévoient des vêtements qui peuvent être lavés à 95°C, ce qui permet de bien en enlever tous les corps gras provenant de la peau qui sont responsables des odeurs en question (huiles naturelles qui s'oxydent).

Le nylon

Le nylon est l'une des fibres synthétiques les plus solides et les plus résistantes à l'abrasion qui soient. Il est donc utilisé dans une multitude d'applications où la solidité est requise. On le tisse et on le prépare maintenant de centaines de façons différentes, destinées à des applications spécialisées. Sa résistance à la traction est près de trois fois supérieure à celle du polyester. Le nylon absorbe un peu d'eau. Moins que le coton, mais beaucoup plus que le polyester. Ce faisant il se détend. On utilise donc généralement le nylon, sous diverses configurations, comme enveloppe externe sur les vêtements techniques, les doudounes, les duvets. Selon le traitement qui y est appliqué, le nylon peut être déperlant (Teflon, DWR), imper-respirant (diverses membranes dont le nom finit le plus souvent par « tex » ou par « + », appliquées sur la face intérieure d'un tissu de nylon), ou tout simplement étanche (enduction polyuréthane, silicone, etc.). Comme toute fibre synthétique, le nylon fond s'il est exposé à une source de chaleur suffisante, et peut s'enflammer.

La laine polaire

La laine polaire est, en fait, du polyester aggloméré de manière spéciale. Comme le polyester, elle est donc légère, hydrophobe, et elle garde pratiquement toutes ses propriétés isolantes une fois « mouillée » (elle n'est jamais réellement mouillée, en fait). Facile d'entretien, facilement compressible, la laine polaire est peu encombrante, et se glisse bien dans un sac à dos... Ses deux principaux inconvénients sont qu'elle s'use assez vite, et qu'elle fond et brûle très bien, en déposant sur la peau une pellicule de plastique en fusion plutôt désagréable...

La laine (la vraie)

Utilisée par l'être humain depuis des temps immémoriaux, la laine (de mouton, de lama, d'alpaca, etc.) a une place toute particulière dans mon cœur. Bien qu'elle ait connu des jours difficiles depuis l'apparition de la laine polaire, la laine regagne lentement mais sûrement ses lettres de noblesse, grâce à ses propriétés tout simplement fascinantes. D'abord, la laine est un excellent isolant. Ça n'est plus à démontrer. Ensuite, la laine est une fibre incroyablement intelligente, qui s'ajuste sans arrêt à l'humidité et à la température ambiante. La plupart des laines sont hydrophiles. Elles absorbent l'eau. Cependant, elles peuvent souvent absorber jusqu'à 30% de leur poids en eau avant d'être humides et froides au toucher.

Point intéressant, d'ailleurs, la kératine qui constitue une bonne partie de la laine vierge dégage de la chaleur lorsqu'on la mouille ! Quelques types de laine (la laine Mérinos, notamment) produisent comme cela quelques calories en passant d'un état sec à un état humide.

Trait absolument unique : une fibre de laine légèrement humide se gonfle, et emprisonne encore mieux l'air que la laine sèche, ce qui augmente ses capacités isolantes. Bref, jusqu'à un certain point, plus la laine est humide, et plus elle est chaude. A contrario, par temps plus chaud, la laine sèche et se contracte, absorbe de la chaleur en séchant, laissant passer plus d'air et facilitant ainsi l'évacuation de la chaleur. Autre fait intéressant, la laine sèche très, très lentement. Cela a pour effet de retarder la dissipation de chaleur par évaporation que le corps doit subir si le vêtement de laine est mouillé. La laine est naturellement fongicide et bactéricide, autonettoyante, et elle retient les odeurs.

Une laine de bonne qualité ne sent pratiquement jamais rien. J'ai ainsi déjà porté le même pull en laine vierge pendant plus d'un an sans le laver... et il ne sentait absolument pas mauvais ! Lorsqu'on veut observer des animaux qui ont un bon odorat (comme les sangliers, les ours ou les loups), cette propriété de la laine est extrêmement intéressante. Autre point intéressant pour les amateurs d'observation d'animaux — bipèdes ou quadrupèdes — la laine est très silencieuse, et ne produit aucun bruit lorsqu'on la frotte ou la froisse.

