

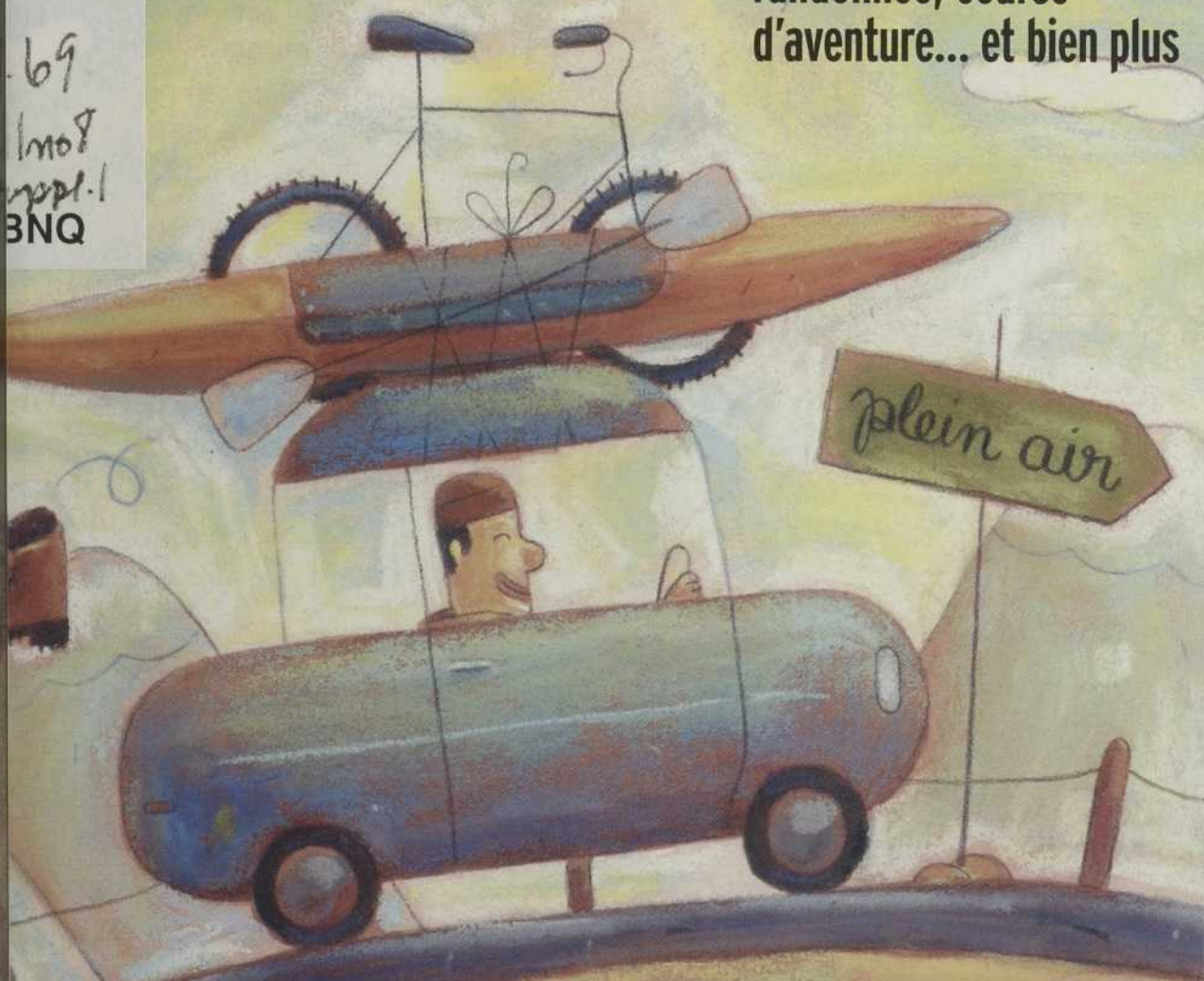
Comment bien profiter du plein air

POTE, CAMPING, AVENTURE, ÉQUIPEMENT : NOTRE GUIDE REVU ET AUGMENTÉ

Quebec Science

> *Guide pratique*

Escalade, kayak, randonnée, course d'aventure... et bien plus



PER
69
mo8
pppl-1
BNQ

2,95 \$

www.cybersciences.com



JE NE SUIS PAS UNE ORDURE!

RECYCLEZ-MOI



Abandonnée,
c'est un déchet.
Recyclée, c'est une
ressource inestimable.

RECYC-QUÉBEC

Québec



Sommaire

plein air

Avant l'action, par Joël Leblanc 5

Les préparatifs

A. Les vêtements	
Gore-Tex pour un cortex	7
S'habiller comme un oignon	8
B. La bouffe	
Voyager léger, manger lourd	11
La popote au grand air	13
Boire sans déboires	14
C. L'équipement de camping	
La science du sac de couchage	15
La tente	17

À l'aventure !

Escapade dans Charlevoix	
Brûler les kilojoules	19
Évacuer la chaleur	21
Récupérer la chaleur	23
La déshydratation	24
La très haute altitude	25
Manger et dormir dehors	26

En plein air

L'escalade : force et agilité	28
Le vélo de montagne : rodéo en forêt	32
Le kayak de mer : dompter la vague	36
La randonnée pédestre : bon pied, bon œil	38
La course d'orientation	41
Les courses d'aventures : fatigue extrême	43
Pour en savoir plus	45
Index	46

COUVERTURE : LUC MELANSON/PAGE 3 : PARC NATIOANL DES GRANDS-JARDINS-JEANFRANÇOIS BERGERON-ENVIRO FOTO



Parc de la rivière Mitis



À deux pas des Jardins de Métis

Laissez-vous charmer par la riche nature et les magnifiques paysages de la rivière Mitis et du fleuve Saint-Laurent que vous pourrez observer à partir des sentiers pédestres du parc.

900, route de la Mer, Sainte-Flavie
Québec, Canada G0J 2L0
T 418 775 2969
info@parcmitis.com

Pince-moi, je rêve!



1 800 463-0323
tourisme-gaspésie.com



Pour les Amants de la Nature



Explorez, découvrez
les richesses et la beauté
du Saint-Laurent
à bord de
L'Écho des Mers



Écocroisières
de 5 à 9 jours
de la mi-juin
à la mi-octobre



Aventure
Écotourisme
Québec

Tourisme plein air et aventure
Lauréat National Or 2000
Les Grands Prix du tourisme québécois
Grand Prix du tourisme Régional Bas-Saint-Laurent 2000 et 2002



Informations :
1-888-724-8687
418-724-6227
www.ecomertours.com

Plein air, mode d'emploi

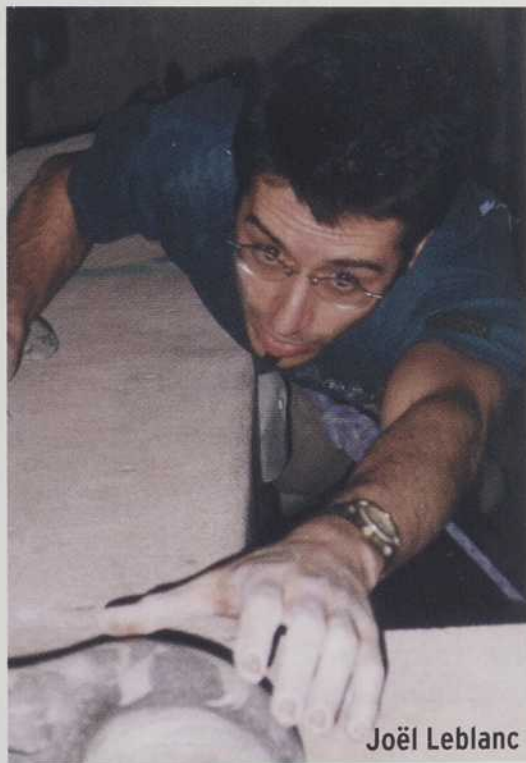
L'amateur de nature n'emporte avec lui que le matériel qui lui sera utile. Tout le reste est de trop !

par Joël Leblanc

Voici la deuxième édition de notre Guide plein air, une réédition largement augmentée. Qu'est-ce qui a changé en ce domaine ? Les améliorations techniques se succèdent rapidement. Elles sont parfois minimes, mais le cumul de toutes les petites innovations exige des articles complètement repensés.

Ce qui n'a pas changé, c'est évidemment l'avidité des fabricants envers le lucratif marché grand public. Plus que jamais, la publicité qui entoure les produits haut de gamme vient nous titiller la fibre aventurière. À en croire ces fabricants, bien s'équiper suffirait pour devenir un grand explorateur ! Influencé par des photos de paysages de rêve et d'exploits surhumains, le consommateur s'imagine gravir des pics inaccessibles ou dormir dehors par des froids sibériens. Quelques années plus tard, la coûteuse veste *softshell* aura, dans le meilleur des cas, servi à quelques randonnées en Montérégie, et le sac de couchage coté -35 °C n'aura passé que quelques nuits d'automne dans les campings de la province...

Bien souvent, l'équipement acheté dépasse de beaucoup les besoins de l'amateur de plein air, sauf peut-être le besoin d'épater la galerie. Le phénomène est très semblable à l'engouement pour les voitures tout-terrains, les fameux véhicules utilitaires sport. Conçus pour passer partout, la plupart d'entre eux ne



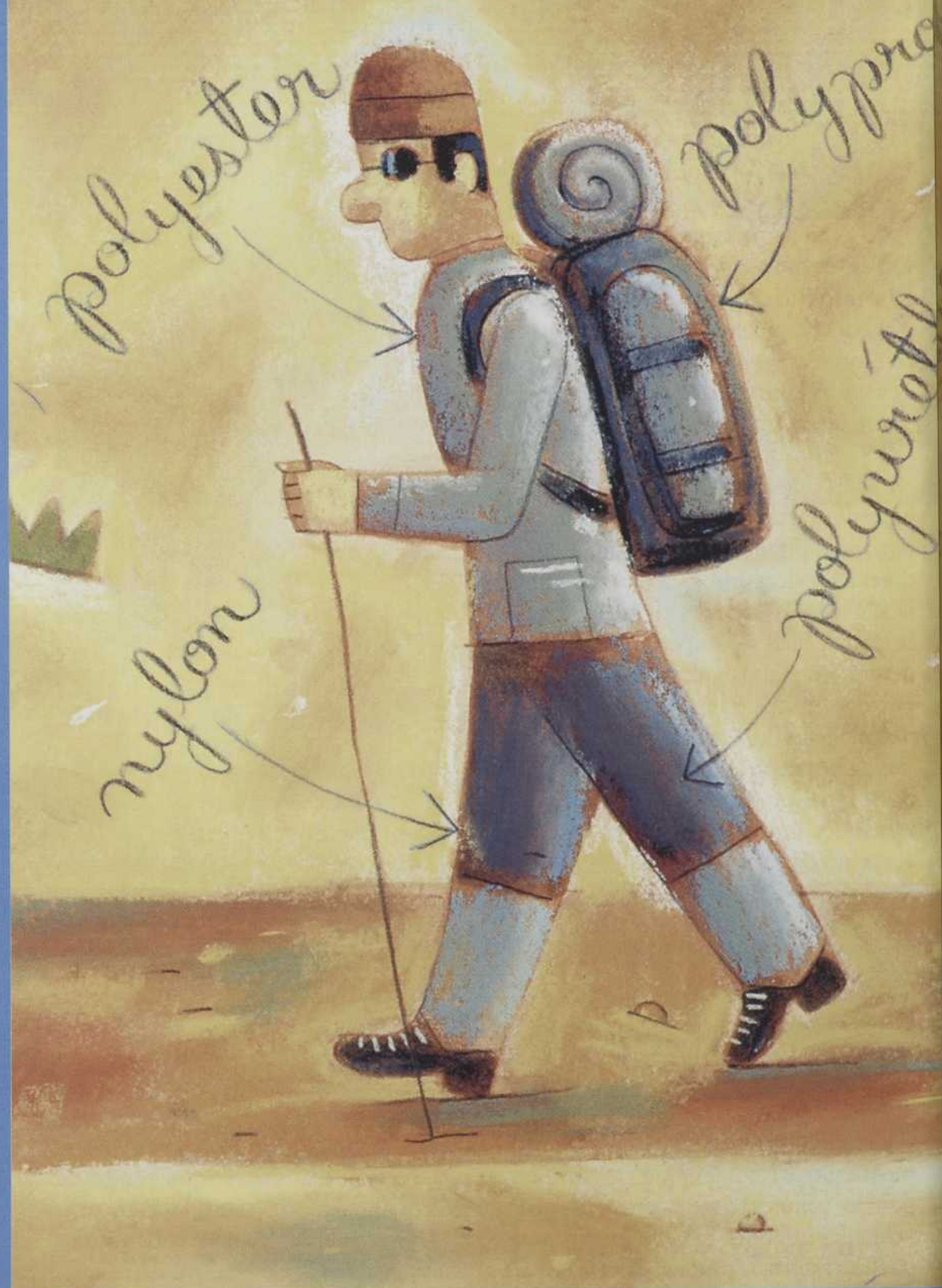
Joël Leblanc

MYRA BEAULIEU

quitteront jamais le bitume de la ville.

Mais loin de moi l'intention de faire s'écrouler le marché du plein air avec mes propos ! L'équipement haut de gamme répond tout de même à des besoins bien réels. D'où l'importance ici du mot « besoin ». Un bon consommateur est celui qui évalue avec justesse ses besoins et qui achète en conséquence. C'est là un talent qui se développe, et c'est pour vous y aider que nous avons conçu ce petit guide retravaillé. Nous avons notamment ajouté une section qui décortique plusieurs sports de plein air parmi les plus pratiques au Québec. De quoi vous amuser tout l'été. **QS**

L'abc pour s'é



éiper

Laine



Il y a un domaine où la science peut se rendre utile, et bien dans la conception matériel de plein air. Que ce soit pour le rendre plus léger, plus solide, plus petit, plus confortable ou plus durable, les chercheurs de toutes les disciplines sont sollicités. Les progrès sont bien visibles : le matériel aujourd'hui est très différent de celui qu'il y a 25 ans.

ILLUSTRATION : LUC MELANSON

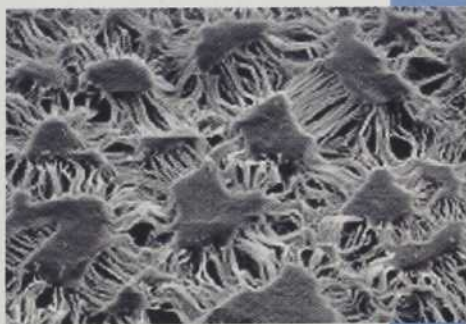
A ● Les vêtements

Gore-Tex pour un cortex

Les chirurgiens le connaissent bien, car ils l'utilisent dans leurs interventions : remplacement de l'enveloppe du cerveau après une opération, régénération tissulaire, greffes vasculaires, pontages... Sa composition microscopique empêche le passage des liquides corporels, mais pas les échanges de petites molécules. Quelle est donc cette merveille médicale, et que fait-elle dans un guide plein air ?

Le Gore-Tex. À lui seul, il a révolutionné le plein air et en est presque synonyme. Cette miraculeuse membrane à laquelle on prête tant de vertus n'en

a, en fait, que deux : bloquer l'eau liquide (**imperméabilité**) tout en permettant à l'eau gazeuse de passer (**respirabilité**). On peut courir dehors et rester doublement sec : la pluie ne nous atteint pas, et notre sueur est évacuée.



Le Gore-Tex au microscope électronique.

La membrane de la compagnie Gore est faite de polytétrafluoroéthylène (PTFE), un polymère synthétique. Sa structure moléculaire présente une multitude de petits espaces laissant passer les molécules d'eau. Un centimètre carré de membrane compte 1,4 milliard de pores ! Les molécules de vapeur de la transpiration sont

Les préparatifs

700 fois plus petites que ces orifices et peuvent ainsi facilement s'échapper d'un vêtement fait de Gore-Tex.

Mais pourquoi l'eau liquide ne le traverse-t-elle pas ? Alors que, dans la vapeur d'eau, les molécules de H_2O sont indépendantes les unes des autres, dans l'eau liquide, elles sont unies par ce qu'on appelle des **liens hydrogène** (voir l'encadré).

Ses molécules se liant les unes aux autres, l'eau liquide présente une certaine **cohésion**. C'est cette cohésion qui forme une pellicule à sa surface et qui nous permet de remplir un verre un peu plus qu'à ras bord. Ces molécules de H_2O « agglutinées » forment une masse trop grosse pour s'engager dans de petits trous. Les orifices du Gore-Tex sont tellement minuscules que vouloir y faire passer de l'eau liquide équivaut à tenter de faire passer du goudron dans un tamis à farine.