Extrêmement durable, une laine de qualité peut survivre à des années de mauvais traitements. Elle résiste bien à l'abrasion, au soleil, au froid... Dernier point, et non des moindres, la laine est ignifuge. Elle ne brûle tout simplement pas d'elle-même, ce qui en fait une matière de choix pour la vie près du feu... notamment en première couche.

Le principal défaut de la laine est son poids et sa faible compressibilité. À capacité d'isolation égale, un vêtement en laine est une fois et demi plus lourd et plus volumineux que son équivalent en laine polaire. (NDLR : attention aux mites en période « chaude », on a retrouvé plusieurs fois des trous dans nos vêtements en laine laissés dehors pendant la nuit)

La ouate de polyester

Il s'agit de fibres de polyester fines et longues qui sont assemblées en nappes pour créer un volume isolant. Les sacs de couchage et doudounes « en synthétique » sont pratiquement toujours rembourrés avec une des nombreuses variantes de ladite ouate de polyester dont les propriétés isolantes et mécaniques varient un peu, mais dans les faits relativement peu. La ouate de polyester a l'avantage d'être hydrophobe, et facile à sécher sur le terrain : en essorant bien une

doudoune « synthétique » trempée, on lui fait vite retrouver 50 à 60% de ses capacités isolantes, alors qu'une doudoune en duvet restera plate et inutilisable dans le même contexte. En revanche, à poids égal d'isolant, la ouate de polyester occupe moins de volume que le duvet, même bon marché, et donc isole moins bien à poids égal... tant que les deux isolants sont secs.

Le duvet

Je m'en voudrais de ne pas mentionner le duvet dans la liste de mes matériaux vestimentaires... Un duvet de bonne qualité, qu'il soit utilisé dans un blouson ou dans un sac de couchage, est un matériau extrêmement léger, très compressible et qui, à poids égal, a peu de compétiteurs en termes de pouvoir isolant. Cependant, le duvet a un désavantage majeur : une fois mouillé, il perd pratiquement tout son potentiel isolant.

Un système d'interface

Le système de vêtements est l'interface entre deux systèmes bien plus complexes que lui : le corps qu'il protège, et l'environnement. Ces deux systèmes changent d'état en permanence... il est donc logique que le système de vêtements change aussi, en fonction des besoins et des contraintes. Certaines marques travaillent justement à développer des vêtements qui changent d'état automatiquement selon les besoins du porteur. J'ai entendu parler de vestes remplies de capsules de paraffine qui fondent et stockent de la chaleur lors des phases d'activité, et la restituent ensuite en repassant en phase solide... je n'ai jamais testé, mais l'idée est là. En attendant les systèmes de vêtements intelligents, parlons déjà de systèmes de vêtements à porteur intelligent... ☺

Le corps

Le corps au repos produit peu de chaleur : (à la grosse louche) 1W par kilo de masse maigre. Selon le niveau d'activité et la condition physique, cette production de chaleur peut se multiplier par un facteur de 3 à 12, voire 15 chez les athlètes de haut niveau. Le corps en mouvement produit donc beaucoup de chaleur, et de l'humidité d'abord sous forme de vapeur puis sous forme liquide quand l'évaporation ne se fait pas assez vite à sa surface. L'évaporation en question refroidit la peau, l'eau perdue se stocke plus ou moins loin dans les couches de vêtement selon la température qui y règne, et en change les propriétés (le duvet mouillé n'isole plus, la laine qui passe de l'état sec à l'état humide dégage de la chaleur, etc.). Bref, le corps produit de l'eau et de la chaleur (je fais simple, parce que certains corps produisent carrément des gaz à effet de serre, et sont de véritables laboratoires d'écosystème à eux tous seuls, mais passons ☺). Bref, pour économiser l'eau et conserver ses couches isolantes en état de marche, un humain en mouvement doit rester idéalement dans une marge étroite de température corporelle comprise entre 36,5°C et 37,5°C de température centrale. Les vêtements, en emprisonnant de la chaleur ou au contraire en maximisant l'évaporation de la transpiration l'aident à faire cela.