Pour que ça fonctionne, la membrane doit être intacte : une déchirure laisserait le libre passage à l'eau liquide. Pour la protéger, les fabricants la cachent dans le vêtement. Elle peut être laminée au tissu externe et former ce qu'on appelle un Gore-Tex deux couches (ou « deux plis », un anglicisme), ou être laminée en sandwich entre deux couches de tissu pour donner un Gore-Tex trois couches (ou « trois plis »). Le premier sera léger, mais il faudra lui ajouter une

Le système multicouche prend une autre dimension chez North Face. Voici la veste polaire parcourue de filaments chauffants. Par une pression sur l'interrupteur, on obtient une chaleur de 40 °C... si les piles au lithium sont chargées !



L'eau, H_2O , est une molécule polaire, c'est-à-dire qu'elle possède des régions chargées négativement et d'autres positivement, en raison d'une répartition non uniforme des électrons dans la molécule. L'oxygène a une charge légèrement négative et les deux atomes d'hydrogène sont légèrement positifs. Le pôle négatif d'une molécule d'eau attire les pôles positifs des molécules voisines. Cette attirance, faible mais non négligeable, se nomme lien hydrogène.

doublure interne pour protéger la membrane. Le second sera résistant, mais plus lourd, moins compactable et plus cher vu le procédé de fabrication plus complexe.

En réponse au Gore-Tex, plusieurs compagnies ont élaboré leur propre membrane et l'offrent à bon prix. Certaines ont développé un procédé par lequel elles répandent un enduit liquide sur la face interne du vêtement, généralement du polyuréthane. En séchant, il acquiert des propriétés semblables à celles du Gore-Tex. Mais il faut le rafraîchir de temps à autre, car il n'est pas inusable.

S'habiller comme un oignon

Pourquoi a-t-on plus froid mouillé que sec ? La température d'un corps est une mesure de l'agitation de ses molécules : plus les molécules sont agitées, plus il est chaud. Lorsque deux corps de température différente se touchent, le plus chaud transmet sa chaleur au plus froid. Les molécules du premier transmettent

leur agitation par collisions à celles du second, et celui-ci se réchauffe. Cette transmission par contact s'appelle la **conduction**. L'efficacité de ce transfert d'énergie dépend de la **conductivité thermique** des deux corps, c'est-à-dire la facilité avec laquelle la chaleur peut s'y propager.

Lors d'une activité de plein air, la peau est en contact avec l'air ambiant. Comme l'air a une conductivité thermique des plus faibles, la chaleur du corps ne s'échappe que lentement vers lui. Mais une fois qu'on a transpiré, la substance qui est en contact avec la peau n'est plus l'air, mais de l'eau. Et cette eau conduit la chaleur près de 25 fois mieux que l'air; donc le corps

se refroidit 25 fois plus vite. Cette chaleur transmise à l'eau lui donne l'énergie nécessaire pour s'évaporer.

Et il y a le vent ! Pourquoi, à une température donnée, a-t-on plus froid quand il vente ? Quand notre corps perd sa chaleur, il la transmet aux quelques millimètres d'air qui sont immédiatement en contact avec sa peau.

Les deniers, pour la solidité

La résistance d'un tissu dépend de la grosseur des fils qui le constituent. On utilise le **denier** comme unité de mesure de cette solidité : c'est le poids en grammes de 9 000 m de fil. Un **denier élevé** signifie que le fil est plus lourd et plus solide, donnant un tissu résistant mais « raide ». Le double toit d'une tente se doit d'être léger, il fait habituellement dans les 65 deniers. Pour le fond d'un sac à dos, on vise la résistance à l'abrasion et aux déchirures : 1 000 deniers, un blindage ! Et pour les vêtements, il faut trouver le bon compromis entre solidité et confort, autour de 85 deniers.

Température équivalente (°C) ressentie par le corps humain, en fonction de la température ambiante et de la vitesse du vent

		Vent (km/h)															
		5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80
Température (°C)	5	4	3	2	1	1	0	0	-1	-1	-1	-2	-2	-2	-2	-3	-3
	0	-2	-3	-4	-5	-6	-6	-7	-7	-8	-8	-8	-9	-9	-9	-10	-10
	-5	-7	-9	-11	-12	-12	-13	-14	-14	-15	-15	-15	-16	-16	-16	-17	-17
	-10	-13	-15	-17	-18	-19	-20	-20	-21	-21	-22	-22	-23	-23	-23	-24	-24
	-15	-19	-21	-23	-24	-25	-26	-27	-27	-28	-29	-29	-30	-30	-30	-31	-31
	-20	-24	-27	-29	-30	-32	-33	-33	-34	-35	-35	-36	-36	-37	-37	-38	-38
	-25	-30	-33	-35	-37	-38	-39	-40	-41	-42	-42	-43	-43	-44	-44	-45	-45
	-30	-36	-39	-41	-43	-44	-46	-47	-48	-48	-49	-50	-50	-51	-51	-52	-52
	-35	-41	-45	-48	-49	-51	-52	-53	-54	-55	-56	-57	-57	-58	-58	-59	-60
	-40	-47	-51	-54	-56	-57	-59	-60	-61	-62	-63	-63	-64	-65	-65	-66	-67
	-45	-53	-57	-60	-62	-64	-65	-66	-68	-69	-69	-70	-71	-72	-72	-73	-74
-50	-58	-63	-66	-68	-70	-72	-73	-74	-75	-76	-77	-78	-79	-80	-80	-81	

Les préparatifs

Comme il est mauvais conducteur, cet air réchauffé reste près de la peau et il se forme tout autour du corps une **couche limite** protectrice, plus chaude que l'air ambiant. Cette couche limite constitue un isolant. Mais dès qu'un souffle de vent passe, la chaleur se disperse et est remplacée par de l'air plus frais. Il faut à nouveau fournir un peu de chaleur corporelle pour réchauffer cette enveloppe. Un vent fort et soutenu agit comme une vraie pompe à chaleur, et soutire rapidement beaucoup d'énergie thermique.

Quand la météo annonce la température avec le « facteur vent », elle donne en fait la température que devrait avoir l'air ambiant immobile pour que le flux d'énergie entre la peau nue et l'air soit équivalent à l'énergie emportée par le vent à la température réelle.

Le confort thermique ne dépend donc pas vraiment de la température réelle, mais plutôt du flux thermique entre notre corps et l'air. Ainsi, la sensation de froid est d'autant plus prononcée que le flux thermique sortant du corps est important.

Comment s'habiller pour se protéger contre le froid ? Il faut d'abord un sous-vêtement qui colle de près à la peau et

Veste en plastique recyclé !

La laine polaire est un polyester dense et brossé. Celui-ci, comme l'immense majorité des tissus synthétiques, est un dérivé du pétrole. Or il est possible de fabriquer du polyester à partir de plastique recyclé : il suffit de 25 bouteilles de deux litres (l'équivalent d'un litre de pétrole brut) pour fabriquer une veste en polar bien chaude, qui offre le même confort qu'une neuve.

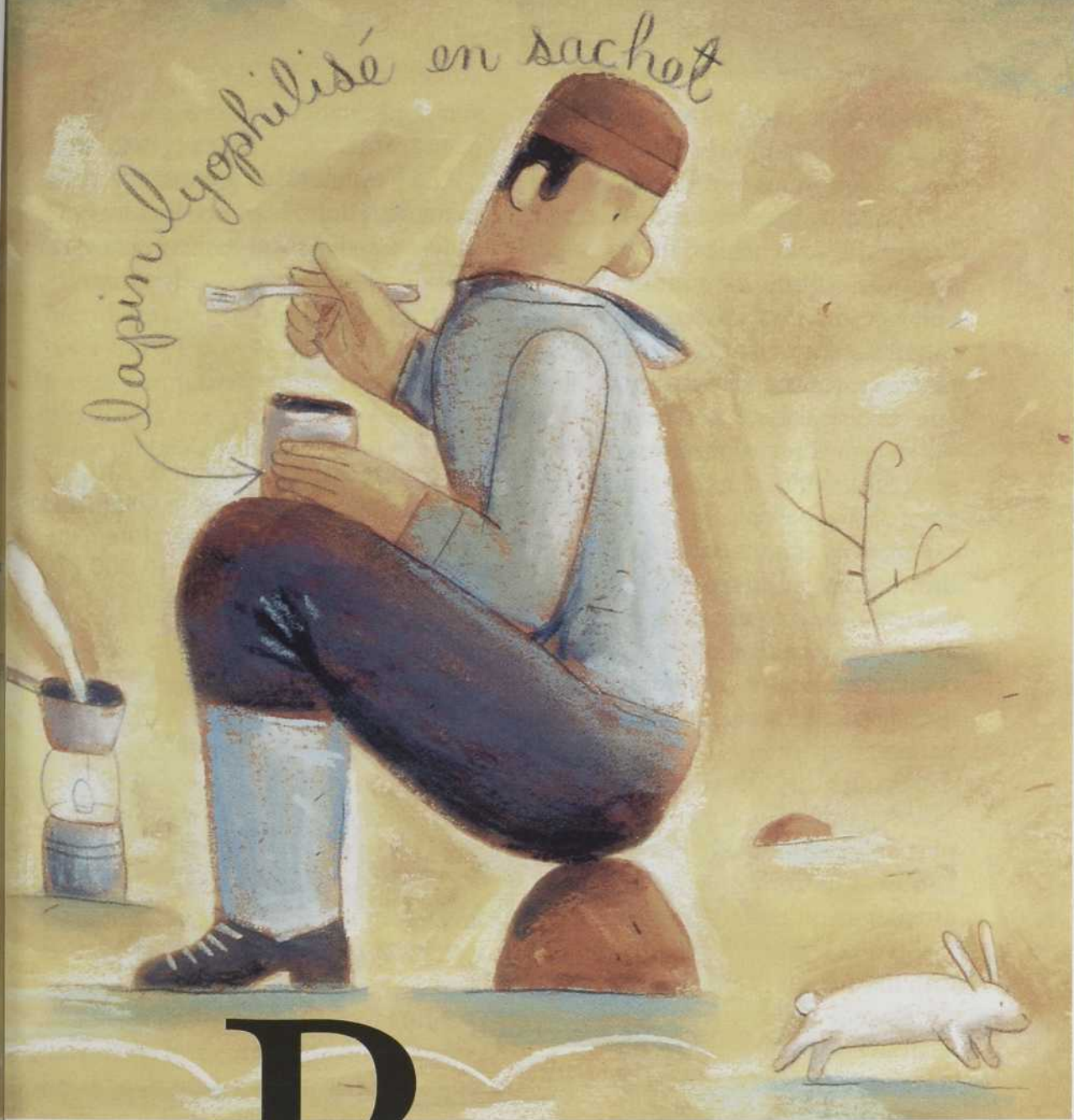
qui en éloigne l'humidité au plus vite. Les tissus synthétiques, comme le polypropylène et les polyesters, jouent ce rôle à merveille. Proscrivez le coton : une fois trempé, il met des heures à sécher. Ensuite, il faut « casser » le vent pour stopper ses effets refroidissants. Une veste en nylon ou en polyester créera une barrière efficace. Ces deux tissus synthétiques respirent bien et laisseront s'échapper la transpiration.

Une fois qu'on a annulé les facteurs d'amplification du froid (humidité et vent), il reste à contrer le froid lui-même en ajoutant, entre le sous-vêtement et le coupe-vent, un bon isolant. Celui-ci, tout en conservant la chaleur, ne doit pas être un obstacle à la vapeur d'eau. L'idéal est la laine polaire, mais la laine naturelle est acceptable, étant donné que, même mouillée, elle garde son pouvoir isolant.

Ce système multicouche présente le double avantage de protéger du froid et d'être « réglable ». En effet, si l'effort augmente, ou si le climat s'adoucit, on diminue l'isolation en retirant des couches, le but étant de porter la quantité de vêtements tout juste nécessaire pour avoir chaud sans transpirer. **OS**

Les rescapés du mont Saint-Joseph

Le 4 avril 1989, par un matin très brumeux, un avion Navajo percute le flanc nord du mont Saint-Joseph, à Carleton en Gaspésie. Des six occupants, trois passagers sont blessés et le pilote a succombé sur le coup. L'air est frisquet, la neige profonde et les rescapés, partis de Québec pour un bref voyage d'affaires, sont légèrement vêtus. Marcel Rancourt et Émile Gilbert, en dépit de leurs blessures, décident d'aller chercher des secours. Avant de partir, Marcel Rancourt trouve des journaux dans la carcasse de l'appareil. Il les glisse sous son chandail et, peu de temps après, cesse de grelotter. La fine couche d'air prise entre chaque page de papier l'isole et l'aidera à tenir le coup. Six heures de marche plus tard, à bout de forces, ils atteindront le village d'où les secours partiront immédiatement pour ramener les blessés en lieu sûr.



B • La bouffe

Voyager léger, manger lourd

ILLUSTRATION : LUC MELANSON

Lors des longues expéditions où les aventuriers transportent la nourriture pour plusieurs semaines, le poids et le volume ont énormément d'importance. Le plus simple est d'éliminer l'eau. On ne s'encombre pas d'une substance qu'on peut trouver partout ! L'astuce consiste à retirer l'eau présente dans les

aliments, de les transporter ainsi et de les hydrater au moment de les manger.

La plus vieille méthode est le séchage. Encore de nos jours, les tomates séchées au soleil sont prisées, et on peut observer des séchoirs à poisson dans les villages côtiers de la province. Mais c'est une méthode qui exige du temps, qui dépend de l'humeur de la nature et qui détruit certaines propriétés nutritives des aliments.

Les préparatifs

La déshydratation est une méthode plus rapide et moins aléatoire. On soumet les aliments à une chaleur de 65 °C durant quelques heures. L'eau s'évapore lentement, les aliments perdent du volume et changent d'apparence; ils s'affaissent, se racornissent et ratatinent. Certaines vitamines peuvent être perdues et, une fois réhydraté, le produit est rarement semblable à l'original sur le plan de l'apparence et de la saveur. Les aliments déshydratés sont quand même fréquents : raisins, abricots et autres fruits séchés, noix de coco râpée, poulet et légumes dans la soupe en sachet, fines herbes, etc.

Au cours du XX^e siècle, la NASA a élaboré une méthode plus intéressante : la **lyophilisation**. On commence par amener rapidement les aliments à -25 °C. Cette surgélation bloque l'eau sous forme de glace à l'endroit où elle se trouve. Dans la congélation traditionnelle, l'eau formerait des cristaux qui font éclater les cellules en prenant de l'expansion. Ensuite, on fait le vide et on apporte un peu de chaleur. Se produit alors un phénomène physique particulier, la **sublimation** de la glace. Il s'agit du passage de l'état solide à l'état gazeux, sans passage par l'état liquide, un phénomène qui ne se réalise qu'à certaines pressions. Pour que l'eau soit sublimée, la pression doit avoisiner les 0,4 mm de mercure (pression normale : 100 mm de mercure). Les aliments deviennent alors microporeux : tous les endroits où se trouvait la glace sont vidés. Après 24 heures, le produit a perdu 90 % de

son poids, mais a conservé son volume et sa forme.

« La lyophilisation permet non seulement de réduire le poids des aliments, mais aussi d'assurer leur conservation à long terme, jusqu'à deux ans »,

La puissance des réchauds

La puissance d'un réchaud s'exprime en BTU (British Thermal Unit). Un BTU est la quantité de chaleur requise pour élever la température d'un litre d'eau de 3,5 °C. Un réchaud de 10 000 BTU ou plus peut faire bouillir un litre d'eau en trois minutes et demie.



explique Céline St-Pierre, présidente de Lyo-San, fabricant québécois d'aliments lyophilisés. L'altération des aliments est due aux enzymes et aux micro-organismes. Tous ont besoin d'eau : les premières lors des réactions chimiques, et les seconds pour vivre. En supprimant l'eau, on stoppe toute décomposition.

La structure poreuse des aliments lyophilisés rend la réhydratation facile et l'apparence finale est celle de l'aliment frais; toutes les qualités nutritives sont préservées, ainsi que le goût. Son défaut : ce procédé énergivore coûte cher.

La popote au grand air

Un **réchaud moderne** compte deux éléments : le brûleur et le réservoir en aluminium, reliés par une conduite flexible. Une petite pompe équipe le réservoir et permet d'augmenter sa pression interne pour forcer le combustible à sortir lorsqu'on ouvre la valve du brûleur.

Les réchauds les plus courants en camping sont ceux utilisant le naphte. Aussi appelé essence blanche ou *camping fuel*, le naphte est une essence très pure, sans aucun additif. Il laisse peu de résidus en brûlant et procure une chaleur élevée. Un réchaud au naphte dépasse facilement les 10 000 BTU.

Il est toutefois très volatil, ce qui augmente les risques d'inhalation ou d'explosion, surtout si on cuisine sous la tente... Ce carburant, liquide au départ, doit être vaporisé avant d'être brûlé, c'est pourquoi la conduite de gaz passe dans la flamme. En y circulant, le carburant liquide est chauffé et devient gazeux avant de jaillir et d'être consommé.

Une fois le brûleur allumé, ça marche bien. Mais pour l'amorcer, il faut chauffer les conduites au préalable en laissant brûler un peu de combustible en dessous.

Pour les voyageurs qui visitent des continents étrangers, le naphte est une denrée rare. Il faut alors un réchaud « opportuniste », qui brûle plusieurs combustibles. Appelés réchauds multicarburants, ils peuvent utiliser le naphte, mais aussi le diesel, l'essence avec ou sans

plomb, le kérosène, l'alcool éthylique ou méthylique... Certains de ces produits sont largement répandus, mais aucun n'a toutes les qualités du naphte. L'essence et le diesel produisent de la fumée et de la suie, et finissent par boucher les conduits si on ne les entretient pas. Le kérosène est difficile à allumer, produit beaucoup de fumée et sent mauvais. Quant à l'alcool, il produit moitié moins de chaleur que les autres carburants. Il en faut donc plus, ce qui revient plus cher. Il brûle toutefois très silencieusement et, étant peu volatil, il est sûr dans les endroits fermés.

Il existe aussi des réchauds fonctionnant avec des gaz liquéfiés (butane, isobutane ou propane) vendus en petites bonbonnes de métal déjà pressurisées. Ils s'allument facilement et



Un filtre à eau

Les préparatifs

offrent un meilleur contrôle de la flamme. Leur efficacité est par contre réduite par temps froid, et les bonnes vides deviennent encombrantes lors de longues sorties.

Boire sans déboires

En nature, un geste aussi vital que boire de l'eau peut être fatal si on ne prend pas des précautions. Trois ennemis sournois peuvent se cacher dans l'eau : les protozoaires, les bactéries et les virus (voir l'encadré).

Plusieurs solutions existent pour se débarrasser de ces indésirables. On peut d'abord faire bouillir l'eau. Trois à 10 minutes d'ébullition vive suffisent à détruire tous les pathogènes. Mais c'est une méthode coûteuse en carburant, qui demande un équipement encombrant et qui devient impossible en altitude, où l'eau bout à moins de 100 °C, ce qui empêche une stérilisation complète.

On peut aussi appliquer à l'eau des traitements chimiques. On utilise souvent l'iode, en capsule ou en liquide, mais son goût est désagréable et certains protozoaires lui résistent. On trouve maintenant du dioxyde de chlore, beaucoup plus efficace. Il se vend sous forme inactive, dans deux bouteilles. En mélangeant les deux produits dans l'eau, l'agent s'active et effectue la purification.

L'autre solution, à part les produits chimiques, c'est la filtration. Les filtres à eau sont constitués d'une cartouche microporeuse. On force l'eau à y passer à l'aide d'une pompe. La cartouche, faite de céramique ou de fibre de verre, présente des pores qui peuvent être aussi petits que 0,2 micron, une barrière infranchissable pour les protozoaires et les bactéries, mais que les virus traversent sans problème. C'est pourquoi, dans des régions du monde comme l'Afrique, il faudra utiliser une méthode de purification complémen-

taire. Et quelle que soit la qualité du filtre utilisé, il faudra remplacer sa cartouche lorsque ses pores seront bouchés, après filtration de quelques milliers de litres d'eau. **CS**

Les ennemis invisibles

Les protozoaires sont des unicellulaires relativement gros, entre 5 et 100 microns (un micron ou micromètre = un millionième de mètre = un millième de millimètre). Le plus connu est *Giardia*, le pathogène responsable de la giardiose, ou maladie du castor, caractérisée par des diarrhées et des crampes abdominales. Ce protozoaire est en augmentation dans les lacs d'Amérique du Nord à cause de l'expansion des castors et des rats musqués, qui le transportent dans leur intestin sans en souffrir.



Giardia

Viennent ensuite les bactéries, unicellulaires encore plus simples et plus petits : entre 0,2 et 10 microns. La plus célèbre est *Escherichia coli*, ou *E. coli*, une bactérie qui réside normalement dans nos intestins, mais dont certaines souches peuvent être très toxiques lorsqu'elles sont ingérées.

Finalement, les plus petits contaminants sont les virus. Ils mesurent entre 0,0004 et 0,1 micron, et on les trouve surtout dans les pays en développement où ils causent de graves maladies comme la poliomyélite, la fièvre jaune et les hépatites. Sur notre continent, l'eau est à peu près exempte de virus dangereux.



C ● L'équipement de camping

La science du sac de couchage

La question piège qu'un vendeur entend tous les jours est : « Quel est le meilleur sac de couchage ? » La réponse dépend surtout des conditions d'utilisation. Voyons d'abord les concepts de base de l'isolation. Se protéger du froid consiste à empêcher la chaleur du corps d'aller « réchauffer » l'extérieur. Il faut créer une barrière avec un isolant, c'est-à-dire un composé dans lequel la chaleur se propage mal. Heureusement, le meilleur isolant est très abondant et ne coûte rien : c'est l'air.

Mais l'air n'isole que s'il est immobile. Le défi des fabricants de sacs de couchage est de retenir une épaisse

couche d'air en continu autour du corps, sans restreindre les mouvements ou retenir la sueur de façon trop étanche.

La nature, elle, a très bien réussi. Les poils et les plumes des animaux retiennent efficacement une couche d'air isolante près de leur peau. Les bœufs musqués qui survivent aux hivers arctiques ou les manchots qui nagent dans des eaux frisant le point de congélation en sont de frappants exemples.

Le duvet d'oie serait le meilleur des isolants naturels. Comparé à tous les autres matériaux, pour un même poids,



PHOTOS : NORTH FACE

Test de résistance au vent chez un fabricant de tentes. On a recours à des avions pour provoquer des turbulences comparables aux rafales de vent.

Les préparatifs

il a le plus grand pouvoir isolant et est le plus compressible. Déployée, chacune des petites plumes crée entre ses fibres des espaces qui se remplissent d'air. C'est ce gonflant qui donne au duvet ses précieuses propriétés. Il est aussi très durable : après plusieurs années d'utilisation, le duvet garde tout son gonflant. Mais il a quand même des défauts, le plus grand étant sa crainte de l'eau. Une fois mouillé, il s'agglutine et ne conserve plus l'air. Il sèche ensuite lentement et est sujet à la moisissure. Et, obstacle majeur à sa commercialisation massive, le duvet coûte cher.

Alors la science tente de l'imiter. On veut créer l'isolant artificiel qui aurait les avantages du duvet, mais pas ses défauts. Il faut concevoir une matrice tridimensionnelle pouvant prendre de l'expansion et retenir l'air dans ses espaces internes. Un sac de couchage étant constamment soumis aux pliages, froissements et compressions, la structure obtenue doit aussi être durable et reprendre sa forme à tous coups.

Thermolite, Hollofil, Primaloft, Quallofil, Thinsulate, Polarguard; toutes ces marques d'isolant sont le fruit d'expériences de chimie destinées à créer la fibre parfaite. Il s'agit de polymères extrudés (la matière malléable est poussée à travers une filière, comme du dentifrice, plutôt que moulée ou modelée), essentiellement des

fils de plastique fins comme des cheveux. Ils sont coupés en fragments d'environ 5 cm, et on les mélange à des fibres spéciales. Le tout est ensuite légèrement chauffé, les fibres spéciales fondent partiellement et permettent à l'ensemble de fusionner en un réseau tridimensionnel. Quoiqu'un peu plus lourds que le duvet, les isolants synthétiques offrent des performances presque comparables. Les liens par fusion sont toutefois leur faiblesse : ils se brisent graduellement à chaque usage et le sac perd peu à peu son gonflant et son isolation.



Le duvet naturel et un isolant synthétique grossis 200 fois.

Ces dernières années, des isolants encore plus performants sont apparus : ils sont constitués d'un seul long fil continu, enchevêtré en un réseau tridimensionnel, et les liens entre leurs fibres sont assurés par une résine vaporisée. L'avantage de ces matières, c'est que leurs fibres sont creuses. Elles renferment déjà un volume d'air qui fait office d'isolant.

Quel que soit son pouvoir gonflant, aucun isolant ne peut supporter le poids d'un humain. Le dessous d'un sac de couchage, écrasé par le dormeur, voit donc son air évacué et son pouvoir isolant annulé. Or, le sol « pompe » la chaleur plus fortement que l'air, d'où l'importance de dormir sur un isolant incompressible, le matelas de sol. Qu'il soit autogonflant ou fait de styro-

À l'abri de l'eau

Le tissu d'une tente est imperméabilisé par un enduit de polyuréthane. Cette imperméabilité s'exprime en millimètres d'eau : c'est l'épaisseur que devrait avoir une colonne d'eau verticale pour exercer suffisamment de pression afin de traverser le tissu. Pour le double toit, il faut un minimum de 600 mm, mais certaines tentes montent jusqu'à 5 000 mm, alors que le plancher atteint 18 500 mm chez certains fabricants.



NORTH FACE mousse, sa fonction est la même : créer une multitude de micro-bulles d'air emprisonnées qui ne s'affaiblissent pas sous le poids du campeur.

La tente

Il fut un temps où la lourde toile et les poteaux d'acier d'une tente remplissaient le coffre arrière d'une voiture et occupaient trois personnes pendant une demi-heure lorsqu'on voulait la monter. Certains campings embauchaient même un spécialiste en tentes, qui déambulait de site en site pour



Design géodésique
La majorité des tentes modernes sont des

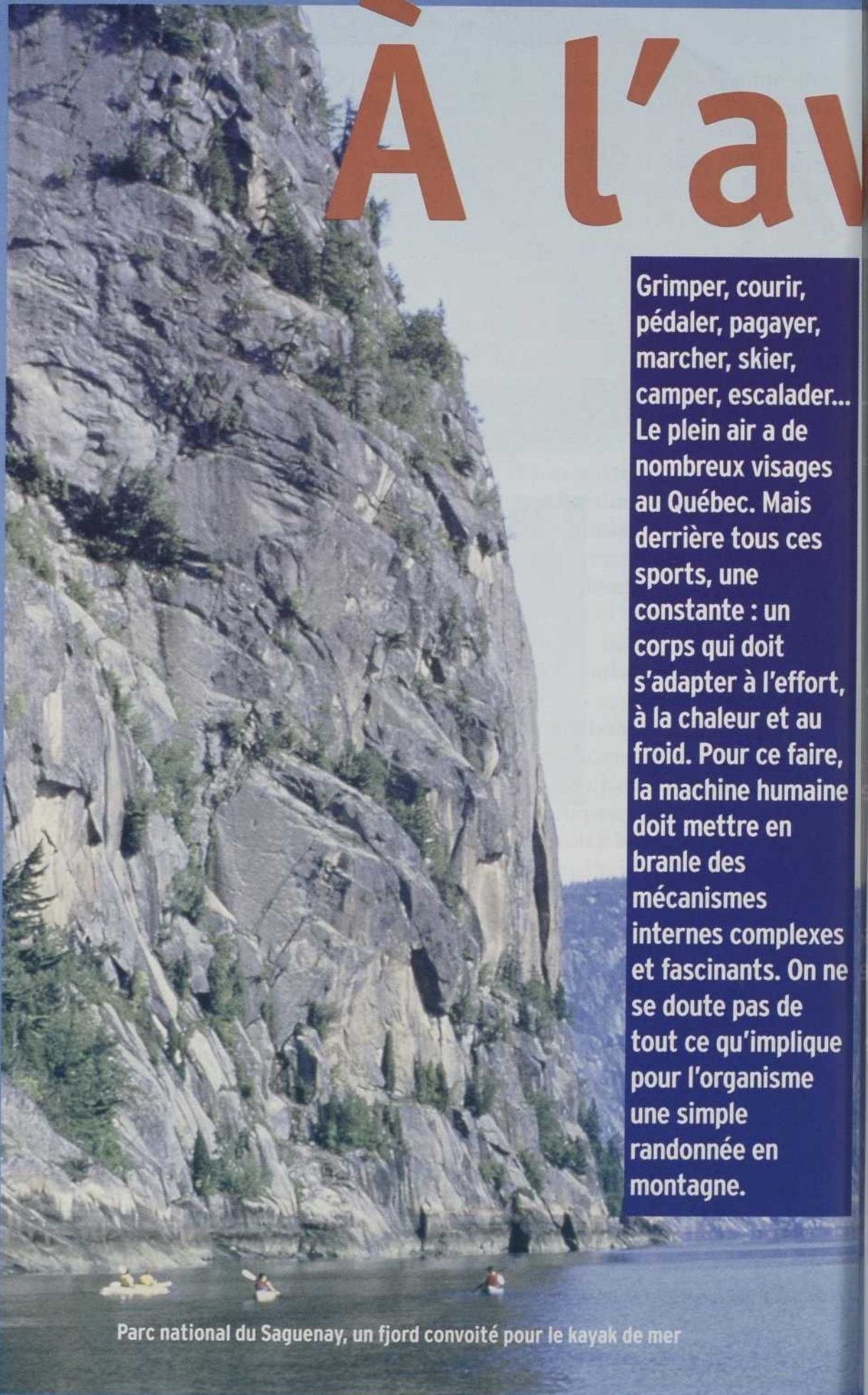
variantes de l'architecture en dôme géodésique. Développé dans les années 1940 par l'ingénieur et philosophe R. Buckminster Fuller (il a conçu la « boule » d'Expo 67), ce design offre le maximum de solidité par rapport au poids des matériaux. En assemblant une série de triangles autoportants et légers, on obtient une structure à peu près sphérique très solide dans laquelle les contraintes se répartissent sur tous les éléments. C'est la construction qui peut couvrir la plus grande surface sans support interne.

prêter main-forte aux campeurs du dimanche !

Aujourd'hui, les tentes peuvent tenir dans un sac à pain et un seul campeur peut les monter en cinq minutes. Faites de nylon ou de polyester, avec des mâts en aluminium ultra-léger, elles sont hautement ergonomiques. Leur toit est souvent fait d'un simple filet moustiquaire. On peut s'étonner que la course à la légèreté chez les fabricants n'ait pas éliminé le double toit. La tente a une fonction : nous protéger des éléments tels que le vent et l'eau. On croirait qu'il suffit d'une simple paroi bien étanche pour remplir ce rôle, mais cela empêcherait l'humidité produite par notre respiration de s'échapper. Résultat : la condensation de cette vapeur d'eau dans la tente formerait des gouttelettes sur les parois qui finiraient par nous retomber dessus. D'où l'utilité d'une double paroi. La première, respirante, permet à la vapeur d'eau de s'échapper, puis de se condenser sur la seconde qui, elle, nous protège du vent et de la pluie. On comprend alors facilement la règle d'or du campeur : la tente et le double toit ne doivent pas se toucher, sinon l'humidité se condense et on est trempé ! **CS**

À l'av

Grimper, courir, pédaler, pagayer, marcher, skier, camper, escalader... Le plein air a de nombreux visages au Québec. Mais derrière tous ces sports, une constante : un corps qui doit s'adapter à l'effort, à la chaleur et au froid. Pour ce faire, la machine humaine doit mettre en branle des mécanismes internes complexes et fascinants. On ne se doute pas de tout ce qu'implique pour l'organisme une simple randonnée en montagne.



Parc national du Saguenay, un fjord convoité pour le kayak de mer

aventure !

Escapade dans Charlevoix

Les voici donc ces Hautes-Gorges de la rivière Malbaie ! Il y a de quoi se sentir petit au fond de cette grande gueule verticale ouverte dans le granit de l'arrière-pays charlevoisien. Grandiose ! Notez que nous aurions pu vous présenter Forillon, Val-David ou le mont Mégantic; les endroits ne manquent pas au Québec. En levant les yeux



devant cet immense mur, on devine le belvédère de l'acropole des Draveurs qui culmine à 1 100 m d'altitude. De là-haut, paraît-il, la vue est époustouflante, mais la conquête de ces paysages se fait au prix d'un effort. Sur la carte, le sentier est classé « très difficile ».

Brûler des kilojoules

Le dépliant ne ment pas : après quelques minutes, la randonnée prend des allures d'escalade. On utilise les mains autant que les pieds, et les cordages installés aux endroits stratégiques ne sont pas superflus. La progression est ardue et les muscles travaillent fort. Pour accomplir leur besogne,

Destinations « coups de cœur » au Québec

- ♥ **Le parc de la Gaspésie** pour la randonnée pédestre
- ♥ **Mont-Saint-Pierre** pour le deltaplane
- ♥ **Val-David** pour l'escalade
- ♥ **Le fjord du Saguenay** pour le kayak de mer
- ♥ **Le parc de la rivière Batiscan** pour le vélo de montagne
- ♥ **Le sentier des caps, dans Charlevoix** pour la longue randonnée et le camping sauvage
- ♥ **Le parc de la Mauricie** pour le canot
- ♥ **L'Estrie** pour le cyclotourisme

Le foie et l'énergie

Les surplus de glucose des précédents repas sont stockés dans le foie. Ces molécules de glucose sont liées les unes aux autres comme des wagons et forment de longs trains appelés glycogène. Pour libérer du glucose dans le sang, ces chaînes doivent être défaites, et c'est là qu'agit le glucagon. Il déclenche la glycogénolyse, la rupture des chaînes de glycogène et la libération du glucose dans le sang. Chaque molécule de glucagon peut susciter le déversement de 100 millions de molécules de glucose. Il vaut mieux, avant une activité d'endurance, s'offrir des repas riches en glucides (pâtes, riz, céréales, etc.) afin de remplir les réserves de glycogène.

ils brûlent le glucose sanguin, leur source d'énergie principale, à un rythme accéléré. La concentration de glucose dans le sang, ou glycémie, diminue. Cette baisse rapide alerte le pancréas et l'hypothalamus, au cœur du cerveau. De concert, ils vont ramener la glycémie à sa valeur normale de 0,9 g par litre de sang. Il est important qu'il y ait toujours ce minimum de glucose en circulation, car c'est l'irremplaçable combustible du cerveau : si la glycémie descend trop, tout s'éteint...