L'environnement

L'environnement, bien entendu, est changeant : entre le moment où on est à l'abri du vent, dans un climat sec et au soleil et le moment où on subit un vent glacial et un climat humide la nuit, la quantité de chaleur pompée par l'environnement (plus ou moins froid) fluctue grandement. En été ou aux intersaisons, le jour on devra lutter contre la chaleur, et la nuit contre le froid. Les systèmes de vêtements sont là pour servir de tampon entre le monde extérieur et notre corps. Ils créent un microclimat adapté à un primate d'origine tropicale comme Homo Sapiens, même dans un monde où il fait -25°C avec du vent.

La problématique...

Quand on passe 24h dehors en hiver, typiquement on fait face à trois types de situations :

- *la journée, moins froide, où on bouge et produit de la chaleur.* On a par moments trop chaud, on transpire souvent, même en hiver ; nos vêtements doivent éliminer l'humidité tout en bloquant le plus gros du vent, et en nous gardant tout juste assez de chaleur pour être bien sans trop transpirer. Selon les déplacements et les activités, une résistance mécanique minimale est requise, et les

vêtements doivent permettre les mouvements, et l'accès facile aux poches, zips, etc. On met et on enlève souvent bonnets et mouffes. On met et on enlève souvent les lunettes de soleil. On a souvent une barre de céréale à manger et un papier à stocker.

- *Le soir et au petit matin, où le soleil est caché, où on est plus ou moins statique, et où on a toujours beaucoup moins chaud...* On ne transpire plus, ou alors très peu ; la protection mécanique reste importante si on coupe du bois ou si on a des choses physiques à faire (s'occuper des chiens, casser la glace pour trouver de l'eau, etc.). La protection contre le feu peut aussi être très importante et utile, que ça soit à cause d'un réchaud à essence qui démarre en trombe, d'un coup de vent sur la flamme ou tout simplement parce qu'on est sous la limite des arbres et qu'on profite d'un bon feu de bois.
- *La nuit, où on est normalement bien au chaud et au repos dans son sac de couchage,* qui devient la seule bulle de chaleur où l'eau reste liquide, où les feutres des bottes et les mouffes sèchent... et où toute l'humidité qui restait dans nos vêtements le soir va venir se fixer quelque part dans l'isolant de notre sac, même si on gère bien... et sur la durée ça changera non seulement son poids (par temps vraiment froid il s'alourdira de quelques grammes tous les jours et finira saturé d'eau) mais ses performances, même s'il s'agit d'un isolant synthétique.

L'interface entre nous et le monde

Comme je suis très « bottom-up », comme mec, nous allons d'abord voir les propriétés des éléments individuels du système, pour ensuite voir comment ils interagissent.

Note : le terme « bottom-up » se réfère à un courant en intelligence artificielle et en cybernétique où on ne cherche plus à reproduire des comportements complexes via un modèle comprenant un centre « intelligent », mais bien par la combinaison de sous-systèmes plus simples dont émergent des propriétés complexes... pour caricaturer, c'est un peu l'approche insectes nombreux versus gros cerveau.

Couche 1 – le sous-vêtement : il joue plusieurs rôles. D'abord, il doit permettre et même accélérer l'évaporation de la transpiration provenant de la peau. Certains sous-vêtements en fibres synthétiques sont réellement capables d'augmenter la surface d'évaporation disponible pour l'eau : ils captent l'eau liquide, l'évalent et la font sécher plus vite que notre peau elle-même, ce qui explique la sensation de froid que l'on ressent dès qu'on transpire un peu dans ces secondes peaux. Comme des radiateurs, ils maximisent les échanges entre la peau et la couche suivante. Il faut savoir, cependant, qu'il existe de nombreux types de sous-vêtements spécifiques, tantôt optimisés pour leurs qualités isolantes, tantôt pour leurs capacités d'évacuation de la transpiration. Les deux sont souvent irréconciliables, sauf pour les mélanges très haut de gamme de fibre synthétique et de laine Mérinos qui sont assez surprenants, et qui peuvent même être confortables en été (la laine un peu humide reste chaude, mais finit par devenir fraîche si on transpire franchement, sans pour autant être très inconfortable ensuite, car elle sèche lentement). La laine a aussi l'avantage d'être naturellement silencieuse, résistante à la saleté et aux odeurs (on peut porter le même sous-vêtement en Mérinos pendant plusieurs jours sans qu'il ne sente