Le pancréas déverse immédiatement dans la circulation du glucagon, une hormone. Par le sang, le glucagon atteint le foie, sa cible principale (voir l'encadré).

De son côté, l'hypothalamus envoie

des signaux nerveux aux glandes surrénales. Celles-ci, juchées sur les deux reins, déchargent alors dans le sang les hormones de l'urgence : l'adrénaline et la noradrénaline. En se déployant dans tout l'organisme, elles orchestrent un branle-bas de combat. Comme le glucagon, elles mobilisent les réserves de glycogène du foie, mais aussi celles, plus discrètes, cachées dans les muscles. Ceux-ci ne sont pas aptes à utiliser efficacement le glycogène. Sous les ordres de l'adrénaline et de sa sœur, ils le consomment de façon incomplète et rejettent dans le sang des molécules d'acide lactique pleines d'énergie non utilisée, vrai gaspillage biochimique. Le foie se chargera de les recycler en glucose lorsqu'elles lui parviendront.

Les deux hormones font aussi augmenter le rythme et la force des battements cardiaques, provoquant une dilatation des vaisseaux sanguins des muscles, du cœur et des poumons, et une constriction de ceux de la peau, des muqueuses, des reins et du système digestif. Ainsi, le sang est dévié vers les organes qui en ont le plus besoin.

Le glycogène entreposé dans le foie et les muscles n'est pas inépuisable, il fait tout au plus 150 g. Au bout d'une dizaine de minutes d'exercice, avant que ce glycogène soit épuisé, le corps, grâce au glucagon, à l'adrénaline et à la noradrénaline, commence à exploiter les graisses. Dans les tissus adipeux, ces hormones stimulent la dégradation des lipides et leur relâchement dans le sang comme source alternative d'énergie. En passant dans le foie (encore lui !), ces lipides sont convertis en glucose par des réactions biochimiques regroupées sous le terme de néoglucogénèse (littéralement : création de nouveau glucose).

La thermorégulation I

Évacuer la chaleur

Après plusieurs minutes d'effort, les muscles surchauffent. Comme toute machine énergivore, ils sont imparfaits et ne transforment que 25 % de l'énergie en mouvement utile, le reste se perdant en chaleur. C'est le moment d'enlever blouson et gros chandail. La couleur du tee-shirt qui se trouve en dessous a son importance. Le blanc a l'avantage de réfléchir les rayons du soleil, mieux que ne le ferait la peau qui en absorbe la majeure partie.

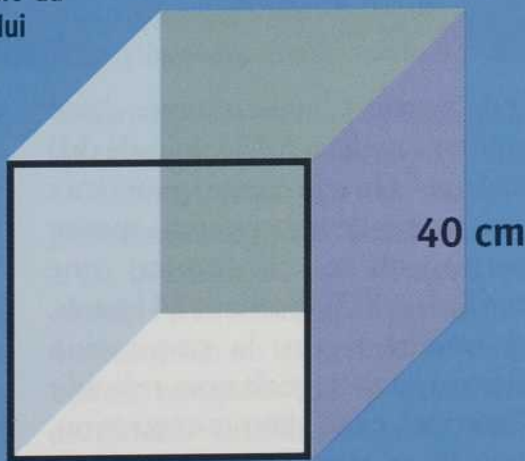
À l'intérieur du corps, une augmentation de température serait néfaste. En effet, au-delà de l'inconfort, une chaleur élevée risque de dénaturer les protéines nécessaires à la vie dans les cellules. C'est ce qui arrive à l'œuf qu'on a plongé dans l'eau bouillante : ses protéines sont dénaturées et se solidifient.

Pour nous éviter de devenir un aventurier à la coque, le thermostat interne, dans l'hypothalamus, ne tolère aucun écart de plus de un degré de la température normale de 36,8 °C. Il prend donc les mesures appropriées. D'abord, par des influx nerveux bien dirigés, il détend les muscles des vaisseaux sanguins cutanés. Ceux-ci se dilatent et une grande quantité de sang afflue de l'intérieur du corps vers la surface, ce qui favorise les échanges de chaleur avec l'air ambiant. La peau agit comme le radiateur d'une voiture : elle dissipe la chaleur du moteur dans l'air, en la transportant dans le liquide de refroidissement. Cet afflux de sang en surface donne à la peau un teint rosé.

L'hypothalamus intime ensuite l'ordre aux glandes sudoripares de sécréter de la sueur. Le but : répandre de l'eau sur la peau. L'évaporation de l'eau nécessite de l'énergie, la **chaleur de vaporisation**. Lorsque l'eau s'évapore de la surface du corps, elle entraîne donc une

Le rapport surface/volume

Supposons deux cubes de verre, l'un ayant des côtés quatre fois plus grands que l'autre. Il faudra 16 fois plus de verre pour fabriquer le plus grand (4^2) et 64 fois plus d'eau pour le remplir (4^3). Le rapport surface/volume du premier est quatre fois plus grand que celui du second ($64 \div 16$), ce qui revient à dire qu'il y a proportionnellement quatre fois plus d'eau en contact avec la paroi de verre dans le petit aquarium que dans le gros.



Surface $(10 \text{ cm})^2 \times 6 \text{ côtés} = 600 \text{ cm}^2$

Volume $(10 \text{ cm})^3 = 1\,000 \text{ cm}^3$

Rapport Surf./vol.
0,60

Surface $(40 \text{ cm})^2 \times 6 \text{ côtés} = 9\,600 \text{ cm}^2$

Volume $(40 \text{ cm})^3 = 64\,000 \text{ cm}^3$

0,15



perte de chaleur. Chaque gramme d'eau qui s'envole prélève 2,43 kilojoule (kJ) de chaleur. Cela représente, pour deux ou trois heures de transpiration, autant d'énergie qu'en consomme une ampoule de 100 W pendant 24 heures. De la même façon, la respiration accélérée a l'avantage de nous refroidir de l'intérieur, car à chaque expiration, un peu de vapeur d'eau s'envole (le petit nuage qui se forme quand on respire l'hiver).

Les mécanismes d'évacuation de la chaleur dépendent de la forme et de la taille de l'individu. Plus un randonneur

est corpulent, plus le rapport entre la surface et le volume de son corps est petit. On dit alors qu'il a un petit rapport/surface volume (voir l'encadré). Le corps de ce marcheur est alors relativement moins exposé à l'air ambiant, ce qui restreint les échanges avec l'extérieur. Un marcheur qui pèse 1,5 fois plus lourd que son camarade n'aura par exemple une surface corporelle que 1,3 fois plus grande. D'où la nécessité de déployer des mécanismes plus prononcés pour dissiper la chaleur : sueur abondante et visage rouge.



Le rythme respiratoire

Les muscles tirent leur énergie de la combustion de lipides, de glycogène musculaire et de glucose sanguin.

L'oxygène (O_2) de l'air est indispensable pour libérer l'énergie du glucose au cœur des cellules. Le rôle de nos poumons est de prélever l'oxygène dans l'air et d'y rejeter le gaz carbonique (CO_2), inévitable déchet des réactions énergétiques. Plus l'activité est intense, plus les besoins en O_2 et la production de CO_2 sont importants, et plus la respiration doit s'accélérer. Comment les poumons et la cage thoracique savent-ils qu'ils doivent travailler plus fort ?

Habituellement, l'augmentation du gaz carbonique dans le sang est un puissant stimulus pour accélérer la respiration. C'est ce qui arrive lorsqu'on retient son souffle longtemps. Mais lors d'une activité physique, le rythme respiratoire s'accélère avant la hausse de CO_2 , comme si les poumons prévoyaient ce qui s'en vient. En fait, le tout est sous régulation nerveuse et l'accélération de la respiration est une réponse aux stimuli psychiques (la préparation mentale à l'exercice) et aux influx nerveux envoyés par des « détecteurs de mouvement », les propriocepteurs, situés dans les muscles, les tendons et les articulations. Par la suite, l'analyse du CO_2 sanguin par l'hypothalamus ajustera plus finement le rythme respiratoire.

ILLUSTRATION : LUC MELANSON

La thermorégulation II

Récupérer la chaleur

Après deux heures, l'Acropole se révèle dans toute sa splendeur... et dans le froid ! La grande plaine rocailleuse n'oppose aucun obstacle au vent qui connaît de surprenantes accélérations. Les rafales, contre lesquelles on peut presque s'appuyer, glacent la sueur sur la peau.

Il faut remettre les vestes, sortir gants et cache-nez. Le paysage est splendide, mais le froid se fait sentir jusque sous les

vêtements. Dans ces moments, qu'est-ce que l'on donnerait pour un tee-shirt sec !

Comme lorsqu'on a trop chaud, l'hypothalamus se met en branle. Cette fois, c'est la baisse de température qui l'a alerté, et il va remédier au problème. L'effet immédiat est la constriction des vaisseaux sanguins de la peau et des extrémités : oreilles, nez, pieds, mains... En diminuant le sang dans ces zones plus exposées, les pertes de chaleur sont réduites. Dans des conditions extrêmes, une durée prolongée de cet état peut provoquer des engelures, c'est-à-dire la mort par le froid des parties qui sont

privées de chaleur. Parlez-en aux aventuriers qui reviennent d'expéditions au pôle ou en montagne avec des orteils en moins. C'est le prix à payer : pour sauver les organes vitaux internes, le corps sacrifie les parties « superflues ».

Les grands frissons qui parcourent le dos sont une activité musculaire qui génère un peu de chaleur. La chair de poule, maintenant ! Ça, c'est l'héritage que nous ont laissé nos ancêtres velus. Chez les mammifères, hérissier le pelage permet de créer une couche d'air isolante tout près de la peau.

Chez les humains, le poil s'est raréfié, mais le mécanisme est resté. Les petits muscles de chaque poil contribuent quand même, en se contractant, à produire de la chaleur.

Autre action de l'hypothalamus : la libération d'adrénaline et de noradrénaline. Encore ! Elles entraînent les mêmes mécanismes que lors de l'exercice : augmentation du métabolisme et, conséquemment, production accrue de chaleur. Presque inconsciemment, la tête s'enfonce graduellement dans les épaules, les bras se croisent bien serrés et les coudes se plaquent sur les flancs. Par ce comportement plus ou moins volontaire, la surface corporelle exposée au vent est réduite.

Les amateurs de plein air plus corpulents sont maintenant avantagés. Cette fois, c'est en leur faveur que le rapport surface/volume joue : leur corps est relativement moins exposé à l'air que celui de leurs compagnons plus maigres, il leur est donc plus facile de conserver leur chaleur. De plus, s'ils sont un peu plus « enveloppés », leurs tissus gras créent un excellent isolant.

Que faire pour se réchauffer ? Danser et manger ! L'activité physique, quelle

qu'elle soit, produit de la chaleur par contraction musculaire. Des exercices intenses peuvent faire dépenser à l'organisme jusqu'à 15 fois plus d'énergie qu'au repos, et produire 15 fois plus de chaleur. L'ingestion d'aliments, en démarquant la digestion, permet elle aussi de générer de la chaleur. C'est surtout l'accroissement de l'activité du foie qui en est responsable. Cette activité augmente le **métabolisme basal**, c'est-à-dire les dépenses énergétiques minimales pour rester en vie. L'augmentation est

d'environ 5 % si on mange des glucides, de 8 % si on mange des lipides et de 30 % si on mange des protéines. Un repas riche en protéines (viandes, fromage, noix, graines, légumineuses, etc.) est à conseiller si on a froid.

Évidemment, prendre une boisson chaude aura aussi un effet marqué, par injection directe de chaleur dans le corps. Il faut toutefois éviter les « potions magiques » alcoolisées. L'alcool est un vasodilatateur : il dilate les vaisseaux sanguins, surtout dans la peau. Exactement l'inverse de ce que le corps tente de faire ! L'agréable sensation que l'alcool produit en ramenant du sang chaud dans les parties gelées est trompeuse. Cette chaleur est prélevée dans les organes internes, ceux qui ne doivent absolument pas avoir froid... Il vaut mieux garder cette petite douceur pour l'abri chauffé.

La déshydratation

Rassasié et réchauffé, on peut prendre le sentier du retour. Par une belle journée d'été, la chaleur risque de redevenir accablante dès que l'on retrouve le cou-



La très haute altitude

Plus on monte en altitude, plus l'air se raréfie. À 3 000 m par exemple, la pression atmosphérique n'est plus que 69 % de celle existant au niveau de la mer; et à 6 000 m, elle chute à 47 %. Plus on grimpe, plus on travaille fort pour obtenir l'oxygène. Moins d'air signifie moins d'oxygène et, dans ce cas, la machine humaine peut défaillir. Le fameux mal de l'altitude désigne, en fait, plusieurs symptômes qui sont tous des réactions à un manque d'oxygène. Ces symptômes sont nombreux et variables : essoufflement, maux de tête, nausées, vomissements, fatigue ou faiblesse, étourdissements, confusion, démarche chancelante ou insomnies. Le cerveau n'a plus sa dose d'oxygène et se détraque. Lorsque ça se produit, le traitement doit être immédiat : on redescend de 500 m à 1 000 m, là où l'air est moins rare.

Si on grimpe trop vite malgré des symptômes évidents du mal de l'altitude, les séquelles peuvent être graves. La plus courante est l'œdème. Un œdème est, en gros, une accumulation de liquide dans un organe. En altitude, les œdèmes respiratoires sont fréquents : du liquide s'accumule dans les poumons et gêne leur fonctionnement. Il en résulte une fatigue extrême, un essoufflement au repos, de la toux, l'expulsion d'un liquide rosé par les poumons et une respiration gargouillante. Le plus grave de tous reste l'œdème cérébral. Le cerveau enfle et se retrouve pris en étau dans la boîte crânienne. Il cesse alors de fonctionner normalement. L'œdème

cérébral peut tuer en quelques heures. On le décèle chez un grimpeur par une perte de lucidité et de coordination, comme chez un buveur ivre mort.

Quels que soient l'âge, le sexe, la forme physique ou l'expérience en montagne, tout le monde peut souffrir du mal de l'altitude. Mais tous peuvent le surmonter en laissant le corps s'acclimater aux nouvelles conditions. Il faut simplement grimper lentement. À plus de 3 000 m, l'ascension ne devrait pas dépasser 300 m par jour, et à tous les 1 000 m, une nuit supplémentaire devrait être passée à la même altitude.

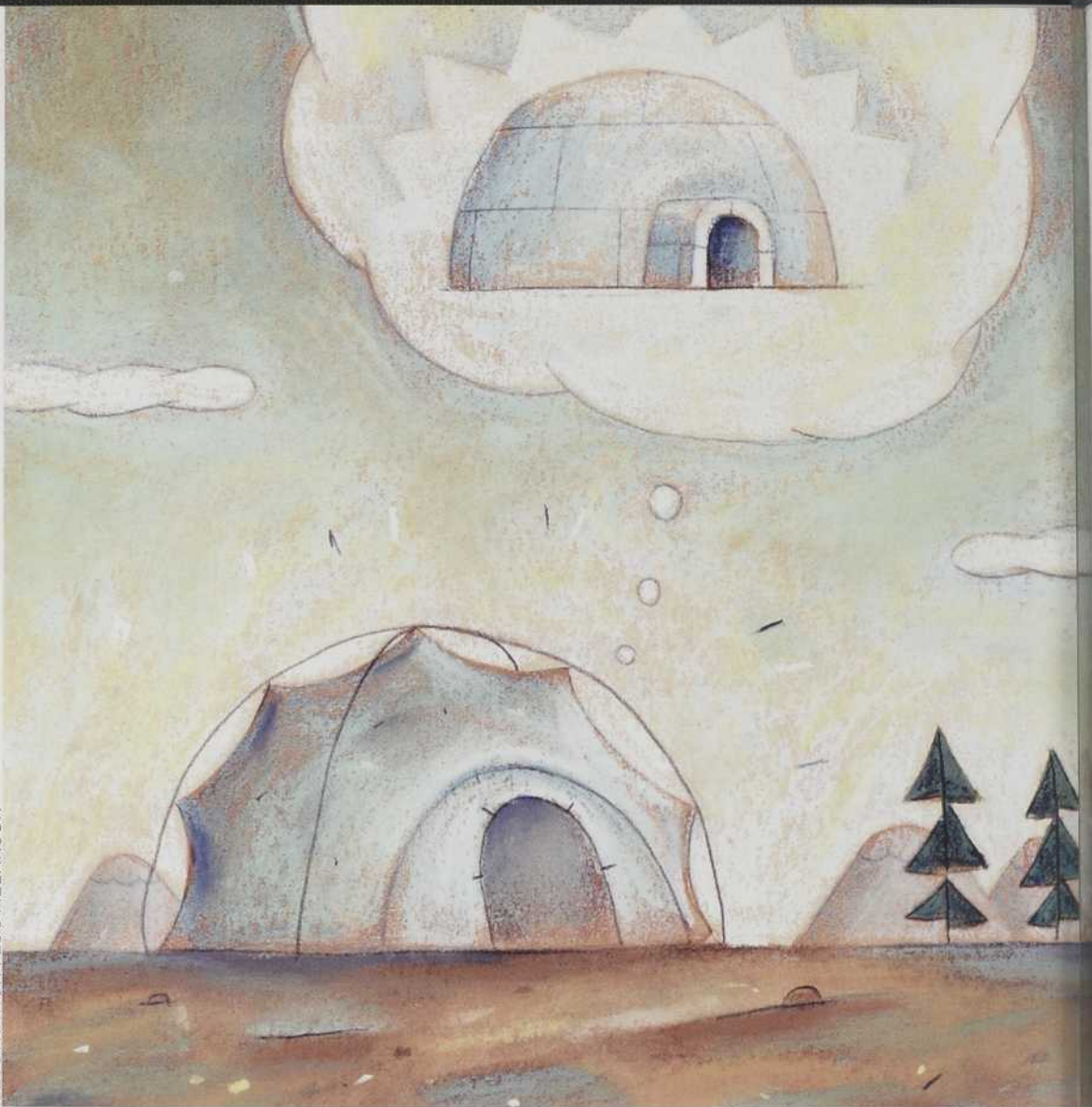
Au cours de la montée, le corps « reprogramme » les systèmes respiratoires et sanguins afin d'augmenter le rythme de la respiration et la circulation. Cela est possible grâce à des récepteurs chimiques nichés dans le cerveau qui jaugent en continu le taux d'oxygène du sang. Un niveau trop bas leur fait lancer les mesures pour pallier le manque. La ventilation des poumons au repos par exemple, peut passer de 6 L à 9 L d'air à la minute après quelques jours. À plus long terme, les reins, à la suite de la baisse d'oxygène dans le sang, augmentent leur production d'érythropoïétine, une hormone qui stimule la production de globules rouges dans la moelle osseuse. Après quelques jours, le grimpeur se retrouve avec un sang enrichi en globules rouges, donc mieux oxygéné. Les athlètes qui s'entraînent en altitude tentent de se doter d'un sang plus performant dans le transport de l'oxygène, un avantage non négligeable dans les épreuves d'endurance.

vert forestier. À la descente, autant qu'à la montée, il faut surveiller les signes de **déshydratation** : maux de tête, étourdissements, bouche sèche, fatigue, etc. On peut être déshydraté même si on croit avoir beaucoup bu.

Pour maintenir son équilibre hydrique, le corps doit gagner autant d'eau qu'il en perd. En temps normal, on perd chaque jour environ 200 ml d'eau par la transpiration. Lors d'une activité

par temps chaud, ce taux peut atteindre 2 L à 3 L à l'heure ! Et comme notre tube digestif peut difficilement absorber plus de 1 L à l'heure, on se retrouve en déséquilibre.

Un corps de 90 kg contient 55 L d'eau (60 % de la masse corporelle pour l'homme, 50 % pour la femme), dont environ 4 L dans le sang. Lorsqu'on transpire, on perd plus d'eau qu'on peut en absorber. Dès que le plasma



sanguin perd 10 % de son volume, soit 400 ml, le fidèle hypothalamus sonne l'alarme. Il déclenche la soif et fait sécréter par la **neurohypophyse** (petite glande à la base du cerveau) l'**hormone antidiurétique**, l'ADH. Par le sang, elle atteint les reins où elle provoque des modifications. Normalement, les reins filtrent le sang et rejettent les déchets dilués dans un peu d'eau : c'est l'urine. Mais sous l'influence de l'ADH, les reins rejettent moins d'eau et produisent une urine plus concentrée, en plus petite quantité. Mais si le corps continue de perdre plus d'eau qu'il n'en gagne, ce phénomène ne suffit pas et la déshydratation s'accroît. Le volume sanguin diminue lentement, ce qui nuit au transport de l'oxygène ainsi que des nutriments vers les muscles et le cerveau,

d'où la sensation de fatigue, les étourdissements et le mal de tête. Lorsque la soif se fait sentir, c'est qu'il est déjà trop tard, alors mieux vaut anticiper et boire avant même le début de la randonnée.

Si les gourdes sont à sec, on peut les plonger dans un ruisseau, mais en prenant grand soin de purifier l'eau avant de la boire (voir p. 14). Chaque jour, les oiseaux et les mammifères de la province rejettent des tonnes d'urine et d'excréments dans les cours d'eau. Aucun ruisseau n'est sûr !

Manger et dormir dehors

Bouger au grand air, ça creuse ! Il faut donc garnir ses sacs à dos de provi-

sions, sans pour autant les alourdir inutilement. Les aliments séchés présentent l'avantage de la légèreté. Pour se gâter, on peut aussi emporter des aliments lyophilisés (voir p. 12). En plein bois, on peut alors déguster une assiette de pâtes à la romaine ou une casserole mexicaine, prêtes 20 minutes seulement après avoir versé de l'eau bouillante dans les sachets.

Les douleurs et raideurs qui suivent toute activité intense sont le résultat de la rupture de fibres musculaires qui mettront quelques jours à se réparer. L'accumulation d'acide lactique (un composé toxique qui disparaît en quelques heures) dans les muscles est aussi responsable de l'engourdissement.

Dès le coucher du soleil, la fraîcheur s'installe. C'est l'heure de monter la tente et d'étendre les sacs de couchage. Compactés dans leur enveloppe, ils peuvent, à volume égal, promettre (étiquettes à l'appui) le plein confort à des températures différentes : 0 °C, -10 °C, -15 °C, etc. La différence se trouve bien souvent dans l'isolant : duvet naturel ou fibre synthétique. Une fois sortis de leur enveloppe de compression, les sacs se gonflent et ceux faits de duvet prennent un peu plus de volume que les synthétiques.

En quelques minutes, la tente est dressée et les sacs étendus sur les matelas. Détail important, l'air humide fait perdre plus rapidement la chaleur. Pour dormir au chaud, il faut donc que l'air de la tente soit sec. La solution est simple : laisser brûler une petite chandelle. Celle-ci fait disparaître la vapeur d'eau produite par la respiration. Évidemment, pour éviter d'embraser le tissu inflammable du toit, elle doit être suspendue dans une petite lanterne spéciale munie d'un coupe-chaleur.

Peut-être vous est-il déjà arrivé de

vous réveiller transi au milieu de la nuit alors que la température ambiante se situait bien au-dessus de la température de confort garantie sur l'étiquette de votre sac de couchage. Vous vous êtes sûrement demandé si vous vous étiez fait avoir...

Eh bien, pas vraiment. Malgré la volonté des fabricants, la cote apposée sur un sac ne peut pas servir de balise fiable. Chaque compagnie l'établit différemment. Au cours des dernières années, les efforts de l'Outdoor Recreation Coalition of America (ORCA) et de l'American Society for Testing and Materials (ASTM) pour standardiser les températures de confort des sacs ont misérablement échoué. Pourquoi ? Simplement parce que c'est le métabolisme qui est responsable de notre confort et que chacun en a un différent.

Nous sommes notre propre chauffage. Le meilleur des sacs de couchage ne sera pas utile si on ne produit pas assez de chaleur. Si le sac est trop spacieux, le volume intérieur sera trop grand à réchauffer. De plus, si on a un sommeil agité, chaque mouvement crée un effet de soufflet en expulsant l'air chaud au dehors et en aspirant de l'air plus frais. Il faut réchauffer à nouveau l'air après chaque mouvement. Sans compter la tolérance de chacun au froid ! Décourageant, surtout si, juste à côté, un compagnon dort comme un bébé dans un sac momie bien ajusté. La température de confort d'un sac n'est rien de plus qu'un indice. Tout au plus peut-on s'y fier pour comparer les différents produits d'un même fabricant.

Pour retrouver le sommeil, il ne reste plus qu'à enfiler une tuque et quelques sous-vêtements plus épais, à mâchonner un bout de saucisson pour accélérer son métabolisme, et à compter les moutons ! **CS**

En plein air

Les sports de plein air ne nécessitent que peu d'aménagement du « terrain », c'est-à-dire de la nature. Pour l'escalade, une falaise quelconque fait l'affaire, et le kayakiste se contente de la « mer » nature. Évidemment, on randonne mieux sur des sentiers battus et l'escalade présente tout de même quelques risques si les ancrages dans la paroi ne sont pas de bonne qualité. Mais les sports de plein air, contrairement aux sports « urbains », restent praticables n'importe où du moment qu'il y a une pente, de la roche, de l'eau et, bien entendu, du plein air !

L'escalade : force et agilité

Du singe, le grimpeur doit avoir la force et l'agilité. Mais il lui faut en même temps tenir de l'araignée pour adhérer à la paroi ! Accroché entre ciel et terre, il ne se mesure à personne d'autre qu'à lui-même. Solitaire, il n'est pourtant pas seul : pour gagner sa liberté, il doit s'attacher à un partenaire avec une corde. Que de paradoxes ! Car si la grimpe est naturelle chez les primates dont nous sommes, l'aptitude à voler l'est beaucoup moins !

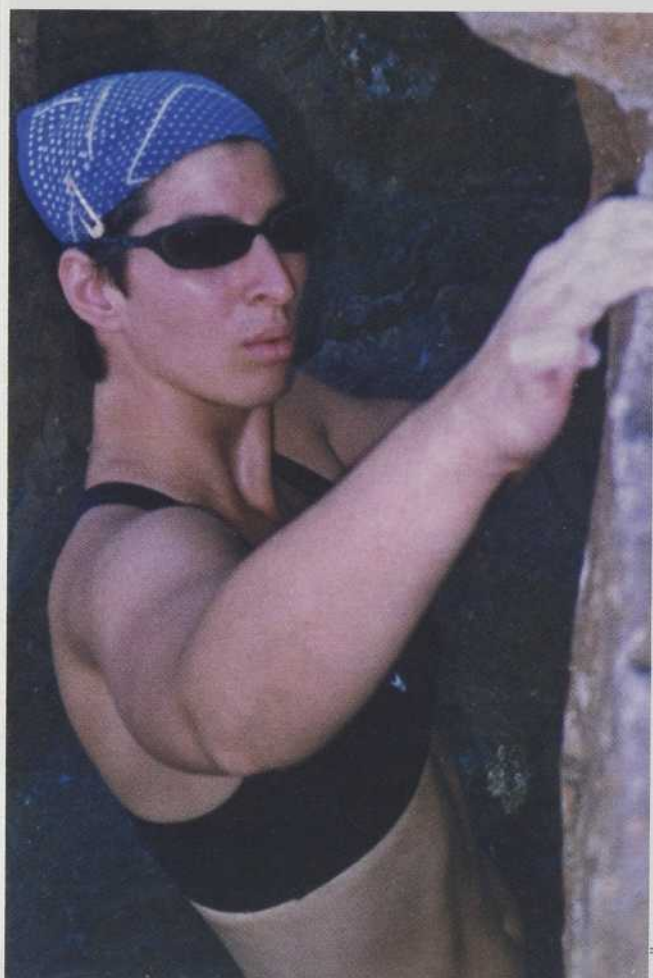
Pour escalader en sécurité, le grimpeur s'attache à quelqu'un qui ne bouge

pas : l'assureur. Véritable cordon de survie, la corde qui les relie passe par un point solide ancré au-dessus des deux. Quand il « décroche » de la paroi, le grimpeur arrive au bout de la corde et le poids de son partenaire le retient. Jusque-là, rien de bien sorcier. Là où ça se complique, c'est que la distance qui le sépare de l'assureur varie continuellement et que la corde qui les unit doit faire de même. L'assureur doit donc « avaler » continuellement la corde excédentaire ou en donner à son compère. Le défi est de laisser glisser la corde facilement tout en étant capable de la bloquer efficacement en cas de besoin.

Pour cela, il faut un système de

air





JOËL LEBLANC

Grimper : un défi à soi-même et à la gravité

freinage. Le principe le plus simple est de faire zigzaguer la corde entre quelques points fixes qui augmentent la friction. En retenant la corde d'une main, on la bloque dans le système. Les premiers alpinistes n'utilisaient que leur corps pour assurer : la corde entourait leurs membres et leurs épaules, les vêtements et la peau devenant les points de friction. Ces pionniers savaient bien qu'ils ne pouvaient pas grand-chose en cas de grosse chute et misaient sur la chance pour que ça n'arrive pas... Toujours sur le même principe, différents systèmes modernes ont vu le jour au cours du XX^e siècle. En gros, il s'agit d'une petite pièce métallique dans laquelle la corde forme un S serré.

Il y a quelques décennies, la

chute représentait un réel danger. Elle est maintenant moins risquée, plus « confortable », au point qu'elle fait désormais partie intégrante de cette activité de plein air.

L'apprentissage du grimpeur passe par la chute, qu'on appelle plutôt « vol ». Lors d'un vol, le grimpeur prend de la vitesse et emmagasine de l'énergie cinétique avant d'être arrêté au bout de la corde. Plus le vol dure, plus le choc à encaisser est brutal. Plusieurs petits détails peuvent adoucir le coup. D'abord, le **harnais**. Celui-ci, composé de courroies à la taille et aux cuisses, constitue le point d'attache de la corde sur le corps du grimpeur. Sa position est stratégique : le bassin est la partie du corps la plus solide et la plus apte à encaisser le contrecoup. Ensuite, la corde elle-même. Elle absorbe une partie de l'énergie du fait de l'allongement (énergie mécanique) et de l'échauffement (énergie calorifique). Dans le jargon, on dit d'une corde d'escalade qu'elle est dynamique, c'est-à-dire qu'elle est un peu élastique, et surtout qu'elle peut retrouver sa longueur initiale pour amortir la prochaine chute. À l'opposé, une corde statique, telle une corde à linge, transmettrait trop durement l'énergie d'impact au grimpeur. Avant d'arriver sur le marché, elle subit différents tests (voir l'encadré). Avec l'expérience, l'assureur



peut stopper le grimpeur plus ou moins mollement en jouant sur la tension au frein ou en faisant un petit saut au bon moment pour atténuer l'effet de contrepoids.

Une autre pièce d'équipement importante est le **mousqueton**. En gros, il s'agit d'un maillon de

chaîne doté d'une porte qui peut s'ouvrir et se fermer facilement. Cette « porte », appelée le doigt, est munie d'un ressort qui la referme automatiquement. Au début des années 1900, le mousqueton a révolutionné l'escalade : plus besoin de se décroder pour passer la corde dans l'anneau de métal, il suffit d'un clip ! Autrefois en acier, les mousquetons d'aujourd'hui sont fait de zical, un alliage d'une dizaine de métaux, dominé par l'aluminium, le chrome et le zinc. C'est le matériau le plus utilisé en aéronautique, réputé pour sa légèreté et sa grande résistance. Un mousqueton de qualité (attention aux mousquetons bon marché des quincailleries grande surface !) peut supporter des poids phénoménaux : jusqu'à 2 500 kg (25 kilonewtons [kN]) dans le sens du grand axe si le doigt est bien fermé. Cette force tombe à 6 kN ou 7 kN s'il est ouvert, et à 6 kN ou 7 kN dans l'axe le plus court (la largeur). L'Union Internationale des Associations Alpinistes (UIAA) est l'organisme qui teste l'équipement d'escalade et qui en impose les normes de sécurité. Ses tests de solidité sont bien plus simples pour les mousquetons que pour les cordes (voir l'encadré). À l'aide d'appareils hydrauliques, on applique une tension croissante au mousqueton et on note la force atteinte lorsqu'il casse.

Mais comment ne pas glisser sur les parois ? Le **chausson** est à l'escalade ce que la gomme est au pneu de formule 1 : il augmente l'adhérence et empêche les dérapages. C'est une seconde peau de caoutchouc qui enserre le pied et lui permet d'adhérer à la paroi. Chaque fabricant a sa recette de gomme, plus ou moins tendre. Un chausson très tendre



Les cordes

Une corde d'escalade comporte deux parties : une âme interne, faite de nylon tressé ou câblé, et une gaine protectrice, aussi en nylon, mais tressée différemment. La fiche technique qui accompagne une corde permet de prédire son « comportement » en cas de chute. La force d'impact est le choc qu'encaissera le grimpeur s'il tombe. Celle-ci s'exprime en kilonewtons (1 kN = 1 000 newtons). Un newton (N) est la force qu'il faut appliquer à un corps de 1 kg pour que sa vitesse augmente de 1 m par seconde à toutes les secondes. Pour une corde d'escalade, cette force d'impact ne doit pas dépasser 12 kN, car à partir de 12,5 kN, le corps humain peut subir des dommages. La force d'impact des cordes sur le marché varie entre 7,2 kN et 10,5 kN, les valeurs les plus faibles permettant des chutes plus douces.