Couche 1
- éloigne la vapeur d'eau de la peau
- laine + acrylique :
- anti-odeurs
- chaud même humide
- légère protection feu
- se déforme moins
- sèche plus vite

mauvais), et de ne pas fondre ni brûler au contact d'une flamme, ce qui pour un sous-vêtement est parfois très intéressant.

Couche 2 – une couche isolante hydrophobe : nous aimons tous notre doudoune en duvet pour son rapport poids/isolation inégalé, mais pendant l'effort par temps froid il nous faut une couche isolante qui permette d'évacuer la transpiration au lieu de la stocker. Cette évacuation de la vapeur d'eau n'est possible que tant que ladite vapeur d'eau reste en phase gazeuse, autrement dit à une température suffisante pour ne pas se condenser et redevenir liquide. Le rôle de la couche isolante hydrophobe sera donc de déplacer le point de condensation de la vapeur d'eau en dehors du sous-vêtement, et lui permettra de bien jouer son rôle. Typiquement, la vapeur d'eau traversera le sous-vêtement et cette couche isolante, et se condensera à l'extérieur de celle-ci. On constate souvent, en rando hivernale, la présence de gouttelettes d'eau voire de givre à la surface de notre polaire (qui est la couche isolante hydrophobe par excellence). C'est précisément l'eau perdue par évaporation qui a réussi à sortir de nos couches isolantes. On peut le plus souvent la brosser pour s'en débarrasser.



Couche 2
- protection thermique
- hydrophobe
- déplace le point de condensation loin des sous-vêtements
- pas coupe-vent
- pas imperméable
- craint le feu

Couche 3 – une deuxième couche isolante vraiment performante :



Couche 3
- protection thermique (ventile et/ou coton traité)
- fragile
- craint le feu
- pas coupe-vent
- pas imperméable mais respire bien

là on parle doudoune... plume ou synthétique, mais gros volume d'isolant, et avec capuche (une veste avec capuche est deux fois plus chaude qu'une sans...). Son unique rôle est d'augmenter

instantanément l'isolation de beaucoup... mais elle est toujours fragile, pas extrêmement coupe-vent, peu ou pas imperméable, et sensible au feu. On ne l'utilisera en dernière couche que dans des conditions précises : au repos, à l'abri du vent et des précipitations, loin du feu, etc. En mouvement, on risquera de l'abîmer, mais on n'aura le plus souvent pas besoin d'elle...

Couche 4 – une couche extérieure « coquille » qui allie protection mécanique, protection contre le feu, et coupe-vent, tout en gardant un minimum de propriétés hydrophobes... là on devra faire un compromis et opter pour un textile très ample, déperlant ou imperméable mais qui ne brûle pas, qui respire bien mais qui reste un peu coupe-vent... la plupart des vestes techniques en nylon + membrane ne répondent PAS à ce cahier des charges. Leur respirabilité s'est largement améliorée avec le temps, mais elles restent fragiles et inflammables, et leurs capacités déperlantes durent le temps de trois descentes de ski dans une station chic. Pour les gens qui utilisent vraiment leurs vêtements (imaginons, par pur hasard, quelqu'un qui fait du voyage nature au long cours), les produits durables se font rares et s'effacent devant la pression marketing des bourgeois montagnards qui, de facto, utilisent leur matériel quelques heures par an. Il existe sûrement encore des couches extérieures dignes de ce nom mais en attendant de la trouver je boycotte, et j'opte pour une vieille veste de treillis russe, abondamment traitée au Nikwax (produit imperméabilisant dont je fais un usage plus