Sur la fiche technique vient ensuite le nombre de chutes UIAA. Une chute UIAA est produite en laboratoire en attachant un bloc de 80 kg à une corde de 2,60 m et en le laissant tomber d'une hauteur de 4,60 m. Le bloc part plus haut que le point d'attache et finit plus bas. On applique ce traitement toutes les cinq minutes jusqu'à ce que la corde cède. Les cordes les plus résistantes peuvent encaisser une quinzaine de ces chutes avant de se rompre. Cette résistance dépend surtout du diamètre de la corde, qui va de 9 mm à 11 mm (le marché propose des cordes plus fines, mais il faut en utiliser deux).

Le pourcentage d'élongation, est la longueur supplémentaire que la corde acquiert si on l'étire au maximum : 6 % à 10 % pour les cordes modernes. Une corde de 50 m avec un pourcentage d'élongation de 10 % s'allongera de 5 m à l'étirement. Cette valeur est inversement proportionnelle à la force d'impact, car plus une corde s'étire, meilleur sera l'amortissement.





permet à la semelle de se mouler aux anfractuosités de la paroi, de sorte que le grimpeur peut bien la sentir. Une gomme plus dure donnera un chausson moins sensible, mais plus rigide, offrant un bon support de l'arche du pied et réduisant la fatigue des longues progressions. Quant aux mains, la moiteur est l'ennemie du grimpeur. Des mains trempées par la sueur glissent sur les prises et rendent la grimpe laborieuse. Le remède a été emprunté aux gymnastes et haltérophiles : la magnésie. Cette poudre blanche, de l'oxyde de magnésium (MgO), a la propriété d'absorber la sueur des mains et de les

assécher. Le grimpeur peut ainsi se fier à ses mains pour tenir à la paroi pendant que ses pieds le poussent vers le sommet.

Le vélo de montagne : rodéo en forêt

Le vélo de montagne, moyen d'évasion ou terreur des sentiers ? Avec son allure trapue, ses féroces crampons et son guidon parfois cornu, il a de quoi impressionner. Une fois domptée, la bête réserve de grisants moments au

pédaleur énergique.

Le vélo de montagne a été commercialisé dans les années 1970 par deux Californiens, Charlie Kelly et Gary Fisher. Leur invention, au départ un vélo ordinaire avec des pièces de motocross, a transformé l'industrie et a bouleversé un siècle de technologie cycliste.

Près de 25 ans plus tard, la science a amélioré la machine. Des 20 kg qu'il pesait au milieu des années 1970, le vélo de montagne fait aujourd'hui moins de 15 kg. Cette cure est due à l'amaigrissement et à l'élimination de pièces superflues, et à la découverte d'alliages de plus en plus légers. Si la plupart des cadres de vélo de montagne sont en métal, ce sont toutefois des métaux inusités. Le titane et le magnésium se taillent graduellement une place auprès de l'acier et de l'aluminium. Dans cette course à l'allègement, de nouveaux matériaux composites s'imposent aussi : fibre de verre ou de carbone.

Au-delà de l'apparence, ce qui distingue un vélo de montagne d'un vélo de ville, c'est l'usage qu'on en fait et les endroits où on circule. Pour rouler sur les terrains plus mous, le premier dispose de pneus plus larges. Ceux-ci agissent comme des raquettes sur la neige. En répartissant le poids du cycliste et de sa monture sur une grande surface, ils empêchent l'enfoncement dans la terre meuble. En dégonflant légèrement la chambre à air, on permet au pneu de s'aplatir au sol et d'occuper une aire encore plus grande. Là où le pneu de 23 mm gonflé à bloc d'un vélo de route creuserait un profond sillon, celui de 60 mm d'un vélo de montagne laisse à peine le relief de ses crampons. Ces derniers sont d'ailleurs pour beaucoup dans la polyvalence du vélo. Ce n'est pas tout d'effleurer la terre molle, encore faut-il que les roues y collent un peu pour propulser le vélo sans patiner. Chaque crampon se « plante » dans le sol et sert d'ancrage pendant que la



Chez Cycles Devinci, la recherche et le développement se fait sur les sentiers. Ce vélo est équipé de centaines de capteurs reliés à l'ordinateur dans le sac à dos du pilote. Lors d'utilisation intensive, on peut ainsi connaître les forces appliquées en différents points du bolide et améliorer la machine en conséquence.

roue « tire » pour avancer. La somme des forces de chaque petit crampon donne assez d'adhérence pour avoir un pédalage efficace.

Pour dessiner les crampons, chaque fabricant y va de sa recette et chaque cycliste choisit son pneu en fonction du terrain à parcourir : beaucoup de gros crampons pour les surfaces molles et des crampons plus petits, et moins nombreux, pour les sentiers plus roulants.

Mais toutes ces qualités qui donnent au pneu de montagne sa traction lui sont néfastes lorsque arrive le temps de rouler sur des sols durs. La grande surface de contact engendre beaucoup de friction et ralentit le cycliste. Dans la rue, on entend de loin le sifflement de ces vélos sur le bitume.

Le freinage puissant est une autre caractéristique. Le vélo de montagne exige des manœuvres énergiques et soudaines :

Le Jekyll de Cannondale : double suspension hydraulique, suspension avant d'un seul côté, pneus sans chambre à air, pédales automatiques, freins à disque hydrauliques... un vélo de l'ère spatiale !



Une pédale régulière, une pédale automatique et la egg beater, une automatique dans sa plus simple expression.

arrêts, départs, virages serrés, montées et descentes abruptes. Les exigences de freinage sont des plus élevées. Les fabricants ont développé des systèmes de plus en plus sophistiqués et fiables. Les vieux freins à tirage latéral des vélos « 10 vitesses », ont fait place aux freins cantilevers, puis, plus récemment, aux freins en V. Ces derniers ont l'avantage de transmettre la force des doigts du cycliste dans le sens exact du mouvement des bras de frein. On a aussi amélioré le patin de frein lui-même. La composition de son caoutchouc permet maintenant des freinages efficaces, même par conditions humides. Et les jantes, partie de la roue où s'applique le freinage, sont

disponibles en alliage de céramique, une matière légère qui supporte l'usure beaucoup plus longtemps que les métaux traditionnels.

Il existe aussi des freins hydrauliques. Lorsque le cycliste presse le levier de frein, il envoie de l'huile dans deux cylindres; la pression engendrée repousse alors deux pistons, ce qui applique les patins de frein avec force sur la jante pour un freinage solide. Ce système a l'avantage d'éliminer les ajustements de tension et de longueur de câble, mais est difficile à réparer en cas de défaillance. Il existe aussi des systèmes empruntés aux motos : les freins à disque. Près du moyeu se trouve un disque métallique, de chaque côté duquel des plaquettes s'appuient pour arrêter la roue. Activé mécaniquement ou par hydraulique, le frein à disque risque moins de voir son efficacité réduite que les freins de jantes qui bai-

Résistance

Les métaux sont isotropes, c'est-à-dire qu'ils présentent les mêmes propriétés de résistance dans toutes les directions. Ils ont le meilleur rapport résistance/poids pour la construction d'un cadre classique en losange. Les composites, elles, sont anisotropes, rigides seulement dans l'axe des fibres. Elles peuvent adopter presque toutes les formes et être utilisées pour leurs propriétés dans la direction voulue. Les matériaux composites sont adaptés à la fabrication de cadres moulés ou de cadres monocoques aux formes originales. Ces nouveaux matériaux sont par contre très chers.

gnent dans la boue. Ces freins produisent beaucoup de chaleur, c'est pourquoi les disques sont percés de trous : leur surface de contact avec l'air est augmentée et l'énergie calorifique se disperse rapidement.

Évidemment, l'amateur de vélo de montagne ne fait pas que freiner, il pédale aussi ! Là encore, des inventions ont révolutionné l'art cycliste. Les professionnels ont vite compris que la pédale classique ne permettait pas d'exploiter les possibilités de la jambe humaine. Cette pédale peut seulement être poussée, alors que nos pattes savent aussi tirer ! Dès les premières courses de vélo, à la fin du XIX^e siècle, les athlètes s'attachaient les pieds aux pédales. On a rapidement inventé le cale-pied, courroie avec laquelle le cycliste attache et

détache le pied manuellement. Inconvenient : il reste lié à sa monture en cas de chute. Plus récente, et inspirée des fixations de ski alpin qui s'ouvrent en cas de choc : la pédale automatique. Lorsque le cycliste appuie suffisamment, la cale, une pièce vissée sous la chaussure, s'insère dans la pédale et y est maintenue par un système à ressort. En cas de forte tension, comme lors d'une chute, la pédale « déclippe » toute seule et le cycliste est libéré. Contrairement au vélo de route où la cale est protubérante, celle des chaussures de montagne est dissimulée dans un creux de la semelle. Le cycliste peut poser le pied à terre dans les passages plus difficiles sans être importuné. Avec le temps, le mécanisme de ces pédales s'est grandement simplifié et allégé.

Le kayak de mer : dompter la vague

Il y a 4 000 ans, les Inuits ont eu une idée géniale : ajouter au corps humain juste ce qu'il faut de matériau pour flotter et se diriger sur la mer. Ça a donné le kayak, une petite embarcation munie d'un pont fermé et étanche. Muni d'une pagaie double, le chasseur s'en sert pour suivre en silence et ramener sur la rive mammifères marins, sauvagine et caribous. Le plus frappant sur un kayak, c'est son insubmersibilité; le seul trou du bateau étant bouché par le chasseur dont le vêtement spécial assure l'étanchéité du joint. Le pagayeur expérimenté peut même se retourner d'un seul bloc avec son esquif lorsqu'il chavire. En l'honneur des Inuits, on appelle aujourd'hui cette manœuvre l'« esquimautage ».

Selon les besoins, les kayaks de mer ont

Comme les Inuits

Les kayaks de mer modernes sont légers, rapides et aussi faciles à manœuvrer que les kayaks des Inuits. Mais les matériaux utilisés sont plus solides. À l'armature en bois et l'enveloppe en peau de phoque ont succédé des matières synthétiques ultra-rigides et ultra-légères. La plus commune est le polyéthylène, un plastique dérivé du pétrole qui peut être fondu, coulé dans un moule puis refroidi. Ces kayaks offrent une rigidité moyenne et sont les moins chers.

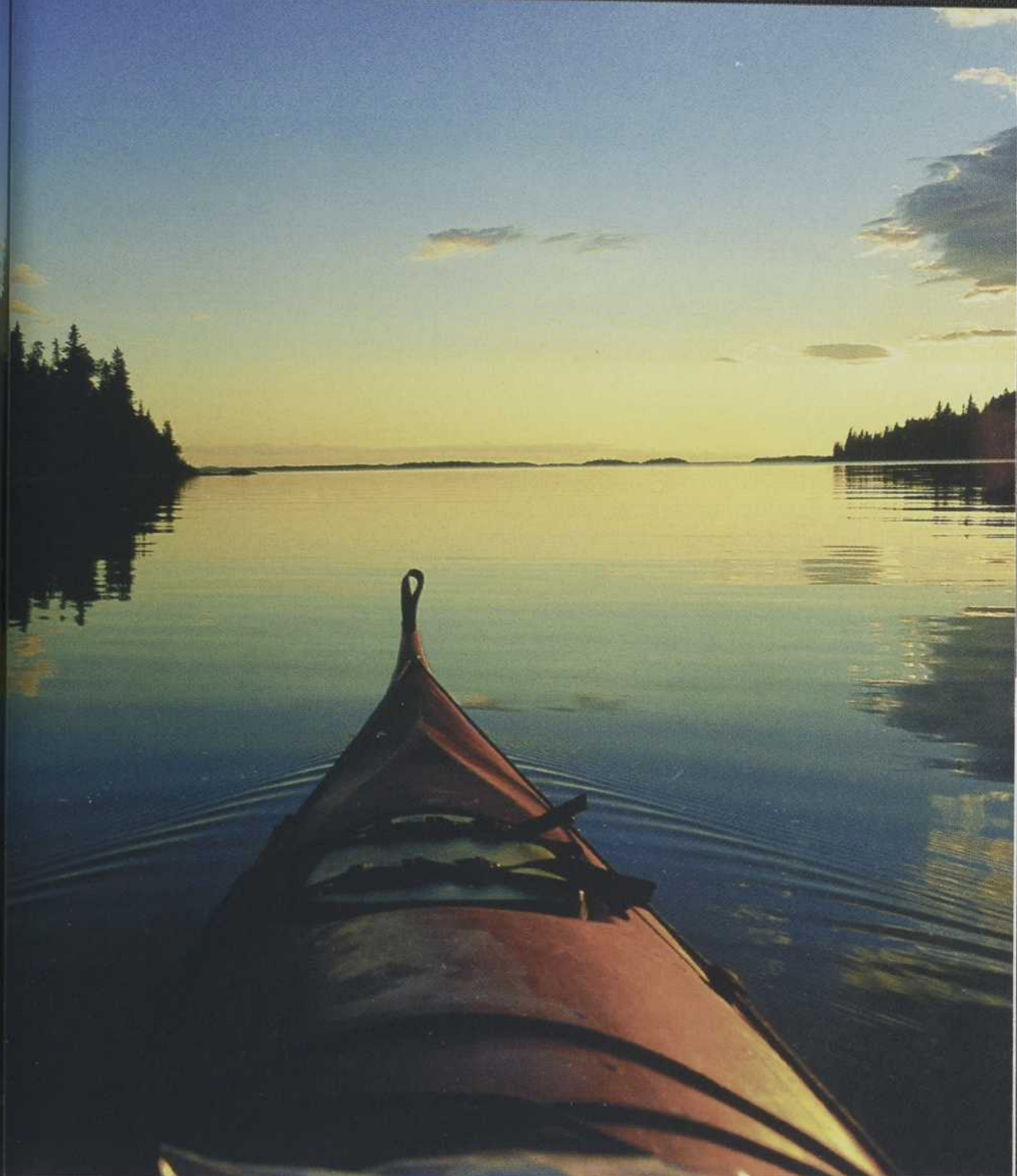
Viennent ensuite les kayaks en matières composites. Il s'agit, en gros, de construire une coque en résine dans laquelle sont enchâssées des fibres reconnues pour leur solidité et leur légèreté : kevlar, fibre de verre ou de carbone. Celles-ci sont plus coûteuses et la fabrication est plus complexe, ce qui rend le produit fini plus cher, mais plus léger, plus rigide et plus solide.

PARC NATIONAL DE FRONTENAC/GAÉTAN FONTAINE/SÉPAO



Parc national de Frontenac

aujourd'hui différentes formes. Sur l'eau, stabilité et rapidité ne vont pas de pair. Plus un kayak est stable, moins il est rapide, et vice versa. Son comportement est surtout dicté par la forme de sa coque. Une coque large chavire difficilement, mais offre plus de résistance à l'eau. La forme de la coque aussi est importante : pour une même largeur de pont, si elle est bien circulaire, la surface qui touche l'eau est moins grande que si elle a des sections droites et des



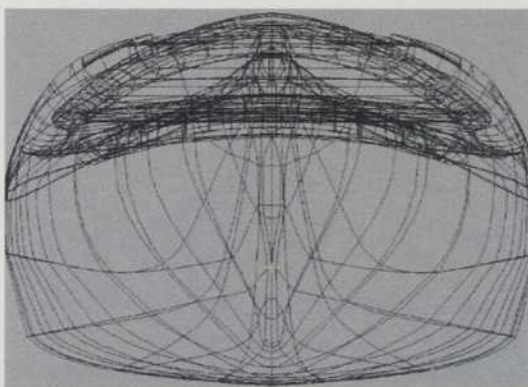
angles, d'où une friction moindre et une vitesse accrue. Mais une coque trop ronde chavirera aussi facilement qu'une « pitoune ». La longueur de la ligne d'eau, c'est-à-dire la longueur de coque en contact avec la mer, a aussi son influence. Plus elle est longue, plus la vitesse sera élevée et facile à maintenir une fois lancée. Le poids du kayakiste influe aussi, puisque, selon la profondeur à laquelle il fera descendre son bateau en s'y assoyant, il modifiera la longueur de

la ligne d'eau et la largeur de coque immergée.

Un kayak de course sera donc très long et très étroit, mais il faudra une solide expérience pour le piloter sans renverser. Toutefois, les amateurs vous le diront, le vrai plaisir du kayak de mer n'est pas la compétition, mais l'exploration de coins autrement inaccessibles. La vitesse, dans ce cas, importe moins. Et comme la mer se fait parfois houleuse, il faut une monture stable, assez large et



Chez Boréal Design, la conception d'un nouveau modèle de kayak commence sur l'écran d'un ordinateur. Des logiciels tellement fiables qu'une fois l'embarcation virtuelle au point, on commence sa production sans même la tester sur l'eau !



pas trop longue, une coque anguleuse au fond presque plat et aux côtés (nommés « bouchains ») presque droits. Plus ces côtés sont verticaux, plus les bouchains sont qualifiés de vifs. Une coque aux bouchains vifs sera très stable sur le plat ainsi que dans les courbes, puisque l'embarcation aura un plan de flottaison même si elle est inclinée. Un kayak court et aux bouchains vifs sera donc très manœuvrable, permettant des virages et des demi-tours aisés et rapides.

La stabilité du kayak de mer est encore accrue par la position du kayakiste. Contrairement au canot qui oblige le pagayer à s'agenouiller, le kayak exige une position assise bien au fond du cockpit. Résultat : le centre de gravité est au plus bas et les risques de chavirer sont réduits. Si, en plus, les compartiments étanches sont chargés de bagages, il faudra carrément faire des efforts

pour chavirer ! Malgré tout, il faut savoir pagayer : le fait de présenter le flanc à la vague plutôt que le nez ou la queue, de même que des mouvements trop larges, augmente les risques de retournement.

La randonnée pedestre : bon pied, bon œil !

La marche est certainement le plus vieux sport de l'humanité. Pour chasser ou pour migrer, les peuplades de tous temps ont utilisé leurs jambes pour parcourir de longues distances. Aussi étonnant que cela puisse paraître, une si simple activité peut bien sûr être améliorée, en particulier dans l'élaboration de l'enveloppe du pied.

Les fabricants rivalisent maintenant d'imagination pour offrir les meilleures bottes; et la panoplie des modèles a de quoi laisser pantois. Pour résumer, les bottes de marche peuvent être classées en quatre grandes catégories. D'abord, la **chaussure de marche** : l'allure d'une

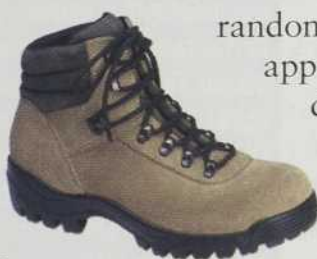


De bonnes chaussures permettent aux randonneurs de se rendre à peu près n'importe où. Ici, le sommet des Hautes-Gorges de la rivière Malbaie.

espadrille, mais une semelle plus agressive et une construction résistante aux intempéries. La semelle est souple et la chaussure est légère, ce qui en fait la plus confortable des quatre catégories. Son faible support de cheville la confine aux randonnées légères de quelques heures sur des sentiers bien aménagés, sans bagage.

Avec une coupe plus haute, la **botte de randonnée légère** enveloppe et supporte la cheville. Ce support accru permet la marche sur des sentiers plus techniques, où les chevilles sont plus sollicitées. Avec cette botte, on peut se permettre un sac à dos léger et des parcours plus longs.

Lorsqu'on porte un sac à dos lourd et qu'on marche plusieurs jours, il faut opter pour une botte de longue randonnée. Elle se distingue de la botte de



randonnée légère non par son apparence, qui n'est pas très différente, mais surtout par sa semelle. Faite d'un caoutchouc plus dense, elle est beaucoup plus rigide. Si rigide qu'on arrive à peine à la

plier avec les mains. En empêchant le pied de fléchir à chaque pas, on lui épargne ainsi bien de la fatigue après quelques dizaines de kilomètres... La botte de longue randonnée a une construction robuste pour bien protéger dans les sentiers difficiles, et surtout hors sentier. Elle a fréquemment un renfort à l'avant pour protéger les orteils des coups.



Et finalement, pour l'expédition lourde, la **botte de montagne**. Ici, non seulement a-t-on une semelle extrême-



ment rigide, mais le reste de la botte l'est aussi afin d'offrir contrôle et support maximums. Conçue pour la marche difficile sur rocher ou sur glacier, ou encore pour l'escalade de glace, elle est une armure, une coquille solide et imperméable qui enveloppe le pied, le soutien et le protège de tout. Cette sécurité est assurée au détriment du confort : c'est une botte un peu chaude et lourde, mais pour transporter un sac à dos de 40 kg pendant deux semaines en montagne, il n'y a rien de mieux ! Faite de cuir épais ou même de plastique, elle a souvent des points d'ancrage pour des crampons métalliques.

Une fois trouvé le style de botte qui nous convient, viennent les options. Vous préférez le cuir ou le synthétique ? Une botte isolée ou aérée ? À semelle agressive ou modérée ? Certaines bottes sont imperméables, d'autres sont respirantes, avec parfois une membrane de type Gore-Tex pour concilier les deux fonctions. La dureté de la semelle varie aussi : un caoutchouc plus tendre « collera » au sol et donnera une bonne adhérence, mais s'usera plus vite qu'une gomme dure. Le design des crampons influencera aussi les performances selon le terrain sur lequel on marche : comme pour les pneus de vélo, plus le sol sera boueux et plus il faudra de mordant sous les pieds.

Une botte bien choisie devrait épouser parfaitement les courbes du pied, sans trop le serrer. Sans un bon ajustement, la randonnée peut devenir

un calvaire – avec son chapelet d'ampoules ! En marchant avec une botte inadéquate, le pied bouge un peu. À certains endroits, des points de friction apparaissent; même s'ils sont minimes, ils usent la peau. Celle-ci compte deux couches : l'épiderme, mince surface, et le derme, plus épais en profondeur. Pendant la marche, c'est l'épiderme qui subit l'usure par friction. Cette destruction de tissus déclenche un « état de panique » dans le secteur touché et des cellules secrètent une sérosité translucide

entre l'épiderme et le derme. Ce liquide, de même composition que le plasma sanguin (eau, protéines, sels minéraux et quelques nutriments) sert de lubrifiant. La peau tente en fait de réduire le frottement en « huilant » les points de friction afin de protéger le derme. Cette arrivée de liquide entre les deux couches est si importante qu'elle fait se décoller l'épiderme et une bulle se forme. Voilà l'ampoule. Celle-ci finit par éclater, le liquide se vide dans la chaussette et on a le derme à nu. Comme celui-ci renferme des ter-

minaisons nerveuses, il devient hypersensible au toucher et le marcheur perçoit la douleur à chaque pas. Le mieux à faire est de ne pas enlever l'épiderme décollé, puisqu'il empêche le derme d'être complètement exposé en appliquant une « fausse peau » sur la plaie, ce qui réduit la friction. C'est le rôle du sparadrap ou du ruban gommé.

Impossible à faire disparaître, l'ampoule est facile à prévenir. Il suffit d'a-

Gare aux orages magnétiques

Quelques fois par année, notre planète subit d'importantes perturbations appelées orages magnétiques. Se déclenchant presque instantanément n'importe où sur Terre, ils peuvent durer plus de 48 heures. Durant ces orages, le nord peut se déplacer de trois ou quatre degrés en une seule heure ! Un changement suffisant pour être détecté avec une boussole ordinaire. Et perdre le nord dans le bois !



Au sommet du parc des Grands-Jardins, prendre le temps d'apprécier l'immensité.

jouter des couches qui se chargeront d'encaisser le frottement entre le pied et la botte. Une mince paire de chaussettes internes en polypropylène fera l'affaire. La friction se produira ainsi entre les couches de tissu plutôt que sur la peau. Mais attention, il ne faut pas congestionner le pied dans une botte trop pleine, car la circulation sanguine ralentira et on risquera

La course d'orientation

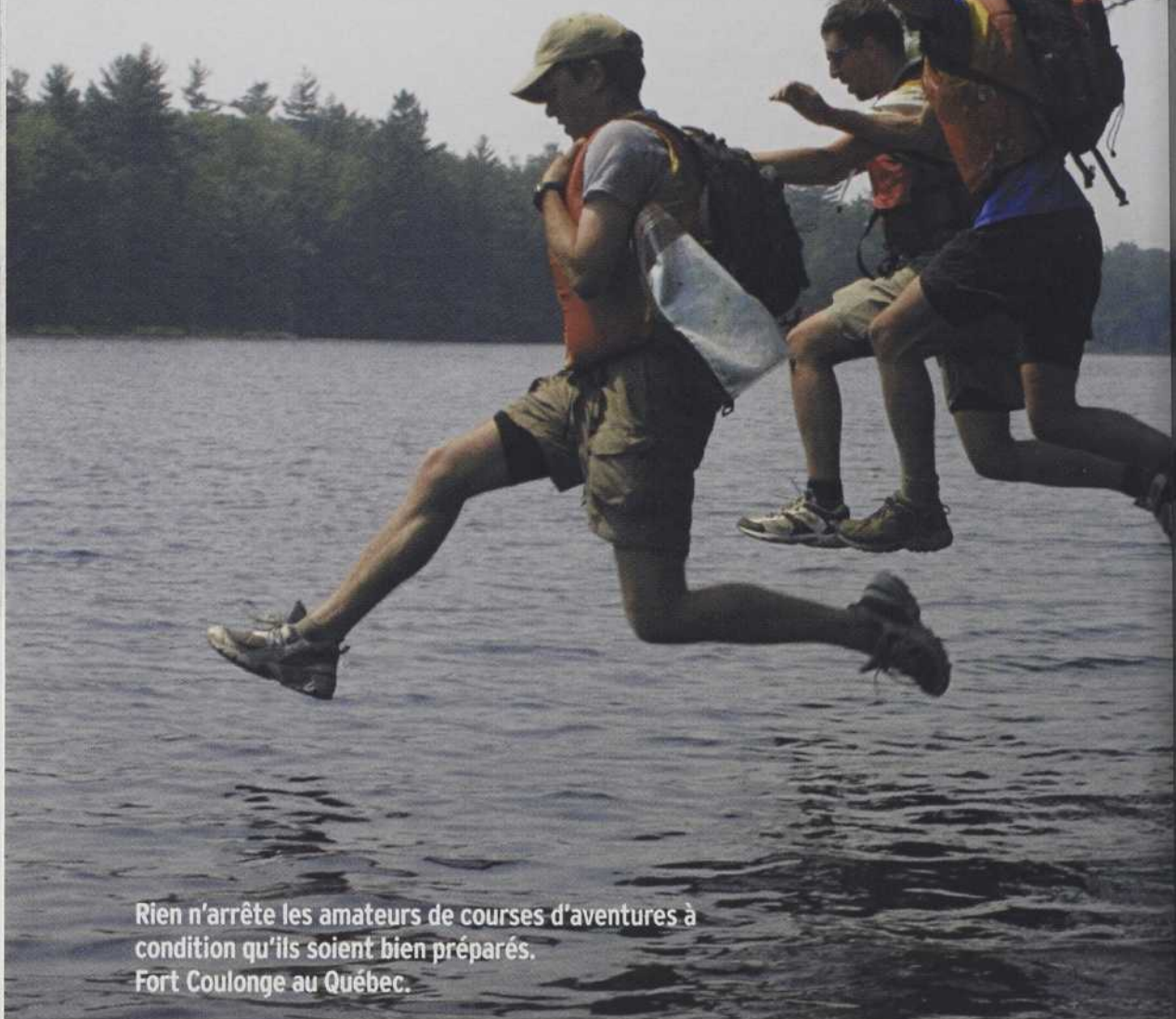
Partir en forêt pour se perdre – et se retrouver – est maintenant un sport : la course d'orientation, ou *orienteeering*. Les participants doivent cependant se munir d'une carte et des coordon-

d'autres problèmes comme les crampes et les engelures aux pieds. Même avec deux chaussettes, le classique bas de coton blanc est à bannir : c'est un des textiles les plus irritants, surtout mouillé. À bas le bas blanc !

Les marchands proposent des chaussettes « anti-ampoules » composées de laine mérinos pour la douceur, de spandex pour l'élasticité et de trois ou quatre autres fibres mélangées dans des proportions définies. Ces recettes riches en fibres sauraient, selon les fabricants, prévenir les ampoules même avec une seule paire.



Les courbes de niveau sur la carte topographique permettent de visualiser le terrain en trois dimensions. Voici ce que voit un coureur chevronné lorsqu'il étudie une carte.



Rien n'arrête les amateurs de courses d'aventures à condition qu'ils soient bien préparés.
Fort Coulonge au Québec.

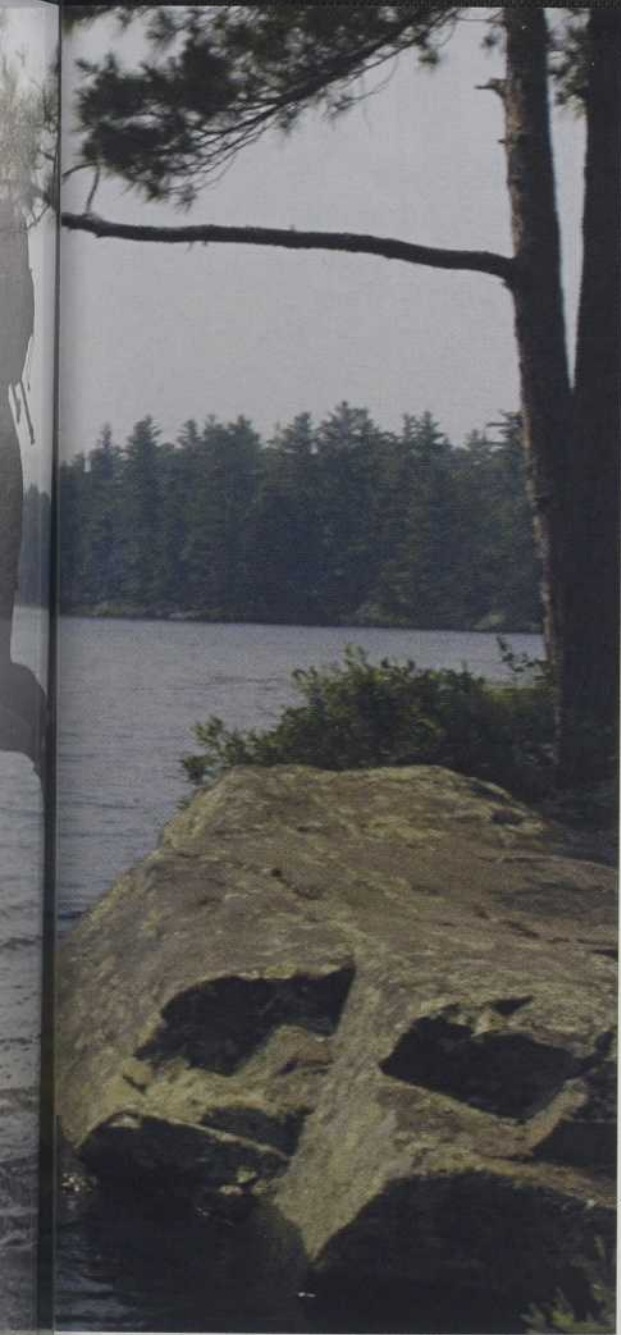
nées de quelques points de contrôle. En compétition, les coureurs tentent d'arriver premiers, après être passés par tous les contrôles, en s'aidant de seulement deux outils : une boussole et le champ magnétique terrestre.

La Terre est un aimant. Nous habitons en effet une planète dotée d'un champ magnétique. Ce champ a grosso modo la forme de celui d'un barreau aimanté et fait s'orienter les autres aimants dans le même sens que lui. Ainsi l'aiguille d'une boussole indique le nord en se mettant dans le même sens que les lignes du champ magnétique terrestre.

Ce champ n'est toutefois pas constant,

ni en intensité ni en direction. Il est le résultat de la composition et des mouvements du noyau externe de la Terre. Cette région de métal en fusion se trouve à une profondeur entre 2 800 km et 5 000 km, et est parcourue de complexes mouvements de fluides. Ces mouvements font varier le champ magnétique, et le pôle Nord se « promène » (tout comme le pôle Sud !). On parle bien sûr ici du pôle Nord magnétique; le pôle géographique, lui, qui correspond à l'axe de rotation du globe, ne bouge pas.

La carte et le topo ne sont pas totalement compatibles : le quadrillage de



GRACIEUSETÉ : ADVENTURERACINGCANADA.COM

coup plus rapides que la variation séculaire. Le faisceau continu des particules provenant de notre étoile interagit de façon complexe avec le champ magnétique et le fait fluctuer, modifiant aussi la déclinaison magnétique. Il subit en fait une variation cyclique à tous les jours, se promenant dans un ovale de plus de 80 km de long. En conséquence, le pôle magnétique se trouve rarement à sa « position officielle », qui est en fait une moyenne. Pour nous, au sud-est du pays, ces mouvements se reflètent par des variations de moins de un demi-degré sur la boussole.

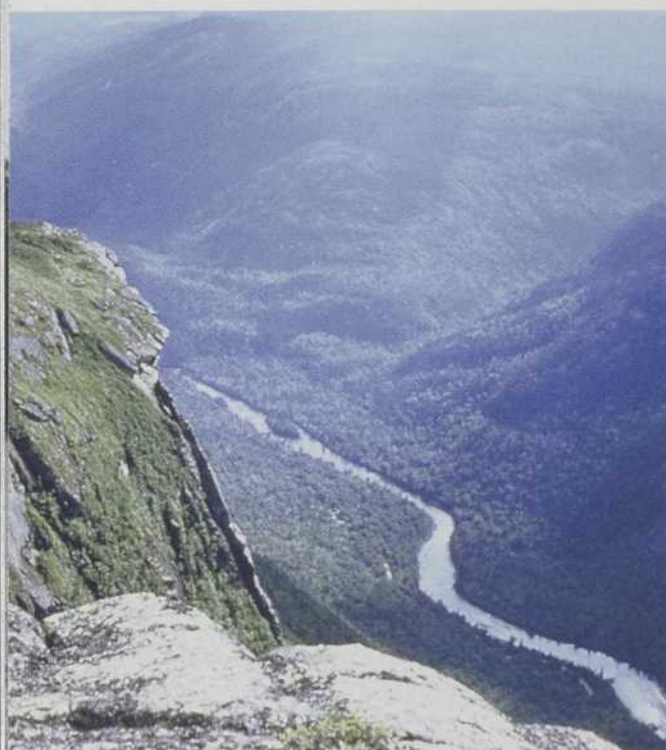
Quelques degrés d'écart, ce n'est pas beaucoup à première vue; mais en orientation, sur une distance de 10 km, un seul degré d'erreur fait aboutir à 175 m de l'objectif. S'il est petit et caché entre les arbres, comme toujours en *orientteering*, le voilà manqué.