Couche 4
- coton imperméabilisé (ventile et/ou coton traité)
- protection mécanique
- protection feu
- un peu coupe-vent
- légèrement imperméable

que libéral), qui est solide, pratique, ergonomique, très déperlante, et qui ne craint ni le rocher, ni les ronces, ni le feu. Et en plus elle coûte une fraction (1/5^e à 1/8^e) du prix d'une « hardshell » BCBG. Il existe depuis la seconde guerre mondiale un type de coton à fibres très longues et tissé très serré qui ne laisse pas passer l'eau : le Ventile et consorts. C'est selon moi bien mieux que les coquilles techniques, car plus durable, plus robuste, et résistant au feu.

Couche 5 – une dernière couche de blindage anti-pluie, anti-vent et anti-neige-fondante : là je pense poncho, j'avoue... ou pour les activités qui requièrent une liberté de mouvement totale, un anorak (bien ample, tendance trop grand). Pas nécessairement celui qui respirera le mieux, mais celui qui sera vraiment étanche... donc qui sera conçu avec peu ou pas de coutures,



Couche 5
- vraiment imperméable
- respirant un peu
- vraiment coupe-vent
- très enveloppant et long
- relativement solide
- craint le feu, la fumée et la saleté

une capuche large et enveloppante, qui sera taillé très long pour bien protéger les cuisses et les aines, où passent les veines et artères fémorales, zones de déperditions de chaleur importantes...

Conclusion, outre le sous-vêtement, on a deux couches thermiques aux propriétés différentes, et deux couches externes dont les propriétés différent aussi*. On a donc, de fait, un système à cinq couches qui permet de couvrir tous les scénarios qu'on rencontre réellement sur le terrain quand on y reste plus que quelques heures, ou qu'on ose s'éloigner de la terrasse du restau d'altitude ☺.

1 / 1+2 : En activité intense, un jour sans trop de vent

Je marche d'un bon pas, il ne fait pas trop froid. Il n'y a pas trop de vent. Je peux le plus souvent me contenter de porter uniquement le sous-



vêtement et la polaire. Dans les montées raides, j'enlève le bonnet et le tour de cou (qui me servent à réguler plus finement) dès que je sens que je commence à avoir trop chaud, voire avant. Ainsi j'évite de trop transpirer, je conserve mon eau. Un peu de condensation s'accumulera sur la surface de la polaire. Avant de mettre une autre couche, je secouerai l'eau, et ainsi je conserverai intactes toutes les propriétés de mes autres couches.

1+2+4 : Lors d'une pause dans le vent, ou si on a froid en mouvement avec 1+2...

Je marche toujours d'un bon pas, mais j'ai fini la montée et j'arrive sur un plateau venté. Je sens après seulement quelques secondes que



le vent perce ma polaire, et me refroidit rapidement. Je cesse instantanément de transpirer, mes doigts et mes orteils se refroidissent. Mon corps se met à lutter contre le refroidissement. J'ajoute la coquille sur la polaire.



Sensation de confort immédiat : le vent ne passe plus. L'air chaud reste dans mes couches isolantes au lieu d'en être chassé par le vent. Je peux tout calfeutrer (bas, haut, poignets) ou au contraire si j'ai trop chaud « ouvrir un peu les fenêtres » pour aérer l'intérieur du vêtement : je desserre ou enlève le capuchon, j'ouvre un peu ou beaucoup le col, etc. En mouvement, je n'ai personnellement jamais eu besoin de plus de couches que ça pour être confortable, même dans des climats extrêmes du genre -45°C avec du vent dans le nord du Québec. À l'arrêt, par contre, il faut tout de suite beaucoup plus d'isolant.

1+4 / 1+2+4 : En activité dans un environnement abrasif (forêt, rocher, travaux manuels)



Arrivant au lieu de bivouac, je m'active pour couper du bois, creuser une tranchée dans la neige pour y dormir ou construire un igloo québécois. Je n'ai pas froid, car je continue de m'activer.