Les courses d'aventures longue durée : fatigue extrême

l'une est orienté sur le nord géographique, alors que l'autre fixe le nord magnétique. Pour trouver précisément leurs points de contrôle, les concurrents doivent tenir compte de la différence entre les deux. Cette différence s'appelle la **déclinaison magnétique** et elle varie selon l'endroit ainsi que l'année. Heureusement, les boussoles modernes peuvent être « accordées » avant une course : on leur ajoute ou enlève quelques degrés et elle donnent alors le « bon » nord.

Ce n'est pas tout. Le champ magnétique terrestre subit toutefois des variations dues à l'activité du Soleil beau-

Les amateurs de sports de plein air en pratiquent habituellement plusieurs. Il y a un peu moins de 10 ans, sur notre continent, des maniaques de plein air ont inauguré la course d'aventures. Qu'on la nomme « raid d'aventures » ou « course d'ultra-endurance », le but reste le même : franchir en équipe un parcours en pleine nature, par des moyens de transport non motorisés, en passant par des points de contrôle préétablis et en ne se guidant qu'à l'aide d'une carte et d'une boussole. De l'*orientteering* de haut calibre ! Combinant une multitude de sports de plein air, ces courses durent



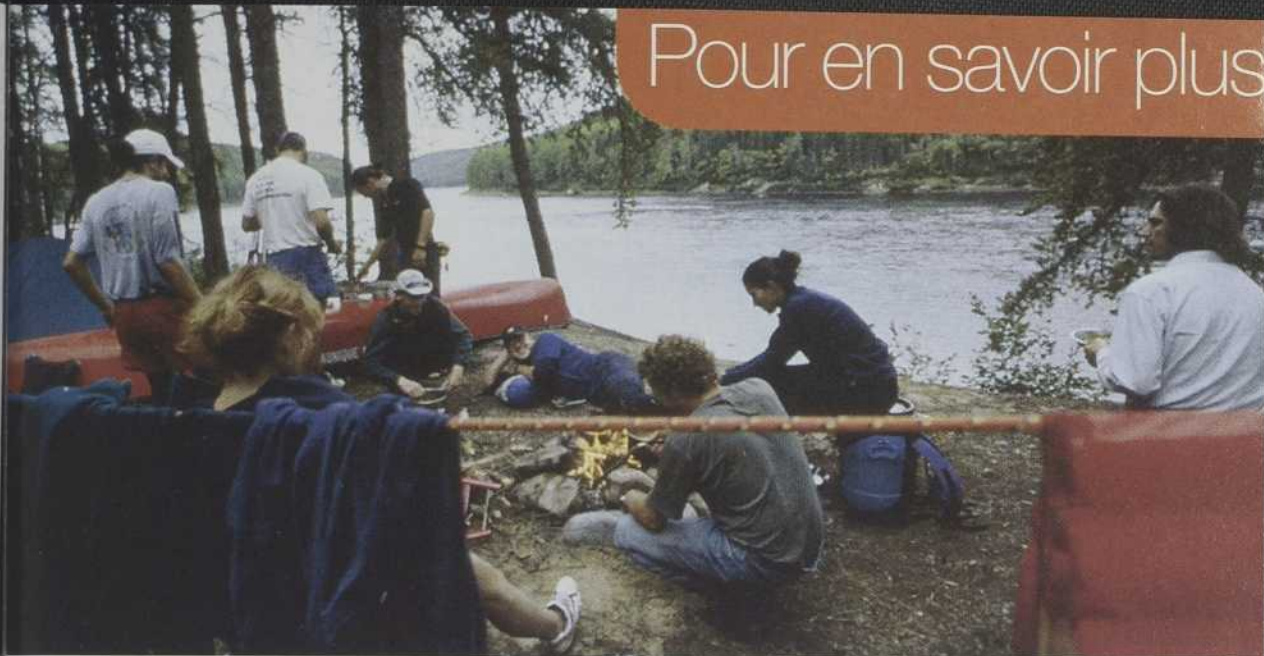
Parc national du Saguenay

de quelques heures à une dizaine de jours ! La distance parcourue peut atteindre 800 km, les participants pratiquant en enfilade course en forêt, vélo de montagne, canot, escalade, etc. Les membres de chaque équipe doivent rester groupés en permanence et passer par tous les points de contrôle pour se qualifier.

Au-delà d'une bonne forme physique et de solides connaissances techniques, les athlètes doivent être des gestionnaires : gestion du temps, gestion de l'énergie et gestion... de l'humeur ! De telles épreuves poussent les coureurs non seulement à leurs limites physiques, mais aussi psychologiques. Après quatre jours et quatre nuits à progresser dans la brousse et les marais, à escalader des parois rocheuses, à réparer des crevaisons sur des sentiers de vélo boueux, on comprend qu'une erreur de parcours puisse saper le moral et engendrer des disputes. Et souvent, cet aspect déterminera le classement final : les équipes

qui « restent zen » malgré l'épuisement et les avaries sont moins enclines à l'abandon prématuré.

Dans ces compétitions, le sommeil est une perte de temps. Les meilleures équipes ne dorment souvent que trois à six heures sur des courses de cinq à sept jours. Comment peuvent-elles rester performantes ? C'est que la privation de sommeil n'affecte pas l'endurance, et qu'en théorie le système musculaire n'a pas besoin de dormir. Mais c'est autre chose pour le cerveau. Privé de sommeil, ses facultés sont altérées. La perception du temps et des distances est perturbée, la capacité d'analyse et d'orientation s'affaiblit, et il peut y avoir des hallucinations, sans compter que la fatigue influence beaucoup le moral. Tout ça fait que la privation de sommeil, même si elle fait gagner du temps, peut désavantager les coureurs et changer l'issue d'une course. Les bonnes équipes sont celles qui trouvent le juste compromis entre sommeil suffisant et temps perdu. La stratégie la plus rentable semble être celle des *powernaps* : à l'occasion, dans la journée, on se permet de petits sommes de 15 à 45 minutes, une durée suffisante pour éclaircir l'esprit, en échange d'une perte de temps minimale. Et lorsque ces *powernaps* ne suffisent plus à éveiller le cerveau, on se permet un vrai somme : 90 minutes ! C'est le temps requis pour que le cerveau accomplisse un cycle de sommeil complet (phase de sommeil profond suivie d'une phase de sommeil paradoxal) et qu'il remette un peu d'ordre dans ses circuits. À la fin de ce cycle, le cerveau retapé peut repartir facilement. Si on s'éveille quelques minutes avant, ou quelques minutes après (au début du cycle suivant), on sera amorphe et empâté. **CS**



Les destinations plein air du Québec

Les parcs provinciaux et les réserves fauniques :

www.sepaq.com

Les parcs fédéraux du Canada :

www2.parksCanada.gc.ca/parks/alphaf.htm

Guides plein air

Plus de 150 idées de destinations au Québec, tout en couleurs, avec informations pratiques et conseils : *Guide du plein air au Québec*, collection Espaces, 24,95 \$.

Les guides du magazine *Géo Plein Air* contiennent des suggestions d'itinéraires et des cartes topos détaillées. Éditions Tricycle, 12,95 \$ chacun :

25 jours en randonnées pédestres

25 jours en canot

25 jours en eau vive

www.velomag.com/tricycle/guidesGPA.html

Les guides du magazine *VéloMag* sont des répertoires complets des pistes en forêt et ailleurs. Éditions Tricycle :

Les sentiers de vélo de montagne au Québec, 7,95 \$

La route verte du Québec, 18,95 \$

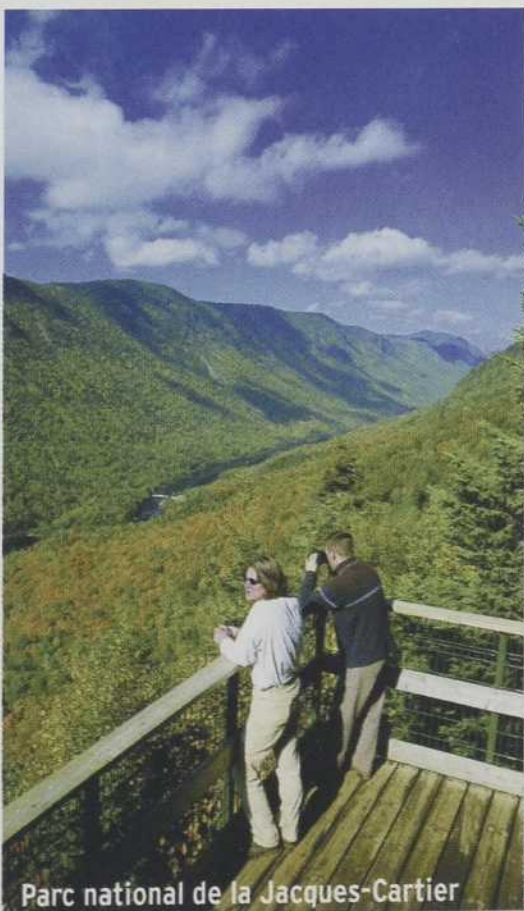
Les voies cyclables au Québec, 19,95 \$

www.velomag.com/tricycle/guidesVM.html

Popote en plein air

Un incontournable ! Odile Dumais, bien connue des amateurs de plein air, livre ses petits et grands secrets pour bien manger. Pour impressionner ses compagnons avec des plats recherchés ou des aliments déshydratés maison ! *La gastronomie en plein air*, Québec Amérique, 220 p., 25 \$.

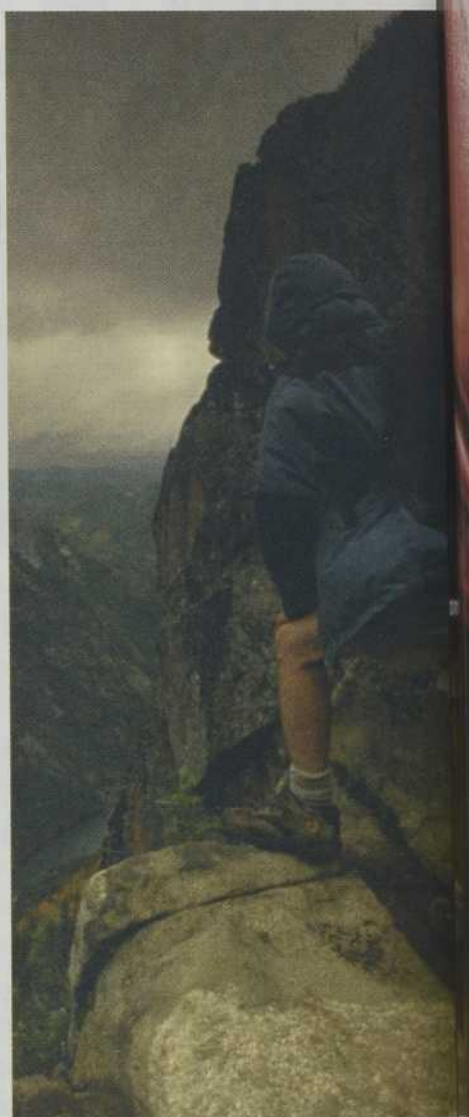
www.physio2000.com/odiledumais/



Parc national de la Jacques-Cartier

PARC NATIONAL DE LA JACQUES-CARTIER/JEAN-PIERRE HUARD/SEPAQ

Acide lactique.....	27	Gore-Tex.....	7
Adrénaline.....	20	Harnais.....	30
Altitude.....	25	Hormone antidiurétique...26	
Ampoules.....	40	Hypothalamus.....	20
Escalade.....	28	Imperméabilité.....	7
Bactéries.....	14	Kayak de mer.....	36
Bottes.....	38	Liens hydrogène.....	8
Bouchains.....	38	Lyophilisation.....	12
Chaleur de vaporisation...23		Magnésie.....	32
Chaussette.....	41	Mal d'altitude.....	25
Chausson.....	31	Matelas de sol.....	16
Chaussures de marche...38		Métabolisme.....	24
Cohésion.....	8	Noradrénaline.....	20
Conduction.....	9	Pancréas.....	20
Conductivité thermique...9		Pédale.....	35
Couche limite.....	10	Pression atmosphérique...25	
Course d'orientation.....41		Protozoaires.....	14
Course d'aventures.....43		Purification de l'eau.....14	
Crampons.....	34	Randonnée pédestre.....38	
Déclinaison magnétique..43		Rapport surface/volume...21	
Déshydratation (aliments) ..12		Réchauds.....	13
Déshydratation (physiologique).....	24	Respirabilité.....	7
Duvet naturel.....	15	Sac de couchage.....	15
Facteur éolien.....	10	Séchage des aliments.....11	
Filtres à eau.....	14	Stabilité.....	36
Foie.....	20	Sublimation.....	12
Freinage.....	34	Sueur.....	9
Freins hydrauliques.....34		Tente.....	17
Freins à disque.....	34	Vélo de montagne.....32	
Glycémie.....	20	Virus.....	14
		Zical.....	31



Québec Science

Rédacteur en chef Raymond Lemieux

Adjoint au rédacteur en chef

Laurent Fontaine

Rédaction Joël Leblanc

Correcteur Luc Asselin

Directeur artistique François Émond

Illustrateurs/photographes

Luc Melanson, Sépaq

Diffusion et promotion Hermann Gagnon

Directeur général

Pierre-Yves Gagnon

Directeur exécutif Marc Côté

Adjointe administrative Nicole Lévesque

Publicité

Représentante Carole Martin

cmartin@quebecscience.qc.ca

Tél. : (514) 843-6888

Télé. : (514) 843-4897

SITE INTERNET

www.cybersciences.com



cégep de Jonquière

Pelliculage et impression : Interweb

Distribution en kiosques :

Messageries Dynamiques

Dépôt légal : Bibliothèque nationale du Québec

Premier trimestre 2000, ISSN-0021-6127 Répertoire dans Repère et dans l'Index des périodiques canadiens.

© Copyright 2000 - La Revue Québec Science. Tous droits de reproduction, de traduction et d'adaptation réservés.

Culture
et Communications

Québec

Canada

Québec Science est supporté par le Cégep de Jonquière et reçoit l'aide financière du ministère de la Culture et des Communications (Programme de soutien aux intervenants et événements majeurs en culture scientifique et technique). Nous reconnaissons l'aide financière accordée par le gouvernement du Canada pour nos coûts d'envoi postal et nos coûts rédactionnels par l'entremise du Programme d'aide aux publications et du Fonds du Canada pour les magazines.

Membre de : The Audit Bureau of Circulations

La Revue Québec Science
4388, rue Saint-Denis, bureau 300

Montréal (Québec) H2J 2L1

Tél. : (514) 843-6888

Télé. : (514) 843-4897

courrier@QuebecScience.qc.ca



PLEIN DE RABAIS À LA CARTE !

Obtenez **16\$*** de rabais sur votre prochain billet de train de VIA Rail Canada en vous procurant votre carte ISIC.

Présentez-la et obtenez **35 %** de rabais **en tout temps** sur un billet en classe économique.

Achetez le VIA 6 PAK et faites trois allers-retours à **50 % de rabais !**



www.viacampus.ca

Votre nouvelle communauté de voyages étudiants



VOYAGES CAMPUS



VIA  MC
VIA Rail Canada

1 888 VIA-RAIL

* Offre en vigueur jusqu'au 31 décembre 2003.

** Marque de commerce utilisée et propriété de VIA Rail Canada Inc.

Pince-moi, je rêve !

Le Sentier international des Appalaches vous propose



Aventure douce ou expédition corsée :

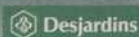
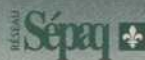
Organisées sur le Sentier international des Appalaches, des randonnées faciles, intermédiaires ou difficiles, sur cet incroyable sentier linéaire en Gaspésie, du 1^{er} au 24 août 2003.

Service de transport quotidien vers les points d'accès au sentier permettant des randonnées avec sac à dos ne contenant que le matériel nécessaire pour une journée de marche.

Programme des activités sur le site Internet

sia-iat.com

(418) 562-1240, poste 2299



Gaspésie

Une terre d'évasion au parfum de mer... la Gaspésie

Québec
www.bonjourquebec.com
1 877 BONJOUR

1 800 463-0323 - tourisme-gaspésie.com