En revanche, comme je me frotte sur les arbres, comme je me couche dans la neige, etc., j'ai besoin de protéger mes couches internes (sous-vêtement et/ou polaire) de la neige et des accrocs. Je mets ou je garde donc ma coquille, soit directement sur les sous-vêtements, soit par-dessus la polaire, selon le niveau d'isolation dont j'ai besoin. Si j'allume un feu, ma polaire est protégée. Si mon réchaud à essence capricieux me fait une flamme de 70cm de haut, je risque moins de me transformer en torche humaine...

1+2+3 : Pour l'air froid immobile : la doudoune n'est pas comprimée



Dans l'air froid d'un abri, hors vent et sans précipitations, la doudoune reste le meilleur isolant dont on dispose. Si on n'est pas en activité, qu'on n'a pas de feu, on a à la fois besoin d'une bonne protection thermique, mais pas de protection mécanique ni de protection contre le feu. On pose donc toutes ses couches isolantes, sans besoin de coupe-vent... Si on ajoute la coquille, la doudoune est comprimée par endroits et ses performances adiathermiques s'en trouvent réduites. En la portant en dernière couche, quand les conditions le permettent, on la laisse exprimer tout son potentiel...

1+2+3+5 : Pour l'air froid et le vent, le soir lors d'un bivouac sans feu, etc.



Dans le froid, sans feu, sans beaucoup d'activité mais en présence de vent ou de précipitations, on peut ajouter l'anorak trop grand ou le poncho sur la doudoune. On évite ainsi de voir l'air chaud être chassé de ses couches isolantes, sans pour autant trop comprimer l'isolant de la doudoune. C'est la combinaison la plus chaude dont on dispose, le plus souvent.

1+5 : en mouvement sous une pluie intense



Par temps moins froid, sous la pluie en été par exemple, une bonne combinaison reste le sous-vêtement technique porté directement sous l'anorak. On transpirera un peu, mais les autres couches isolantes, à l'abri d'un sac étanche par exemple, seront précieusement conservées sèches pour le moment où on en aura besoin : le soir au bivouac ou en cas de pépin.

2+5 : en mode « mouillé mais chaud »...



Une polaire de bonne qualité, portée à même la peau, pourra faire office de sous-vêtement technique d'urgence. Celles à poil long, notamment, sont très efficaces pour pomper l'eau si on porte les poils longs du côté de la peau. On peut donc la retourner et la porter ainsi, directement sous l'anorak, pour le cas où on est déjà trempé et où on veut avoir moins froid.

Le tout est différent de la somme de ses parties...

En comprenant bien les caractéristiques de chaque vêtement, et en apprenant à les utiliser en combinaison les uns avec les autres, on peut réellement faire face à toutes les situations possibles sur le terrain sur le long terme. Sortir skier un après-midi n'est pas un défi pour un système de vêtement. Affronter des conditions très variables pendant plusieurs semaines, et devoir maintenir ses vêtements en état de marche, c'est déjà plus compliqué. Et c'est là que le concept de système de vêtements devient réellement intéressant.

À vous, maintenant, d'expérimenter (prudemment, svp)! Chaque corps est différent, chaque pays a ses caractéristiques, son climat, sa manière de changer. Vos conclusions, votre système à vous, sera nécessairement différent du mien. Tout dépendra du contexte. Mais si vous prenez déjà la peine de réfléchir au problème, vous pourrez assez vite apprendre à jouer avec les types de vêtements et à les combiner avec une certaine virtuosité, et ça changera vraiment votre vie sur le terrain. Vous verrez ☺.

* On peut bien entendu avoir tout cet arsenal aussi pour les jambes, mais le plus souvent on se contentera d'un système à trois couches pour les pieds, les jambes et les mains : un sous-vêtement / sous-gant / chaussette fine, une couche isolante, et une enveloppe externe (botte, pantalon, moufle) robuste et suffisamment imperméable.

